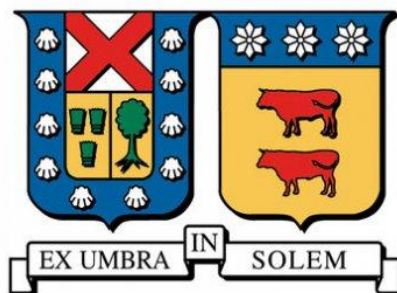


**UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA  
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS  
SANTIAGO – CHILE**



**PLAN DE NEGOCIO PARA IMPLEMENTAR UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE  
TEJAS DE CAUCHO RECICLADO EN SANTIAGO DE CHILE**

**MARCELO ADRIÁN CAUSSADE TROEMEL**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TITULO  
DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL**

**PROFESOR GUÍA : Pilar Gárate Chateau**

**PROFESOR CORREFERENTE : Hugo Osorio Zelada**

2017

## **Resumen Ejecutivo**

Esta memoria pretende presentar y realizar un estudio técnico-económico a nivel de prefactibilidad para la construcción e implementación de una planta de fabricación de tejas de caucho reciclado, aportando al proceso de reciclaje de un producto tan contaminante y dañino como son los neumáticos en desuso, que actualmente se estima en 42.000 toneladas anuales.

Hoy en Chile no existe un producto similar al propuesto, sin embargo existen varias empresas dedicadas a la fabricación de diferentes productos que usan como materia prima el caucho reciclado.

Los resultados obtenidos en esta memoria son favorable para pasar a la siguiente etapa de evaluación, obteniendo en el caso de la evaluación pura, una TIR de 44%, un VAN aproximado de 126.000, y un IVAN de 3,16. En el caso del proyecto financiado, se obtuvo una TIR de 212%, un VAN aproximado de 141.000, y un IVAN de 36,40.

Los análisis de realizaron utilizando un método de escenarios y el método de Montecarlo.

## **Abstract**

This report aims to present and carry out a technical-economic study at the pre-feasibility level for the construction and implementation of a recycled rubber tile manufacturing plant, contributing to the recycling process of a product as polluting and harmful as are tires in disuse, which is currently estimated at 42,000 tonnes per year.

Today in Chile there is no product similar to the one proposed, however there are several companies dedicated to the manufacture of different products that use recycled rubber as raw material.

The results obtained in this report are favorable to proceed to the next stage of evaluation, obtaining in the case of the pure evaluation, an IRR of 44%, an approximate NPV of 126,000, and an IVAN of 3.16. In the case of the funded project, an IRR of 212%, an approximate NPV of 141,000, and an IVAN of 36.40 were obtained.

The analyzes were performed using a scenario method and Monte Carlo method.

# Contenido

Resumen Ejecutivo .....	2
Abstract .....	2
Índice de Tablas .....	7
Índice de Figuras.....	8
I. INTRODUCCIÓN.....	9
Antecedentes Generales del Proyecto .....	9
La Idea .....	11
Árbol del Oportunidad .....	12
Descripción Árbol de Oportunidad.....	12
Árbol de Objetivos.....	14
Descripción Árbol de Objetivos .....	14
Objetivo General .....	15
Objetivos Específicos .....	15
Situación Actual .....	15
Justificación del Proyecto .....	16
Impacto del Proyecto .....	17
II. ANÁLISIS DE MERCADO .....	19
Definición del Producto .....	19
Segmentación del Mercado .....	19
Mercado Potencial y Objetivo.....	21
Modelo de negocios CANVAS .....	22
Clientes .....	22
Propuesta de Valor .....	22
Distribución .....	23
Relación con el Cliente.....	23
Fuentes de Ingresos .....	24
Recursos Claves .....	24

Actividades Clave .....	25
Asociaciones Claves .....	25
Estructura de Costos .....	26
Estimación de Demanda .....	26
Análisis Estratégico del proyecto (FODA) .....	33
Fortalezas .....	33
Debilidades .....	34
Oportunidades .....	35
Amenazas.....	36
Plan de Marketing.....	36
Objetivos.....	36
Objetivo de marca .....	36
Segmento objetivo.....	37
Estrategias y canales de distribución .....	37
Comercialización.....	38
Estrategia .....	38
Sistema de Venta.....	39
<b>III. ESTUDIO TÉCNICO.....</b>	<b>40</b>
Proceso productivo .....	40
Tamaño de la planta .....	41
Flow Sheet .....	42
Diagrama de bloques .....	43
Localización de la planta .....	43
Selección de equipos .....	44
Determinación de insumos, productos, subproductos .....	45
Costos de insumos y fabricación.....	45
Consumos de energía.....	46
Personal de operación.....	46
Programa de trabajo.....	47
Tabla de costos de personal .....	48
Inversión en maquinarias, equipos y edificaciones .....	49
Inversión en capital de trabajo .....	50

	Programa de Inversiones.....	51
IV.	ESTUDIO SOCIETARIO Y TRIBUTARIO .....	52
	Tipo de Sociedad, Leyes, Permisos y Beneficios .....	52
	Estructura Sociedad.....	52
	Permisos y Patentes .....	53
	Beneficios .....	54
	Patentes Comerciales y Marca.....	54
	Patentes Comerciales .....	54
	Creación de Marcas .....	54
	La Marca.....	56
V.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y ORGANIZACIONAL .....	57
	Misión.....	57
	Visión.....	57
	Valores y Principios Fundamentales.....	58
	Análisis de Estructura Organizacional.....	59
	Organigrama .....	60
	Descripción de Cargo y Perfil .....	62
	Gerente General .....	63
	Gerente de Operaciones .....	63
VI.	ESTUDIO AMBIENTAL Y DE RESPONSABILIDAD SOCIAL .....	70
	Procedimientos de seguridad y responsabilidad social .....	70
	Procedimientos de seguridad .....	70
	Responsabilidad Social.....	70
	Respecto a accidentes .....	70
	Procedimientos y Métodos de Control de contaminación .....	71
	Leyes ambientales .....	72
	Procedimientos de seguimientos y fiscalización ambiental .....	72
VII.	ESTUDIO ECONÓMICO .....	75
	Flujo de Caja Projectado .....	75
	Variables relevantes.....	77
	Indicadores .....	78

Análisis y Conclusiones .....	78
VIII. ESTUDIO FINANCIERO .....	79
Alternativas de Financiamiento y Costo del Financiamiento .....	79
Inversionistas.....	80
Instituciones Crediticias .....	80
Flujo de Caja con Financiamiento .....	81
Variables Relevantes y Supuesto.....	84
Resultados Indicadores Económicos del Proyecto Financiado .....	84
Comparar Flujo de Caja Puro v/s Flujo de Caja Financiado .....	85
Análisis y Recomendaciones.....	86
IX. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	86
Análisis de Sensibilidad con Tres Escenarios .....	87
Análisis de Sensibilidad Modelo Montecarlo .....	88
Variables de entrada .....	88
Resultados.....	91
Análisis de los resultados .....	94
X. CONCLUSIONES GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL PROYECTO INICIAL .....	95
Limitaciones y Recomendaciones del proyecto .....	95
XI. REFERENCIAS .....	97
XII. ANEXOS .....	98
Metodología .....	98

## Índice de Tablas

Tabla 1: “Hogares por quintil de ingreso autónomo per cápita nacional según zona y tipo de vivienda” CASEN 1990 -2011 .....	27
Tabla 2 Estadística de la Regresión (Elaboración propia).....	28
Tabla 3 Descriptores Estadísticos (Elaboración propia).....	29
Tabla 4 Valores Residuales Prueba de Normalidad (Elaboración propia) .....	29
Tabla 5 Predicciones de Viviendas por Construir Anualmente al 2022 para el VI y V Quintil ..	31
Tabla 6 Demanda potencial de tejas (M2).....	32
Tabla 7 Costos de Fabricación por m2.....	46
Tabla 8 Planificación anual de RRHH .....	47
Tabla 9 Costos RRHH.....	48
Tabla 10 Costos UF/año de personal.....	49
Tabla 11 Costos de Inversión en obras físicas .....	49
Tabla 12 Costos Inversión Maquinarias .....	50
Tabla 13 Cálculo Capital de Trabajo e Imprevistos .....	50
Tabla 14 Programa de Inversiones .....	51
Tabla 15 Cuadro de Función y Cupos Disponibles.....	62
Tabla 16 Flujo de Caja Annual Puro.....	75
Tabla 17 Flujo de Caja sin Financiamiento .....	76
Tabla 18 Indicadores Proyecto .....	78
Tabla 19 Flujo de Caja Annual con Financiamiento.....	81
Tabla 20 Flujo de Caja Con Finaciamiento .....	83
Tabla 21 Indicadores Flujo con Financiamiento.....	84
Tabla 22 Comparación Flujos de Caja .....	85
Tabla 23 Indicadores Flujo Financiado con Escenarios .....	87
Tabla 24 Indicadores Flujo sin Financiamiento con Escenarios .....	87

## Índice de Figuras

Figura 1 Árbol de Oportunidad (Elaboración propia) .....	12
Figura 2 Árbol de Objetivos (Elaboración propia) .....	14
Figura 3 Gráfico Número de Viviendas IV y V Quintil V/S Año (Elaboración propia) .....	28
Figura 4 Gráfico Histograma Residuos Estandarizados.....	30
Figura 5 Gráfico Error Cuadrado v/s Var. Exogena.....	30
Figura 6 Gráfico Año v/s Viviendas para VI y V Quintil .....	32
Figura 7 Bosquejo de Flujo Proceso Productivo.....	42
Figura 8 Diagrama de Bloques Proceso Productivo.....	43
Figura 9 Organigrama Institucional .....	60
Figura 10 Tasa de Crecimiento Demanda (%).....	88
Figura 11 Precio Venta m2 (UF) .....	88
Figura 12 Porcentaje de Participación Primer Periodo (%).....	89
Figura 13 Crecimiento Anual Demanda (%) .....	89
Figura 14 Costo Fabricación m2 (UF) .....	90
Figura 15 VAN Financiado .....	91
Figura 16 VAN Puro .....	91
Figura 17 TIR Financiado .....	92
Figura 18 TIR Puro .....	92
Figura 19 IVAN Financiado.....	93
Figura 20 IVAN Puro.....	93

# I. INTRODUCCIÓN

## **Antecedentes Generales del Proyecto**

Es un hecho conocido que Chile ha experimentado en sus últimos 20 años un desarrollo y crecimiento económico notable. En este contexto, industrias como la construcción, con sus naturales altos y bajos, han experimentado avances extraordinarios generando un mercado cada vez más robusto y estable, lo que ha impulsado los mercados relacionados de insumos y maquinarias necesarios en esta industria.

Reflejo de lo anterior se puede apreciar con las encuestas CASEN que fueron utilizadas como una de las principales fuentes de información secundaria para esta evaluación. En ellas se puede ver el crecimiento fuerte y sostenido de la cantidad de viviendas construidas en dicho periodo.

Dentro de esta industria, el mercado de tejas para la construcción de viviendas ha estado dominado en Chile por planchas de fibrocemento y tejas asfálticas, habiendo otros materiales con menor porcentaje del mercado como el acero y la tradicional teja de arcilla, también llamada “de Chena”. Sin embargo, estas soluciones no han evolucionado técnicamente, se basan en tecnologías antiguas y se aprecia levemente una nueva tendencia en los mercados por la importancia de producir con respeto por el medio ambiente.

En este contexto, es interesante explorar alternativas que se están produciendo, utilizando, y haciendo populares en países desarrollados. Estas alternativas presentan opciones de igual o mejor calidad, a menor costo a largo plazo y con una marcada

tendencia medioambiental. Un ejemplo de alternativa que se utiliza en países de Norteamérica como Estados Unidos y Canadá, así como en Asia, principalmente China, son las tejas de caucho reciclado, que son tan resistentes y livianas como las tejas asfálticas, con mejores cualidades térmicas, lo que permite un uso más eficiente de la energía en el hogar, tema que hoy está siendo considerado por los compradores al momento de decidir entre distintas alternativas de producto.

Un punto importante respecto de las tejas de caucho es que la materia prima para la producción proviene de los neumáticos fuera de uso (NFU), material de bajo costo y altamente contaminante si no es reutilizado. En el 2008, Chile generó casi 3 millones de NFU, de los cuales el 95% terminó en basurales clandestinos o lugares desconocidos.

Con el fin de poder mejorar estos números e instaurar una política de reciclaje la Cámara de la Industria del Neumático (CINC) y Consejo de Producción Limpia (CPL) firmaron un acuerdo con el fin de poder recuperar este producto. En los años posteriores a la firma de este acuerdo se ha incrementado fuertemente el reciclaje y las proyecciones a futuro van en aumento. Hoy, el reciclaje llega a nueve mil toneladas de neumáticos en desuso al año, lo que ha permitido limpiar más de 40 basurales clandestinos. Además el convenio incluye más de un centenar de puntos de recolección, plantas de recauchado, plantas de bandas de rodamiento y otros usuarios de mayor envergadura. Estos se encuentran ubicados entre las regiones de Valparaíso y del Maule, con certificación de sus procesos productivos.

Así, se está frente a una oportunidad de entrar a competir en un mercado en crecimiento, con un producto innovador, de excelente calidad y, además, con la diferenciación de ser

respetuoso con el medio ambiente, permitiendo transformar un producto de desecho en una solución y alternativa para la industria de la construcción.

## **La Idea**

Una de los materiales utilizados hoy en las soluciones de techumbre de viviendas son las tejas asfálticas, las que se fabrican utilizando bitumen como material principal, producto derivado del petróleo. El proyecto consiste en producir tejas de caucho reciclado con mejores características aislantes a las tejas asfálticas, e introducirlas como una alternativa económicamente atractiva, además de ser respetuosa con el medioambiente. Esta alternativa es un producto que está siendo comercializado en países desarrollados, por ejemplo Canadá y Estados Unidos, donde las últimas dos décadas se ha fortalecido la importancia de construir con materiales que sean sustentable con el medioambiente.

La materia prima para la fabricación de estas tejas se obtiene de las plantas de reciclaje de NFU, las que obtienen como primer producto el granulado de caucho, que es simplemente el caucho triturado en pequeñas piezas de hasta 5 milímetros. Este granulado es usado para diferentes fines, como pastos sintéticos, pistas de atletismo, topes de estacionamientos, aislantes, pisos, etc. Otro uso, menos conocido en Chile, es la posibilidad de transformar ese granulado en tejas de caucho reciclado. La gran cantidad de usos de esta materia prima responde al hecho de que el caucho granulado, cómo materia prima es muy versátil, y su proceso de producción es relativamente simple.

La idea es introducir en el mercado un producto que compita directamente con las soluciones existentes, dando un fuerte énfasis en la condición de ecológico y reciclado,

intentando ganar un porcentaje del mercado de tejas, como competencia directa de la teja asfáltica, para nuevas construcciones o para particulares que deseen renovar su techumbre, basándose en las atractivas cualidades del producto desde el punto de vista técnico, del marketing y menor costo de producción.

## Árbol del Oportunidad

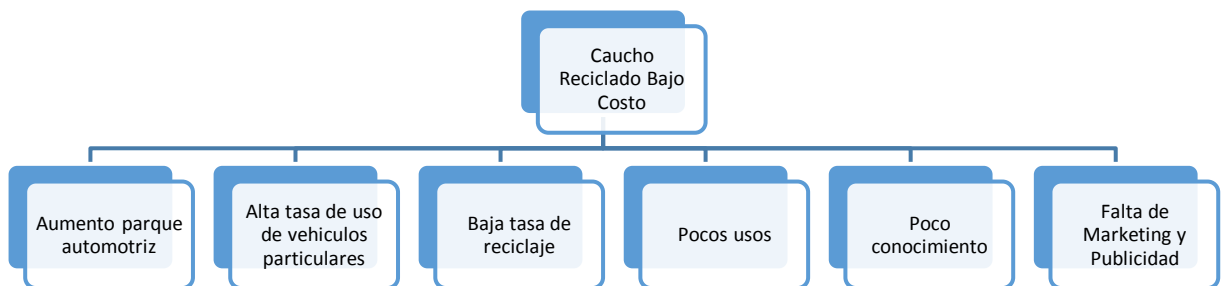


Figura 1 Árbol de Oportunidad (Elaboración propia)

## Descripción Árbol de Oportunidad

Anualmente llegan a botaderos autorizados de neumáticos, un total de 42.000 toneladas, estimándose un aumento de 8% anual, producto de la alta tasa de crecimiento del parque automotriz, tanto Metropolitano como Nacional. De ellos, un 23% se recicla, obteniendo de ellos productos de variados usos (base de cancha deportiva, caucho para variados usos, pellets de caucho, juegos, entre otros). El Árbol de Oportunidad (Figura 1), muestra algunas variables asociadas al reciclaje de neumáticos, y principalmente, las oportunidades que se ven hoy respecto de los negocios asociados a este insumo.

Los NFU tienen una baja tasa de degradación (cerca a los 100 años), y los lugares de acopio representan tanto para el medioambiente como para los vecinos, un riesgo de alto impacto, dado que son altamente inflamables, por lo que los resultados cuando esto sucede son nefastos. Además, existe un deterioro del ambiente producto del aumento de roedores que viven en estos ambientes. Por otro lado, existe una contaminación medioambiental asociada a aspectos visuales y de ambiente, que es difícil de valorar, pero que afectan a los vecinos. Finalmente, una Municipalidad que permite este tipo de acopios y que no presenta alguna solución efectiva para su traslado o su eliminación, se convierte en una Comuna de bajo interés de inversiones Inmobiliarias, lo que impacta negativamente en el desarrollo, tanto habitacional, como de comercio y/o servicios de la misma.

Es necesario dejar en claro que a pesar de que los botaderos de neumáticos usados en la mayoría de los casos se ubican fuera del radio urbano de las ciudades, representan un foco de enfermedades, infecciones, animales, y como se indicó, un alto riesgo debido a la alta combustibilidad del producto.

Para aportar al reciclaje de neumáticos usados y mejorar la tasa de uso del producto de este proceso, es que se investigó la alternativa de fabricar tejas de caucho (similares en algunas características a las tejas asfálticas, muy usadas en el mercado tanto nacional como internacional), con la ventaja de emitir menos contaminación medioambiental, además de utilizar materiales reciclados, lo que permitiría reutilizar un producto altamente contaminante, en una solución constructiva.

Hoy en Chile, no existen antecedentes de Tejas de Caucho disponibles en el mercado. Sin embargo, en Canadá, Estados Unidos, China, y otros países desarrollados, este producto es muy utilizado como solución de techumbres.

## Árbol de Objetivos

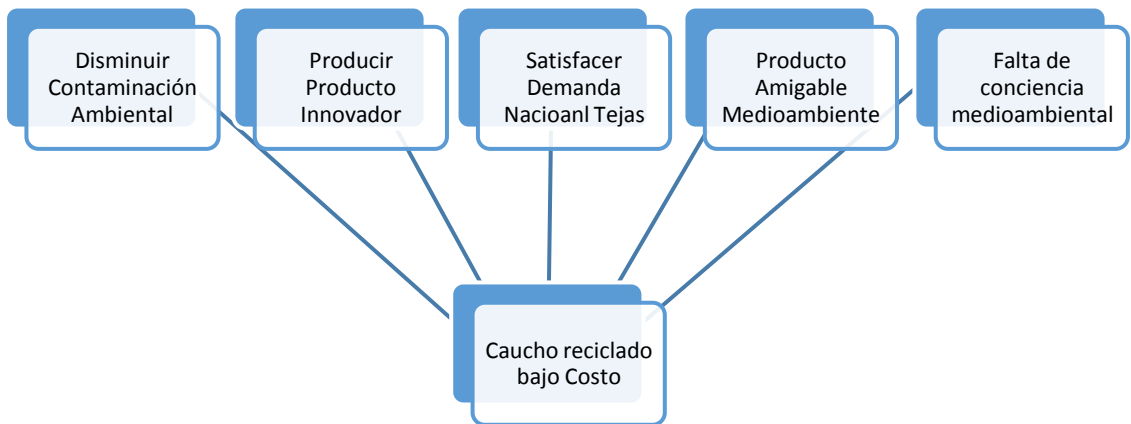


Figura 2 Árbol de Objetivos (Elaboración propia)

## Descripción Árbol de Objetivos

Dada la alta tasa de reciclaje existente en el mercado nacional, de los bajos costos del granulado de caucho, y de la poca variedad de productos existentes derivados del mismo, se analizó distintas alternativas para darle un uso innovador, amigable con el medioambiente, y que tuviera un crecimiento sostenido en el tiempo. De este análisis surge el Árbol de Objetivos (Figura 2), el que respalda la oportunidad de fabricar tejas de caucho reciclado, producto que actualmente se comercializa y desarrolla en países como Canadá o Estados Unidos, pero que en Chile no ha llegado aún.

## **Objetivo General**

Analizar y evaluar la factibilidad de construir y poner en marcha una planta de producción de tejas de caucho reciclado que sea interesante económicamente, rentable para sus inversionistas, que genere valor para la comunidad, ofreciendo una alternativa innovadora a un menor costo a largo plazo y amigable con el medioambiente, generando así externalidades positivas.

## **Objetivos Específicos**

1. Desarrollar y producir un producto innovador para el mercado nacional
2. Ganar una participación de mercado que permita en un plazo de 5 años hacer el proyecto rentable
3. Crear valor para los consumidores finales y la comunidad a través de un producto con bajo impacto medioambiental.
4. Entregar un ambiente de desarrollo profesional integral y beneficioso para los trabajadores de la empresa.

## **Situación Actual**

En Chile, como se ha mencionado, el desarrollo y crecimiento económico de los últimos 20 años ha generado espacios para el emprendimiento y generación de empresas. Específicamente, la industria de la construcción ha crecido intensamente, y en consecuencia, el mercado de insumos y materiales de esta industria.

Dentro de este contexto, tenemos el mercado de la teja para vivienda, el que se encuentra dominado por la teja asfáltica y otros insumos similares pero, cómo mencionaremos en

el estudio de mercado, no parece ser un mercado saturado y no existe ningún producto similar al que se piensa ofrecer.

Actualmente, Chile recicla cerca de 9 mil toneladas de neumáticos lo cual representa un 23% de los desechos en el país. Por otro lado, el reciclado de neumáticos ya existe en Chile y siguen desarrollándose más proyectos con ese fin. La principal empresa en Chile que desarrolla este negocio es Polambiente. Este sería el principal proveedor de la materia prima.

### **Justificación del Proyecto**

Existen una serie de condiciones que justifican pasar a una etapa de estudio de factibilidad del proyecto, entre las cuales se pueden destacar las siguientes:

- Oportunidad de producir un insumo para la construcción innovador de alta calidad y precio competitivo.
- Sustento en un proceso relativamente fácil, pero a la vez innovador para el mercado chileno.
- Existencia de un nicho atractivo, dado que no existe aún el desarrollo de este producto a nivel nacional (e incluso a nivel mundial es incipiente) lo cual permite elaborar un modelo de negocios competitivo en relación a los participantes del mercado actual de tejas para techumbres en Chile.
- Su carácter amigable con el medioambiente y todos los beneficios derivados de ser reciclado lo hacen atractivo para posicionarlo en el mercado y conseguir financiamiento (tanto público como privado), dadas las externalidades positivas que genera.

Se estima que dados todos estos puntos se justifica seguir investigando y recabando mayor información en los distintos mercados relativos a este producto para poder así profundizar los estudios y dilucidar la conveniencia o no de la ejecución de dicho proyecto.

### **Impacto del Proyecto**

El principal impacto del proyecto es el ingreso de una nueva alternativa en el mercado de techumbres, la que es atractiva desde tres puntos de vista diferentes:

- Su bajo costo a largo plazo, lo que supone un aumento en la competitividad del mercado
- Su impacto medioambiental, pionero dentro del mercado de soluciones para techumbres, lo que resulta innovador para la industria de la construcción, dada las tendencias que crecen a nivel mundial.
- Sus características térmicas, que permiten un uso más eficiente de la energía en el hogar generando externalidades positivas para los consumidores finales y la comunidad.

Dentro de los impactos mencionados, uno de los más interesantes es su característica de “amigable con el medio ambiente”, lo que lo hace una propuesta interesante para obtener financiamiento de entidades gubernamentales así como también presentarlo como proyecto con alto grado de Responsabilidad Social Empresarial (RSE).

Así mismo, se debe destacar la posibilidad de crear valor para todos los Stakeholders involucrados, creando fuentes de trabajo y ampliando la actividad económica con un insumo que anteriormente era solo un desecho contaminante. Ahí radica lo innovador de

la propuesta, además de la posibilidad de desarrollar una gran cantidad de líneas de productos relacionadas, donde el límite está impuesto por la capacidad de innovación y creatividad.

Desde el punto de vista de la industria y los mercados relacionados, se tiene que estudiar su impacto y ver cómo reaccionarán los competidores (tejas para techumbres de otros materiales) así como los competidores por la materia prima (caucho), ya que es un mercado en desarrollo y atractivo. Estos puntos deben ser analizados y es necesario recolectar mayor cantidad de datos al respecto para considerarlos antes de la implementación del mismo (Estudio de Factibilidad).

## II. ANÁLISIS DE MERCADO

### Definición del Producto

El producto a producir es una teja de caucho especial para viviendas, fabricada a partir de granulado de caucho, que se obtiene de neumáticos fuera de uso (NFU), la que tiene características únicas en cuanto a sus propiedades térmicas, es de fácil instalación y larga duración. Es, además, por su condición de producto reciclado, relativamente más barata de producir que sus competidores directo, además de poder ser denominado un producto “verde”, dada su condición de reciclado.

La teja de caucho reciclado, también llamada **Rubber Roof**<sup>®</sup>, es entonces un producto que permitirá acceder a una solución de fácil instalación, económica, estéticamente atractiva y cualidades de aislación térmica concordantes con sus competidores.

### Segmentación del Mercado

La teja de caucho reciclado es un insumo para la construcción de viviendas en extensión o particulares.

Se pueden distinguir entonces a dos clientes diferentes:

- Empresas inmobiliarias y constructoras de viviendas en extensión y clientes institucionales
- Clientes particulares que quieran renovar su techumbre y constructoras de viviendas particulares donde tienen injerencia en las decisiones de la especificación del material a utilizar en la construcción. Los clientes particulares

toman sus decisiones de una forma menos racional que las empresas inmobiliarias y constructoras.

Se considera el siguiente supuesto: los consumidores finales de este producto son personas que viven en casa y que tienen cierto poder adquisitivo para influir en decisiones sobre los materiales de construcción de las mismas, ya sea porque la construyen de manera particular o compran a constructoras dedicadas a este nicho particular. Se considera a esos clientes finales, como parte del 40% más rico de la población para efectos del estudio de demanda. Se considera que la propuesta de valor asociada a la visión medioambiental y “verde” tiene más incidencia en este sector. De este segmento se puede tener información de calidad a partir de la encuesta CASEN.

Por tanto los clientes directos serán inmobiliarias y constructoras que apunten a ese segmento de clientes. En el primer caso, su factor de decisión de compra aún es el precio, en el segundo caso la variable medio ambiental puede entrar en juego.

Cuando se apunta a las empresas inmobiliarias y constructoras, con el producto en base a material reciclado, se busca disminuir los costos por el lado de los insumos haciendo ahorros en el proceso de fabricación.

En el segundo segmento, se busca apelar a la conciencia de los consumidores que sintonizan desde un punto de vista ecológico y que apoyen el reciclaje como ventaja competitiva. De este modo se busca vender por volumen a la mayor cantidad de clientes posibles, que sean más sensibles a la variable precio y con un alto grado de conciencia medioambiental.

## **Mercado Potencial y Objetivo**

Se define para efectos de este estudio al mercado potencial a todas las viviendas que se construyen en Chile destinadas al cuarto y quinto quintil (40% más rico). La apuesta consiste en ganar un porcentaje de ese mercado potencial sin hacer una mayor diferenciación que la descrita, es decir, la conservación del medioambiente, ya que los principales clientes son del sector industrial de la construcción.

Respecto a la tendencia de construcción de viviendas ecológicas sustentables y eficientes energéticamente (tanto edificios como casas), en el mercado de las tejas ha ido tomando importancia el concepto “Ecológico sustentable”. Ejemplo de ello en la actualidad es la utilización del acero en tejas, un material destacado en el ítem “reciclable”, pudiendo ser utilizado en proyectos de carácter sustentable.

En la misma línea, cada vez cobra mayor importancia los procesos productivos limpios, cuidando el medio ambiente y ecosistema alrededor del proceso industrial, generando el menor impacto ambiental posible, pero manteniendo una alta eficiencia en costos.

Es en base a todos estos antecedentes que se considera esta propuesta muy innovadora y alineada con las tendencias actuales y futuras del mercado al cual se quiere ingresar. De este modo se presenta una alternativa interesante de seguir estudiando en mayor profundidad dada sus características: baja en costos de insumos, carácter ecológico y alineado con las nuevas tendencias modernas. En este último punto, los acabados del producto y su diseño son claves para lograr penetrar el mercado y ganar participación. El objetivo es que el producto diste mucho de parecer un residuo y tenga un concepto estético moderno y muy atractivo. Claramente el fabricante y los proveedores deben

apelar al carácter “ecológico del producto” como uno de sus activos más destacados y centrales dentro de su plan de marketing.

### **Modelo de negocios CANVAS**

A continuación se presenta un estudio de los Stakeholders a través del modelo CANVAS:

#### **Clientes**

Los principales clientes del negocio son empresas inmobiliarias y constructoras dedicadas a la construcción de viviendas, es decir, un cliente institucional que toma sus decisiones racionalmente por tanto muy sensibles a precios, y que requieren compromisos de mediano o largo plazo.

También se considera como clientes a particulares que tienen injerencia en la construcción de su vivienda (segmentos altos) y que consideran importante la conservación del medio ambiente.

#### **Propuesta de Valor**

El producto tiene características térmicas especiales, derivadas directamente de la materia prima con la que es fabricado, lo que permite un uso más eficiente de la energía en el hogar ya que tienen propiedades aislantes.

Además, la teja de caucho reciclado es un producto que conserva el medioambiente porque evita la quema de toneladas de neumáticos inutilizados al año.

Estas particularidades del producto hacen su producción menos costosa por lo que se puede vender a un a precio competitivo.

### **Distribución**

La distribución debe hacerse, principalmente a través de una fuerza de ventas técnica, es decir, un vendedor industrial orientado al servicio y con un fuerte énfasis en los servicios de post venta, ya que la apuesta es ganar clientes (inmobiliarias y constructoras) a mediano y largo plazo. La distribución es clave para asegurar entregas a tiempo, por lo que será incluido en la organización de la empresa.

Por último, es importante considerar que actualmente se debe tener una página web simple y fácil de entender, con toda la información relacionada al producto y la empresa, es decir catálogo de venta, fichas técnicas, descripción de la empresa, su filosofía, su misión, valor, entre otras.

### **Relación con el Cliente**

La relación con los clientes la deben hacer, en primer lugar, los vendedores quienes deben generar relaciones de confianza y duraderas. Como se mencionó, mantener una buena relación con los clientes institucionales es clave ya que se espera tener un intercambio constante con las inmobiliarias y constructoras, logrando con ello una retroalimentación que permita generar un proceso de mejora continua.

Mientras el negocio de la construcción se mantenga activo y creciente, y las constructoras piensen primero en este producto como una alternativa viable, el negocio

funcionará. Ahí radica la importancia de dar un servicio de primera categoría, confiable y con un excelente servicio de post ventas.

### **Fuentes de Ingresos**

La principal fuente de ingresos es la venta a constructoras que necesiten dentro de su proceso de construcción, tejas para techumbres de viviendas en extensión. Es la venta directa al cliente institucional, en grandes cantidades y con compromisos a mediano y largo plazo, lo que asegurará ingresos constantes, que permitan asegurar un flujo de caja estable.

La segunda fuente de ingreso es el cliente particular, aquel que renueva su techumbre y se ve atraído por las cualidades del producto. Es una venta en menor cantidad y esporádica, pero potencialmente interesante dado el segmento al que se apunta. En este caso, la distribución y venta se realiza a través del retail (Homecenter, Easy, Yolito, Construmart, ferreterías, entre otros)

### **Recursos Claves**

Existen dos recursos claves dentro de este modelo de negocio. Ambos son mutuamente complementarios. Por un lado están los recursos físicos, y por otro los recursos humanos.

Dado que la materia prima para la fabricación de las tejas viene ya procesada, el recurso clave físico son las maquinarias a cargo del proceso de transformación del caucho granulado a la teja de caucho. Aguas abajo, se observan los vehículos de distribución.

Dado que se debe ganar participación de mercado, y que es un producto nuevo dentro del mercado nacional, el recurso humano es fundamental, es decir el personal capacitado que representa la fuerza de ventas. Aquí radica una importante porción del posible éxito del proyecto. Estos deben ser vendedores con habilidades de comunicación y empatía, pero además con amplios conocimientos técnicos del producto, de los procesos de construcción.

### **Actividades Clave**

La actividad clave es el proceso de producción. Primero, porque ahí es donde la promesa del menor costo del producto se hace realidad y un proceso eficaz y eficiente puede ser la diferencia entre el fracaso y el éxito del proyecto. Segundo, porque en el proceso de producción en donde se logra el producto que ofrece una alternativa interesante debido a su calidad y precio, para que empresas y consumidores estén dispuestos a utilizar el producto en las techumbres.

La segunda actividad clave, y no menos importante es la comercialización y el marketing, es decir, el esfuerzo de la Unidad de Ventas en su conjunto por dar a conocer e introducir en el mercado este producto, que no existe actualmente. Puede resultar difícil ganar participación de mercado e introducir un producto innovador y del cual no existen antecedentes en Chile.

### **Asociaciones Claves**

El principal aliado para esta empresa es el proveedor de caucho granulado, es decir, la planta de reciclaje de neumáticos sin utilizar; es el principal proveedor y un socio

estratégico en la producción. Su importancia y dependencia hace que sea una relación muy importante de cuidar y cultivar.

Por otro lado, es importante establecer relaciones comerciales con inmobiliarias y constructoras, oficinas de arquitectos, y revistas técnicas, que permitan dar a conocer y elegir este producto.

### **Estructura de Costos**

El principal costo de la empresa es la comercialización y el marketing, mencionada además como una actividad principal. La alineación de una buena estrategia de marketing llevada a la operación diaria del mismo a través de la fuerza de venta, la búsqueda de nuevos clientes, el descubrimiento de nuevos productos e ideas innovadoras, que pueden venir del personal que se relaciona y que explora el mercado.

### **Estimación de Demanda**

A partir de datos sacados de las encuestas CASEN<sup>1</sup> de 1990 a 2011 se ha realizado el siguiente estudio de demanda con el fin de estimar el número de viviendas que se construyen al año en Chile y que estén destinadas al 40% más rico de la población, es decir, al IV y V quintil.

El ministerio de Desarrollo Social desarrolla, a partir de la encuesta CASEN, estadísticas sobre las condiciones habitacionales en que residen los hogares por año. El resultado de dichos estudios se encuentra en su sitio web<sup>2</sup>, disponible para el público.

---

<sup>1</sup> [http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen/casen\\_obj.php](http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen/casen_obj.php)

<sup>2</sup> <http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen/casen-documentos.php?c=89&m=2&a=2011>

El primero de los documentos ahí presentados, para las 10 encuestas realizadas desde 1990 a 2011, es el de “Hogares por quintil de ingreso autónomo per cápita nacional según zona y tipo de vivienda” en cual se muestran la cantidad de hogares separados por quintiles, por zona y tipo de vivienda. Se anexan los documentos originales.

Para este estudio de demanda sólo se han considerado las viviendas ahí definidas cómo viviendas pareadas, parte de un condominio, y no se consideraron los departamentos, mediaguas y otros. Considerando sólo los quintiles mencionados se obtiene la siguiente información:

<b>Periodo</b>	<b>Año Encuesta</b>	<b>N° Hogares IV Quintil</b>	<b>N° Hogares V Quintil</b>	<b>N° Hogares Total</b>
1	1990	547.364	558.976	1.106.340
2	1992	590.658	581.562	1.172.220
3	1994	608.535	563.125	1.171.660
4	1996	649.801	588.430	1.238.231
5	1998	656.458	563.882	1.220.340
6	2000	687.215	608.228	1.295.443
7	2003	735.598	624.547	1.360.145
8	2006	773.655	680.214	1.453.869
9	2009	846.858	705.705	1.552.563
10	2011	882.714	727.328	1.610.042

*Tabla 1: “Hogares por quintil de ingreso autónomo per cápita nacional según zona y tipo de vivienda” CASEN 1990 -2011 (Elaboración propia)*

Si se gráfica la cantidad de hogares versus los periodos se obtiene el siguiente resultado:

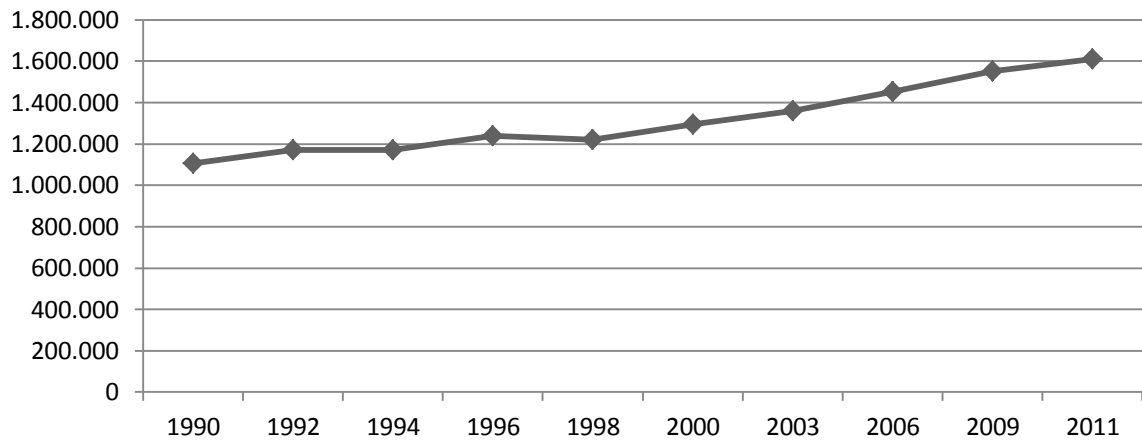


Figura 3 Gráfico Número de Viviendas IV y V Quintil V/S Año (Elaboración propia)

En el gráfico (Figura 3) se puede apreciar claramente una tendencia al alza en el número de hogares de Chile de las condiciones mencionadas, lo que parece lógico dado que también es un hecho sabido que la población también aumenta. La presencia de esta tendencia hace no aconsejable utilizar métodos de series de tiempo, ya que en general estos no pronostican bien serie de este tipo.

Dada la presencia de dicha tendencia se aplicó una regresión lineal simple sobre los datos obteniendo los siguientes resultados en Tabla 2:

Coefficiente de correlación múltiple	0,984642327
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,969520512
R <sup>2</sup> ajustado	0,965710576
Error típico	31740,01559
Observaciones	10

Tabla 2 Estadística de la Regresión (Elaboración propia)

Se puede observar un coeficiente de determinación R cuadrado muy alto para la regresión, cercano al 97%, que indica que la variable explica muy bien el modelo.

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	-45.544.164,75	2.937.690,332	-15,50339198	2,98263E-07
Variable N°				
Hogares	23.432,29664	1.468,910038	15,95216591	2,38921E-07

*Tabla 3 Descriptores Estadísticos (Elaboración propia)*

De la Tabla 3, podemos indicar que se ha obtenido, aproximadamente, un Intercepto de (-)45.544.164,75 y una pendiente de 23.432,3 como coeficientes de la regresión. Se observa, además, que los valores p (Probabilidad) son realmente muy cercanos a cero para un intervalo de confianza del 95%, es decir, ambos coeficientes son relevantes para el cálculo.

Para validar el modelo se presentan métodos gráficos de análisis sobre la normalidad de los residuos y la homocedasticidad. Primero, los errores obtenidos no parecen tener un patrón claro.

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>	<i>Residuos estándares</i>
1	1086105,563	20234,43671	0,676176767
2	1132970,157	39249,84344	1,311617052
3	1179834,75	-8174,749839	-0,273176664
4	1226699,343	11531,65689	0,385354857
5	1273563,936	-53223,93639	-1,778591109
6	1320428,53	-24985,52966	-0,834944649
7	1390725,42	-30580,41958	-1,021909803
8	1461022,309	-7153,309488	-0,239043061
9	1531319,199	21243,8006	0,709906809
10	1578183,793	31858,20732	1,0646098

*Tabla 4 Valores Residuales Prueba de Normalidad (Elaboración propia)*

Si realizamos un histograma para los residuos estandarizados (Figura 4) se obtiene el siguiente gráfico:

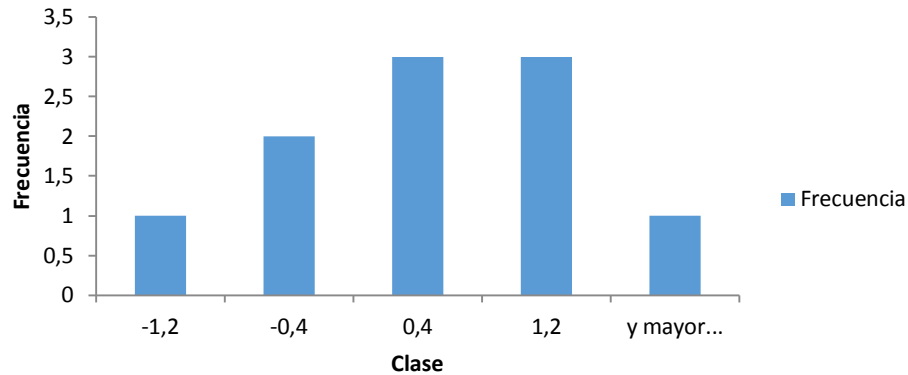


Figura 4 Gráfico Histograma Residuos Estandarizados

Se puede concluir luego de analizar los errores de la regresión que estos se comportan como una distribución normal, supuesto necesario para poder realizar la regresión el método de MCO.

Para el análisis de la homocedasticidad se presenta un gráfico de los residuos cuadráticos versus la variable exógena:

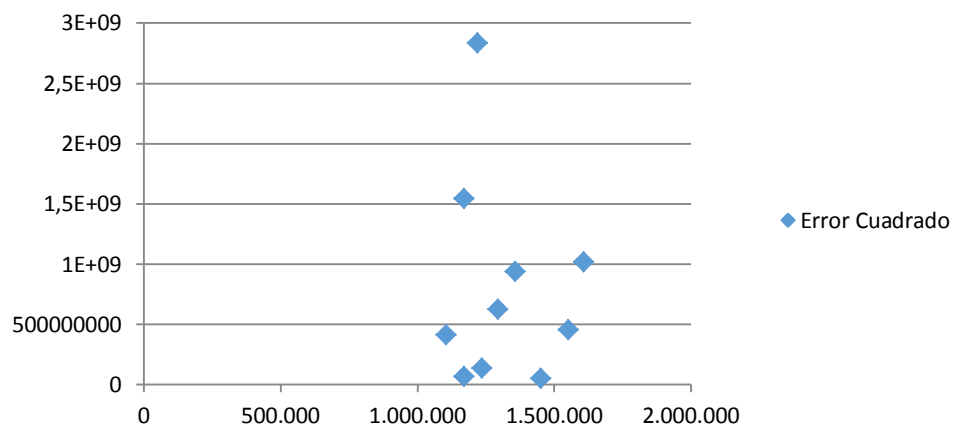


Figura 5 Gráfico Error Cuadrado v/s Var. Exogena

Se puede apreciar en el gráfico (Figura 5) que la dispersión no presenta ningún patrón específico, lo que indicaría que se está frente a un problema de heterocedasticidad. Por tanto, la aplicación del modelo de MCO estaría justificada.

En este caso, el modelo permite obtener predicciones para los siguientes periodos y, a su vez, haciendo las diferencias entre los periodos, podremos obtener el número de casa que se construyen en Chile en cada uno de esos periodo (Tabla 5)

<b>Periodo</b>	<b>Año</b>	<b>N° Hogares Total</b>	<b>Viviendas Por Construir Respecto del Año Anterior</b>
<b>11</b>	2018	1.742.210	23.432
<b>12</b>	2019	1.765.642	23.432
<b>13</b>	2020	1.789.074	23.432
<b>14</b>	2021	1.812.507	23.432
<b>15</b>	2022	1.835.939	23.432

*Tabla 5 Predicciones de Viviendas por Construir Anualmente al 2022 para el VI y V Quintil*

Efectivamente, se observa para los periodos número 11 y posteriores, las variaciones de 23.432 casas por construir, lo que corresponde a la pendiente del modelo predictivo.

A partir de este análisis, se ha podido establecer un estimado de la cantidad de viviendas que se construyen al año, que requieren de tejado, correspondiente a hogares pertenecientes a los quintiles IV y V de la población; unas 23.500 viviendas.

A continuación, se grafica (Figura 6) las proyecciones de viviendas en Chile para los próximos 5 años:

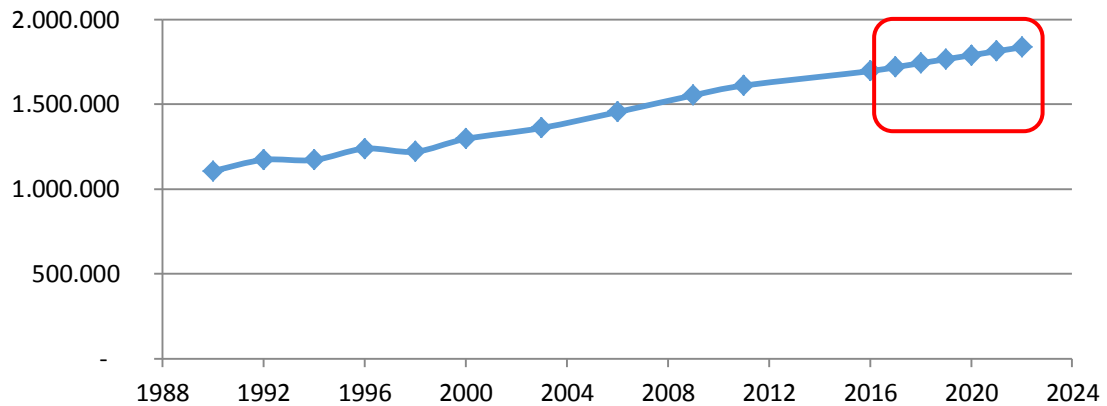


Figura 6 Grafico Año v/s Viviendas para VI y V Quintil

El siguiente paso es determinar, en promedio, cuantos metros cuadrados se requieren para hacer el tejado completo de una de estas viviendas. Para este estudio de perfil, se estima conservadoramente que cada vivienda requiere 250 metros cuadrados para sus techumbres.

Por tanto, se presenta una estimación de la demanda del mercado potencial en metros cuadrados para los próximos 5 años (Tabla 6):

Año	2018	2019	2020	2021	2022
N° Hogares Construidos (Unidades)	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500
Superficie Tejado (M2)	5.875.000	5.875.000	5.875.000	5.875.000	5.875.000

Tabla 6 Demanda potencial de tejas (M2)

Se observa que existe una demanda potencial anual de aproximadamente 5.875.000 m2 de tejas para viviendas del VI y V quintil

## **Análisis Estratégico del proyecto (FODA)**

### **Fortalezas**

- Producto innovador con características únicas, alta calidad y competitivo en precio.
- Insumo barato (desecho) que se puede reutilizar para desarrollar diversos tipos de productos en base a caucho reciclado.
- Su proceso utiliza un elemento que es considerado basura de difícil biodegradación lo cual le confiere un carácter amigable con el medio ambiente lo cual es muy ventajoso dado que produce externalidades positivas a la sociedad en general. Esto posibilita comercializarlo utilizando como una consideración importante el hecho de ser un producto reciclado. En particular, resulta interesante destacar las posibilidades altas que posee de obtener un crédito CORFO de parte de entidades gubernamentales.
- Dado los múltiples usos que se le puede dar al caucho reciclado, permite producir economías de escala y gran cantidad de productos relacionado y no relacionados con amplias líneas de productos con las ventajas que ello conlleva en rentabilidad de la inversión en maquinaria y proceso de reciclado en general.
- Proceso productivo es muy limpio y no produce residuos tóxicos al entorno inmediato de la planta.

## Debilidades

- Valor de la inversión inicial muy alto con las dificultades que ello conlleva, es decir las eventuales dificultades para obtener financiamiento, dado el riesgo a considerar una alta inversión inicial.
- Dado que el insumo es muy barato y fácil de obtener, eventualmente en el mediano largo plazo puede dificultarse el acceso al insumo en la medida que madure la industria que use reciclado de neumáticos de caucho en sus procesos y todos los posibles productos derivados que se puedan comercializar. Como ejemplo está el caso de Codelco, que está licitando la creación de una planta para reciclar todos los neumáticos de desecho que produce la minera. Eventualmente, se puede ir limitando el acceso a la materia prima (granulado de caucho).
- Se requiere un cuidadoso desarrollo tanto en diseño como en plan de marketing para eliminar una posible “visión” del producto como basura reciclada, lo cual repercutiría en la comercialización del mismo.
- En el mediano plazo solo es posible importar la maquina recicladora desde el exterior, lo cual implica depender de un tercero para los costos, tamaño de planta requerida, requerimientos de mantención lo que impacta en la flexibilidad del proceso productivo.
- El ingreso de un producto nuevo e innovador a mercados consolidados es difícil y la estrategia para romper las barreras de entrada debe ser analizado en detalle. La industria y competidores probablemente van a reaccionar a la entrada de un competidor nuevo y podrían pretender cerrar el acceso a los clientes, etc.

## Oportunidades

- Dado que no hay actores en la industria nacional de tejas que operen con el material de caucho, existe la posibilidad de ser pioneros en este segmento con la consiguiente oportunidad de convertirse en el líder del segmento.
- Así mismo, también existe la posibilidad de ser de la primeras empresas en comercializar algunos de los otros productos que se pueden fabricar a partir de caucho reciclado (paneles de aislación térmica y acústica para la construcción, palmetas para techos y pisos, desarrollo de soluciones constructivas innovadores, etc.) con las ventajas que se obtiene al ser de los primeros en ingresar a mercados nuevos.
- Existe la oportunidad de aprovechar el financiamiento de carácter estatal que existe para este tipo de proyectos innovadores lo cual representa romper una importante barrera de entrada.
- Existe la ventaja de poder utilizar el hecho de ser un proyecto que recicla como apalancamiento para desarrollar estrategias de marketing y obtener ventajas competitivas en ciertos nichos.
- Aprovechar el hecho de que el insumo tiene un bajo costo dado que es un desecho para poder ofrecer precios relativamente competitivos y así poder ganar cuota de mercado a los competidores.
- Alternativa de generar una integración vertical a través de una planta de reciclaje propia.

## **Amenazas**

- Dificultad para comprar y adquirir la maquina recicladora dado que no se fabrica en Chile y no se tiene aún el conocimiento para diseñar una. Se crea una dependencia respecto del proveedor en cuanto a precios, capacitación, plan de mantención del producto, repuestos, etc. Esto puede incrementar los costos del proceso productivo.
- Dado que el insumo es un desecho, pueden existir mucho interesados en ingresar al mercado lo cual amenaza con saturar el mercado en el largo plazo y también la posibilidad de que se dificulte el acceso al insumo (ya no sería un “desecho”)

## **Plan de Marketing**

### **Objetivos**

El plan de Marketing en primera etapa busca ingresar a la industria de tejas a nivel nacional y lograr posicionar el producto de forma competitiva ganando cuota de mercado en base a precio más bajo y características ecológicas del producto (Innovador y con un diseño atractivo).

### **Objetivo de marca**

La marca seleccionada es Rubber Roof<sup>®</sup>. Su objetivo es transmitir su sentido ecológico y de diseño “Cool”. Falta desarrollar en detalle un diseño de logo de colores verde oscuro que sugiera su carácter ecológico y con un diseño de logotipo moderno. Eventualmente se quiere apuntar a un segmento medio con un rango flexible pero aprovechando el nicho ecológico. Si se logra un producto con diseño y buena terminación, se puede

utilizar un precio más bajo al de mercado dado los bajos costos de producción, de manera de lograr posicionar el producto. De esta forma, una vez posicionada, se puede comenzar a aumentar los precios paulatinamente.

### **Segmento objetivo**

Como se indicó anteriormente, se apunta a un segmento amplio dentro del mercado nacional de tejas, principalmente al VI y V quintil de mayores ingresos, donde es posible reforzar el carácter ecológico del producto, y lograr precios competitivos para esos quintiles. Se define un target medio a medio alto (casas son de precio relativamente elevado) y se privilegiará el diseño y posicionamiento de marca en ese segmento desarrollando una propuesta atractiva vía diseño y eventualmente agregando algún otro material de refuerzo extraído desde el mismo insumo.

### **Estrategias y canales de distribución**

Se han definido dos canales de distribución, enfocados en los dos tipos de clientes a los cuales se desea apuntar.

Por un lado las empresa inmobiliarias y constructoras, donde el foco será ofrecer un precio por debajo del precio del ofertado por el retail, dado los volúmenes estimados, con distribución propia desde la planta de producción y almacenamiento hasta el lugar de despacho, sin intermediarios. La idea aquí es mantener un contacto estrecho con este tipo de clientes dada su importancia por las cantidades demandadas.

Para los clientes particulares se ha definido presencia fuerte en puntos de venta especializados, principalmente el retail asociado a productos de construcción

(Homecenter, Easy, Construmart, Yolito, Ferreterías etc.) y utilizar el diseño atractivo, precio conveniente y altas prestaciones en aislamiento acústico y otras propiedades técnicas para ganar cuota de mercado. Dado el cliente objetivo, es decir VI y V quintil, es fundamental reforzar y dar a conocer el carácter ecológico y amigable con el medio ambiente del producto.

## **Comercialización**

### **Estrategia**

La estrategia para presentar el producto será en formato similar a las tejas asfálticas ofertadas hoy en el mercado, es decir paquetes con tejas equivalentes a 3,1 m<sup>2</sup> de superficie, utilizando el mismo formato y dimensiones de las mismas. Para poder ingresar y dar a conocer el producto, sus beneficios y ventajas, se establece la participación en seminarios, charlas, y congresos que se realicen durante el año, en los distintos lugares programados. Como segundo medio de introducir el producto en el mercado, se estima necesario realizar publicaciones en revistas técnicas (BIT, CChC, En Obra, otras), con el fin de promocionar y publicitar este producto novedoso. De la misma forma, se buscará publicitar y promocionar el producto en las distintas revistas dedicadas a Arquitectura o Decoración (Decoraciones El Mercurio, MásDeco La Tercera, entre otras). Por último, será presentar el producto en las empresas del rubro (Inmobiliarias y Constructoras, oficinas de Arquitectura, Oficinas de ingeniería, Oficinas de Impermeabilización).

Dentro de los 5 primeros años se buscará la alternativa de lograr certificación Leed.

## **Sistema de Venta**

El sistema de venta será principalmente a través de una fuerza de ventas especializada la que debe lograr cerrar negocios con inmobiliarias y constructoras de viviendas particulares. Esta unidad es la encargada de establecer las metas y posibles alianzas con las grandes ferreterías y retailers para llegar a los consumidores finales.

La oferta comercial será la de un producto amigable con el medioambiente, de similares características tanto físicas como térmicas, y estéticas que las tejas de asfalto, con la diferencia del material utilizado, pues es reciclado.

Se considera un sistema de pago a 30 días, desde puesto el material en obra o en el retailer. En este caso de obras grandes, donde los volúmenes y las ventas se realizan directamente, el despacho lo realiza directamente el fabricante.

El servicio contempla tanto pre-venta como post-venta. En el caso de pre-venta, existirán capacitaciones con respecto al uso, instalación, y mantención. En el caso de post-venta, dadas las característica del producto, se ofrecerá una garantía de 5 años, cumpliendo así con las exigencias establecidas en el Artículo 18, de la Ley General de Urbanismo y Construcción<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Ley General de Urbanismo y Construcción, D.F.L. N°458 de 1976, actualizada por la Ley N°20.958 publicada en DIario Oficial el 15 de Octubre de 2016

### III. ESTUDIO TÉCNICO

#### Proceso productivo

Para la fabricación de tejas de caucho, se requieren granulado de caucho, disponibles en el mercado nacional, en las plantas de reciclaje de neumáticos.

El peso estimado por m<sup>2</sup> instalado de teja de caucho es de 12 kg<sup>4</sup>, por lo que se utilizan 12 kg de caucho, los que deben ser procesados para obtener la teja.

El proceso tiene tres etapas:

1. Teniendo el granulado de caucho disponible en la planta, se procede a cargar el mezclador, donde se pueden agregar resinas, tintes, y otros elementos que permitirán personalizar las tejas, dándole distintas características según sea la necesidad.
2. Una vez mezclado se llenan los moldes y se transporta a la máquina de vulcanización, la que a través de prensas y temperatura le da la forma, diseño, y dimensión a la teja
3. El siguiente paso, y final es el empaquetado, lo que se realiza con una maquina plastificadora, la que envuelve las tejas en su paquete comercial. <sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> <http://www.euroshieldroofing.com/>

<sup>5</sup> <http://www.jingyuangroup.com/en-Making-Sketch-of-Making-Rubber-Tiles.HTML>

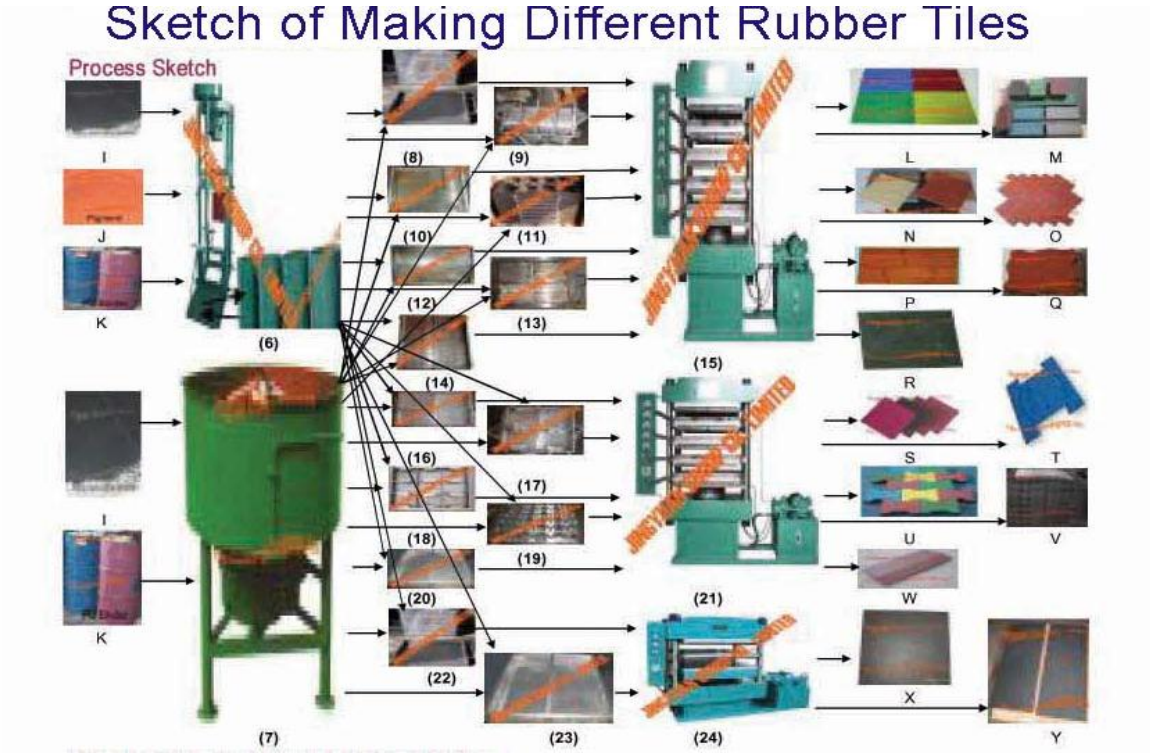
## **Tamaño de la planta**

Dada la estimación de demanda y de crecimiento del proyecto, se considera conveniente la compra de un terreno donde instalar la planta, que permita las futuras ampliaciones de la misma. De esta forma, y dadas las estimaciones de dimensión, se recomienda invertir en un terreno de 10.000 m<sup>2</sup>, donde se construirá inicialmente 400 m<sup>2</sup> de oficinas y servicios (baños, camarines, comedores, oficinas comerciales, salas de reunión, showroom), más un galpón de estructura metálica, forrado con un sistema de deck con aislación térmica, pavimento de hormigón afinado, con un tratamiento superficial endurecedor. Por temas de bienestar laboral y cumplimiento de las leyes vigentes a nivel nacional, se iluminará la planta con iluminación LED, de acuerdo a estudios que se realizarán.

En el periodo 5, se proyecta duplicar la capacidad de la planta, renovando todas las máquinas y equipos. Dado que se considera un aumento en la capacidad de la misma, se deberá ampliar la planta (galpón y oficinas), con el fin de satisfacer los requerimientos que surgen de las demandas estimadas y proyectadas, como también, de los recursos humanos que es necesario alojar dentro de la planta.

**Flow Sheet**

El Flow Sheet presentado en la Figura 7, representa el proceso productivo, presentando las maquinarias y equipos involucrados en cada etapa



*Figura 7 Bosquejo de Flujo Proceso Productivo*

## Diagrama de bloques

El diagrama de bloques presentado en la Figura 8, representa la forma y secuencia de toma de decisiones respecto del proceso productivo.

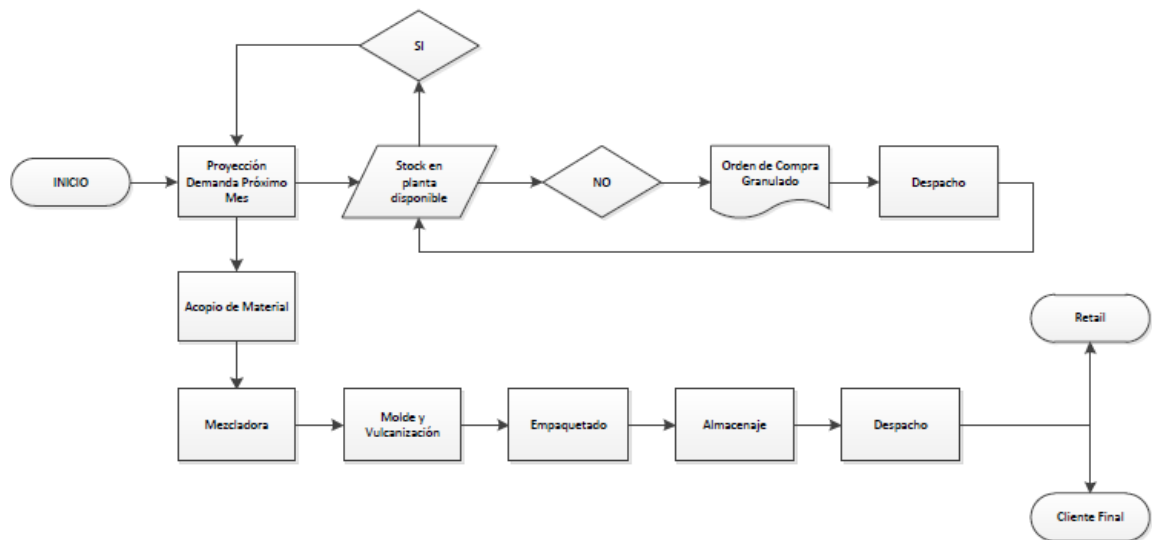


Figura 8 Diagrama de Bloques Proceso Productivo

## Localización de la planta

Dada la incidencia de la inversión inicial en la rentabilidad del proyecto, dado los riesgos sanitarios y medioambientales del proyecto, producto de lo riesgoso de la materia prima utilizada, existen dos localizaciones que se consideran convenientes. Por un lado la comuna de Lampa y por otro la comuna de Melipilla, donde hoy se desarrolla fuertemente el sector productivo e industrial de Santiago. Por otro lado, dado que la mayor producción de neumáticos fuera de uso se encuentra en Santiago, se cuenta con la materia prima dentro de la misma ciudad. Además, es necesario considerar la

conectividad disponible en la comuna, con carreteras y autopistas dentro de la misma. Por último, los costos UF/m<sup>2</sup><sup>6</sup> de la comuna de Lampa y Melipilla, hacen interesante esa comuna como destino de la planta.

En la proyección del proyecto, además se considera la necesidad de ir comprando nuevos terrenos a medida que la producción también aumenta. Este sector representa una buena oportunidad de hacer una inversión menor en terreno en el inicio del proyecto con opción de compra de terrenos aledaños cuando la operación así se requiera.

### **Selección de equipos**

Los equipos a seleccionar son tres:

- i. Mezclador: corresponde al equipo que mezcla las materias primas (granulado de caucho, colorante, resina), hasta lograr una masa homogénea, la que luego es colocada en los moldes para su vulcanización
- ii. Prensa Vulcanizadora: corresponde al equipo, que gracias a moldes, presión y temperatura, logra obtener el producto final
- iii. Cortadora: corresponde al equipo que permite realizar los cortes necesarios para dimensionar las tejas, al tamaño comercial, y eliminar imperfecciones del proceso productivo.

---

<sup>6</sup> <http://www.portalinmobiliario.cl>

## **Determinación de insumos, productos, subproductos**

Para la fabricación de tejas de caucho reciclado, el principal insumo es el granulado de caucho, que puede obtenerse tanto del proceso de reciclaje de neumáticos usados como caucho proveniente de fábricas de este insumo. Por el enfoque del proyecto, que tiene una finalidad de ser amigable con el medioambiente, además de tener como objetivo obtener una certificación Leed, se utilizará granulado de caucho proveniente de plantas de reciclaje de neumáticos, distribuidas dentro de la región Metropolitana. Como insumos alternativos, podemos considerar colorantes, que permiten darle un tinte o coloración a la teja, de acuerdo al diseño que se pretenda obtener. Otro insumo alternativo son algunas resinas que permitan mejorar las propiedades físicas de la teja, por ejemplo, algunas resinas epóxicas y/o poliméricas, que permitan mejorar la resistencia, entre otras.

Como producto, la planta tiene como objetivo principal la producción de tejas de caucho para abastecer al mercado nacional, y se analizará con posterioridad la posibilidad de exportar el producto a los países vecinos.

## **Costos de insumos y fabricación**

De acuerdo a la información recopilada, es posible estimar que para cubrir un metro cuadrado de techumbre, con tejas de caucho, se requieren aproximadamente 12 kilogramos de caucho, el que se procesa, vulcaniza y corta de acuerdo al proceso

indicado anteriormente. Los costos por metro cuadrado se detallan en la tabla siguiente

(Tabla N°7)

<b>INSUMOS</b>	<b>CANT</b>	<b>CU (\$)</b>	<b>CT (\$)</b>
CAUCHO (kg)	12	200	2.400
RESINA	0,5	400	200
<b>SUBTOTAL</b>			<b>2.600</b>

<b>FABRICACIÓN</b>	<b>CANT</b>	<b>CU (\$)</b>	<b>CT (\$)</b>
VULCANIZACIÓN (m2)	1,1	500	550
CORTE Y MOLDEADO (m2)	1,1	250	275
EMPAQUETADO	1,1	300	330
<b>SUBTOTAL</b>			<b>1.155</b>

<b>COSTO TOTAL m2</b>	<b>3.755</b>
-----------------------	--------------

*Tabla 7 Costos de Fabricación por m2*

Según la Tabla N°7, el costo directo de insumo y fabricación, es de CLP\$3.755.

### **Consumos de energía**

Dado que las maquinas se han considerado como inversión inicial, y que la línea productiva no requiere mucha mano de obra, por ser un proceso altamente tecnológico y automatizado, se ha optado por considerar los consumos de energía, como costos de insumo y fabricación.

### **Personal de operación**

Para la operación de la planta, dado que la evaluación se realizó a diez años, y se estima un crecimiento anual de producción y de demanda, por lo que el cuadro de personal es

dinámico, los que se representa en Tabla 8 (cantidad de personal por puesto de trabajo, por cargo, por año).

Ítem	Descripción	AÑO									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Gerente General	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	Gerente Operaciones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	Gerente Administración, Finanzas y Ventas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	Jefe de Planta	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4
5	Encargado de Distribución	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	Operarios	12	14	16	19	22	26	30	35	41	48
7	Chofer	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3
8	Jefe de Ventas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	Jefe de unidad Administrativa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	Vendedores	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5
11	Secretaria	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3

*Tabla 8 Planificación anual de RRHH*

### **Programa de trabajo**

De acuerdo a la legislación laboral vigente a nivel nacional, se considera una jornada semanal de 45 horas, de Lunes a Viernes, de 08.30 a 18.30 horas, con horario de colación entre las 13.00 y 14.00 horas.

### Tabla de costos de personal

Item	Descripción	Cantidad	C. Unitario	C. Total
1	Gerente General	1	6.000.000	6.000.000
2	Gerente Operaciones	1	2.500.000	2.500.000
3	Gerente Administración, Finanzas y Ventas	1	2.500.000	2.500.000
4	Jefe de Planta	2	1.800.000	3.600.000
5	Encargado de Distribución	1	850.000	850.000
6	Operarios	12	700.000	8.400.000
7	Chofer	1	600.000	600.000
8	Jefe de Ventas	1	1.500.000	1.500.000
9	Jefe de unidad Administrativa	1	1.200.000	1.200.000
10	Vendedores	2	600.000	1.200.000
11	Secretaria	1	850.000	850.000
			<b>TOTAL GG MENSUAL</b>	<b>29.200.000</b>
			<b>TOTAL GG ANUAL</b>	<b>350.400.000</b>

*Tabla 9 Costos RRHH*

La Tabla 9 representa los recursos humanos iniciales del proyecto, es decir en el periodo 1. Para los periodos sucesivos, se deberá considerar las proyecciones de personal, y sus respectivos costos. De esta forma, se obtiene la siguiente proyección en unidades de fomento, de los gastos anuales asociados a personal, detallado en Tabla 10. Dado que los montos se están trabajando en Unidades de Fomento, los costos anuales se calculan en la misma unidad, al 27 de Enero de 2017, es decir CLP\$26.325,01<sup>7</sup>, lo que permite facilitar el cálculo de reajusta salarial y de inflación.

---

<sup>7</sup> Valor U.F. al 27 de Enero de 2017. [http://www.sii.cl/valores\\_y\\_fechas/uf/uf2017.htm](http://www.sii.cl/valores_y_fechas/uf/uf2017.htm)

Periodo	UF / Año
1	13.310,54
2	13.948,71
3	14.586,89
4	15.817,66
5	17.435,89
6	19.532,76
7	21.082,61
8	22.678,05
9	24.592,58
10	28.581,19

*Tabla 10 Costos UF/año de personal*

### **Inversión en maquinarias, equipos y edificaciones**

De acuerdo al diseño de planta, de los requerimientos de tamaño, la localización definida, y los costos UF/m<sup>2</sup> de mercado actual<sup>8</sup>, es posible estimar los siguientes costos de inversión en edificaciones, detallados en Tabla 11:

<b>CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>OFICINAS</b>	
m2	400
UF/m2	20
<b>SUBTOTAL UF</b>	<b>8.000</b>
<b>GALPON</b>	
m2	2.000
UF/m2	7,5
<b>SUBTOTAL UF</b>	<b>15.000</b>
<b>PERMISOS</b>	
CONSTRUCCIÓN	383
OPERACIÓN	458
<b>SUBTOTAL UF</b>	<b>765</b>
<b>TOTAL UF</b>	<b>23.765</b>

*Tabla 11 Costos de Inversión en obras físicas*

<sup>8</sup> Valor unitarios de las últimas propuestas abiertas por Oficina de Inspección Técnica, de proyectos de similar envergadura y característica

De acuerdo a los valores cotizados en Internet<sup>9</sup>, se han obtenido los siguientes valores ex-FOB detallados en Tabla 12:

<b>ITEM</b>	<b>CANT</b>	<b>PU</b>	<b>PT (UF)</b>
Mezcladora en Caliente	4	1102,16	4.408,64
Vulcanizadora	4	629,81	2.519,22
Cortadora	1	1000,00	1.000,00
Grúa Horquilla (UF)	1	569,80	569,80
<b>EQUIPOS</b>	<b>Y</b>		
<b>MAQUINARIAS</b>			<b>8.497,66</b>

*Tabla 12 Costos Inversión Maquinarias*

### **Inversión en capital de trabajo**

Se ha estimado como Capital de Trabajo, un monto equivalente al 5% de la inversión inicial que incluye terreno, Construcciones, y maquinarias y equipos, de acuerdo a Tabla 13:

Inversión Terreno	-5.000,00
Inversión Línea Productiva	-8.497,66
Inversión Construcciones	-23.765,00
Inversión Capital de Trabajo (5%)	-1.863,13
Imprevistos (2%)	-745,25

*Tabla 13 Cálculo Capital de Trabajo e Imprevistos*

De igual forma, se ha estimado un 2% para Imprevistos, aplicados al monto total e Terreno, Línea Productiva y Construcciones.

---

<sup>9</sup> <http://www.alibaba.com/showroom/rubber-tile-machine.html>

## Programa de Inversiones

De acuerdo a las proyecciones de demanda del proyecto, y de la capacidad instalada en el inicio, se estima el siguiente programa de inversiones detallado en Tabla 14:

	AÑO										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión Inicial											
Inversión Terreno	-5.000,00										
Inversión Línea Productiva	-8.497,66					-16.995,32					
Inversión Construcciones	-23.765,00					-23.345,00					
Inversión Capital de Trabajo (5%)	-1.863,13										
Imprevistos (2%)	-745,25										

*Tabla 14 Programa de Inversiones*

De acuerdo Tabla 14, se estiman inversiones en la línea productiva y construcciones en los periodos 0 y 5. No se considera la inversión del periodo 10, por no considerarse los ingresos por venta en los cinco años siguientes, que amortizan la inversión.

## **IV. ESTUDIO SOCIETARIO Y TRIBUTARIO**

### **Tipo de Sociedad, Leyes, Permisos y Beneficios**

#### **Estructura Sociedad**

Respecto a la constitución de la sociedad se debe seleccionar una de las alternativas que permite la legislación vigente.

Dentro de las alternativas están:

1. Empresa Individual de Responsabilidad Limitada.
  - Empresario que busca iniciar un negocio sin socios, tomando todas las decisiones. Usual PYMEs y MicroPYMES. Máximo (1) empresario persona natural.
  - Su objetivo es tener un único giro.
2. Sociedad de Responsabilidad Limitada.
  - Socios con relación de confianza que buscan pocas formalidades y gestión simplificada. Usual empresas familiares, profesionales y servicios. Mínimo 2 socios.
  - Puede tener varios giros.
3. Sociedad Anónima.
  - Socios con relación de confianza que buscan pocas formalidades y gestión simplificada. Usual empresas familiares, profesionales y servicios. Mínimo 2 Accionistas.
  - Las S.A. pueden tener varios giros o actividades.

#### 4. Sociedad por Acciones.

- Emprendedores que buscan gestión flexible (adaptable a SRL o S.A.) y capital dividido en acciones de fácil venta. Usual innovación y StartUPs. Mínimo 1 Accionista.
- Las Sociedades por Acciones pueden tener varios giros o actividades.

De acuerdo a este análisis comparativo, se puede concluir que para este negocio lo mejor es constituir una Sociedad por Acciones (SpA), ya que dentro del marco legal se establece como el ideal para empresas de innovación. Se debe considerar que el producto pretende ser innovador en el mercado.

#### **Permisos y Patentes**

Respecto a los permisos estos son de acuerdo a medida que avance el proyecto.

Etapa 0: Estudio de Proyecto.

Etapa I: Constitución de Sociedad.

Etapa II: Compra y Construcción de Planta y oficinas.

Para esto se necesita presentar el anteproyecto a la Municipalidad respectiva y posteriormente permiso de edificación y recepción final.

Etapa III: Compra de activos para la operación de la planta.

Etapa IV: Puesta en Marcha.

Patente municipal, Inicio de actividades, autorización de la SEREMI respectiva donde habilita las instalaciones.

## **Beneficios**

La empresa no consta de beneficios tributarios especiales, ya que es una planta de preparación de productos para la construcción.

Se encuentra acogida al régimen tributario de primera categoría.

## **Patentes Comerciales y Marca.**

### **Patentes Comerciales**

No son aplicables al tipo de producto.

### **Creación de Marcas<sup>10</sup>**

Para la creación de la Marca comercial registrada en Chile es necesario presentar esto al *Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI)*, entidad gubernamental dependiente del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

El procedimiento para presentar una marca comercial en Chile consta de 3 etapas:

1. Ingreso y examen de forma de la solicitud.
2. Trámite de la publicación del extracto en el Diario Oficial.
3. Examen de fondo de la solicitud.

La modalidad de tramitación puede ser presencial o de manera electrónica.

La resolución definitiva es pronunciada por el Director Nacional del INAPI.

---

<sup>10</sup><http://www.inapi.cl/portal/orientacion/602/w3-article-578.html>

- Al ser aceptada la marca, se debe pagar y acreditar el pago de los derechos definitivos dentro del plazo de 60 días, contados desde la notificación de la resolución de aceptación.

#### *Ventajas de registrar una marca*

El registro de una marca ofrece protección jurídica al titular, garantizándole el derecho exclusivo a utilizarla para identificar bienes o servicios por un periodo de 10 años renovables indefinidamente.

El poseedor de un registro de marca podrá autorizar a un tercero su uso mediante contratos de licencia.

Al registrar la marca, se obstaculiza los intentos de los competidores desleales por utilizar signos distintivos similares, ejerciendo:

- Acciones penales en contra de ellos por uso malicioso y obtener el comiso de las mercaderías falsificadas
- Acciones civiles de indemnización de perjuicios por el uso no autorizado de la marca.
- Acciones o demandas de oposición a una solicitud de registro o de nulidad a un registro ya otorgado, de manera que el titular de un registro marcario tiene la posibilidad de impedir que un tercero logre registrar una marca similar o idéntica a la suya para la misma cobertura o relacionada. En caso de no haberse opuesto a tiempo, también se puede intentar anular una marca otorgada por INAPI.

La protección por medio del registro marcario permite a las personas y empresas con aptitudes e iniciativa producir y comercializar bienes y servicios en las condiciones más justas posibles, con lo que se incentiva el comercio internacional.

### **La Marca**

La marca propuesta es Rubber Roof, nombre que hace referencia a la materia prima del producto estudiado. Se propone el siguiente logotipo (Figura 9), de manera de generar una idea ecológica, amigable con el medioambiente.



*Figura 9 Logotipo propuesto*

## **V. ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y ORGANIZACIONAL**

El estudio Administrativo y Organizacional determina las funciones necesarias para el logro de los objetivos propuestos como empresa y, a su vez, establecer la autoridad, responsabilidades, obligaciones y derechos de las personas a cargo de dichas funciones.

### **Misión**

Ser una alternativa de calidad, económicamente competitiva en el mercado de materiales para la construcción de techumbres, generando valor tanto para nuestros clientes como para la comunidad, entregando a través de un servicio de excelencia, productos y soluciones constructivas de calidad que respeten el medio ambiente. Para nuestros accionistas y empleados, ofrecer una rentabilidad adecuada y un desarrollo profesional satisfactorio.

### **Visión**

Tener una posición de liderazgo en la fabricación y comercialización de materiales para la construcción de techumbres a través del desarrollo tecnológico que permita aportar al mercado de la construcción soluciones innovadoras, competitivas, de calidad y comprometidas con el medio ambiente.

## Valores y Principios Fundamentales

- Personas: asegurar las oportunidades de desarrollo basadas en el mérito y en el aporte profesional, resguardando su seguridad.
- Trabajo en equipo: fomentar la participación de todos para lograr un objetivo común, compartiendo ideas, información y conocimientos.
- Conducta ética: actuar con profesionalidad, integridad moral, lealtad y respeto a las personas y al medio ambiente.
- Orientación al cliente: centrar el esfuerzo en la satisfacción del cliente, aportando soluciones competitivas y de calidad, siendo un aliado estratégico en la toma de decisiones.
- Innovación: promover la mejora continua e innovación tecnológica para alcanzar la máxima calidad del producto, al menor costo.
- Orientación a resultados: dirigir las acciones hacia la consecución de los objetivos del proyecto empresarial y de la rentabilidad para los accionistas, intentando superar sus expectativas.
- Comunidad y medio ambiente: compromiso social y cultural con la comunidad, adaptando las estrategias y acciones empresariales a la preservación del medioambiente.

## **Análisis de Estructura Organizacional**

Para el análisis de la estructura organizacional de la empresa es importante tener presente dos factores:

1. El hecho de estar desarrollando la empresa y toda su operación y administración desde cero
2. Se planifica para los primeros años de operación contar con solo una línea de productos.

Establecidos estos factores, se propone mantener una estructura simple y ordenada, donde cada colaborador y departamento de la organización conozca detalladamente sus funciones y responsabilidades, considerando que la cantidad de procesos son mínimos para la elaboración de un único producto.

Así, la estructura organizacional escogida es una de tipo funcional con dos grandes departamentos:

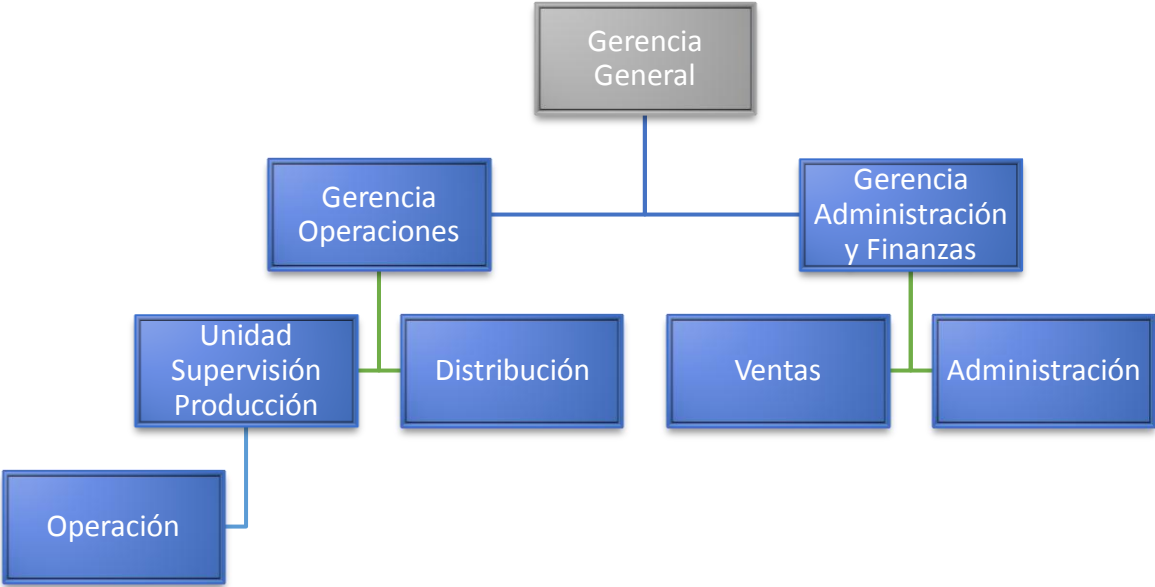
1. Gerencia de operaciones, encargada de la operación en sí, la transformación de materias primas en un producto terminado para su venta y distribución.
2. Gerencia de administración, finanzas y comercial, es una combinación de funciones que, relacionadas en su naturaleza, no justifican la creación de departamentos independientes en la primera etapa de operación del proyecto.

En los siguientes puntos se detallan las estructuras de ambos departamentos mencionados.

Por supuesto estas necesidades serán diferentes con el paso del tiempo, tomando en consideración el crecimiento proyectado de la organización. Esta estructura organizacional y la estimación de personal será válida, al menos, para el primer año de operación.

**Organigrama**

El organigrama graficado en la Figura 10, es la representación de la estructura orgánica de la empresa y refleja, en forma esquemática, la posición de las áreas que la integran.



*Figura 10 Organigrama Institucional*

## **Gerencia General**

Unidad principal de la estructura, rol clave para el mantenimiento regular y eficiente de la empresa en armonía con las consideraciones estratégicas propias del negocio y de los accionistas.

## **Gerencia Operaciones**

Unidad a cargo del proceso productivo completo de la empresa. Debe planificar la producción en base a predicciones de demanda, tomando en consideración todas las restricciones de capacidad, productividad, etc.

## **Gerencia Administración y Finanzas**

Unidad a cargo la formulación de normas, políticas y procedimientos relacionados con la administración y contabilidad, elaboración y control de presupuestos. A su vez, está a cargo de la comercialización del producto.

## **Unidad Supervisión de Producción**

Unidad a cargo de supervisar y controlar el proceso productivo a nivel operativo, incluida la mantención y aseo de la planta y maquinarias.

## **Distribución**

Unidad a cargo de la distribución oportuna del producto a los clientes y/o puntos de venta.

## **Ventas**

Unidad encargada de comercializar el producto, ofrecer y dar conocer sus cualidades a través de un plan de marketing estratégico y llamativo. Además, ofrece el servicio de post venta.

## **Administración**

Unidad encargada de cumplir compromisos adquiridos con colaboradores y proveedores, y de asegurar condiciones de funcionamiento para la empresa en su conjunto.

## **Descripción de Cargo y Perfil**

Se detallan a continuación el número de personas estimadas para cada cargo (Tabla 15), y la descripción de cargo y perfil según la unidad del organigrama a la que pertenecen.

<b>Cargo</b>	<b>N° de Posiciones</b>	<b>Unidad</b>
<b>Gerente General</b>	1	Gerencia General
<b>Gerente de Operaciones</b>	1	Gerencia de Operaciones
<b>Gerente de Admin. y Finanzas</b>	1	Gerencia de Admin. Y Finanzas
<b>Jefe de Planta</b>	2	Unidad Supervisión Producción
<b>Encargado de Distribución</b>	1	Distribución
<b>Jefe Área Ventas</b>	1	Ventas
<b>Jefe Unidad Administración</b>	1	Administración
<b>Operario</b>	12	Operación
<b>Chofer</b>	1	Distribución
<b>Vendedor</b>	2	Ventas
<b>Secretaria</b>	1	Administración

*Tabla 15 Cuadro de Función y Cupos Disponibles*

## **Gerente General**

Cargo único, líder de la unidad de Gerencia General, responsable de la dirección y de todos los aspectos del funcionamiento de la empresa; este planifica, dirige y coordina los diversos aspectos del negocio. Debe asegurarse de que las operaciones se ejecuten correctamente de acuerdo a la política de la empresa, y que los colaboradores y proveedores estén debidamente compensados, con el fin de satisfacer las necesidades de la empresa. Es, además, el vínculo de comunicación con el directorio y/o accionistas de la empresa.

Cómo perfil debe contar con una fuerte formación académica, graduado de ingeniería civil industrial y preferentemente con maestría en Finanzas o Administración de Empresas. Se considera como mínimo tener experiencia comprobable en cargo o posición similar en alguna empresa relacionada con el mercado de insumos para la construcción por un tiempo de 5 a 8 años.

Sus competencias necesarias son: visión de negocios, orientación a resultados, planificación estratégica, liderazgo, negociación y comunicación efectiva a todo nivel.

## **Gerente de Operaciones**

Cargo único, líder de la unidad de Gerencia de Operaciones, responsable de planificar, organizar, dirigir y controlar la ejecución del plan de actividades y el presupuesto de la Gerencia de Operaciones, con el fin de cumplir con los objetivos, funciones y metas asignados. Debe garantizar el debido cumplimiento de las estrategias, programas de trabajo, objetivos y metas encaminado al cumplimiento de la misión y visión institucional.

Cómo perfil debe contar con una fuerte formación académica, graduado de ingeniería civil industrial. Se considera mínimo tener experiencia comprobable en cargo o posiciones similares por un tiempo de 3 a 5 años.

Competencias necesarias son: orientación a resultados, fuerte capacidad analítica, liderazgo, negociación y comunicación efectiva a todo nivel.

### **Gerente de Administración y Finanzas**

Cargo único, líder de la unidad de Gerencia de Administración y Finanzas, responsable de realizar la eficaz y eficiente administración de los recursos financieros y físicos utilizados para el cumplimiento de las metas de la empresa, controlando y evaluando las actividades de compras, suministro, presupuesto, costos, pago de obligaciones y registro contable, que se realizan para el logro de los objetivos de la empresa.

Cómo perfil debe contar con una fuerte formación académica, graduado de ingeniería civil industrial o ingeniería comercial. Se considera mínimo tener experiencia comprobable en cargo o posiciones similares por un tiempo de 3 a 5 años.

Competencias necesarias son: orientación a resultados, fuerte capacidad analítica, liderazgo, negociación y comunicación efectiva a todo nivel.

### **Jefe de Planta**

Dos posiciones, pertenecientes a la unidad de supervisión de producción, responsable de gestionar y liderar la realización de la producción y mantenimiento, garantizando el cumplimiento de los estándares de seguridad, calidad, riesgos, costos, cumplimiento y respeto ambiental de acuerdo a legislación vigente. Además, debe procurar que el

bodegaje de materias primas y productos terminados se realice oportunamente según necesidades de producción y distribución, así como el embalaje y almacenaje de los productos terminados.

Cómo perfil debe contar con formación académica, graduado de ingeniería civil industrial o ingeniería en ejecución industrial. Se considera mínimo tener experiencia comprobable en cargo o posiciones similares por un tiempo de 2 a 4 años.

Competencias necesarias son: orientación a resultados, liderazgo, negociación y comunicación efectiva a todo nivel, dirección de personas.

### **Encargado de Distribución**

Cargo único, a cargo de la unidad de Distribución, responsable de programar diariamente el despacho de pedidos, de acuerdo a la capacidad de flota, entregando indicaciones claras al conductor de rutas y destinos, con el objetivo de minimizar los tiempos de despacho. Debe, además, emitir la factura correspondiente a los despachos realizados y coordinar carga y descarga de los camiones, para asegurar el despacho oportuno y a tiempo.

Cómo perfil debe contar con formación académica, título técnico en logística o administración o ingeniería en ejecución industrial. Se considera mínimo tener experiencia comprobable en cargo o posiciones similares por un tiempo de 1 a 3 años.

Competencias necesarias son: orientación a resultados, liderazgo, negociación y comunicación efectiva a todo nivel, dirección de personas.

### **Jefe Área Ventas**

Cargo único, dependiente de la unidad de Ventas, responsable de cumplir y superar las metas de número de clientes y negocios promovidos por la empresa, con una clara orientación a entregar una experiencia de venta que supere constantemente las expectativas de los clientes y garantice los intereses, políticas y procedimientos vigentes de la organización.

Cómo perfil debe contar con una fuerte formación académica, graduado de ingeniería comercial. Se considera mínimo tener experiencia comprobable en cargo o posiciones similares por un tiempo de 2 a 4 años.

Competencias necesarias son: orientación al cliente, orientación a resultados, liderazgo, negociación y comunicación efectiva a todo nivel, dirección de personas.

### **Jefe Unidad Administración**

Cargo único, dependiente de la gerencia de Administración y Finanzas, responsable de diseñar, proponer y aplicar las políticas, normas e instrucciones relacionadas con dotaciones, remuneraciones, reclutamiento, selección, capacitación, evaluación del personal y desvinculación, velando por la correcta y uniforme aplicación de las normas legales y reglamentarias, en materia de derechos, beneficios, obligaciones, deberes e incompatibilidades del personal.

Cómo perfil debe contar con formación académica, graduado de ingeniería comercial o técnico en administración de empresas. Se considera mínimo tener experiencia comprobable en cargo o posiciones similares por un tiempo de 2 a 4 años.

Competencias necesarias son: Excelente capacidad de organización y orden, orientación a resultados, liderazgo, negociación y comunicación efectiva a todo nivel, dirección de personas.

### **Operario**

12 posiciones disponibles, dependientes de la unidad de Operación. Responsables del correcto funcionamiento de la maquinaria, el cuidado y mantención de la misma. Además, participan directamente en el bodegaje, embalaje, apoyo en procesos y reparación de la planta en general.

El perfil no requiere formación académica profesional ni experiencia en el cargo.

Competencias necesarias son: buena disposición al trabajo, orientación a resultados.

### **Chofer**

1 cargo disponible, dependiente de la unidad de distribución. Responsable de labores relacionadas con la conducción de vehículos utilizados en el transporte de mercaderías hacia puntos de ventas o clientes. Colabora mientras no esté en ruta, con labores de planificación de rutas, carga y descarga de vehículos y mantención de los mismos.

El perfil no requiere formación académica profesional ni experiencia en el cargo.

Requiere licencia de conducir tipo A.

Competencias necesarias son: puntualidad, buena disposición al trabajo, orientación a resultados.

## **Vendedor**

Dos cargos disponibles, dependientes del área de ventas. Responsable de personalizar la oferta del producto para aplicaciones específicas, traduciendo las características técnicas del producto en ventajas para el cliente. En este sentido, el vendedor debe ser un consultor del producto y, por tanto, un especialista en el mismo. Además, debe detectar e informar sobre tendencias y oportunidades de mercado.

El perfil requiere formación técnica, ingeniero en ejecución industrial o grado similar, y experiencia comprobable en cargos similar de 1 a 3 años.

Competencias necesarias son: extrovertido, persuasión, empatía, orientación al servicio, organización, pro actividad.

## **Secretaria**

Cargo único, dependiente de la unidad de Administración. Debe colaborar en forma oportuna y eficiente en los procesos administrativos y en la atención de clientes internos y externos de la Unidad, brindando a su jefe y equipo de trabajo, apoyo en el cumplimiento de las tareas y procesos propios de su unidad. Además, debe mantener de forma completa y actualizada los registros de la Unidad o Área que le corresponda, en particular los registros de correspondencia ingresada y despachada, así como de la documentación en general y apoyar el desarrollo de las funciones de la jefatura y funcionarios de la unidad a su cargo, en las labores secretariales que le correspondan.

El perfil requiere un título de secretaria otorgado por una institución educativa técnico profesional reconocida por el estado y manejo de intermedio de Microsoft Office. Experiencia de mínimo un año.

Competencias necesarias son: orientación a la eficiencia, comunicación efectiva, compromiso organizacional, pro actividad.

Las consideraciones de costos, sueldos e inversión son presentadas en los estudios técnicos y económicos de este informe.

## **VI. ESTUDIO AMBIENTAL Y DE RESPONSABILIDAD SOCIAL**

### **Procedimientos de seguridad y responsabilidad social**

#### **Procedimientos de seguridad**

Los procedimientos de seguridad de la empresa serán preparados por un prevencionista de riesgos y validados por las entidades pertinentes como Mutual de Seguridad o AChS.

#### **Responsabilidad Social**

La empresa buscará aportar a la comunidad y mantener buenas relaciones con sus Stakeholders.

Dentro del plan de trabajo con la comunidad se contempla contratar a lo menos el 50% de trabajadores de la comuna donde se encuentre instalada la planta.

También se encuentra en el plan, aportar a la comunidad entregando techumbres a centros comunales que estén en proyecto o que se encuentren con problemas para así ayudar a la comuna donde este instalada la empresa de manera de mantener siempre muy buenas relaciones con la comunidad.

#### **Respecto a accidentes**

Como se menciona anteriormente los accidentes que ocurran a trabajadores de la empresa serán derivados a la entidad de seguridad que corresponda, según asociación.

Para el caso de accidentes a terceros, serán tratados a través de seguros.

## **Procedimientos y Métodos de Control de contaminación**

El rápido crecimiento industrial que ha sufrido Chile en los últimos años, ha traído consigo serios problemas de contaminación ambiental, como la polución de aire, agua y suelo. La región Metropolitana, por su parte, concentra la mayor parte de la actividad económica del país donde la base industrial es diversa, incluyendo rubros tan variados como alimentos, textiles, productos químicos, plásticos, papel, caucho y metales básicos.

Comprometido con formular y desarrollar una política ambiental tendiente a resolver estos problemas y con el propósito de promocionar un desarrollo industrial sustentable, la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), ha venido desarrollando una serie de instrumentos de apoyo, entre los que se encuentran las Guías Técnicas para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial. El objetivo principal de estas guías, al ser distribuidas a todas las empresas de cada rubro estudiado, es orientar al sector en materia ambiental, entregándole herramientas de prevención y control de la contaminación. A su vez, pretende contribuir a las actividades de fiscalización que realiza la autoridad, optimizando la calidad de las mismas, si bien las guías no son un instrumento fiscalizable.

Los rubros industriales estudiados han sido seleccionados en base a criterios tales como la representatividad dentro del sector manufacturero y los impactos ambientales que generan.

Las Guías Técnicas entregan una reseña sobre los impactos ambientales provocados por el rubro específico estudiado. A su vez, identifica las medidas de prevención de los potenciales impactos, los métodos de control de la contaminación recomendados, los

costos asociados y los aspectos relacionados con la seguridad y salud ocupacional. Como marco legal, entrega la información referente a la normativa medioambiental vigente en el país, y los procedimientos de obtención de permisos requeridos por la industria.

En la elaboración de las guías han participado consultores nacionales en conjunto con una contraparte técnica conformada por CONAMA, Superintendencia de Servicios Sanitarios, Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente, Sociedad de Fomento Fabril, y las Asociaciones de Industriales de cada rubro estudiado. La coordinación general del proyecto está a cargo de la Unidad de Residuos de CONAMA, Dirección Región Metropolitana.

Para este proyecto existen guías<sup>11</sup> sobre el manejo de solventes y recuperación de solventes que ayudan.

### **Leyes ambientales**

En Chile la ley sobre medioambiente es la Ley 19.300<sup>12</sup> promulgada el 09-Mar-1994, actualizada en Diciembre de 2011, “Sobre Bases Generales del Medio Ambiente”.

### **Procedimientos de seguimientos y fiscalización ambiental**

Un plan de seguimiento y monitoreo ambiental de las variables ambientales relevantes deberá contener, cuando sea procedente, para cada fase del proyecto o actividad, el componente del medio ambiente que será objeto de medición y control; el impacto ambiental asociado; la ubicación de los puntos de control; los parámetros que serán

---

<sup>11</sup> [http://www.sinia.cl/1292/articles-26263\\_pdf\\_recuperacion\\_solventes.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-26263_pdf_recuperacion_solventes.pdf)

<sup>12</sup> [http://www.sinia.cl/1292/articles-51743\\_Ley19300\\_12\\_2011.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-51743_Ley19300_12_2011.pdf)

utilizados para caracterizar el estado y evolución de dicho componente; los niveles cuantitativos o límites permitidos o comprometidos; la duración y frecuencia del plan de seguimiento para cada parámetro; el método o procedimiento de medición de cada parámetro; el plazo y frecuencia de entrega de los informes del plan de seguimiento a los organismos competentes; la indicación del organismo competente que recibirá dicha documentación, y cualquier otro aspecto relevante.

El plan de seguimiento y monitoreo ambiental deberá presentarse bajo la forma de una ficha, tabla o cuadro con los contenidos a que se refiere el inciso anterior.

Una ficha identificará, para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contemplan ejecutar; la forma, lugar y oportunidad de su ejecución; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente dicha obra o acción. Una ficha identificará, para cada fase del proyecto o actividad, la normativa de carácter ambiental aplicable, incluidos los permisos ambientales sectoriales; el componente ambiental involucrado; la forma en la que se dará cumplimiento a las obligaciones contenidas en dichas normas, y el organismo de la administración del Estado competente en su fiscalización, si éste estuviere establecido.

Una ficha identificará, para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contempla ejecutar; el componente ambiental involucrado; el impacto ambiental asociado; la descripción de la medida correspondiente, ya sea de mitigación, reparación o compensación, o de prevención de riesgos o control de accidentes; la forma de implementación; el indicador que permita cuantificar, si corresponde, el cumplimiento

de la medida; la oportunidad y lugar de su implementación; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente la medida.

Toda vez que, a consecuencia de la presentación de un Adenda, se aclare, rectifique o amplíe el contenido del EIA, se deberá anexar en dicho Adenda una ficha con los nuevos antecedentes.

La descripción de las acciones realizadas previamente a la presentación del EIA, en relación a consultas y/o encuentros con organizaciones ciudadanas o con personas naturales directamente afectadas, si corresponde, incluyendo los resultados obtenidos de dichas iniciativas. Asimismo, se podrá definir un programa de acciones destinadas a asegurar la participación informada de la comunidad organizada, de las personas naturales directamente afectadas o de las organizaciones ciudadanas, en el proceso de evaluación de impacto ambiental del correspondiente estudio presentado, y que a juicio del titular del proyecto o actividad sea necesario implementar.

## VII. ESTUDIO ECONÓMICO

### Flujo de Caja Proyectado

De acuerdo a los análisis y cálculos realizados, el Flujo de Caja sin financiamiento (proyecto Puro) se resume en Tabla 16, y se detalla en Tabla 17:

AÑO	FLUJO ANUAL	FLUJO ACUMULADO
0	-39.871,05	-39.871,05
1	10.217,20	-29.653,84
2	13.099,84	-16.554,00
3	16.549,99	-4,01
4	20.188,49	20.184,48
5	-16.050,09	4.134,40
6	29.718,42	33.852,82
7	35.830,89	69.683,71
8	43.136,57	112.820,28
9	51.622,33	164.442,60
10	57.515,85	221.958,45
11	383.438,98	605.397,43

*Tabla 16 Flujo de Caja Anual Puro*

	AÑO												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
% Participación		5,00%	5,75%	6,61%	7,60%	8,75%	10,06%	11,57%	13,30%	15,30%	17,59%		
Dda. Nacional (m2)		4.935.000	5.009.025	5.084.160	5.160.423	5.237.829	5.316.397	5.396.143	5.477.085	5.559.241	5.642.630		
Dda. Propia (m2)		246.750	288.019	336.190	392.418	458.050	534.659	624.080	728.458	850.292	992.504		
<b>Ingresos Venta UF</b>		<b>59.792</b>	<b>69.793</b>	<b>81.466</b>	<b>95.091</b>	<b>110.995</b>	<b>129.558</b>	<b>151.227</b>	<b>176.520</b>	<b>206.043</b>	<b>240.503</b>		
Costos Operacionales		-33.237	-38.795	-45.284	-52.858	-61.698	-72.017	-84.062	-98.121	-114.532	-133.687		
Comisión por Ventas (2%)		-1.196	-1.396	-1.629	-1.902	-2.220	-2.591	-3.025	-3.530	-4.121	-4.810		
Margen de Contribución		25.360	29.602	34.552	40.331	47.077	54.950	64.141	74.868	87.390	102.006		
Gastos Administración		-13.311	-13.949	-14.587	-15.818	-17.436	-19.533	-21.083	-22.678	-24.593	-28.581		
EBITDA		12.050	15.653	19.966	24.514	29.641	35.418	43.058	52.190	62.797	73.425		
Depreciación Grúa Horquilla		-114	-114	-114	-114	-114	-228	-228	-228	-228	-228		
Depreciación Línea Productiva		-1.586	-1.586	-1.586	-1.586	-1.586	-3.171	-3.171	-3.171	-3.171	-3.171		
Depreciación Construcciones		-1.188	-1.188	-1.188	-1.188	-1.188	-3.523	-3.523	-3.523	-3.523	-3.523		
<b>Utilidad antes de Impuestos</b>		<b>9.162</b>	<b>12.765</b>	<b>17.078</b>	<b>21.626</b>	<b>26.753</b>	<b>28.496</b>	<b>36.136</b>	<b>45.268</b>	<b>55.876</b>	<b>66.503</b>		
Impuesto (20%)		-1.832	-2.553	-3.416	-4.325	-5.351	-5.699	-7.227	-9.054	-11.175	-13.301		
<b>Utilidad Después de Impuesto</b>		<b>7.329</b>	<b>10.212</b>	<b>13.662</b>	<b>17.301</b>	<b>21.402</b>	<b>22.797</b>	<b>28.909</b>	<b>36.215</b>	<b>44.701</b>	<b>53.202</b>		
Depreciación Grúa Horquilla		114	114	114	114	114	228	228	228	228	228		
Depreciación Línea Productiva		1.586	1.586	1.586	1.586	1.586	3.171	3.171	3.171	3.171	3.171		
Depreciación Construcciones		1.188	1.188	1.188	1.188	1.188	3.523	3.523	3.523	3.523	3.523		
Inversión Inicial													
Inversión Terreno		-5.000,00											
Inversión Línea Productiva		-8.497,66				-16.995,32							
Inversión Construcciones		-23.765,00				-23.345,00							
Inversión Capital de Trabajo (5%)		-1.863,13									-1.863		
Imprevistos (2%)		-745,25									-745		
Valor Residual												383.439	
<b>FLUJO DE CAJA</b>		<b>-39.871,05</b>	<b>10.217,20</b>	<b>13.099,84</b>	<b>16.549,99</b>	<b>20.188,49</b>	<b>-16.050,09</b>	<b>29.718,42</b>	<b>35.830,89</b>	<b>43.136,57</b>	<b>51.622,33</b>	<b>57.515,85</b>	<b>383.438,98</b>
FLUJO CAJA ACUMULADO		-39.871,05	-29.653,84	-16.554,00	-4,01	20.184,48	4.134,40	33.852,82	69.683,71	112.820,28	164.442,60	221.958,45	605.397,43

Tabla 17 Flujo de Caja sin Financiamiento

## **Variables relevantes**

Luego de analizar las distintas variables incidentes de este proyecto, se puede concluir que existen cinco variables que inciden fuertemente en la evaluación del mismo.

Dentro de ellas, podemos destacar como que influyen positivamente (su valor aumenta y la rentabilidad aumenta), las siguientes variables:

1. Precio de Venta
2. Crecimiento anual de demanda del producto
3. Porcentaje de participación inicial

Dentro de las variables que inciden negativamente en la evaluación (su valor aumenta y la rentabilidad disminuye), podemos destacar las siguientes:

1. Costo Kilogramo de Caucho
2. Inversiones iniciales

## Indicadores

Del flujo de caja detallado, se obtienen los indicadores del proyecto sin financiamiento detallados en Tabla 18:

INDICADOR	VALOR
TASA DESCUENTO ANUAL	15%
VAN	126.167,34
TIR	44,02%
IVAN	3.164
PAYBACK (PERIODO)	4

*Tabla 18 Indicadores Proyecto*

## Análisis y Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos, VAN positiva a una tasa de descuento del 15% anual, una TIR de 44,02% anual, y un Payback al cuarto periodo, se puede concluir que este proyecto es viable, por lo que se recomienda continuar y profundizar los estudios y análisis, a nivel de factibilidad.

Se recomienda realizar un estudio detallado de los montos involucrados en la inversión inicial, de la preferencia de los consumidores por un producto de estas características, de la intención de compra potencial de los posibles consumidores, y de posibles alianzas estratégicas con empresas Inmobiliarias, Constructoras, y oficinas de Arquitectura, con la finalidad de lograr penetrar el mercado de acuerdo a lo supuesto.

## VIII. ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero pretende buscar la mejor combinación de alternativas de financiamiento y manejo del mismo para obtener la mejor rentabilidad del proyecto evaluado.

### **Alternativas de Financiamiento y Costo del Financiamiento**

Dentro de las alternativas de financiamiento que se han estudiado para la evaluación de este proyecto se presentan aquí las dos opciones que parecen más viables, a saber, la Banca Convencional y Leasing, destinadas principalmente a la compra de activos como el terreno y la maquinaria.

Las tasas que ofrece la banca convencional a la fecha actual respecto a crédito hipotecario para la adquisición del terreno son alrededor de un 2,17% y el 5%, dependiendo del tipo de crédito.

Nuestro estudio contempla una tasa del 3,5% para la adquisición del terreno y con un 90% de financiamiento como establece la normativa vigente.

Para el caso del Leasing Bancario para la adquisición de la maquinaria será de un 6,5% con opción de compra en un plazo de 5 años.

## **Inversionistas**

Considerando las características del proyecto se propone buscar inversionista, principalmente en grupos económicos relacionados a rubro de la construcción y, eventualmente, estudiar la posibilidad de buscar capitales extranjeros.

Se considera el aporte de los inversionistas en 10% del valor de adquisición del terreno, el capital de trabajo inicial para cubrir el primer semestre del año y los permisos fundamentales.

## **Instituciones Crediticias**

En la evaluación se contempló evaluar el financiamiento para el crédito hipotecario con los siguientes bancos.

Banco Santander, Banco BBVA, Banco Chile y Banco Estado.

Financiamiento para la compra de maquinaria es solicitada a un Leasing. Dentro de las principales opciones del mercado están Forum, Scotiabank Leasing, Leasing Andino, BCI Leasing.

## Flujo de Caja con Financiamiento

De acuerdo a los análisis y cálculos realizados, el Flujo de Caja con financiamiento se resume en Tabla 19 y se detalla en Tabla 20.

<b>AÑO</b>	<b>FLUJO ANUAL</b>	<b>FLUJO ACUMULADO</b>
0	-3.873,39	-3.873,39
1	7.033,39	3.160,01
2	9.916,03	13.076,04
3	13.366,18	26.442,23
4	17.004,68	43.446,91
5	-19.233,89	24.213,02
6	28.170,48	52.383,49
7	34.282,94	86.666,44
8	41.588,63	128.255,07
9	50.074,38	178.329,45
10	55.967,90	234.297,35
11	357.027,31	591.324,66

*Tabla 19 Flujo de Caja Anual con Financiamiento*

	AÑO											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
% Participación		5,00%	5,75%	6,61%	7,60%	8,75%	10,06%	11,57%	13,30%	15,30%	17,59%	
Dda. Nacional (m2)		4.935.000,0	5.009.025,0	5.084.160,4	5.160.422,8	5.237.829,1	5.316.396,6	5.396.142,5	5.477.084,6	5.559.240,9	5.642.629,5	
Dda. Propia (m2)		246.750,0	288.018,9	336.190,1	392.417,9	458.049,8	534.658,6	624.080,3	728.457,7	850.292,3	992.503,6	
<b>Ingresos Vta. UF</b>		<b>59.792,5</b>	<b>69.792,7</b>	<b>81.465,6</b>	<b>95.090,7</b>	<b>110.994,6</b>	<b>129.558,5</b>	<b>151.227,1</b>	<b>176.519,9</b>	<b>206.042,8</b>	<b>240.503,5</b>	
Costos Operacionales		-33.236,5	-38.795,3	-45.283,8	-52.857,6	-61.698,0	-72.017,0	-84.061,8	-98.121,2	-114.531,9	-133.687,4	
Comisión por Ventas (2%)		-1.195,8	-1.395,9	-1.629,3	-1.901,8	-2.219,9	-2.591,2	-3.024,5	-3.530,4	-4.120,9	-4.810,1	
Margen de Contribución		25.360,1	29.601,6	34.552,4	40.331,3	47.076,7	54.950,3	64.140,8	74.868,3	87.390,0	102.006,0	
Gastos Administración		-13.310,5	-13.948,7	-14.586,9	-15.817,7	-17.435,9	-19.532,8	-21.082,6	-22.678,1	-24.592,6	-28.581,2	
EBITDA		12.049,6	15.652,9	19.965,5	24.513,7	29.640,9	35.417,6	43.058,2	52.190,3	62.797,5	73.424,8	
Depreciación Grúa Horquilla		-114	-114	-114	-114	-114	-228	-228	-228	-228	-228	
Depreciacion Línea Productiva		-1.586	-1.586	-1.586	-1.586	-1.586	-3.171	-3.171	-3.171	-3.171	-3.171	
Depreciación Construcciones		-1.188	-1.188	-1.188	-1.188	-1.188	-3.523	-3.523	-3.523	-3.523	-3.523	
Pago Crédito Hipotecario		-1.935	-1.935	-1.935	-1.935	-1.935	-1.935	-1.935	-1.935	-1.935	-1.935	
Pago Leasing Maquinarias		-2.045	-2.045	-2.045	-2.045	-2.045						
<b>Utilidad antes de Impuestos</b>		<b>5.182</b>	<b>8.785</b>	<b>13.098</b>	<b>17.646</b>	<b>22.773</b>	<b>26.561</b>	<b>34.201</b>	<b>43.334</b>	<b>53.941</b>	<b>64.568</b>	
Impuesto (20%)		-1.036	-1.757	-2.620	-3.529	-4.555	-5.312	-6.840	-8.667	-10.788	-12.914	
<b>Utilidad Después de Impuesto</b>		<b>4.146</b>	<b>7.028</b>	<b>10.478</b>	<b>14.117</b>	<b>18.219</b>	<b>21.249</b>	<b>27.361</b>	<b>34.667</b>	<b>43.153</b>	<b>51.654</b>	

Depreciación Grúa Horquilla		114	114	114	114	114	228	228	228	228	228	
Depreciación Línea Productiva		1.586	1.586	1.586	1.586	1.586	3.171	3.171	3.171	3.171	3.171	
Depreciación Construcciones		1.188	1.188	1.188	1.188	1.188	3.523	3.523	3.523	3.523	3.523	
Inversión Inicial												
Inversión Terreno	-5.000,00											
Inversión Línea Productiva	-8.497,66					-16.995,32						
Inversión Construcciones	-23.765,00					-23.345,00						
Inversión Capital de Trabajo (5%)	-1.863,13											-1.863,13
Imprevistos (2%)	-745,25											-745,25
Préstamo	35.997,66											
Pago Saldo Crédito Hipotecario												-16.092,05
Valor Residual												373.119,35
<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>-3.873,39</b>	<b>7.033,39</b>	<b>9.916,03</b>	<b>13.366,18</b>	<b>17.004,68</b>	<b>-19.233,89</b>	<b>28.170,48</b>	<b>34.282,94</b>	<b>41.588,63</b>	<b>50.074,38</b>	<b>55.967,90</b>	<b>357.027,31</b>
FLUJO CAJA ACUMULADO	-3.873,39	3.160,01	13.076,04	26.442,23	43.446,91	24.213,02	52.383,49	86.666,44	128.255,07	178.329,45	234.297,35	591.324,66

*Tabla 20 Flujo de Caja Con Financiamiento*

## **Variables Relevantes y Supuesto**

Las variables relevantes del proyecto son la Tasa de crecimiento de la demanda, el Market-Share con el que se puede contar inicialmente, el crecimiento anual, Precio Venta y Costos directos.

Dentro del análisis del proyecto se considera una Depreciación de acuerdo a los establecidos por el Servicio de Impuesto internos en su circular Resolución N°43, de 26-12-2002<sup>13</sup>.

## **Resultados Indicadores Económicos del Proyecto Financiado**

Del flujo de caja detallado, se obtienen los indicadores del proyecto con financiamiento, detallados en Tabla 21:

<b>INDICADOR</b>	<b>VALOR</b>
<b>TASA DESCUENTO ANUAL</b>	<b>15%</b>
<b>VAN</b>	<b>141.009,26</b>
<b>TIR</b>	<b>212,24%</b>
<b>IVAN</b>	<b>36,405</b>
<b>PAYBACK (PERIODO)</b>	<b>1</b>

*Tabla 21 Indicadores Flujo de Caja con Financiamiento*

---

<sup>13</sup> <http://www.sii.cl/documentos/resoluciones/2002/reso43.htm>

## Comparar Flujo de Caja Puro v/s Flujo de Caja Financiado

INDICADOR	FLUJO DE CAJA	
	PURO	FINANCIADO
	VALOR	VALOR
TASA DESCUENTO ANUAL	15%	15%
VAN	126.167,34	141.009,26
TIR	44,02%	212,24%
IVAN	3,164	36,405
PAYBACK (PERIODO)	4	1

*Tabla 22 Comparación Flujos de Caja*

Al realizar la comparación entre el proyecto puro y el proyecto con financiamiento, según Tabla 22, la primera conclusión es que el proyecto financiado tiene mejor desempeño en todos los indicadores estudiados. El proyecto obtiene un VAN con valores con un 10% de diferencia aproximadamente. Sin embargo la gran diferencia se produce en la TIR, donde el proyecto financiado tiene una TIR casi 5 veces más alta que el proyecto puro. EL IVAN es casi 12 veces mayor en el proyecto financiado en comparación a proyecto puro. Finalmente, el payback en el proyecto financiado se produce en el primer periodo, en comparación al proyecto puro, donde el payback se produce en el cuarto periodo.

## **Análisis y Recomendaciones**

De acuerdo a los resultados obtenidos para el proyecto con financiamiento, VAN positiva a una tasa de descuento del 15% anual, una TIR de 210,77% anual, y un Payback en el primer periodo, se puede concluir que este proyecto es viable, por lo que se recomienda continuar y profundizar los estudios y análisis, a nivel de factibilidad.

Estos son resultados positivos desde el punto de vista financiero, sin embargo se recomienda estudiar en detalle otras posibilidades de financiamiento y otras combinaciones de implementación.

## **IX. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

Para realizar el análisis de sensibilidad, se utilizaron dos métodos.

El primero, consiste en establecer tres escenarios (pesimista, normal, optimista), donde se definen los valores de las variables de entrada (tasa de crecimiento demanda, porcentaje de participación, crecimiento anual, precio de venta y costo), y con ello se calculará la variable de salida (VAN, TIR, IVAN). Los supuestos, valores de entrada valores de salida, de los flujos de caja puros y financiado están detallados en Tabla 23 y Tabla 24

El segundo consistirá en utilizar un análisis multivariable de Montecarlo, usando para ello un software que permita realizar análisis de este tipo. Las variables de entrada y salida serán las mismas que las anteriores, sin embargo, se generarán 100.000

combinaciones de esta, con el fin de obtener modelos o resultados que permitan calcular la probabilidad de obtener por ejemplo, un VAN positivo, o una TIR superior a la tasa de descuento considerada. Se utilizaran para las variables de entrada distribución Beta-Pert, para poder definir los valores mínimo, más probable y máximo, utilizando los mismo valores que para los escenarios optimista, normal y pesimista. Las variables de entrada y los resultados, se grafican en Figuras 11 a 21.

### Análisis de Sensibilidad con Tres Escenarios

- *Análisis de Flujo Financiado:*

	Optimista	Normal	Pesimista
Tasa de Crecimiento	2,0%	1,5%	1,0%
Porcentaje de Participación	8,0%	5,0%	2,0%
Crecimiento Anual	20,0%	15,0%	7,0%
Precio Venta	0,2550	0,2423	0,2200
Costo M2	0,1150	0,1347	0,1500
VAN	622.012,37	140.951,13	-66.982,08
TIR	788,03%	212,13%	---
IVAN	160,59	36,39	-17,29

Tabla 23 Indicadores Flujo Financiado con Escenarios

- *Análisis de Flujo sin Financiamiento:*

	Optimista	Normal	Pesimista
Tasa de Crecimiento	2,0%	1,5%	1,0%
Porcentaje de Participación	8,0%	5,0%	2,0%
Crecimiento Anual	20,0%	15,0%	7,0%
Precio Venta	0,2550	0,2423	0,2200
Costo M2	0,1150	0,1347	0,1500
VAN	607.170,45	126.109,21	-81.824,00
TIR	106,10%	44,01%	---
IVAN	15,23	3,16	-2,05

Tabla 24 Indicadores Flujo sin Financiamiento con Escenarios

# Análisis de Sensibilidad Modelo Montecarlo

## VARIABLES DE ENTRADA

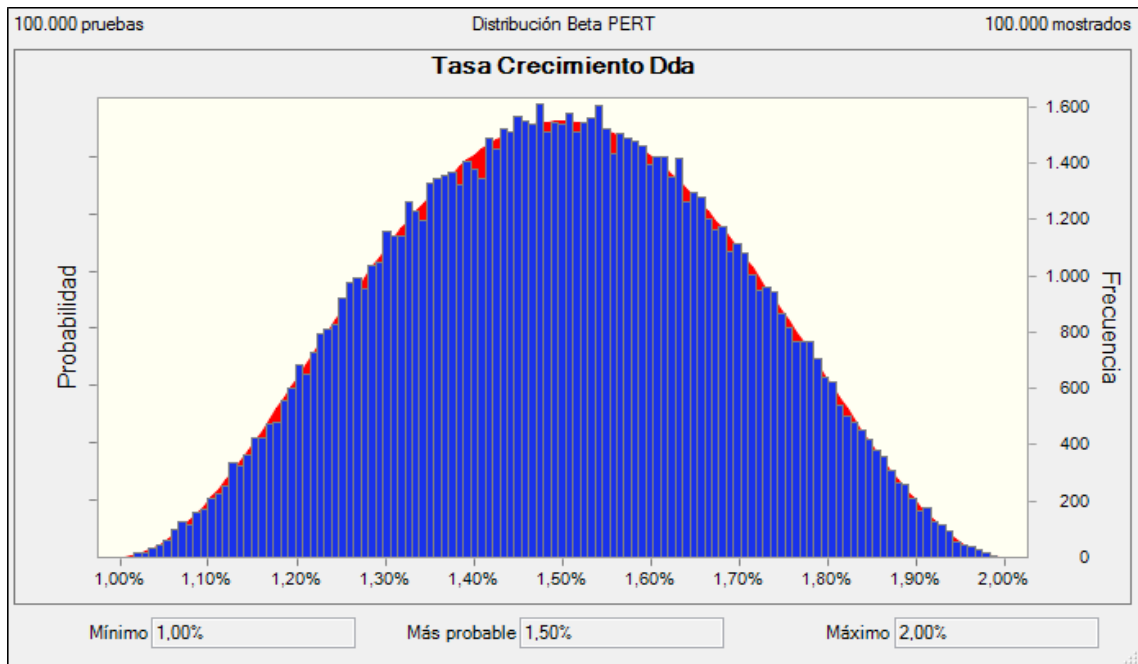


Figura 11 Tasa de Crecimiento Demanda (%)

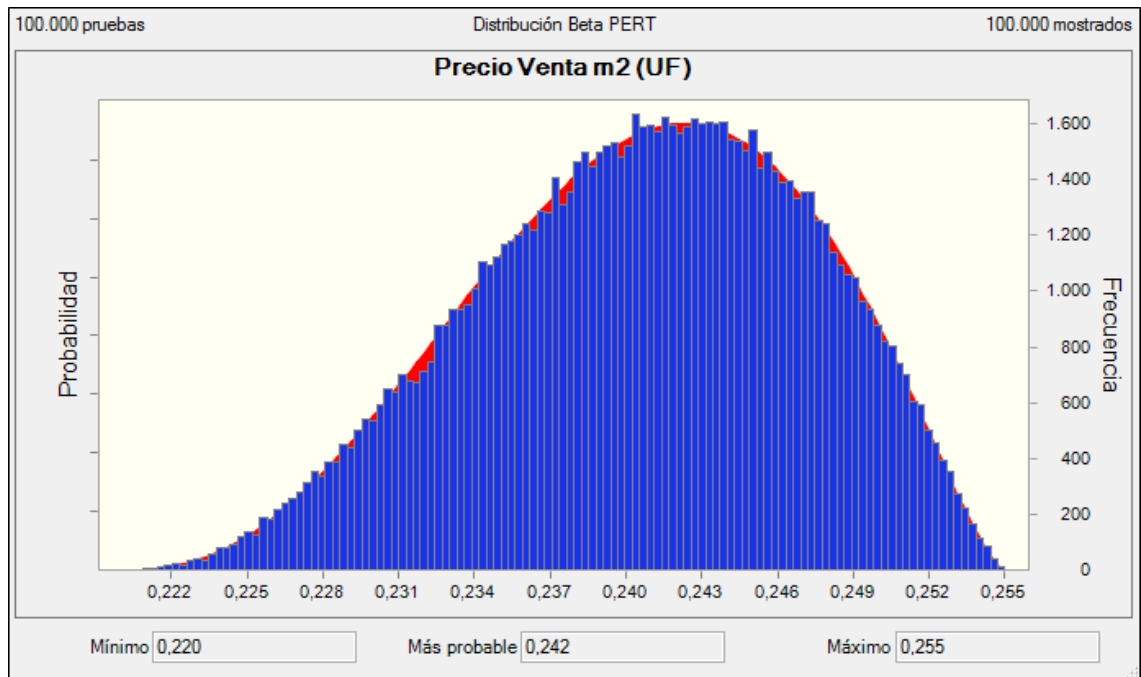


Figura 12 Precio Venta m<sup>2</sup> (UF)

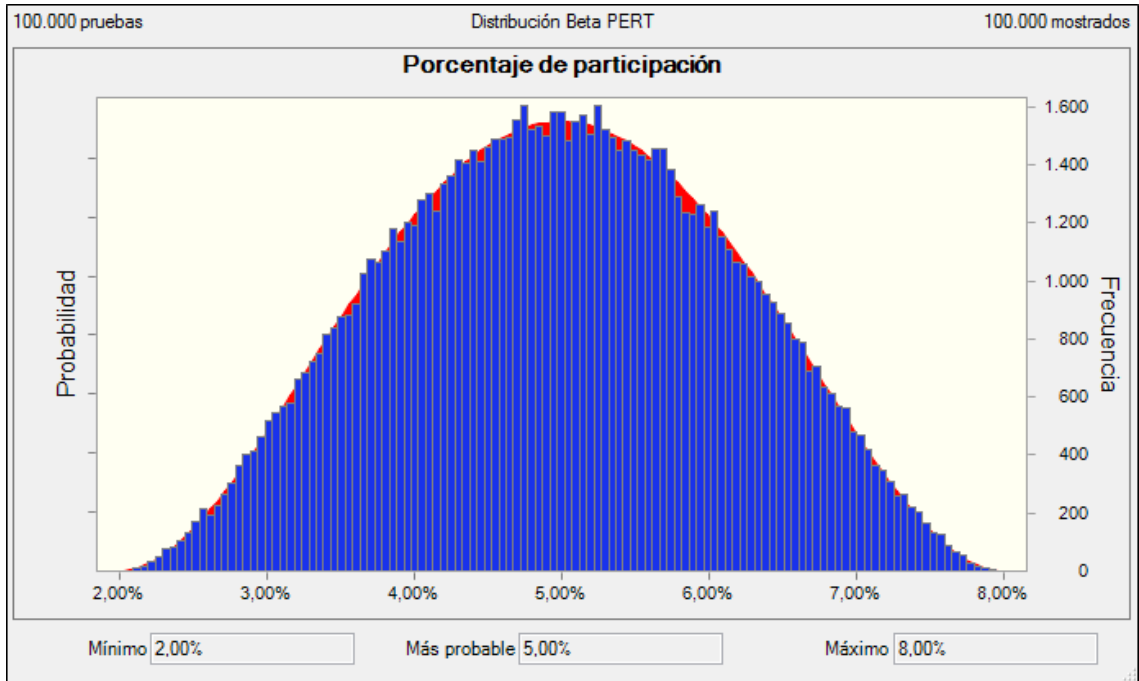


Figura 13 Porcentaje de Participación Primer Periodo (%)

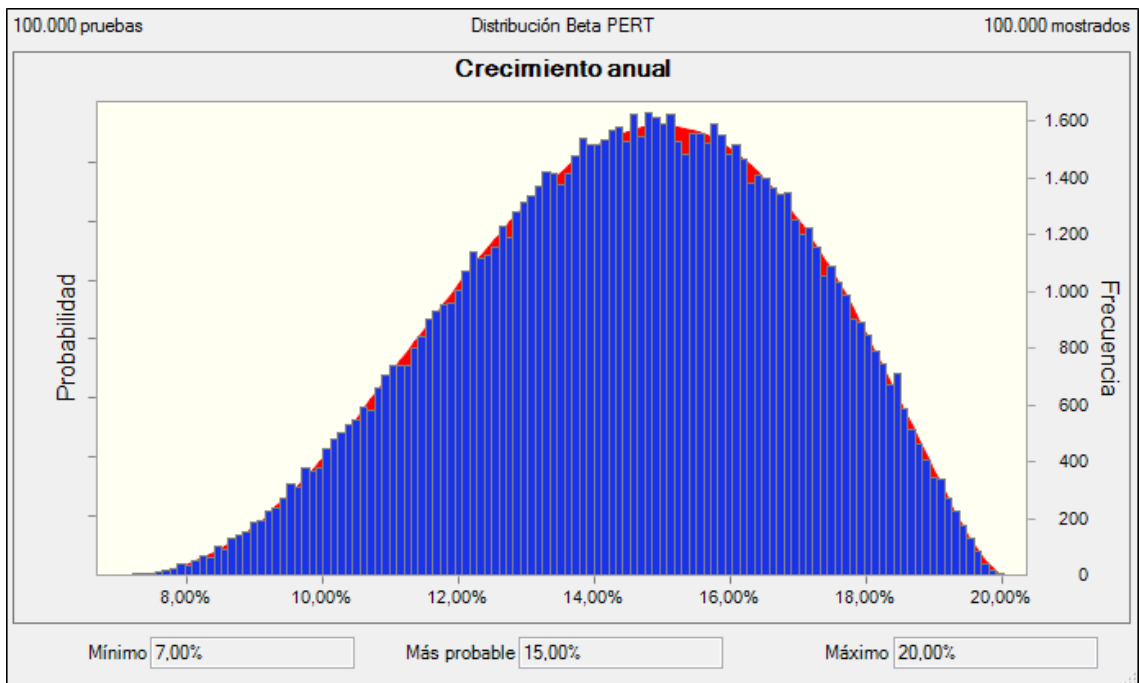


Figura 14 Crecimiento Anual Demanda (%)

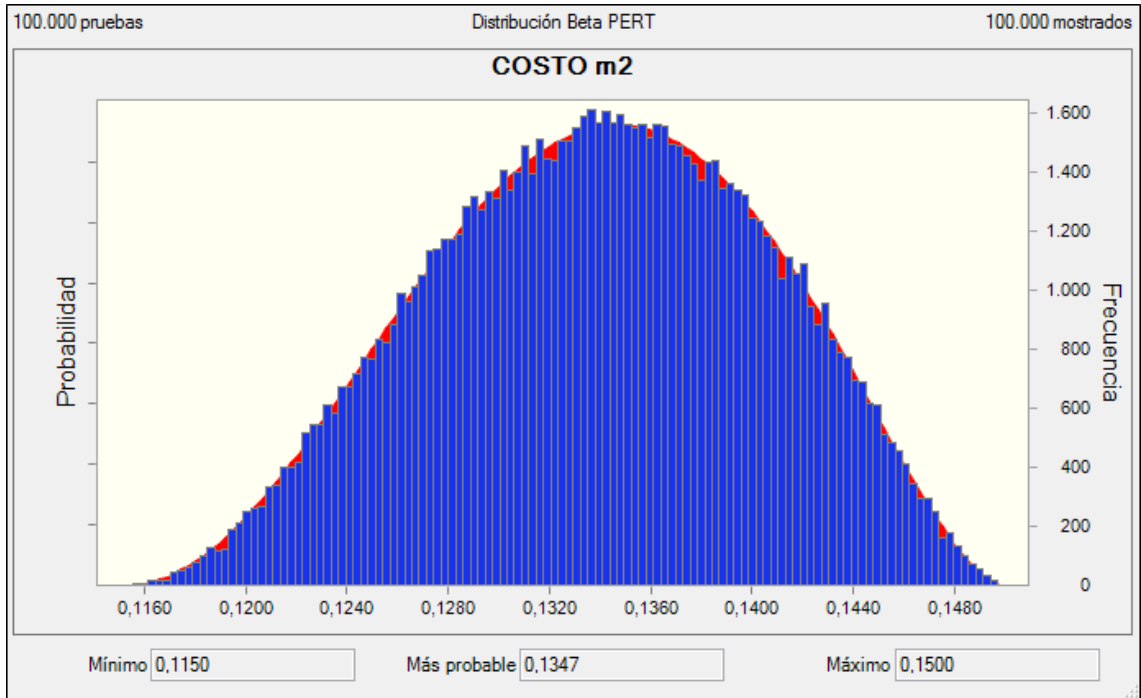
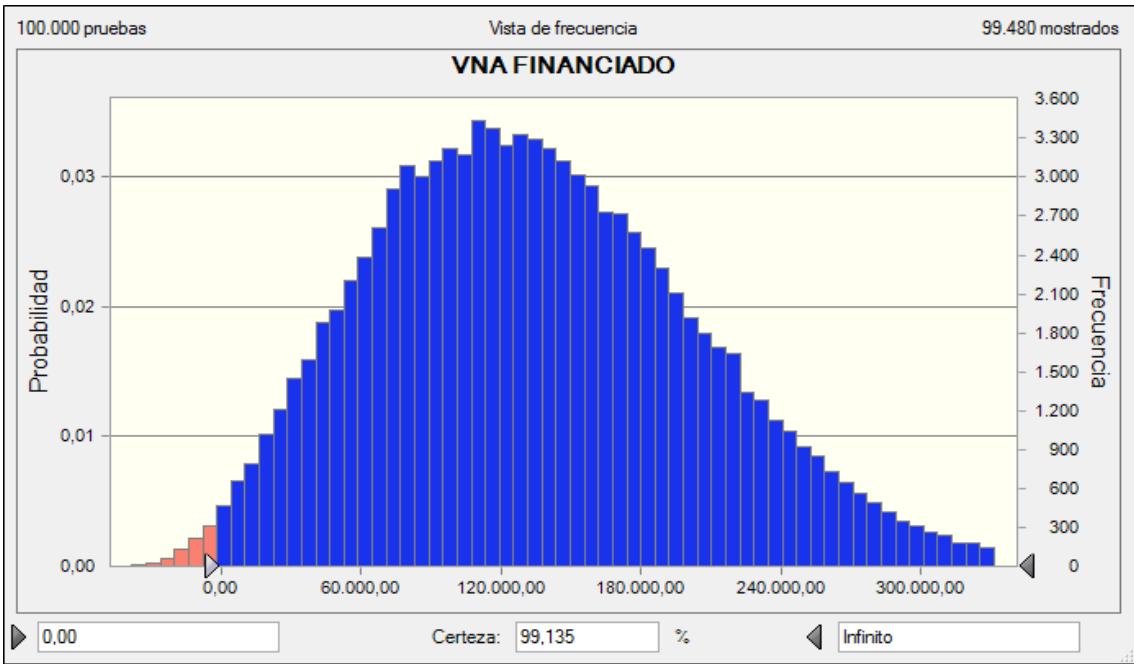
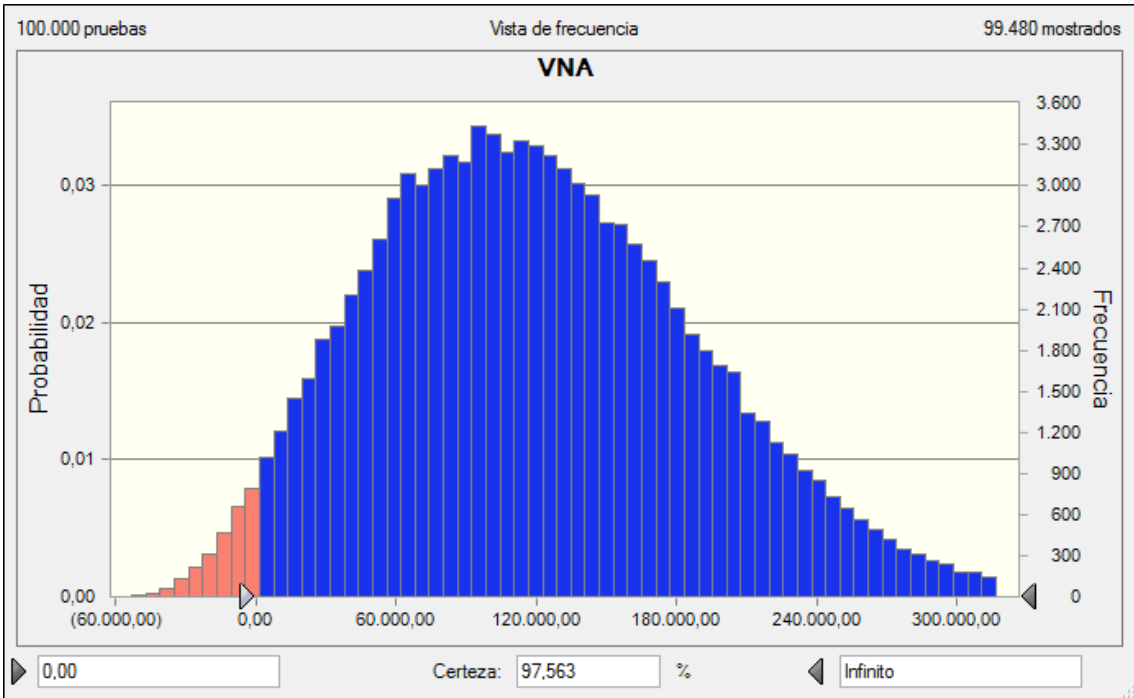


Figura 15 Costo Fabricación m2 (UF)

**Resultados**



*Figura 16 VAN Financiado*



*Figura 17 VAN Puro*

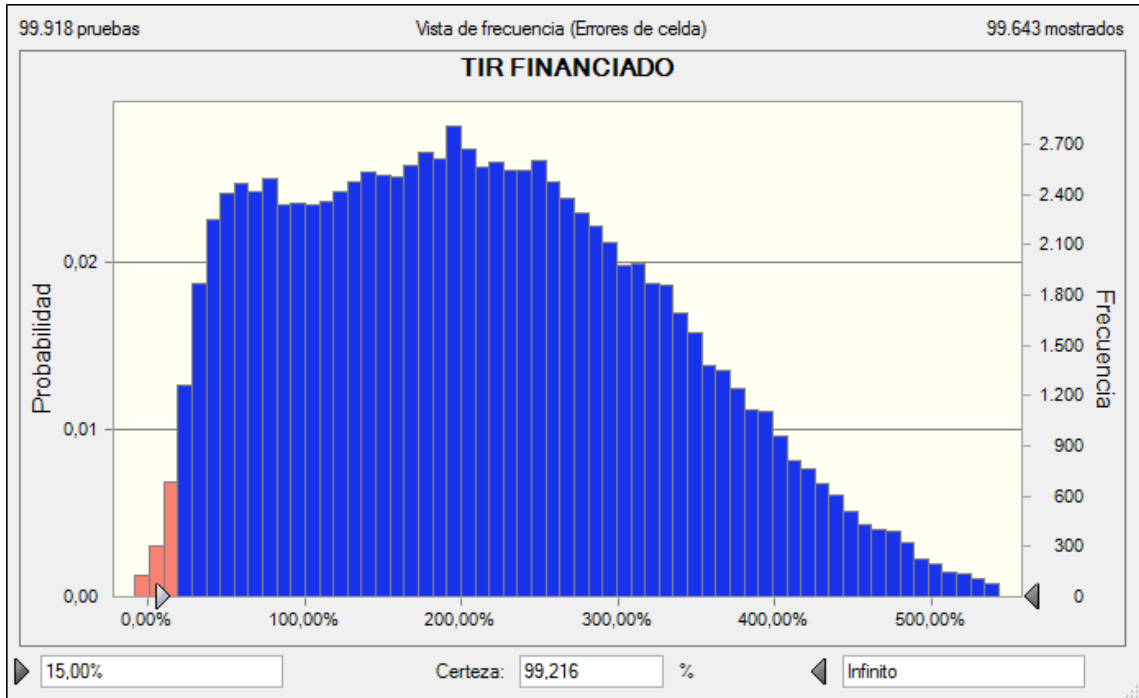


Figura 18 TIR Financiado

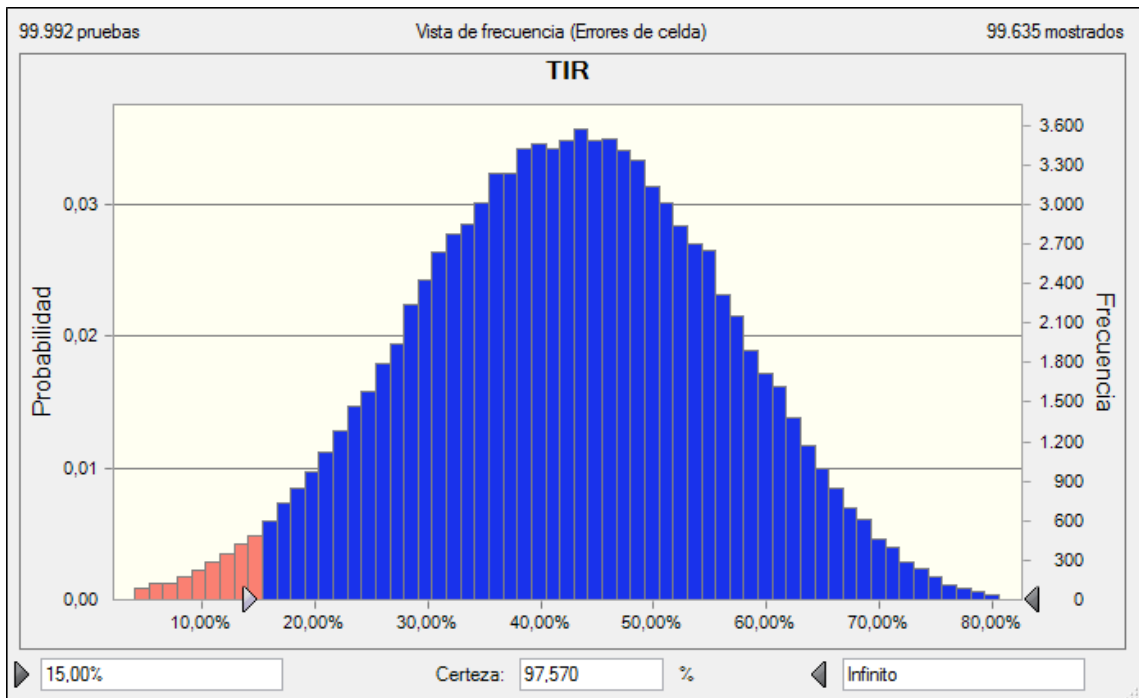


Figura 19 TIR Puro

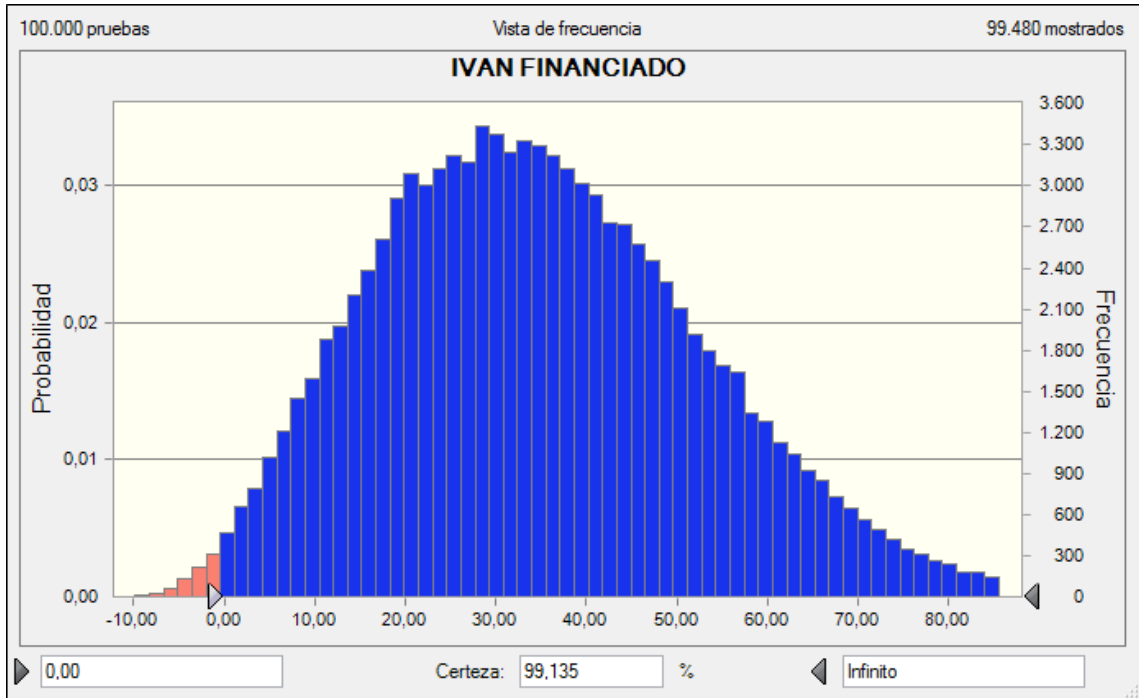


Figura 20 IVAN Financiado

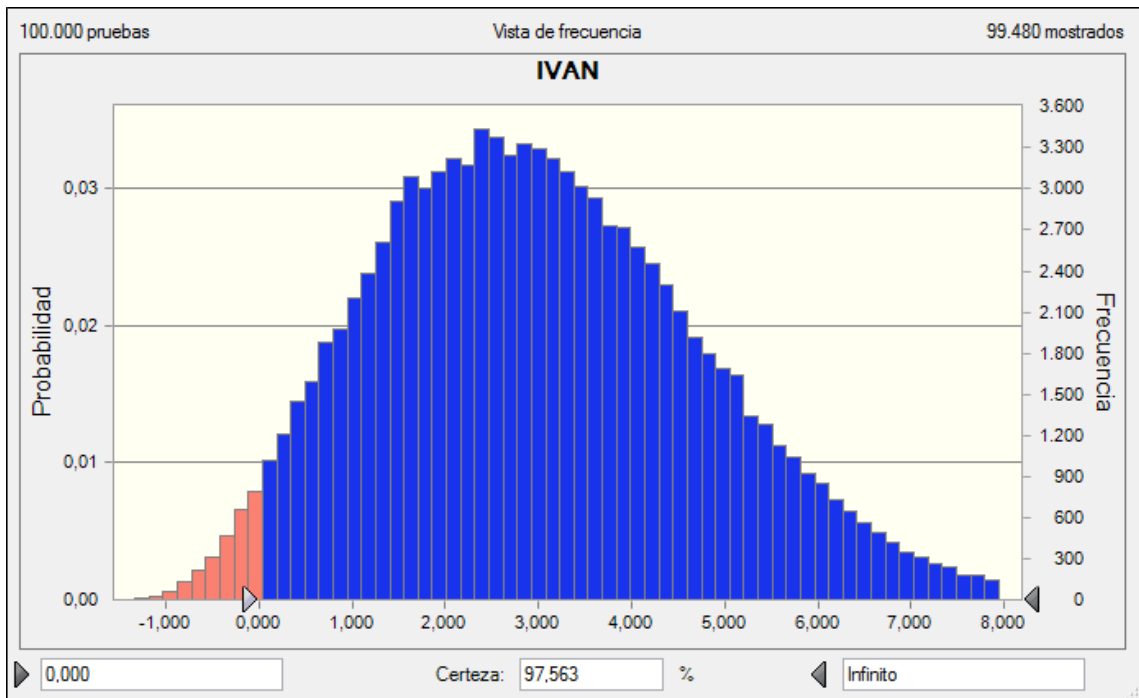


Figura 21 IVAN Puro

## **Análisis de los resultados**

Luego de realizadas las 100.000 iteraciones, con distintas combinaciones de las variables de entrada, usando los supuestos explicados anteriormente, se obtienen los gráficos de VAN Financiado (Figura 15), Van (Figura 16), TIR Financiado (Figura 17), TIR (Figura 18), IVAN Financiado (Figura 19), IVAN (Figura 20).

De los gráficos de VAN Financiado y VAN, se puede concluir que existe un 99,14% y un 97,56%, respectivamente, de probabilidades de obtener un VAN positivo. En ambos gráficos además se puede apreciar que la mayor probabilidad de VAN es aproximadamente 120.000

De los gráficos de TIR Financiado y TIR, se puede concluir que existe un 99,22% y un 97,57%, respectivamente, de probabilidades de obtener una TIR superior al 15%, es decir superior a la tasa de descuento considerada. Por otro lado, la TIR de proyecto financiado tiene una alta probabilidad de ser entre el 100% y 200%. En el caso de la TIR del proyecto sin financiamiento, podemos apreciar que tiene una alta probabilidad de ser entre 40% y 50%.

De los gráficos de IVAN Financiado e IVAN, se puede concluir que existe un 99,14% y 97,56%, respectivamente, de probabilidades de obtener un IVAN superior a cero. Además, podemos concluir que en el caso de IVAN de proyecto financiado, su valor mas probable es entre 30 y 40. Para el caso del proyecto sin financiamiento, podemos concluir que el IVAN es entre 2 y 3.

## **X. CONCLUSIONES GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL PROYECTO INICIAL**

Después de realizar un estudio detallado, con la utilización de diferentes visiones, tanto estratégicas como técnicas de evaluación de proyectos, se pueden sacar cuatro conclusiones principales;

- El mercado de la construcción en Chile sigue en expansión y está preparado para innovaciones basadas en propuestas tecnológicas bien elaboradas como se presentó en el estudio de mercado.
- La tecnología y nivel de industrialización está disponible hoy, accesible para emprendimientos valientes y bien implementados, hecho que se comprueba en el estudio técnico
- La evaluación económica presentada en el estudio económico de este proyecto en particular, muestra beneficios más que interesantes para posibles inversionistas.
- La evaluación económica y financiera del proyecto con financiamiento, es decir, en un contexto más realista también muestra resultados auspiciosos y beneficios atractivos.

### **Limitaciones y Recomendaciones del proyecto**

A grandes rasgos y considerando el nivel del estudio, los resultados obtenidos y las oportunidades existentes dentro de la industria de la construcción, el proyecto parece viable e interesante. Existen características particulares del producto que lo transforman

en un producto innovador, a un costo menor que su competencia directa y que tiene la ventaja de ser amigable con el medioambiente.

Es importante destacar las diferentes opciones de financiamiento, que pueden generar grandes diferencias en los resultados proyectados, por tanto, un estudio detallado de esas alternativas es altamente recomendable.

La principal recomendación para seguir adelante es la obtención de fuentes primarias de información, ya que toda la estimación de la demanda se hizo en torno a fuentes secundarias.

En base a los antecedentes recabados a nivel de prefactibilidad, se recomienda seguir un estudio de mayor profundidad para obtener más data, más específica y más robusta. Se recomienda seguir los estudios a un nivel de factibilidad para poder ofrecer una información más completa y de mayor precisión, para poder evaluar mejor la factibilidad del proyecto dado su alto costo de inversión inicial (terreno, construcciones, maquinarias).

El principal desafío se centra en la estrategia de marketing y la forma de lograr posicionarse en el mercado nacional de la construcción, nicho que a veces puede ser muy cerrado. El plan de marketing, enfocado principalmente en destacar los beneficios del producto, las ventajas comparativas respecto de su competencia, su naturaleza ecológica, es esencial para el éxito del proyecto.

## **XI. REFERENCIAS**

- Proyectos de Inversión: Formulación y Evaluación, Nassir Sapag Chain
- [http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen\\_obj.php](http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen_obj.php)
- <http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen/casen-documentos.php?c=89&a=a>
- <http://diario.latercera.com/2013/05/06/01/contenido/tendencias/16-136130-9-reciclaje-de-neumaticos-en-chile-aumenta-nueve-veces-desde-2008.shtml>
- [http://www.minvu.cl/opensite\\_20061113164636.aspx](http://www.minvu.cl/opensite_20061113164636.aspx)
- <http://www.cinc.cl>
- <http://www.euroshieldroofing.com/>
- <http://www.ecostarllc.com/>
- <http://www.polambiente.cl>

## **XII. ANEXOS**

### **Metodología**

#### *Forma de abordar el proyecto*

Primero se realizará la etapa primaria de recabado de información. Esto se va desarrollando en sucesivas etapas a con diferentes niveles de profundidad, precisión, y costos de estudio: perfil, prefactibilidad y factibilidad. Por otro lado, se van desarrollando los distintos estudios mutuamente complementarios, que permiten evaluar el proyecto: Estudio de mercado, estudio técnico, estudio legal, estudio de impacto ambiental, estudio financiero y estudio económico, entre otros.

La metodología estratégica moderna pone al centro de la estrategia empresarial al cliente (Modelo Delta, Arnoldo Hax). De este modo, es pertinente partir estudiando al cliente, segmentar el mercado, es decir elegir los distintos segmentos atractivos a abordar, elegir los segmentos target, y con esa definición estudiar, de acuerdo a las capacidades de la empresa, cual es el segmento que mayor impacto positivo pueda tener en el producto que se pretende ofrecer (poseer ventajas competitivas).

#### *Forma en que se obtuvo la información requerida de las instituciones*

En una primera etapa se obtuvo información de fuentes abiertas (Internet, diarios, libros, revistas especializadas, etc.), por ejemplo, Instituto Nacional de Estadísticas, Cámara Chilena de la Construcción. En algunos casos, se solicitó confirmación de cierta información vía correos electrónicos, a saber precios de insumos y maquinarias.

Indicar específicamente la forma en que realizará encuestas, entrevistas, focus group, paneles y cualquier otra forma directa de obtener información.

Se contratará a empresa externas de investigación de mercado dado su nivel experto en el tema ya que puede que ya cuenten con la información requerida como así mismo encargarse directamente de la investigación de mercado sin el “know how” específico puede salir más costoso a la larga.

Especificar la forma en que se obtendrán las referencias bibliográficas de libros y revistas.

Todo lo relativo a libros y bibliografía necesaria para el estudio e investigación de mercado se obtendrá desde internet cuando sea posible y confiable dicha información. De no ser posible se acudirá a biblioteca o banco de datos específicos de la industria (Cámara Chilena de la Construcción)

Explique el tratamiento que le dará a la información obtenida para ser usada

En el caso de información de carácter cualitativo se organizará del modo más ordenado posible para que (esquemas, CANVAS) de modo que sea lo más útil como factor de decisión para evaluar proyecto de inversión.

En el caso de información cuantitativa, se utilizaran software (Excel, SSPS) para poder procesar la misma de modo que pueda servir como factor de decisión para la evaluación del proyecto.