UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO INGENIERÍA COMERCIAL

SANTIAGO - CHILE

Oportunidad de negocio en la instalación de una planta productora de pellets de madera en la provincia de Chiloé

JORGE IGNACIO CABRERA RUIZ

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE

INGENIERO COMERCIAL

PROFESOR GUÍA: SR CRISTIAN CARVALLO G.

PROFESOR CORREFERENTE: SR LUIS ACOSTA E.

SANTIAGO, DICIEMBRE 2017

Resumen

La presente memoria tiene como objetivo principal evaluar la oportunidad de negocio de implementar una planta productora de pellets de madera, para proveer de este producto a la comuna de Castro y sus alrededores, en la provincia de Chiloé.

Principalmente, porque es un combustible relativamente más barato que las otras opciones de consumo las cuales doblan el precio de la leña mientras el pellet tiene un valor comercial en promedio sólo un 10% más caro que esta, sumado el potencial de la zona austral dado su nivel de uso de leña, que sobrepasa el 90% (CNE, 2008) y considerando las políticas de gobierno, que apuntan a la utilización de energías menos contaminantes y renovables, es que se decide evaluar este proyecto por el alto atractivo que está teniendo el mercado de los pellets de madera, tanto para el sector residencial como para el energético.

Para determinar la oportunidad de negocio que existe al llevar este proyecto, es necesario determinar la demanda potencial que existe en la provincia de Chiloé por el producto en cuestión. A través de un estudio de mercado se logró establecer que la demanda potencial para pellet de madera es de 28.444 toneladas al año, y se estableció que el proyecto buscará abastecer a un 10% de esta demanda, es decir, se pretenderán producir anualmente 2.844 toneladas del producto.

Se utilizará el formato de sacos de 18kg para la distribución del producto, siendo este el más utilizado en el mercado. También se estableció un precio de venta de 0,151 UF IVA incluido, concordante con el punto anterior relacionado al 10% que se tiene como target de demanda.

La ciudad de Castro en la provincia de Chiloé, ha sido el lugar seleccionado para emplazar el proyecto. La selección de esta localización, fue hecha en base a variables tanto económicas cuantitativas, como cualitativas dado lo céntrico de la ciudad dentro de la provincia.

Mediante el estudio técnico-económico, se determinó que se necesitará una inversión inicial equivalente a 30.719,4 UF, este monto incluye tanto la inversión en maquinaria, compra de terreno, ampliación de planta, incluyendo el capital de trabajo.

El análisis económico del proyecto, arrojó resultados no muy atractivos para el proyecto puro, resultando en la obtención de los siguientes indicadores:

Tabla 1:
Resumen indicadores proyecto puro.

VAN	15.454,06 UF
TIR	13,608%
Payback	8

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al proyecto financiado, lo indicadores obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 2:
Resumen indicadores proyecto financiado.

VAN	8.051,82 UF
TIR	17,285%
Payback	8

Fuente: Elaboración propia.

Tanto el proyecto puro como el financiado obtuvieron resultados positivos, por lo que se recomienda llevarlos a cabo. Sin embargo, a pesar de obtener resultados positivos, estos no son resultados atractivos para este tipo de proyectos, que suelen tener una mejor rentabilidad.

El análisis de sensibilidad reveló que las variables, materia prima y precio de venta, son las más sensibles tanto para el proyecto puro como el proyecto financiado. Particularmente, la poca cantidad de aserraderos resultan en poca cantidad de materia prima barata (0,132 UF/m^3), por lo que se debe incurrir en la compra de leña (0,524 UF) más los costos de transformación en aserrín, para conseguir el mismo resultado.

Índice

Resumen 2

Índice 4

Índice de tablas 7

Índice de ilustraciones 9

Introducción 10

CAPÍTULO I 12

Antecedentes Generales 12

Justificación 12

Objetivos 14

Objetivo General 14

Objetivos Específicos 14

Metodología 15

Alcance 16

CAPÍTULO II 17

Estado del arte 17

Antecedentes 17

De la Leña 17

Pellets 21

Normativas asociadas 27

Marco Teórico 29

Métodos para evaluar proyectos de inversión 30

Método de periodo de recuperación ordinario 30

Método del valor actual neto 31

Método de tasa interna de rendimiento 32

Herramientas para el desarrollo de un modelo de negocios 32

Canvas business model 32
Responsabilidad Social Empresarial 35
Propuesta metodológica 38
CAPÍTULO III 39
Desarrollo 39
Estudio de mercado. 39
Definición del producto 39
Productos sustitutos y similares. 40
Escenario mundial del mercado de pellets 42
Demanda actual y proyectada 43
Oferta actual y proyectada 48
Comportamiento de mercado. 51
Determinación de precios 51
Sistema de distribución 53
Promoción 54
Estudio Técnico. 55
Análisis de tamaño del proyecto 55
Localización del proyecto 55
Ingeniería del Proyecto 58
Normativas legales 66
Análisis de Costos 67
Análisis Organizacional 70
Estructura organizacional 70
Estructura societaria 72
Estudio económico financiero 73
Definición de parámetros 73

Calendario de montos de inversiones y reinversiones 75
Calendario de montos de ingresos 75
Depreciaciones 75
Análisis del proyecto puro 76
Análisis de Proyecto Financiado. 80
Análisis de Sensibilidad y Riesgo. 84
Conclusiones 87
Bibliografía 90
Anexos 93
Anexo 1 93
Anexo 2 94
Anexo 3 95
Anexo 4 96
Anexo 5 97
Escenario 1: Alza de precio 97
Escenario 2: Mayor disponibilidad de materia prima 98
Anexo 6 100
Anexo 7 102
Anexo 8 103
Anexo 9 104
Anexo 10 105
Anexo 11 106
Anexo 12 106
Anexo 13 107
Anexo 14 110
Anexo 15 111

Índice de tablas

Tabla 1: Resumen indicadores proyecto puro. 3
Tabla 2: Resumen indicadores proyecto financiado. 3
Tabla 3: Comparativa costo por unidad calorífica, relativas al precio de la leña en pesos Chilenos. 13
Tabla 4: Características del pellet bajo norma europea ENplus. 40
Tabla 5: Resumen de demanda potencial, actual e insatisfecha para la provincia de Chiloé 48
Tabla 6: Precios de venta de bolsas de pellets disponibles en la comuna de Castro 52
Tabla 7: Precios de venta a los que debería ser ofrecido el producto de concretarse un proyecto como este. 53
Tabla 8: Lista de productos y cantidad a producir por la planta de pellets de madera. 55
Tabla 9: Características de las alternativas de localización del proyecto. 56
Tabla 10: Valor total en Uf de las alternativas de localización. 56
Tabla 11: Distancia en minutos al centro urbano relevante más cercano. 57
Tabla 12: Lista de equipos necesarios para la producción de pellets de madera. 61
Tabla 13: Calendario de Inversiones y Reinversiones en UF. 65
Tabla 14: Programa de producción por turno. 65
Tabla 15: Valores en UF de Capital Fijo. 67
Tabla 16: Valores en UF de Capital en Intangibles. 68
Tabla 17: Remuneraciones por cargo. 68
Tabla 18: Costos operacionales directos: 69
Tabla 19: Costos operacionales indirectos. 69
Tabla 20: Calendario de inversiones y reinversiones. 75
Tabla 21: Calendarios de montos de ingresos. 75
Tabla 22: Calendario de depreciaciones anuales en UF. 75
Tabla 23: Balance de IVA. 78
Tabla 24: Flujo de Caja Proyecto Puro. 79
Tabla 25: Indicadores proyecto puro. 80

Tabla 26: Resumen Crédito. 80
Tabla 27: Tabla de amortización. Valores en UF. 81
Tabla 28: Balance de IVA proyecto financiado. 82
Tabla 29: Flujo de Caja proyecto financiado. 83
Tabla 30: Indicadores Proyecto Financiado. 84
Tabla 31: Análisis de sensibilidad proyecto puro. 85
Tabla 32: Análisis de sensibilidad proyecto financiado. 86

Índice de ilustraciones

Figura 1: Consumo energético residencial. 18
Figura 2: Diagrama extrusión mediante tornillo. 24
Figura 3: Diagrama extrusión mediante pistón. 25
Figura 4: Diagrama ruedas Formadoras. 25
Figura 5: Diagrama anillo plano. 26
Figura 6: Diagrama anillo cilíndrico.. 27
Figura 7: Tabla de tipos de maderas permitidas para la producción de pellets por el EPC (European Pellet Council).. 28
Figura 8: Plantilla para el lienzo del modelo de negocio. 35
Figura 9: Pellets de madera a granel. 40
Figura 10: Briquetas de madera. 41
Figura 11: Leña. 41
Figura 12: Producción y consumo mundial de pellets desde el año 2000. 42
Figura 13: Demanda global mundial de pellets de madera. 44
Figura 14: Demanda global mundial proyectada. 44
Figura 15: Demanda Nacional proyectada. 45
Figura 16: Demanda potencial proyectada para la provincia de Chiloé. 47
Figura 17: Oferta global mundial de pellets de madera. 49
Figura 18: Oferta global mundial proyectada hasta el año 2020. 49
Figura 19: Producción nacional de pellets de madera. 50
Figura 20: Oferta Nacional Proyectada. 50
Figura 21: Precio de bolsa de 15kg de pellets en Austria. 52
Figura 22: localización del proyecto. 57
Figura 23: Diagrama de flujo elaboración pellets de madera. 60
Figura 24: Prensa peletera. 62
Figura 25: Molino triturador. 62
Figura 26: Embolsadora. 62
Figura 27: Layout de planta productora de pellets de madera. 63
Figura 28: Organigrama de puestos mínimos contemplados para el proyecto. 70

Introducción

La provincia de Chiloé se caracteriza entre otras cosas, por utilizar leña como principal combustible para calefaccionar sus hogares[1], esto se debe en gran medida a que la zona es fuente importante de este recurso natural, y además resulta ser muy competitiva en términos económicos debido al alto precio que tienen otros tipos de combustibles utilizados con este fin[2] (parafina, gas licuado, etc.). A pesar de los beneficios económicos que pueda entregar la leña, esta no está exenta de elementos que juegan en su contra, al igual que los demás combustibles, esta genera contaminación, motivo por el cual esta no es utilizada en todo el territorio nacional, claro ejemplo de esto es la prohibición de su uso en la región metropolitana principalmente debido a la baja capacidad de ventilación de la zona. Además, existe un problema de estandarización el cual cuenta con dos aristas, por un lado se tiene un problema de cantidad, y por otro de calidad. En ambos casos el consumidor es perjudicado, ya que los distribuidores para hacer rendir su negocio, entregan una mezcla de distintas maderas, y como tal, estás tienen distintas calidad (capacidad calorífica). Lo recién mencionado, sumado al bajo número de distribuidores existentes, dificultan la posibilidad de los consumidores de conseguir leña en la cantidad y calidad que requieren.

Otro problema observable, es el origen que tiene la leña, ya que la provincia de Chiloé cuenta con una gran cantidad de especies nativas, por lo que la extracción del recurso debe ser realizada de manera tal que no se genere un daño al ecosistema.

Finalmente los distribuidores no son “registrados”, es decir actúan individualmente y consiguen sus clientes por el boca a boca, lo que dificulta aún más establecer el impacto que genera su labor sobre los bosques y cuál es la relación que hay entre oferta y demanda.

La creciente demanda por combustibles que son menos nocivos para el medio ambiente, que se ve reflejada no solo en el actuar de la población sino también en la generación de distintas políticas medio ambientales, sumado a otros factores como el precio de productos sustitutos, ha generado en particular para la industria de pellets de madera, un rápido desarrollo que

[1] Para la comuna de Castro este número llega a un 94% (Eduardo Neira, Dic 2009-Abril 2010)
[2] Ver tabla 01: *Comparativa costo por unidad calorífica, relativas al precio de la leña en pesos Chilenos.*

según algunas investigaciones[3] en la pasada década ha crecido a un promedio anual de 25-30% para Europa y Norte América.

En el caso de Chile, no se ha encontrado información referente a este mercado como tal, pero si se sabe de la existencia de plantas productivas, las que al 2011 pudieron alcanzar una producción anual de 90.000 toneladas para uso interno en otras faenas. Lo que sí está claro, es la disponibilidad de materia prima existente para la fabricación de pellets, más precisamente, la gran cantidad proveniente de la industria maderera y de celulosa en el país que a pesar de ser utilizada-reciclada gran parte de esta, ya sea para la producción de energía eléctrica u otros, lo no utilizado sigue siendo una fuente importante para el desarrollo de distintos tipos de proyectos.

[3] Hawkins Wright, The Outlook For Wood Pellets

CAPÍTULO I

Antecedentes Generales

Justificación

El tema en cuestión se relaciona con el estudio de una oportunidad de negocio en cuanto a la producción y comercialización de pellets de madera. Lo que parte de un análisis que entregue los caminos necesarios para llevar a cabo la creación de una planta de producción de pellets, con el fin de entregar al mercado una alternativa amigable con el medio ambiente, eficiente, y económica.

Más concretamente, existe una gran variedad de fuentes energéticas utilizadas en Chile. Tras los combustibles fósiles, y después de la energía producida utilizando los recursos hídricos, la leña o también conocida como biomasa, ocupa el tercer puesto en cuanto a producción de energía se trata en el territorio nacional, alcanzando un 13%[4] de la producción total. De este 13% está se destacan los sectores residencial e industrial, como los más importantes, alcanzando un 52 y 47% respectivamente, en cuanto al sector comercial y público, este tan solo anota un 1% de participación.

Resulta de gran importancia detenerse en el sector residencial, ya que es en este sector donde se da el mayor uso a la leña, llegando a un 46%, siendo la fuente primaria de calefacción. No está demás mencionar que si se acota un poco la muestra, centrando esta en la zona centro-sur del país, su grado de utilización es aún mayor llegando un valor cercano al 90% para la zona comprendida entra la Araucanía y la región de Aysén. La preferencia en la utilización de leña versus otros combustibles, está dada básicamente por el bajo costo relativo que tiene la primera, llegando a ser hasta 2,2 y 4,7 veces más barato que sus seguidores en uso el gas y el petróleo. En cuanto a los pellet de madera, se puede notar que están en buen lugar con un costo tan solo un 10% mayor que el promedio de la leña, lo que lo hacen bastante competitivo frente a leña.

[4] Balance nacional de energía 2015.

Según los últimos datos de INFOR, el precio promedio por m^3 de leña se encuentra entre los $24.000 y $27.000 aproximadamente. Estos valores son muy distantes de los que se veían 10 años atrás, en 2006 la dispersión respecto a los precios ofertados, esto, independiente de la zona en la que se esté realizando, ya sea rural o urbana variaban entre $5.500 y los $22.088 por m^3del producto, debiéndose esta gran dispersión a la época del año, especie y calidad de la leña ofertada, la calidad evaluada en términos de la humedad contenida en esta.

Tabla 3:
Comparativa costo por unidad calorífica, relativas al precio de la leña en pesos Chilenos.

Fuente de energía	Petróleo (litro)	Gas licuado (kilógramo)	Electricidad (kW-hora)	Leña* (m3 estéreo)	Pellet* (saco 18kg)
Poder calorífico superior (kcal/unidad)	9156	12100	860	1641920	148114
Rendimiento de transformación (%)	90%	92%	100%	60%	90%
Costo/unidad (S)	500	1467	112	27500	3990
Poder cal. Aprovechable (kcal/unidad)	8240	11132	860	985152	133303
Unidades por giga caloría neta	121	90	1163	1	8
Costo por giga caloría neta (S)	60677	131752	130651	27914	29932
Costo en CLP relativos la leña	**2,2**	**4,7**	**4,7**	**1,0**	**1,1**

Fuente: Elaboración propia en base "Comparing Values of Various Heating Fuels"

¿Por qué son importantes los datos antes mencionados?, esto se debe a que la utilización de pellets vendría a sustituir el uso de la leña como principal fuente combustible en los sectores público residencial principalmente, pero con el potencial de ir aún más lejos pudiendo posicionarse con más relevancia en el sector industrial e incluso energético. Esto quiere decir, dados los beneficios mencionados y situación actual que enfrenta la pequeña industria del pellet, que existe una gran oportunidad de entrar en un mercado nuevo con un gran potencial de crecimiento y que cuenta incluso con el apoyo de gobierno para su desarrollo.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar la oportunidad de negocio de implementar una planta de producción de pellets de madera para satisfacer las necesidades de calefacción aprovechando los beneficios en términos de eficiencia tanto calorífica, como ambiental y económica.

Objetivos Específicos

- Analizar los aspectos generales de los pellets de madera, y determinar su viabilidad de uso.
- Analizar el mercado de combustibles para la calefacción de hogares y proyecciones.
- Identificar las características y tecnología que son necesarias para la producción.
- Determinar los recursos económico-financieros, físicos y humanos necesarios para habilitar en la comuna de Castro una planta para la elaboración de pellets de madera.

Metodología

Para este estudio será necesario realizar un levantamiento de información considerando si existen o no empresas que desarrollen pellets para la venta al público general, además de las experiencias de otras regiones del globo como lo son Estados Unidos y la Comunidad Europea, de manera tal que se pueda predecir el comportamiento de la demanda y las posibilidades de crecimiento que existen para el producto. Será necesario también, la selección de la bibliografía adecuada que cuente con la teoría necesaria para llevar a cabo tanto el levantamiento de información como el estudio de mercado.

Preliminarmente, la situación base de la zona que se verá afectada por el proyecto, ha sido similar durante grandes periodos de tiempo, en la cual la utilización de la leña como fuente de calefacción para el hogar ha sido N°1 desde siempre, los cambios tecnológicos que han ido ocurriendo a lo largo del tiempo no han logrado afectar significativamente el dominio de la leña en los hogares de Chiloé. Más de un 90% de los hogares utiliza leña como principal combustible en esta provincia, y solo muy pequeños porcentajes están utilizando otro tipo de combustibles. Tampoco ha afectado este dominio el relativamente rápido aumento de la población, la cual aumentó cerca de un 30% en el periodo 1992-2002. En resumen, la leña es el combustible líder para la calefacción en la provincia de Chiloé, principalmente por el bajo costo relativo, eficiencia e incluso tradición, el problema que enfrenta la utilización de esta son la contaminación, y lo poco regulado que es el mercado, habiendo muy pocos oferentes de leña certificada; combustibles sustitutos, como el gas licuado, la parafina, el petróleo y pellets, están presentes también pero con muy baja participación.

Una mejora importante que se puede hacer a la situación actual, es una mayor regulación a los oferentes de leña, para que haya un mayor uso de leña certificada, lo que mejoraría la información tanto para las autoridades y consumidores en cuanto al producto que adquieren y a su vez disminuirían las emisiones. Gran parte de los nuevos proyectos llevados a cabo en la provincia, son cada vez más eficientes energéticamente, y además amigable con el medio ambiente, por lo que generalmente están utilizando nuevas tecnologías, por lo que si bien los pellets de madera no han penetrado de gran manera en la comunidad, hay proyectos los cuales ya están usando estas tecnologías.

Llevar a cabo el proyecto, implicará una alternativa para los proyectos que se llevan a cabo en la provincia, ya que estos están diseñados con tecnologías más eficientes las cuales son más económicas y ecológicas. Asimismo, el alza de precio que ha ido sufriendo la leña durante los últimos años, sumado a los esfuerzos de gobierno que por ejemplo en Temuco ya han dado subsidios para el recambio de estufas, hará más atractiva la utilización de otros combustibles, por lo que el proyecto ayudaría a satisfacer ese aumento en la demanda.

Alcance

La investigación a realizar tiene como rango de acción la provincia de Chiloé, lugar geográfico donde estará circunscrito y el sector de las pequeñas y medianas empresas como el económico. Además abarcará todos los estratos socioeconómicos, poniendo énfasis en los cuales más utilicen madera o similares como fuente de calefacción.

La investigación se llevará en lo posible en el periodo de 1 año, para evitar asegurar la vigencia de datos a la hora de concluir la investigación.

El alcance de la investigación será del tipo descriptivo, ya que se recogerá y medirá información en forma conjunta sobre los conceptos que inciden directamente en el desarrollo del tema. Lo anterior referido a, quiénes y qué combustibles utilizan para calefaccionar sus hogares, que parte de su ingreso destinan a este fin, cuáles son la variables que inciden en sus decisiones. Para lo anterior, contará con recopilación de datos tanto cualitativos como cuantitativos.

Además, es posible ver alcance correlacional, dado que se presentan variables que pueden incidir en los niveles de producción[5], así como también en la demanda, por lo que será importante ver el efecto que estás variables tienen.

[5] Referido a la sensibilidad ante el precio del petróleo.

CAPÍTULO II
Estado del arte

Antecedentes

Para el proyecto en cuestión, hay elementos clave que son de interés analizar y tener los respectivos antecedentes, para así facilitar el posterior trabajo del tema a desarrollar.

En particular se pueden apreciar tres elementos. En primer lugar, y dada la problemática dada a conocer, se comenzará presentando antecedentes ligados a la leña, elemento que como se mencionó es de gran uso en el sur del país, razón por la cual es de suma importancia tener una visión clara de lo que sucede con ésta. Posteriormente se continuará con los antecedentes referentes exclusivamente a los pellets de madera como tal, y para finalizar dando a conocer el proceso productivo.

De la Leña

Antes que todo, se debe tener claro que es lo que se denomina como leña. Bajo su definición más básica, la leña es "Parte de árboles y matas que, cortada y hecha trozos, se emplea como combustible". Si bien en la práctica no se considera como lo que se denominó como matas, es el uso que se le da a esta, lo que le da la relevancia y el porqué es parte de este proyecto.

Si bien el carácter de ser una fuente renovable de energía, estas se han visto opacadas por las necesidades que tiene el país, ya que el sostenido crecimiento que ha tenido Chile las últimas décadas ha generado también un aumento en la demanda de energía. Lo que es importante señalar, es que este aumento en la demanda no se produce en una razón 1:1 respecto al crecimiento del país, sino que ésta crece más de lo que crece el producto, si se toma en cuenta lo que ocurre en los países de la OCDE este comportamiento resulta extraño, ya que en este grupo de países ocurre exactamente lo opuesto, vale decir, se ve una reducción del consumo de energía por punto de producto.

Pese a poseer una gran variedad de usos, la leña se utiliza principalmente para la calefacción de los hogares, y en menor medida para cocinar y calentar agua, teniendo en consideración el uso mixto en la zona sur del país. Son 14,9 Millones de m^3, de los cuales 9 Millones de m^3

provienen de bosques nativos. Si bien la utilización de la leña alcanza todo el territorio nacional, un 87% de este consumo se concentra en las regiones VIII, IX, X y XIV, además de la XI región al sur, el recurso natural que es consumido residencialmente proviene casi en su totalidad de bosques nativos. Los datos son consistentes con el hecho de que 10,4 Millones de m³, un 70% de la leña producida se destina al consumo residencial. No está demás mencionar el factor estacional que existe en el consumo de leña, el cual aumenta durante los meses de invierno.

Contexto energético

A pesar de que los últimos años, el tópico de los problemas energéticos que puede enfrentar el país ha sido recurrente, la falta de políticas relacionadas a las fuentes renovables de energía en el pasado, han llevado a que Chile cuente hoy en día con una matriz energética dependiente principalmente de hidrocarburos así como también de combustibles fósiles. De todos modos, la distribución según los distintos sectores es de suma relevancia, ya que da respuesta a iniciativas que se han ido desarrollando a ya prácticamente una década, y muestra que en el sector residencial la leña ocupa el primer lugar de consumo a nivel nacional con un 43% en contraste a las otras fuentes de energía.

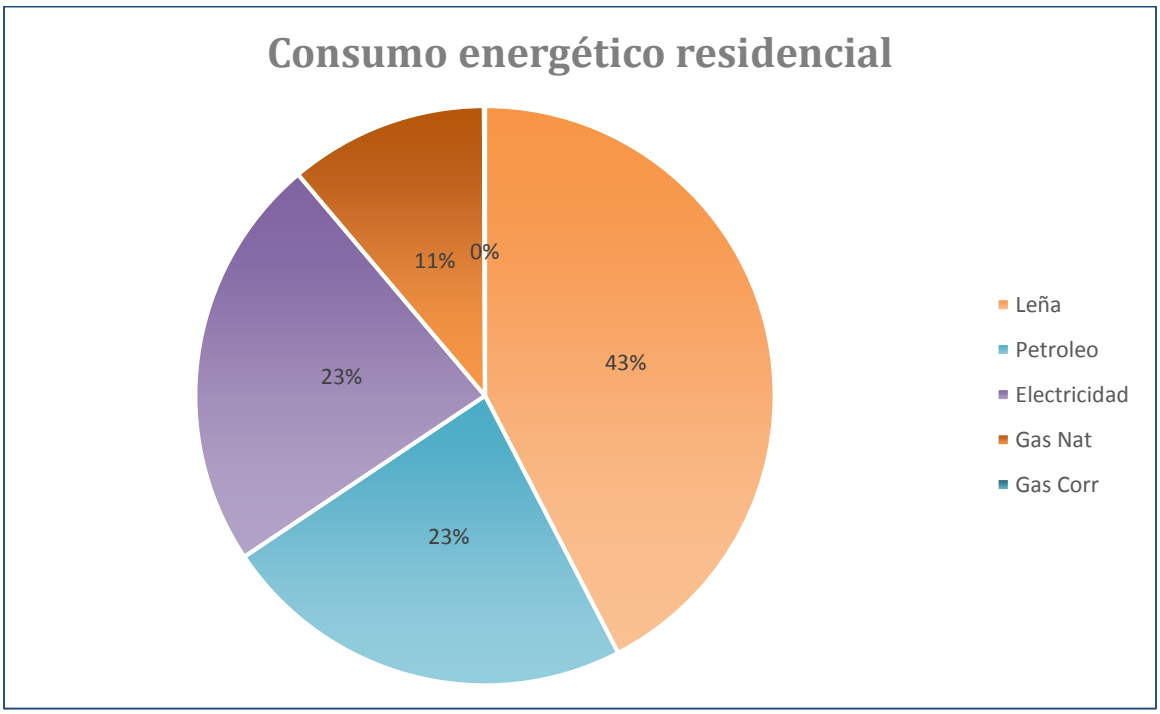


Figura 1: Consumo energético residencial. Fuente: CNE 2014.

Mercado

Otra característica importante relacionada con el consumo de leña, tiene que ver con los elementos utilizados para su combustión, la que en los hogares va desde cocinas de fierro, estufas de combustión lenta y salamandras, a braseros, chimeneas y fogones. En el ámbito industrial, si su propósito no es el de calefaccionar, se pueden apreciar calderas alimentadas con el recurso en cuestión. De forma similar al comportamiento del consumo de leña, se puede ver un aumento en cuanto a la cantidad de artefactos para consumir la leña por hogar.

En términos económicos, el mercado de la leña mueve aproximadamente 200 millones de dólares anualmente, los cuales llegan a productores e intermediarios en una razón igual a 30-40% y 60-70% respectivamente.

Tomando en cuenta solo lo que sería la oferta, se pueden identificar dos grandes actores. En primer lugar se tiene a los productores, estos generalmente son propietarios de terrenos con bosques, por lo cual tienen la oportunidad de obtener beneficios ya sea extrayendo el recurso por su cuenta, o generando algún trato permitiendo a terceros realizar la extracción a cambio de algo de interés para el propietario, en este ámbito se destacan, proporción de los beneficios, limpieza de terrenos y cortas selectivas.

Otro factor a considerar en la extracción de leña, es la zona del país de donde se extrae el recurso, debido a que no todas las especies crecen por igual en todas las regiones del país.

En segundo lugar se tiene a los intermediarios, los cuales a su vez se pueden agrupar también en dos grandes grupos, Transportistas y leñerías. Los primeros son en su mayoría minoristas, los cuales reparten leña a pedido por teléfono, o incluso también a orillas de caminos para vender el producto, en el caso de los mayoristas, estos cumplen el papel de repartir leña a los minoristas. La forma de abastecimiento que tienen los transportistas minoristas, es la compra directa a los productores, o la compra a un distribuidor mayorista. En el caso de las leñerías estás solo tratan directamente con los productores, de esta manera y dada su alta especialización pueden conseguir y lograr mejores calidades para entregar a sus compradores finales.

La extracción de leña, a su vez genera una serie de subproductos que también tienen lugar entre los distintos tipos de consumidores, uno de los principales subproductos es el aserrín, el cual una variedad amplia de usos, particularmente, dado el gran número de precipitaciones que se producen en el sur del país, las escuelas y colegios muchas veces optan por contar con aserrín dentro de su inventario para proteger tanto a las instalaciones como a los alumnos aprovechando la gran capacidad absorbente que tiene.

Un elemento de importancia al analizar el mercado de la leña en cuanto a su oferta, es el de la formalidad de este mismo. Los distintos estudios encontrados respecto al tema señalan que el mercado de la leña es un mercado principalmente informal, es más, un 94% de las personas que compra leña a nivel nacional, declara no recibir boletas por la compra del producto, este primer dato, es altamente relevante, debido a que hay una gran cantidad de impuestos que no se están recaudando, a modo de ejemplo en Concepción donde un 90% de la población declara no recibir boleta/factura no se recaudarían US$4,2 millones a según datos de 2005. Lo anterior se debe a que los intermediarios, en este caso los transportistas minoristas, no están inscritos en los registros habilitados, principalmente debido a que estos no cuentan con un lugar establecido para la venta del producto. Otro factor que suma informalidad al mercado, es el hecho de que no exista un plan de manejo que esté autorizado por la entidad correspondiente, en este caso la CONAF, lo que además atenta contra el futuro del mismo mercado, ya que puede llegar a atentar el carácter de renovable que tiene el uso de leña como combustible.
En 2005 el Centro de Micro Datos estimó el total de pérdida tributaría que enfrenta estado de Chile por la evasión de IVA en el mercado de la leña, llegando a un valor de $8.000 millones de pesos anuales.

Socialmente, el mercado de la leña se traduce en un gran aporte a la comunidad en la cual se circunscribe, ya que genera empleos para aproximadamente 225.000 productores, 5.500 transportistas, cerca de 1000 distribuidores[6].

[6] Sistema nacional de certificación de leña, 2008.

Aparte de la generación de empleo, otra forma en que la leña ayuda al bienestar de las personas, es mediante el bajo costo que el recurso tiene versus otras fuentes de generación de energía[7], esto concuerda claramente con el por qué en el sur del país es uno de los recursos más utilizados, ya que es en estas regiones donde se concentra el mayor número de habitantes de los estratos socioeconómicos D y E, llegando a un a cerca de un 70% de la población[8].

En términos ambientales, el papel activo de las instituciones que protegen los bosques para que mantengan su carácter de recurso renovable, han logrado esta última década revertir el estado de degradación que provocaba la tala indiscriminada de los bosques, lo que ha constituido que se conviertan en alternativas reales de producción, como se mencionó, de carácter renovable. ¿Por qué la utilización de leña se considera como no contribuyente al efecto invernadero?, esto se debe a que en la combustión de este recurso se libera una cantidad de CO_2 igual a la liberada en la descomposición de la madera al momento de morir un árbol, dado lo anterior, la utilización de leña de manera responsable, está inserta dentro del ciclo natural del carbono. Es importante señalar que la industria de la leña como tal, si genera cierto desequilibrio, ya que tanto la extracción como el transporte generan emisiones extras de carbono debido al consumo de combustibles fósiles, sin embargo, el impacto total sobre el medio ambiente, sigue siendo de menor magnitud que al utilizar otro tipo de combustibles.

Pellets

En el diccionario de la RAE se puede encontrar la palabra “pella” cuya definición dice: Una masa que se une y aprieta, regularmente en forma redonda. La anterior es la definición más básica, con que los pellets son conocidos. Se caracterizan por tener generalmente una forma cilíndrica, además se pueden encontrar pellets hechos a base de un sin número de componentes distintos, lo que los hace viables para una gran cantidad de usos. Se puede decir que son una forma de presentación de un determinado producto, es por lo que se pueden encontrar pellets de madera, plásticos, alimenticios, entre otros.

---

[7] Ver tablea 01: *Comparativa costo por unidad calorífica, relativas al precio de la leña en pesos Chilenos.*
[8] Datos socioeconómicos por Adimark en base a censo de 2002

Antes de continuar, se deben tener en claro algunos conceptos que son inherentes al tema en cuestión, para así tener mayor profundidad de conocimientos asociados a los pellets de madera. El primer concepto que se debe conocer, es el de dendroenergía.

Dendroenergía

La dendroenergía o también energía déndrica, se refiere a aquellos combustibles que son únicamente obtenidos a través de la explotación de los bosques y sus respectivos derivados. Este término dado a conocer en el informe TUB (terminología unificada sobre bioenergía) de la FAO por Miguel A. Trossero. Los beneficios que entrega este tipo de energía vienen dados en primer lugar por el aprovechamiento de los residuos que dejan en general las actividades ligadas al rubro forestal, limitado eso si por la contaminación que pueda estar presente en esta materia prima, lo que podría generar aún mayores perjuicios al medio ambiente.

Densificación

El siguiente concepto a interiorizar, es el de densificación. Como su nombre revela, la densificación es un proceso el cual tiene como finalidad el compactar la madera, obteniendo de esta forma una versión más compacta del material original, de mayor densidad, que además otorga un conjunto de ventajas como:

- Uniformidad: La piezas obtenidas mediante densificación tienen un tamaño y forma similar entre ellas, por lo que se logra facilitar su manipulación, así como también su almacenamiento, lo que finalmente facilita su transporte. Esta característica en particular evidencia las potenciales ventajas de comercialización que tiene el procesar la leña.

- Homogeneidad de Densidad: El proceso como tal, independiente de los recursos utilizados, es decir, independiente del tipo de especie, e independiente de la presentación, logra densidades similares. Lo anterior se traduce en un poder calorífico homogéneo, cosa que es imposible lograr al utilizar las materias primas.

- Nivel controlado de humedad: De acuerdo a las distintas tecnologías disponibles para lograr densificación, es posible controlar los niveles de humedad que contenga el

recurso obtenido, teniendo en consideración que siempre existirá por lo menos un pequeño porcentaje de humedad presente, que es agregado principalmente por la presencia de los materiales aglomerantes.

- Flexibilidad en formas y tamaño: El proceso básico para el logrado de la densificación, permite el producto final pueda tener forma y tamaño de acuerdo a las necesidades que se requieran. Las nuevas tecnologías y la automatización permiten además que en la actualidad existan un cierto standard de acuerdo a los tamaños y formas que se deben utilizar, facilitando así la utilización de los productos logrados mediante densificación en distintos equipos de calefaccionamiento.

Existen dos métodos de densificación que son comúnmente utilizados en los distintos países, el briquetado y la peletización. El primero si bien no difiere conceptualmente del segundo, destaca principalmente debido a lo artesanal de su producción, y por lo mismo los costos de inversión en los que se deben incurrir son mucho menores, si se comparan con los que se incurren, principalmente en tecnología, en la fabricación de pellets. Dado que las briquetas vienen a ser una versión grande de pellets, o viceversa, les permite mayor flexibilidad para su producción en cuanto a necesidades de materia prima se trata, ya que debido a su mayor tamaño es posible que estas contengan incluso partículas de mediano tamaño, esto es favorable para el productor, debido a que más libertad al momento de seleccionar su materia prima, es decir, esta puede ser mucho más heterogénea que la que se necesita para la producción de pellets.

El segundo método utilizado es el de peletización. Como se mencionó con anterioridad, lo pellets, son cilindros de pequeño tamaño, es por el pequeño tamaño que tienen que no existe el mismo nivel de libertad, en la calidad de las materias primas utilizadas para su producción, otro elemento que también se debe tomar en cuenta es la humedad presente en la materia, que determina además el grado de humedad que tendrá el producto final. Si bien se debe ser más riguroso al momento de elegir las materias primas, es un pequeño trade-off en que se debe incurrir para lograr los niveles de calidad, en términos de poder calorífico, homogeneidad, además de manejabilidad que ofrecen los pellets versus las briquetas y leña, como combustibles para calefacción.

Tecnologías de Briquetado y Peletización

Briquetado

Como se mencionó el concepto tras, la densificación es la base de en la elaboración tanto de briquetas como de pellets, esta relación se mantiene también en los aspectos particulares que tienen la elaboración de estos productos.

En el briquetado, la compresión de la materia prima se realiza mediante la alimentación un tornillo, cuya función es introducir el material ya comprimido a una cámara formadora, lugar donde se produce la compresión final. Durante el proceso, también puede ser posible apreciar la aplicación de algún material adhesivo o aglutinante que ayude a la cohesión de la briqueta. Actualmente se puede acceder a tres métodos de briquetado, sin dejar de lado los posibles métodos manuales que puedan existir sin documentación, principalmente se puede observar:

- Extrusión mediante tornillo: Este es el método más utilizado, razón por el cual es posible encontrar un gran número de proveedores de maquinarías para cumplir con el cometido de elaborar briquetas. El modo de funcionamiento, es prácticamente el mismo mencionado previamente, es decir, como su nombre lo indica cuenta con tornillo el cual es alimentado mediante una tolva, lugar donde se ingresa la materia prima, el cual gira para comprimir el material el cual es ingresado a una placa conformadora, el proceso continua con un canal de enfriamiento que le da solidez a la briqueta.

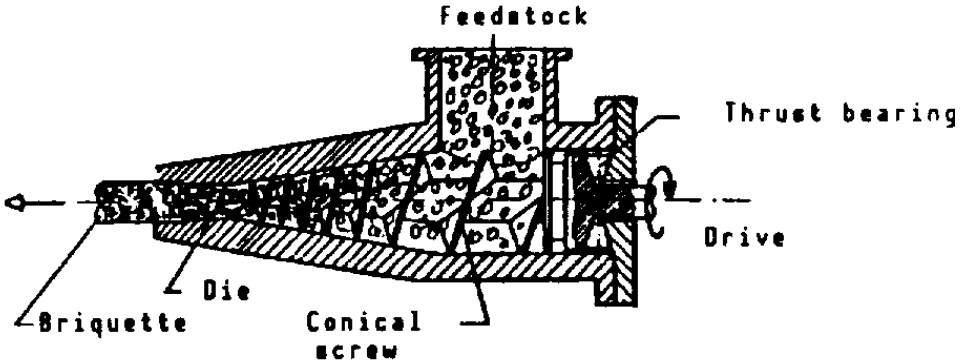


Figura 2: Diagrama extrusión mediante tornillo. Fuente: FAO.

- Extrusión mediante pistón: El método comprende un canal alimentador, un pistón, a diferencia del método anterior, una matriz que tenga un orificio para la salida del producto y además la cámara de enfriamiento también utilizada en el método anterior.

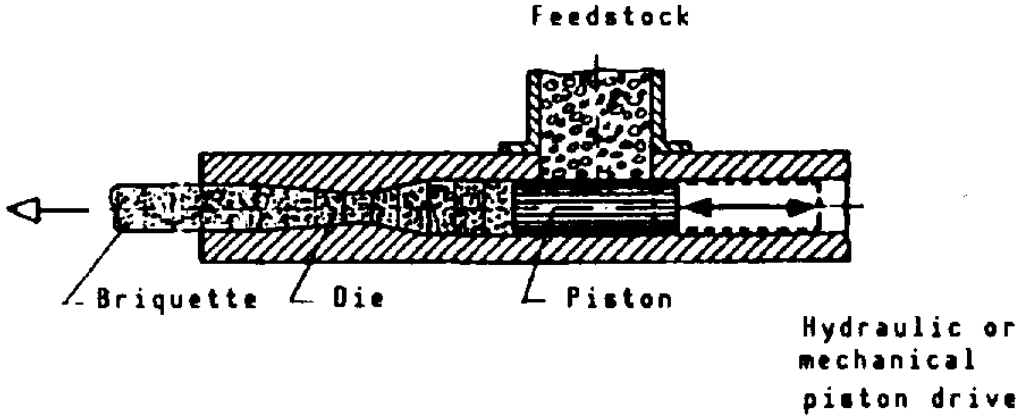


Figura 3: Diagrama extrusión mediante pistón. Fuente: FAO.

- Ruedas formadoras: Este método se diferencia de los anteriores, debido a que no utiliza la matriz o placa conformadora, sino que utiliza dos ruedas con cavidades, formando así varías matrices, lugar donde se finaliza la compactación de la materia prima. El método de ruedas formadoras, se asemeja más a la extrusión con tornillo, que la con pistón, debido a que requieren de materias primas de más calidad, con mayor control de humedad.

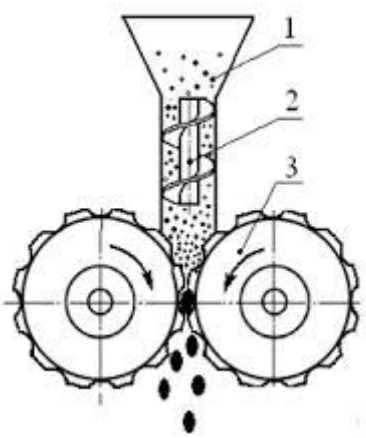


Figura 4: Diagrama ruedas Formadoras. Fuente: FAO.

Pelletizado

Para la elaboración hay dos populares métodos, que utilizan el mismo concepto del briquetado, pero es necesario recalcar la importancia que tiene la calidad de la materia prima para poder obtener pellets, mientras que el briquetado puede aceptar los llamados chips, para el pelletizado, es necesario contar con una materia prima más heterogénea, es decir aserrín. El principio para elaboración de pellets, viene dado por la compresión del aserrín por medio de rueda contra una superficie plana que cuente con algunos agujeros, de este modo llegado a cierto punto, el aserrín ya compreso es obligado a entrar a los orificios, los cuales dan la forma al producto final y además el calor producido por la fricción del proceso en conjunto a la humedad, permiten que la misma lignina presente en la madera sirva de aglutinante para lograr cohesión y solidez. Los métodos presentes para elaboración de pellets son:

- Anillo Plano: En este método, la superficie en la cual se produce la compresión del aserrín, es un disco metálico, el que cuenta con varios orificios donde se alojarán los pellets. Por el centro del disco pasa el eje de un motorreductor el cual a su vez está adosado al eje de las ruedas que presionan el aserrín, las cuales giran libres. Todo esto está cubierto de forma tal de generar una entrada de alimentación para la materia prima.

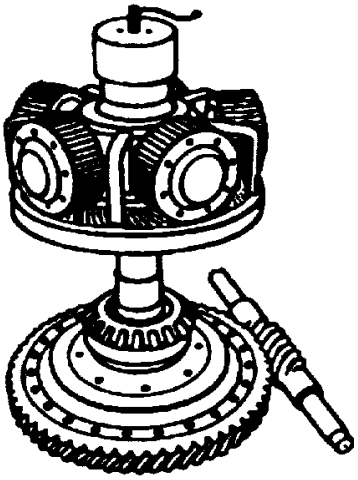


Figura 5: Diagrama anillo plano. Fuente: FAO.

- Anillo Cilíndrico: Lo que diferencia a este método del anterior, está en que este método, las ruedas de fricción giran contra las paredes de un cilindro, y no contra la superficie de un disco. Por lo tanto, son las paredes de este cilindro las que cuentan

con los orificios que le dan la forma a los pellets. Debido a la complejidad de este método de producción, los costos de la maquinaria necesaria son mucho más elevados que las de él método descrito previamente.

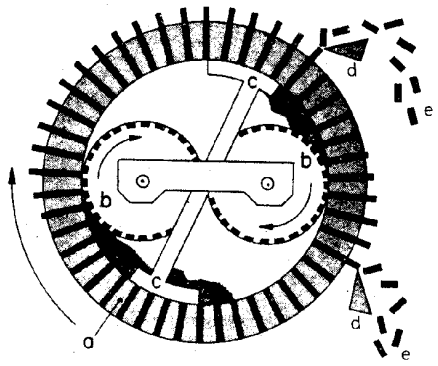


Figura 6: Diagrama anillo cilíndrico. Fuente: FAO.

Dado que para poder llevar a cabo la elaboración tanto de briquetas como de pellets, es necesaria una base en cuanto a la calidad de materia prima necesaria, es que es necesario de otro tipo de herramientas para complementar las tecnologías de elaboración de pellets y briquetas mencionadas. Dentro de tecnologías utilizadas para la complementación de la elaboración de briquetas y pellets, destacan la máquinas chipeadoras, que reduce el tamaño de la materia prima a uno más manejable, también dado la humedad es un factor importante al momento de obtener un particularmente un pellet de calidad, se hace necesario contar con secadoras para disminuir la alta humedad que pueda existir en las materias primas.

Normativas asociadas

En países con más historia en común con la producción de pellets, ya existen las normativas pertinentes para lograr estandarización, no solo en términos de tamaño por nombrar una variable sino también en términos ambientales, es decir, Chile aún tiene un largo camino por recorrer, ya no existe legislación respecto del tema, quizá debido al poco escaso mercado que se ha logrado desarrollar, sin embargo los beneficios asociados, hacen prever la pronta necesidad de las normativas y regulaciones respectivas, que ya en muchos países se encuentran disponibles. Dado lo anterior, los productores de pellets en países donde no existe mercado ni regulaciones, mirar a países con mercados más desarrollados y que sí cuentan

con legislación al respecto, principalmente para cumplir esos requerimientos y así poder exportar su producto.

Particularmente, en la Unión Europea, cuentan con el "European Pellet Council" y vela por los interés del sector europeo de pellets de madera, y tiene como fin el fijar estándares, tanto de calidad, como de seguridad, suministros, entrenamiento entre otros, así como también es partícipe en el proceso de certificación de los mismos en conjunto con otras organizaciones.

Tabla de tipos de maderas permitidas para la producción de pellets por el EPC (European Pellet Council). Fuente EPC-Handbook.

Table 2: Wood types that are permitted to be used for wood pellet production

ENplus-A1		ENplus-A2		EN-B	
1.1.3	Stem wood	1.1.1	Whole trees without roots	1.1	Forest, plantation and other virgin wood
1.2.1	Chemically untreated residues from the wood processing industry	1.1.3	Stem wood	1.2	Chemically untreated by-products and residues from the wood processing industry
		1.1.4	Logging residues		
		1.1.6	Bark		
		1.2.1	Chemically untreated by-products and residues from the wood processing industry	1.3.1	Chemically untreated used wood [a)]

a) Demolition wood is excluded. Demolition wood is used wood coming from the demolition of buildings or civil engineering installations.

Figura 7: Tabla de tipos de maderas permitidas para la producción de pellets por el EPC (European Pellet Council). Fuente EPC-Handbook.

Marco Teórico

En este apartado se definirá lo que es un proyecto de inversión, donde se verán algunas herramientas que ayudan a un mejor desarrollo de estos, revisando los distintos métodos y criterios de decisión para evaluar proyectos, además se revisará el concepto de responsabilidad empresarial, el cual nos dará un mejor entendimiento de esta práctica y el cómo integrar estas al proyecto.

Para entender que es un proyecto de inversión, en primer lugar se debe definir los que es un proyecto. Como señala Sapag Chain,[9] "Un proyecto es, ni más ni menos, la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre tantos, una necesidad humana.". Con esta definición, resulta fácil entender qué es un proyecto de inversión. Se definirá finalmente proyecto de inversión como: Aquellas soluciones a problemas en los cuales es necesario hacer algún tipo de inversión. Dado lo amplio de la definición que se ha presentado, un proyecto de inversión puede abarcar prácticamente cualquier ámbito de actividad, ya sea humana, pública o privada.

Como se definió previamente en el presente trabajo, parte de los objetivos incluyen determinar la factibilidad económica de llevar a cabo el proyecto de inversión previamente descrito, además de la rentabilidad social de este mismo. Es por esto que se deben dar a conocer las distintas formas y herramientas disponibles para medir rentabilidad, definiendo cuáles serán las finalmente utilizadas que permitan obtener el resultado más cercano a la realidad, así como también herramientas las cuales ayudan a desarrollar el modelo de negocio (Canvas Business Model) que tendrá la empresa y las actividades que realizará esta para insertarse en la comunidad (Responsabilidad Social Empresarial).

[9] (Nassir Sapag Chain, pág. 2)

Métodos para evaluar proyectos de inversión

Como es posible estudiar en *Preparación y evaluación de proyectos* (Sapag Chain, 2008) existen muchos métodos para medir, evaluar proyectos de inversión o la rentabilidad de estos. Se reconocen dos grupos de métodos para la evaluación de proyectos de inversión, que se diferencian básicamente por el hecho de que si estos consideran o no el valor del dinero en el tiempo.

De acuerdo a la bibliografía[10], dentro de los métodos más conocidos para la evaluación de proyectos de inversión se tiene en el primer grupo, que no considera el valor del dinero en el tiempo:

- El método de periodo de recuperación ordinario.

Y en el segundo grupo se tiene, que considera el valor del dinero en el tiempo:

- El método de valor presente neto
- El método de tasa interna de rendimiento

Método de periodo de recuperación ordinario

Este método busca, conocer el tiempo o cantidad de periodos en que una inversión generará fondos suficientes para igualar al total de dicha inversión sin tomar en cuenta el costo de capital.

Dos formas se pueden adoptar para el cálculo del periodo de recuperación: la primera, bastará con dividir el valor de la inversión entre los flujos de ingresos anuales, para realizar esto es condición necesaria que los flujos sean iguales en todos los periodos. La segunda, será necesario sumar los flujos que se esperan sean generados a través de los años hasta que igualen a la inversión.

Si bien este método es utilizado y es considerado tradicional, tiene falencias que hacen que no siempre sea fiable. Dentro de las debilidades del método se puede nombrar el hecho de

[10] Los métodos mencionados y explicados se pueden encontrar en *Preparación y evaluación de proyectos* (Nassir Sapag Chain)

que no se toman en cuenta los periodos posteriores al periodo de recuperación. También se puede mencionar como debilidad la no consideración del valor del dinero en el tiempo, rasgo que califica este método dentro de un grupo donde también hay otros métodos como el de tasa de rendimiento contable.

Método del valor actual neto

En este método si el valor actual o presente de todos los flujos es mayor a cero se considerará el proyecto como bueno, es decir se aceptará el proyecto. También es visto en la literatura que en el valor actual neto no consideran la inversión, claro está que la criterio de decisión en tal caso, es si el valor actual neto es mayor o no a la inversión.

Este método no es una simple adición de los flujos totales de dinero, y señalar si estos son positivos o negativos para determinar si el proyecto debe hacerse o no. Para su comparación es necesario descontar estos flujos a cierta tasa de interés (TREMA o costo del capital), que puede constituir la tasa mínima de rendimiento que exigen los accionistas o inversores del proyecto, o también una tasa más realista en el sentido de que los accionistas o inversores seleccionen esta tasa a modo de aproximación según los resultados de proyectos similares.

Además el VAN puede interpretarse como las ganancias, o pérdidas (En el caso de llevar a cabo un proyecto con VAN menor a cero) que tendrían los inversionistas de un determinado proyecto.

Para poder utilizar este método se necesitan tener 4 elementos, los cuales son: valor neto de la inversión, flujos anuales netos que se espera obtener, además del valor de desecho, si lo tuviera, la vida del proyecto y la tasa de descuento.

De los elementos necesarios para utilización del método, la tasa de descuento, puede ser unos de los más complicados, dada la dificultad que puede llegar a tener la selección de esta. Si utilizar la TREMA, los problemas se eliminan, ya que el inversionista decide cuanto quiere exigir al proyecto, pero si se decide utilizar el costo del capital, será posible encontrar dificultades como la evaluación y actualización de esta, así como también los errores que induciría seleccionar proyectos con valores muy cercanos a cero.

Método de tasa interna de rendimiento

Este método se puede ver de dos formas, en primer lugar, constituye la tasa de interés a la cual se le debe de descontar los flujos de efectivo generados por el proyecto para que éstos sean iguales con la inversión. También se puede entender como la tasa máxima a que se estaría dispuestos a pagar a quien financia el proyecto considerando que se recupera la inversión.

El método requiere calcular la tasa de interés que logre que el VAN sea igual a cero, con esto en mano, se debe comparar la tasa encontrada con la TREMA, si la tasa interna de retorno (TIR) es mayor sería conveniente llevar a cabo el proyecto en cuestión.

Los métodos recién señalados, permiten obtener un resultado tangible respecto a la factibilidad y rendimiento de los proyectos que evalúan, por lo que son de gran utilidad para los inversionistas al momento de decidir si son o no parte del proyecto en cuestión.

Herramientas para el desarrollo de un modelo de negocios

Igual de importante que los métodos señalados previamente para la aceptación de un proyecto de inversión, lo es el desarrollar un modelo de negocios que proporcione las bases sobre las cuales creará valor al proyecto.

Como se señala en Business model generation,[11] "Un modelo de negocio describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor".

Canvas business model

El canvas business model, o también conocido como "Lienzo del modelo de negocio" es una herramienta que permite visualizar y describir, de manera sencilla el modelo de negocio de la empresa. Es una herramienta visual dividida en nueve que módulos que facilitan la tarea de identificar la lógica del modelo de negocio. Los módulos son los siguientes:

[11] (Alexander Osterwalder, 2011)

Segmentos de mercado

Este módulo define los distintos grupos de clientes que tendrá la empresa, decidiendo tener un segmento o varios a los cuales satisfacer. Responde a las preguntas de ¿Para quién se crea valor? Y ¿Cuáles son los clientes más importantes?

Propuestas de valor

En este módulo se definen los distintos productos y/o servicios que buscan crear valor para el o los distintos segmentos de mercado. Responde a preguntas como ¿Qué valor se proporciona para los clientes?, ¿Qué necesidades de los clientes se satisface? Las propuestas de valor pueden ser de los siguientes tipos: Novedad, mejora, personalización, precio, entre otras.

Canales

Esté módulo es referido a la comunicación, distribución y venta de la propuesta de valor, y cómo el contacto es establecido con los clientes. Es la definición del punto de contacto con el cliente y la base de la relación entre empresa y cliente. Se responden la siguientes interrogantes, ¿Cómo se establece actualmente el contacto con los clientes?, ¿Qué canales prefieren los segmentos de mercado?, ¿Qué canales obtienen mejores resultados?

Relaciones con clientes

Aquí se describen los distintos tipos de relación que pueden existir con los clientes, es necesario definir y establecer cuál será el tipo de relación que se establecerá con cada tipo de cliente. ¿Qué tipo de relación esperan los distintos segmentos de mercado?, ¿Qué tipo de relaciones se han establecido?, ¿Cuál es su costo? Y ¿Cómo se integran al modelo de negocio? Son las preguntas que deben hacerse para establecer o modificar la relación que se tiene o tendrá con los clientes.

Fuentes de ingresos

Es literalmente el flujo de caja que generará la empresa en los distintos segmentos. Se pueden diferenciar dos tipos de fuentes de ingresos: En primer lugar, los ingresos por transacciones derivados de pagos puntuales, y en segundo lugar aquellos derivados de pagos periódicos, ya sea por la entrega de una propuesta de valor, o de un servicio postventa.

Recursos clave

Acá se describen los activos que son más importantes para que el modelo de negocio funcione. Los recursos clave pueden ser de carácter físico, económicos, intelectuales o humanos. Es importante señalar que estos no necesariamente deben ser de propiedad de la empresa. La pregunta a responder en este módulo es ¿Qué recursos clave requieren las propuestas de valor, canales de distribución relaciones con clientes y fuentes de ingresos?

Actividades clave

Son las acciones más importantes que se deben llevar a cabo en la empresa para llegar al éxito, y son absolutamente necesarias para generar la propuesta de valor, estas actividades varían según el modelo de negocio. Se debe saber cuáles son las actividades clave que requieren la propuesta de valor, canales de distribución, relaciones con clientes y fuentes de ingresos.

Asociaciones clave

Este módulo está referido a los proveedores y socios que ayudan al funcionamiento del modelo de negocio. Se reconocen cuatro tipo de asociaciones: Alianzas estratégicas entre empresas no competidoras, asociaciones estratégicas entre empresas competidoras, joint ventures y relaciones cliente-proveedor para garantizar la fiabilidad de suministros.

Estructura de costos

Aquí se describen todos los costos que implica la puesta en marcha de un modelo de negocio, ya sea la creación y entrega de valor como la mantención de las relaciones con los clientes y socios.

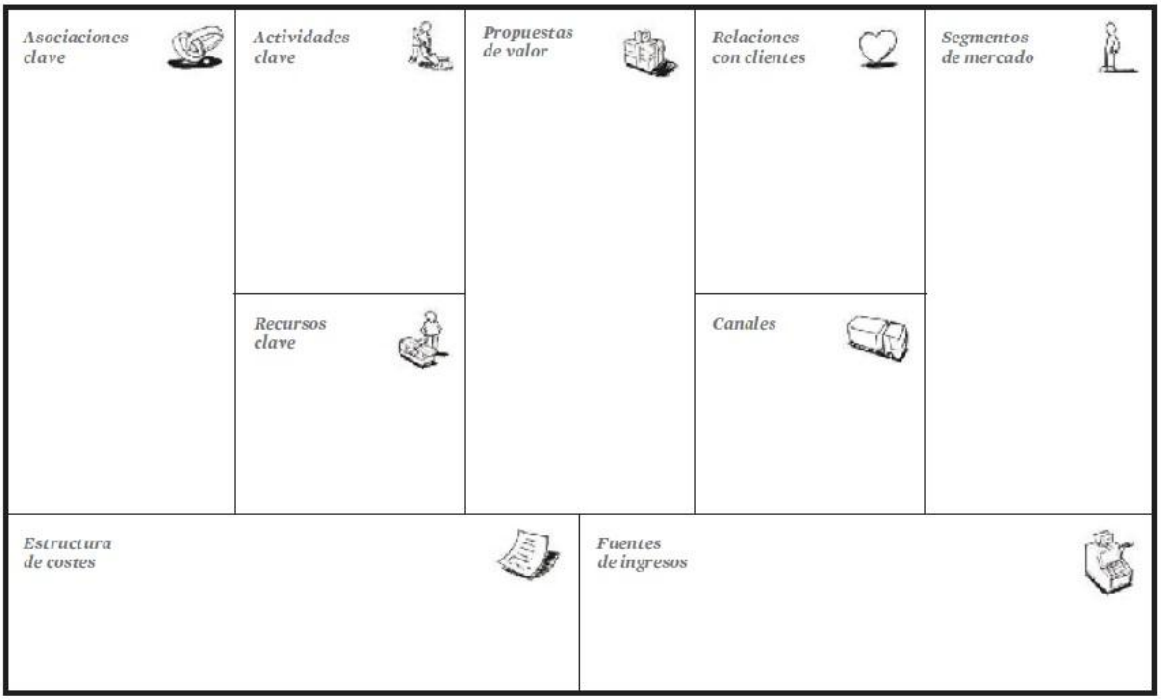


Figura 8: Plantilla para el lienzo del modelo de negocio. Fuente: Business Model Generation

Con el Canvas model elaborado será posible establecer cuáles serán las directrices que seguirá la empresa para la creación de valor.

De la misma forma, como la creación de valor para la empresa es de suma importancia, se puede establecer también el generar valor para la comunidad donde esté insertó el negocio, por lo cual se deben identificar algunas formas mediante las cuales las empresas puede crear valor para la comunidad. La creación de valor para la o las comunidades donde puede estar inserta una empresa, así como también todos aquellos grupos sociales que se ven afectados ya sea positiva o negativamente, por el actuar de una empresa, se incluyen dentro del tópico de la responsabilidad social empresarial que se analizará a continuación.

Responsabilidad Social Empresarial

El concepto de responsabilidad social empresarial, ha estado muy en la palestra de los medios de comunicación hace ya varios años, esto se debe a que si bien no es una actividad del todo común dentro del mundo empresarial, impacta de manera positiva en la población, mejorando la imagen que la gente tiene de estas. Pese a ser un concepto relativamente nuevo, la responsabilidad social empresarial, es un tema que lleva tratándose prácticamente desde antes de la segunda guerra mundial, y que ha sido tema de debate entre académicos. Entre los

argumentos en contra se encuentran aquellos que como foco se basan en la misiva de la economía clásica de Milton Friedman, en donde la administración tiene como único objetivo el maximizar los beneficios de la firma, Friedman fue quién dijo que "los problemas sociales no son asunto de la gente de negocios y que estos problemas serían resueltos por el sistema de libre mercado". También hay quienes argumentan que la industria no está preparada para poder resolver ese tipo de problemas que la orientación de los administrativos está enfocada a las operaciones y finanzas, y por ende no tienen la experticia para atender aquellos problemas. Los argumentos a favor de la RSE, se basan generalmente en la base de que esta ayuda a los negocios en el largo plazo, por ende se deben tomar ahora las medidas que aseguran el funcionamiento y la viabilidad de aquel negocio en el futuro. Otro argumento a favor dice de manera simple ¿Por qué no?, si el negocio tiene el capital tanto humano como financiero y puede emprender en este tipo de iniciativas, por que no dejar a este intentar resolver y ayudar a resolver problemas sociales.

Así los argumentos a favor y en contra de la RSE se han ido diversificando desde el principio del debate. Hoy ya se puede hablar de un área que ya es parte de los conceptos que toda persona inserta dentro del mundo de negocios actual debe manejar. Si bien no todas las empresas incurren en este tipo de iniciativas RSE, no se ve forma negativa el realizar este tipo de prácticas, sino como una oportunidad de llevar una mejor relación con el entorno en el cual se encuentra inserta la industria.

Kurucz[12] propuso cuatro argumentos en los cuales es posible encasillar la RSE lo cual resume y facilita el entendimiento del porqué se utilizan estas prácticas.

En primer lugar se tiene la reducción de riesgos y costos, es decir hay iniciativas RSE que logran este objetivo primario, generalmente estos se basan en la proactividad ante posibles escenarios de los diversos ámbitos que deben enfrentar las empresas, por ejemplo en el ámbito ambiental, el mostrar proactividad en este ámbito probablemente resultará en evitar multas por estar adelantados a las regulaciones.

Obtener ventajas competitivas es otro de los motivos por los cuales incurrir en iniciativas RSE, en este caso una ventaja competitiva podría ser tener una buena relación con los clientes

[12] The business case for corporate social responsibility (Elizabeth C. Kurucz, 2008)

versus la competencia, esto puede ser logrado mediante algún tipo de programa de beneficios sociales para el entorno de los clientes.

Desarrollar reputación y legitimidad podría ser explicado cómo obtener lealtad del consumidor, pero se diferencia en que es la visión global que tiene la sociedad sobre la firma, por lo tanto los ejemplos anteriores logran estos efectos en aquellos que no necesariamente son consumidores.

Finalmente se tiene el buscar resultados "win-win" mediante la creación de valor. Un ejemplo que explica de buena manera esto, son los reportes sociales y medioambientales que año tras año emite el Grupo Novo[13], y que son altamente apreciados por las partes interesadas. La realización de dichos reportes permite una buena relación con todas las partes interesadas y les permite continuar trabajando con el apoyo de estos. Este ejemplo es altamente relevante al compararlo con la compañía Monsanto, de la misma área de trabajo, la cual no tiene una buena imagen a nivel global por el hecho de realizar dicho tipo de prácticas.

[13] "Novo Nordisk" Farmacéutica multinacional de origen Danés, controlada por "Novo Holdings A/S"

Propuesta metodológica

El desarrollo de este trabajo llevará a cabo bajo la guía del libro “Preparación y Evaluación de Proyectos” de la siguiente manera:

I. Desarrollo de un estudio de mercado, para poder determinar el tamaño del mercado local y definir los ingresos operacionales, analizando los posibles competidores actuales y futuros.
II. Desarrollo de un estudio técnico, con el fin de cuantificar el monto de las inversiones y costos operacionales, definir los requerimientos en cuanto a equipos para la operación de la planta procesadora y determinación de los espacios físicos a utilizar.
III. Desarrollo de un estudio organizacional administrativo legal, para determinar la factibilidad legal y definir la mejor figura con la cual llevar a cabo el proyecto.
IV. Desarrollo de un estudio financiero, que incluyan todos los elementos de carácter monetario para determinar la rentabilidad económica del proyecto mediante la utilización de los métodos de evaluación de proyectos de inversión descritos con anterioridad en este trabajo.

Se decide utilizar esta metodología, debido lo ampliamente utilizado que es el texto de Sapag Chain, y concuerda con lo que se ha planteado en los objetivos, es decir determinar la factibilidad técnico-económica de la implementación de este proyecto. La herramienta del lienzo del modelo de negocios, no logran determinar este aspecto que se busca en los objetivos, ya que su fin es para el diseño del modelo de negocio, pero no es concreta en este caso más operativo, ya que no cuenta con lineamientos específicos para determinar rentabilidad, qué es lo que se busca como objetivo principal al evaluar esta oportunidad de negocio. .

CAPÍTULO III
Desarrollo

Siguiendo con lo establecido en la propuesta metodológica, se procede a la relación en primer lugar a la realización de un estudio de mercado.

Estudio de mercado.

Definición del producto

Antes de poder realizar el estudio de mercado como tal, es necesario definir de forma clara cuál será el producto a estudiar, lo que permitirá determinar el mercado a estudiar.

Según su definición los pellets de madera son biocombustible creado a partir de materia orgánica o biomasa[14]. Además, el European Pellet Council entrega ciertos lineamientos[15] que acotan aún más lo que se conoce como pellets de madera. En definitiva el pellet a producir, será el estándar en cuanto a normativa internacional (ENplus), para que exista flexibilidad en cuanto a posibilidades de distribución entregando niveles de calidad mínimos que permiten ser una opción por los distintos prospectos.

La normativa internacional ENplus fue desarrolada por el German Pellet Institute. Esta normativa es fiscalizada y fomentada por el European Pellet Council en conjunto al European Biomass Association. De existir representantes locales, estos están encargados de verificar que la norma ENplus se aplique correctamente. En gran escala el programa de certificación está compuesto por los siguientes aspectos:

- Definición de tipos de calidad y especificación de propiedades de pellets.
- Especificaciones para la administración interna (equipos y procesos, cualificaciones de los empleados, control interno, tareas).
- Inspección y confirmación de conformidad tanto de los pellets de madera como de la producción, sistema de logística y administración de la calidad.

[14] Biomas energy.
[15] Ver Tabla 02: *Características del pellet bajo norma europea ENplus.*

- Ejecución de la certificación.
- Uso de las etiquetas y la ENplus ID.

El programa de certificación busca no solo indicar cuales son las características que debe tener el producto final, sino que entrega un completo conjunto de normas, no solo a nivel productivo sino que también administrativo, las cuales abarcan todo el proceso productivo, desde la selección de materias primas hasta el almacenaje, las cuales garantizan lograr un producto de alta calidad.

En resumen las características del producto serán las siguientes:

Tabla 4:
Características del pellet bajo norma europea ENplus.

Propiedad	**Unidad**	**Enplus-A1**	**Enplus-A2**	**EN-B**
Diámetro	mm	6 ó 8		
Largo	mm	$3{,}15 \leq L \leq 40$		
Contenido de humedad	%	≤ 10		
Contenido de ceniza	%	$\leq 0{,}7$	$\leq 1{,}5$	$\leq 3{,}0$
Valor calorífico neto	MJ/kg	$16{,}5 \leq Q \leq 19$	$16{,}3 \leq Q \leq 19$	$16{,}0 \leq Q \leq 19$
Densidad granel	kg/m^3	≥ 600		

Fuente: Handbook for the Certification of Wood Pellets for Heating Purposes.

Figura 9: Pellets de madera a granel. Fuente: Palser.eu

Productos sustitutos y similares.

Dado el uso que se espera dar al producto de pellets de madera, los productos sustitos serán todas aquellas fuentes energéticas que tengan como fin calefaccionar el hogar. Entre estas se

puede nombrar, Electricidad, Petróleo, Parafina y Gas licuado, además de la Leña y Briquetas de madera, como sustitutos directos, ya no es necesario realizar inversión en infraestructura para utilizar estos productos.

Las briquetas son el producto más cercano al pellet, ya que utilizan el mismo proceso de fondo para ser elaborados, y además comparten el mismo fin, es decir la fiabilidad que tienen en comparación a la leña debido al bajo grado de humedad contenido, y dada la uniformidad que logra, un manejo relativamente más fácil. Una diferencia importante con el pellet, es que no tiene ningún tipo de normativa que regule las características del producto, por lo que es posible encontrar briquetas en diversos formatos, ya sea tanto en tamaño y forma, en cuanto al nivel de humedad, este depende específicamente del proceso productivo.

Figura 10: Briquetas de madera.
Fuente: FSM Maderas

Cómo se mencionó la leña es combustible de más uso en el sur del país, llegando a tener más de un 90% de uso en la región de Los Lagos. El alto nivel de utilización es debido principalmente al bajo costo de que tiene este combustible respecto a sus competidores (Electricidad, Gas, Petróleo).

Figura 11: Leña.Fuete: Llenai Pellets.

Importante señalar la importancia que tiene la zona en la cual se evalúa este proyecto, ya que en esta zona (Chiloé), la leña es el producto con más participación en este mercado por sobre

un 90% (CNE, 2008) de uso, alcanzando un atractivo importante para los posibles inversionistas.

Escenario mundial del mercado de pellets

Ya sea a nivel nacional, en Chile, o global, la industria del pellet es relativamente nueva, motivo por el cual la cantidad de información disponible no es abundante, pero gracias a que esta industria está en desarrollo son cada vez más los distintos reportes que se pueden encontrar, tocando un abanico amplio de temas relacionados con esta industria.

Se dice que esta industria es nueva principalmente debido al tiempo que lleva desarrollándose esta actividad, lo cual se ve reflejado en el tamaño que tiene este mercado. Particularmente, en Europa los Pellet de madera abarcan un 3,5%[16] de la utilización de energía primaria, un valor aún bajo del que se podría esperar teniendo como antecedentes el nivel de crecimiento que ha tenido la utilización de este recurso, que dependiendo de la zona geográfica ha llegado a alcanzar valores de un 1200% de crecimiento[17].

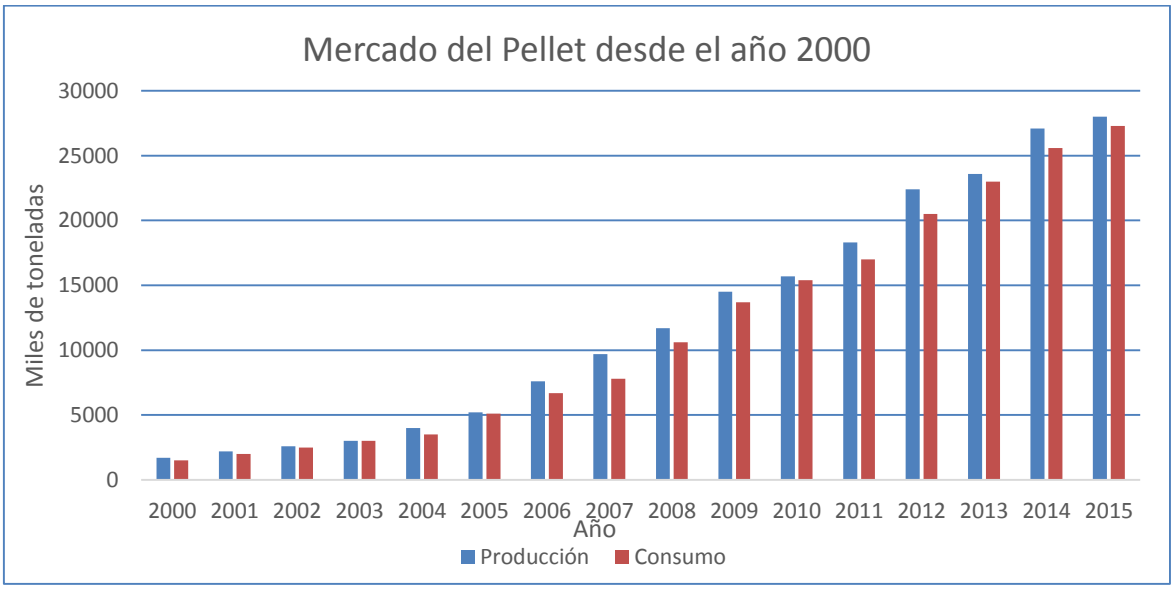


Figura 12: Producción y consumo mundial de pellets desde el año 2000. Fuente: Elaboración propia en base a "Building Biomass Supply Chains" y "Global Wood pellet Market Outlook".

Como se señala, el gráfico anterior representa la producción y consumo mundial desde el año 2000, y se puede apreciar el rápido crecimiento que ha tenido el mercado a partir de 2004 y

[16] Joint wood energy enquiry (UNECE/FAO, 2013)
[17] Korea periodo 2012-2014

en mayor cuantía desde 2009. Esta alza en el crecimiento tiene como trasfondo varios factores, de los cuales se puede rescatar:

- Respaldo para el uso de energías renovables y reducción de emisiones.
- Paquete climático y energético 2020, el cual incluye: 20% de reducción de gases invernaderos, 20% de energía utilizada de fuente renovables y 20% de mejora en eficiencia energética.
- Bajo precio relativo a otras fuentes energéticas.

¿Por qué se hace referencias al continente europeo?, esto se debe a que en Europa[18] el consumo conjunto, para calefacción e industrial, alcanza un 77% del consumo mundial de Pellets de Madera. Esta participación debería ir disminuyendo a medida que más y más economías se suman a la utilización de este producto.

Es importante mencionar que la gran mayoría de las plantas de pellets de madera no funcionan al total de su capacidad, siendo la producción un 80% de la capacidad instalada.

Demanda actual y proyectada

Como ya se mencionó anteriormente, el pellet representa un mercado joven dentro de la industria nacional.

Antes de determinar la demanda existente para el proyecto en evaluación, se analizará de forma breve el escenario mundial de los pellets de madera, para así visualizar y comprender el atractivo de este negocio.

Durante los últimos 5 años la demanda global mundial ha enfrentado variaciones respecto a lo que anticipaban las proyecciones para este periodo[19], que anticipaban un mayor auge en la utilización de este producto independiente del mercado objetivo. La demanda global de los últimos 5 años ha sido la siguiente:

[18] EU-28

[19] En estimaciones como la de Hawkins Wright, no se anticiparon algunos sucesos han ocurrido en los últimos años, como la baja del precio del petróleo.

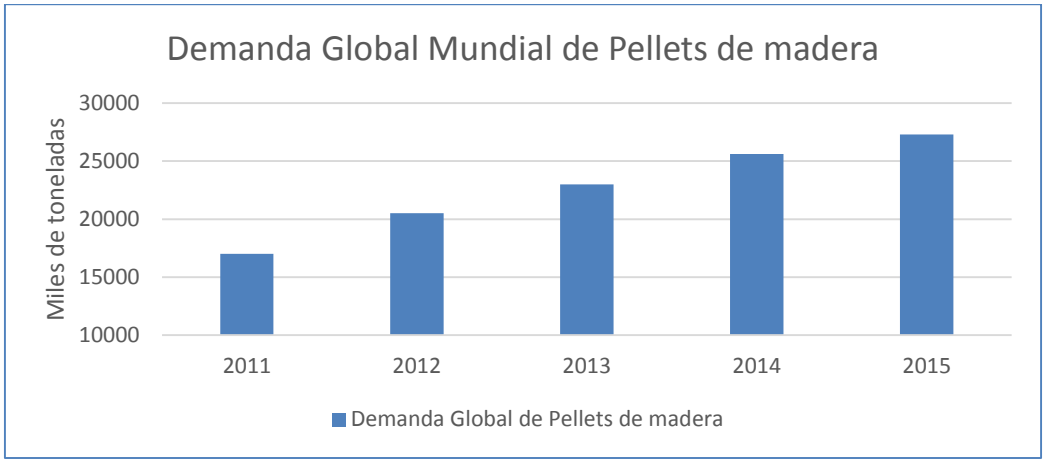


Figura 13: Demanda global mundial de pellets de madera. Fuente: Elaboración propia en base a "Building Biomass Supply Chains" y "Global Wood pellet Market Outlook".

Con los datos previos de demanda, es posible proyectar este crecimiento utilizando el método de regresión lineal. Por lo que se obtiene la siguiente regresión:

$$y = 2{,}58 * x - 5170{,}9$$

Dada la regresión obtenida, la demanda global mundial proyectada de pellets los próximos 5 años sería:

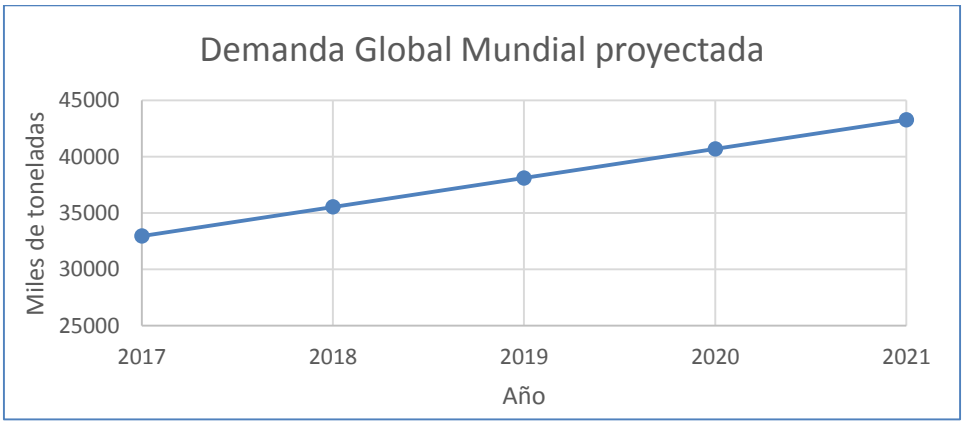


Figura 14: Demanda global mundial proyectada. Fuente: Elaboración propia.

En los gráficos anteriores es posible dimensionar, el constante crecimiento del mercado de pellets de madera en el mundo, mostrando más de un 10% de crecimiento anual previo al 2015, y manteniendo promedio sobre el 7% en los años proyectados.

Si se habla de Chile, resulta complicado utilizar el método anterior, ya que no se cuenta con la suficiente información en cuanto a demanda disponible. Según datos de Ecomas, la demanda nacional por pellets de madera independiente de uso, alcanza el 2016 a 55.000ton, de las cuales, un 49% corresponden a uso residencial.

Al ser, las 55.000ton, el único dato de demanda, se utilizarán los datos de crecimiento poblacional nacionales, lo que permitirá determinar preliminarmente la demanda nacional. Así mismo, mediante los resultados de una encuesta realizada y por zona geográfica, se determinará la demanda potencial actual para la provincia de Chiloé, para proceder a determinar si existe una brecha que satisfacer.

La tasa de crecimiento demográfico en Chile, alcanzó un 0,8% en 2016 (The World Bank Group, 2017), utilizando este dato en conjunto con la demanda antes entregada por Ecomas, es posible proyectar la demanda nacional de pellets de madera. El cálculo realizado es el siguiente:

$$Demanda\ 2016 * (Crecimiento\ demográfico + 1) = \ Demanda\ 2017$$

De esta manera la demanda proyectada nacional para los próximos 5 años será la siguiente:

Figura 15: Demanda Nacional proyectada. Fuente: Elaboración propia.

Ahora se debe determinar la demanda potencial, por lo que es necesario considerar quienes estarían dispuestos a utilizar pellets de madera como combustibles por sobre su método de

calefacción actual. Para ello se debe tomar en cuenta que en la región de Los Lagos, la leña tiene una penetración del 96,31% (Ministerio de energía, 2016), esto significa que 240.452 viviendas utilizan la leña como principal fuente de calefacción[20]. Es de esperar que dado el costo relativo más alto de los pellets de madera, sumado a tener que invertir en la tecnología necesaria para aprovechar de mejor manera el producto, sólo los grupos más acomodados[21] sean los que se cambien de la leña a los pellets de madera. Se debe señalar que las posibles iniciativas que se van planteando en temas energéticos y ecológicos impactarían positivamente la demanda de este producto.

Como se mencionó, ya acotados los posibles usuarios de pellets por zona geográfica, se utilizarán los datos de la encuesta realizada por conveniencia, para determinar de manera más clara cuál es la demanda potencial actual en la provincia de Chiloé. La encuesta arrojó interesantes resultados. En primer lugar se confirman los datos disponibles en la bibliografía en cuanto al uso de la leña, más del 90% de los encuestados utiliza la leña ya sea para calefaccionar su hogar o cocinar, además, el principal motivo de la utilización de esta fue el bajo precio que tiene este combustible. Para finalizar un 22% de los encuestados estaría dispuesto a cambiarse desde su actual método de calefacción a los pellets de madera.

Dados los resultados obtenidos, más las restricciones anteriores, se puede realizar el siguiente cálculo:

$$Viviendas\ que\ usan\ leña\ en\ Los\ lagos * \%\ de\ habitantes\ de\ Chiloé = Viviendas\ que\ usan\ leña\ en\ Chiloé$$

Luego,

$$Viviendas\ que\ usan\ leña\ en\ Chiloé * \%\ de\ encuestados\ dispuestos\ a\ usar\ pellets = Viviendas\ que\ usarían\ pellets$$

Por lo que el mercado se acota a 11.423 viviendas que deben ser calefaccionadas con pellets de madera, la cuales considerando condiciones óptimas de construcción[22], vale decir, bajos niveles de pérdida de calor, cada una debería consumir 138 sacos equivalentes a 2490kg de

[20] Consumo Nacional de leña y sus derivados, Ministerio de Energía 2015.
[21] Según mapa socioeconómico Adimark, grupos: ABC1, C2, C3.
[22] "Análisis Técnico-Económico para mejorar la envolvente térmica de viviendas sociales existentes en la comuna de Los Lagos, mediante el Subsidio de Reacondicionamiento Térmico".

pellets de madera, lo que suma un total igual a 28.444 toneladas de pellets de madera para ser calefaccionadas. De la misma forma que se hizo con la demanda nacional, se procede a proyectar el crecimiento de esta con la tasa de crecimiento demográfico nacional (0,8%) utilizada anteriormente.

Demanda Potencial Proyectada para la provincia de Chiloé para los próximos 5 años:

Figura 16: Demanda potencial proyectada para la provincia de Chiloé. Fuente: Elaboración propia.

Para poder determinar si existe una brecha en el mercado se debe calcular y utilizar la demanda actual de la provincia de Chiloé, esto es posible mediante la utilización de la demanda actual nacional (55.000ton) y acotando según la población respectiva. Se sabe además que un 49% (Salazar, 2016) de la demanda nacional es de uso residencial las cuales en su mayoría son consumidas de la región del Bio-Bio hacia el sur. Para realizar el cálculo se tomará como supuesto que la demanda nacional por el producto pellets de madera, está focalizada a partir de la región del Bio-Bio, y hasta la región de Los Lagos, regiones en las cuales naturalmente hay necesidad de calefaccionar el hogar, así, sumando los datos entregados por los gobiernos regionales, se llega a una población total de 4.056.600 aproximadamente. Del total obtenido la provincia de Chiloé representa tan solo el 3,8% por lo tanto la demanda de pellets de madera abastecida actualmente en Chiloé equivale a 1028 toneladas.

$$55.000ton * 49\%\ uso\ residencial * 3{,}82\%\ población\ de\ Chiloé$$
$$= Demanda\ en\ pronvicia\ de\ Chiloé.$$

$$Demanda\ en\ Provicia\ de\ Chiloé = 1.028ton$$

Con los datos obtenidos, se hace evidente la existencia de una brecha entre la demanda potencial para la provincial de Chiloé y la demanda nacional actual.

Mediante el mismo ejercicio anterior, ahora es posible proyectar la brecha de demanda insatisfecha para los siguientes años.

Tabla 5:
Resumen de demanda potencial, actual e insatisfecha para la provincia de Chiloé.

Año	2016	2017	2018	2019	2020
Demanda Potencial (ton)	28444	28672	28901	29132	29365
Demanda Actual (ton)	1028	1036	1045	1053	1061
Demanda Insatisfecha (ton)	27416	27635	27856	28079	28304

Fuente: Elaboración propia.

Oferta actual y proyectada

Dada la poca información disponible de oferta y oferentes para el mercado nacional referente a pellets de madera, para la estimación del crecimiento de la oferta en Chile, se utilizaron los valores de porcentaje de crecimiento resultantes de la oferta global, esto en conjunto con los datos de producción nacional, nos indicarán la cantidad ofertada por los productores nacional tanto para el mercado nacional como para el resto del mundo.

Oferta global de pellet en los últimos 5 años:

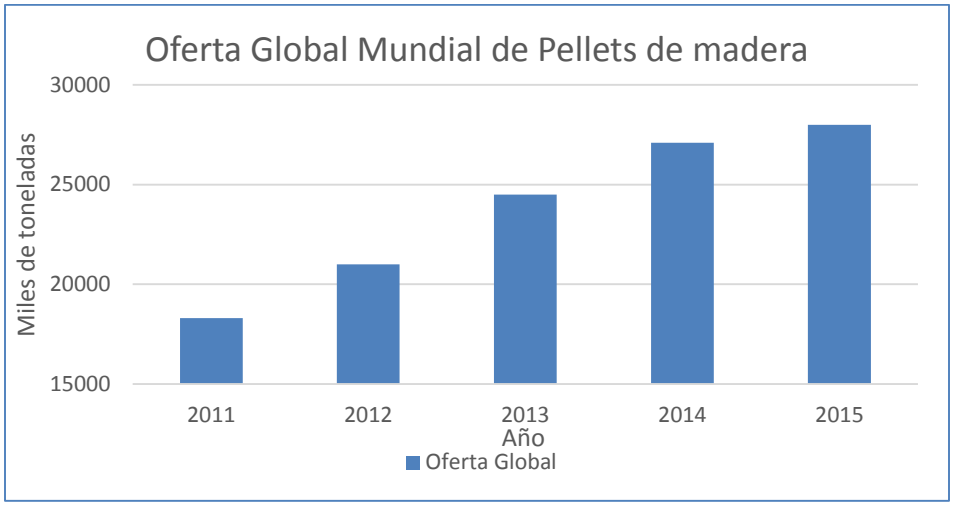


Figura 17: Oferta global mundial de pellets de madera. Fuente: Elaboración propia en base a "Building Biomass Supply Chains" y "Global Wood pellet Market Outlook".

Oferta global proyectada para los siguientes 5 años (2017 – 2020):

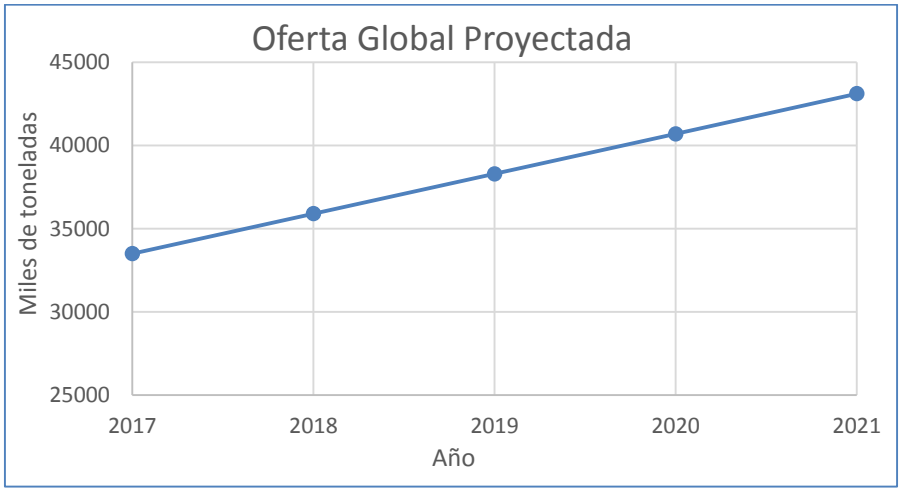


Figura 18: Oferta global mundial proyectada hasta el año 2020. Fuente: Elaboración propia.

La información disponible referente a la industria Chilena de pellets de madera, revelan que al año 2011 la capacidad instalada para la producción de este producto llegaba a las 90.000 toneladas anuales. Según la información recopilada, en 2007 la capacidad instalada de producción llegaba a las 80.000 toneladas anuales, y en esa temporada hubo una producción de 20.000 toneladas. Las estadísticas más recientes de la FAO, indican lo siguiente en cuanto a producción:

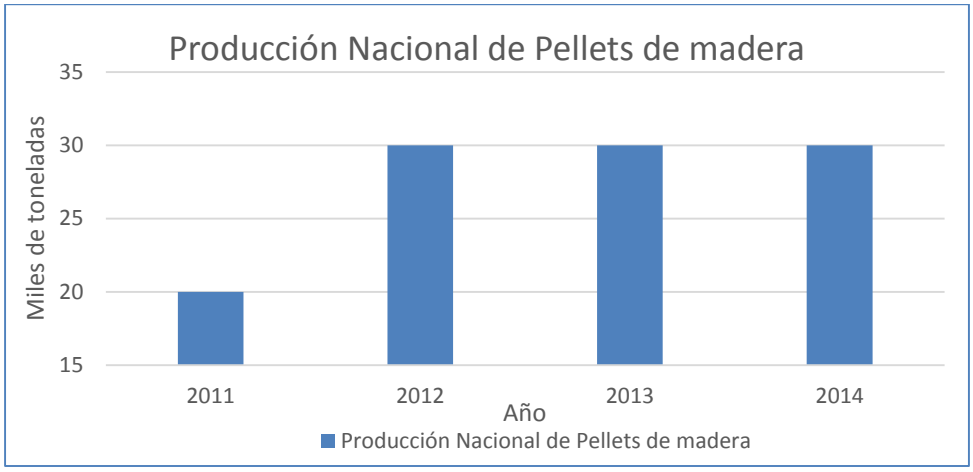


Figura 19: Producción nacional de pellets de madera. Fuente: FAO.

Como se mencionó, se prosigue proyectar la oferta nacional de acuerdo a los datos de crecimiento encontrados para la oferta global.

Específicamente se utilizarán los porcentajes de crecimiento encontrados año a año, es decir se calcula el crecimiento que hubo en el año 2015 respecto al año 2014, este cálculo entrega un resultado de 3,3% el que procedemos a aplicar sobre nuestro dato de demanda nacional. Se prosigue de la misma forma hasta completar la oferta nacional proyectada.

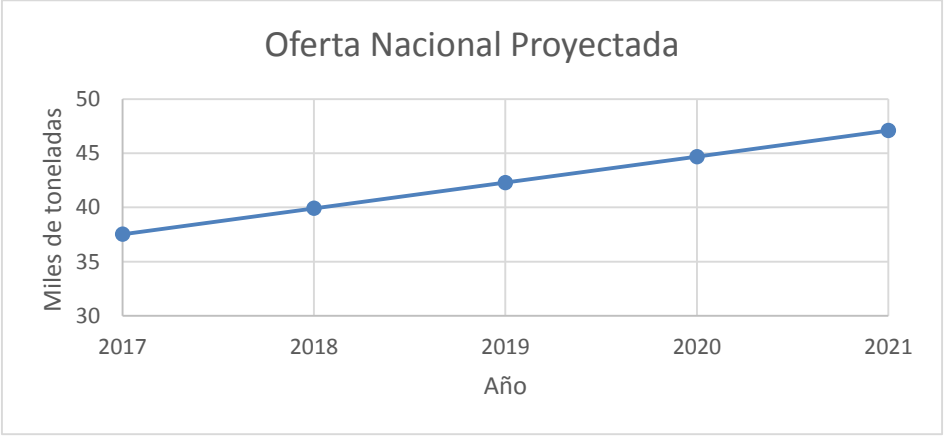


Figura 20: Oferta Nacional Proyectada. Fuente: Elaboración propia.

Comportamiento de mercado.

Si bien, como se aprecia en las gráficas de oferta y demanda, la tendencia es al alza, es decir una mayor oferta y demanda. La realidad actual diverge de las proyecciones realizadas en años anteriores para este periodo, estas eran más optimistas de lo que muestra el escenario actual, y diversos han sido los factores que han suavizado el fuerte crecimiento que ha tenido el mercado de pellets de madera. A continuación se nombran algunos de los factores más importantes y responsables de la desaceleración del crecimiento de este mercado y que se han visto reflejados en este periodo[23]:

- Drástica baja en el precio del crudo.
- Alza en las temperaturas globales, traduciéndose en inviernos menos fríos.
- Baja en el costo de la materia prima en Europa (Alto impacto para exportadores del resto del mundo).

A pesar de que el mercado de pellets de madera se ha visto afectado por los factores previamente mencionados, la tendencia sigue a la alza y las instituciones siguen teniendo altas expectativas respecto al futuro del mercado. Así como en Europa, con su paquete de medidas 2020[24], son varios los países que se están sumando para lograr objetivos similares, por lo que cada día se abren nuevas opciones en las que los pellets de madera son una buena opción para reemplazar los combustibles tradicionales.

Determinación de precios

Para la determinación de precios se tomó en cuenta tanto los valores locales, como los valores de los mercados europeos. Se hace esto debido a que, como se mencionó anteriormente, la cantidad de información disponible de este mercado entregan un nivel de claridad mucho más alto al que se lograría utilizando solo los datos nacionales.

De los precios Europeos se tiene y concordante con la información acá entregada, el precio por bolsa de pellet (15kg) ha bajado 10 centavos de euro comparando tanto septiembre de 2015 y 2016.

---

[23] John Bingham, The global Outlook for wood pellet markets.

[24] Estas medidas incluyen: Recortar un 20% las gases invernadero, producir un 20% de su energías a partir renovables y mejorar en un 20% la eficiencia energética.

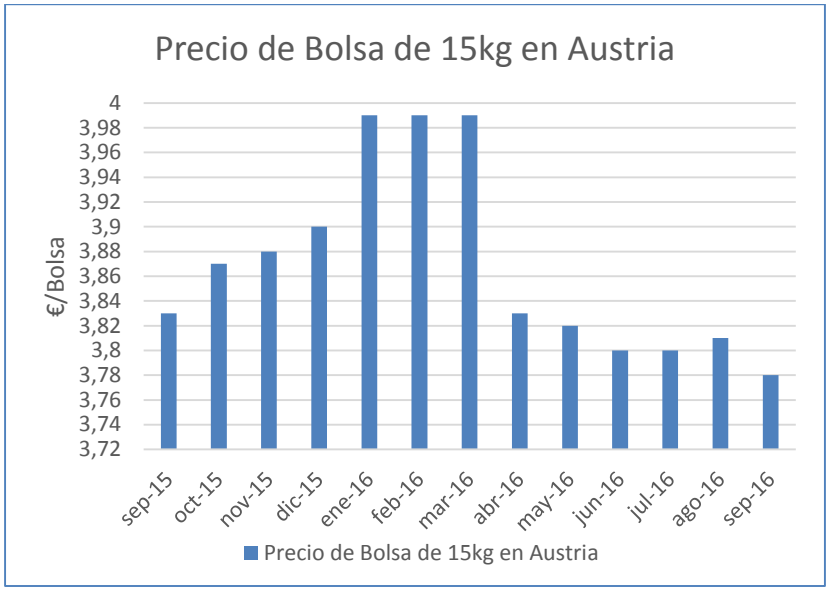


Figura 21: Precio de bolsa de 15kg de pellets en Austria. Fuente: "Average Price of a 15-kg-bag in Austria" proPellets Austria.

Como se aprecia en la gráfica, el precio del producto va de desde los 3,78 a los 3,99 €/bolsa lo que equivale a 180 y 190 $/kg. Los valores son altamente atractivos si se comparan con los encontrados en el mercado nacional, además hay que tomar en cuenta que el país que usa para la comparación es en general más caro que Chile. También se debe mencionar que hay cierta estacionalidad, esto dada la mayor demanda que existe del producto en los meses de invierno.

Comparativamente estos precios son altamente competitivos respecto de su contraparte nacional. Particularmente en la ciudad de Castro, Los Lagos, existen dos alternativas minoristas en las cuales hacerse de pellets de madera, lugares presentan los siguientes precios:

Tabla 6:
Precios de venta de bolsas de pellets disponibles en la comuna de Castro.

	Producto	Precio	$/kg
Brújula Market	Pellet de Madera – Ecomas – 20kg	$5.290 IVA incl.	$264 IVA incl.
Homecenter Sodimac	Pellet de Madera – Ecomas – 18kg	$3.990 IVA incl.	$221 IVA incl.

Fuente: Elaboración propia.

Según los datos de la encuesta utilizada para la determinación de la demanda, se logra establecer que el 22% de aquellos hogares dispuestos a cambiar su actual método de calefacción por pellets de madera, lo haría a un costo máximo de $4375 por saco de 18kg, es decir estaría dispuesta a pagar más aún que el precio establecido en el distribuidor actual más importante de la capital provincial. De acuerdo a esto los precios serán los siguientes:

Tabla 7:
Precios de venta a los que debería ser ofrecido el producto de concretarse un proyecto como este.

Producto	Precio
Pellet de Madera – 18kg	$3.990 IVA incl.

Fuente: Elaboración propia.

Si bien el valor de $3.990 es un poco más alto que el promedio del rango de precio 3.937, aceptado para cambiar el combustible utilizado en su hogar, no difiere mayormente.

Sistema de distribución

El método de distribución, será mediante el trabajo con grandes distribuidores, los cuales se encargarán de llevar el producto a establecimientos más pequeños en los cuales los consumidores podrán adquirir el producto. Estos distribuidores estarán localizados en las ciudades, de Ancud, Castro y Quellón, lugares desde los cuales podrán hacer entregas a otros sectores que tengan menores requerimientos del producto. El principal y más atractivo distribuidor de la zona es el supermercado Unimarc, el cual no solo se encuentra presente en las grandes ciudades de Chiloé, antes mencionadas, sino que también en las más pequeñas, logrando así que el producto llegue a un número mayor de clientes.

En el caso de que haya algún cliente que utilice una cantidad importante del producto, se evaluará según corresponda, la entrega directa del producto en la dirección de este.

Se prefiere este modelo de distribución, por sobre otros que pudieran ser más directos, debido a los menores costos que implica, sumado a que permite enfocar los esfuerzos en producción para hacer un producto de calidad.

Promoción

Dado que se define como canal de distribución principal, al súper mercado Unimarc, se espera que el producto sea conocido de forma rápida, dado la alta exposición que tendrá dentro de estos establecimientos. Actualmente el producto sólo es posible encontrarlo en Sodimac, y contadas ferreterías, por lo que será de más fácil acceso para los posibles consumidores.

También se pretende utilizar la radio como medio para informar a los consumidores acerca del producto, características, beneficios y donde encontrarlo. La selección de la radio como medio masivo para dar a conocer el producto, se da, ya que son las emisoras radiales las encargadas y preferidas a la hora buscar noticias locales. Este medio tiene su favor también el bajo valor relativo por mención que tiene, y que probablemente se pueda obtener mediante canje, es decir, que se hagan menciones al producto a cambio de alguna cantidad de este.

Estudio Técnico.

Análisis de tamaño del proyecto

El proyecto tiene un tamaño inicial contemplado igual a su máxima capacidad productiva bajo términos normales, esto quiere decir que, la mayor cantidad ofertada de pellets de madera en la zona de Castro, Chiloé será de 1920 toneladas para los primeros dos años de producción bajo la modalidad de 1 turno de trabajo, y llegando hasta las 3478 toneladas el año 8 con 2 turnos de trabajo. Los valores mencionados son altamente dependiente del comportamiento de la demanda, y disponibilidad de materia prima. Respecto a la disponibilidad de materia prima, se espera que el servicio de pelletizado pueda palear las posibles mermas que hallan en este ámbito.

Tabla 8:
Lista de productos y cantidad a producir por la planta de pellets de madera.

	Producción Anual (ton)								
Producto/Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Saco Pellets 18kg	0	1920	1920	2160	2376	2614	2875	3161	3478
Pellets Granel	0	No determinada							

Fuente: Elaboración propia.

Localización del proyecto

Dada la metodología seleccionada para la selección de localización, se procederá en primer lugar a definir los distintos factores definidos por el modelo de Brown y Gibson que tienen las distintas opciones de localización.

Factores Críticos: Se determina como factor crítico, que la localización se limite a la provincia de Chiloé.

Factores Objetivos: Dada la poca diversidad en cuanto a características de terrenos disponibles, es decir, ya que los costos operacionales no varían drásticamente, los factores objetivos se reducen a los costos de construcción e instalación. Además tendrán un peso relativo de 1 en la toma de decisión respecto a los factores subjetivos según se explica a continuación.

Factores Subjetivos: En cuanto a los factores subjetivos, no se logra determinar diferencias sustanciales entre las distintas opciones disponibles dentro de la provincia de Chiloé, salvo el tiempo que hay entre las localizaciones y los centros urbanos. Lo mencionado, facilita la comercialización y permitiría una relación más directa con los posibles clientes.

Dados los factores analizados, se determina que la localización del proyecto será una de las dos alternativas que se barajan:

Tabla 9:
Características de las alternativas de localización del proyecto.

	Alternativa N°1	Alternativa N°2
Localización	Piruquina, Castro	Mocopulli, Dalcahue
Acceso	Entrada camiones de carga	Sin acceso
Edificación	Galpón 400 m2 con baños	Sin edificación
Tamaño	½ hectárea	30 hectáreas
Valor	$110.000.000	$25.000.000 por hectárea

Fuente: Elaboración propia.

Para comparar ambas alternativas de manera, adecuada se utilizará la referencia de ½ hectárea del terreno más pequeño, y se agregará todos aquellos costos de construcción en los cuales se incurrirá hasta quedar en condiciones equivalentes. Se debe, tomar en cuenta las construcciones e instalaciones disponibles en la alternativa N°1. Tomando en consideración todos los valores correspondientes, se llega a los siguientes montos:

Tabla 10:
Valor total en Uf de las alternativas de localización.

	Alternativa N°1	Alternativa N°2
Valor	UF 6809	UF 7816

Fuente: Elaboración propia.

Como fue mencionado, respecto a los factores subjetivos, es el tiempo la variable que es posible medir y comparar. A continuación se presenta los tiempos medios desde cada alternativa hasta el centro urbano de importancia más cercano:

Tabla 11:
Distancia en minutos al centro urbano relevante más cercano.

	Alternativa N°1	Alternativa N°2
Tiempo medio a centro urbano relevante (Castro)	10 min.	15 min.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede distinguir una clara ventaja de la alternativa N°1 por sobre la alternativa N°2, hecho que se puede corroborar con lo entregado por los resultados del modelo Brown y Gibson[25], que entrega un factor objetivo de clasificación de 0,534 para la alternativa N°1 y de 0,466 para la alternativa N°2. Por consiguiente, la localización seleccionada para llevar a cabo el proyecto será la alternativa N°1.

A continuación una imagen del lugar seleccionado:

Figura 22: localización del proyecto. Sector Piruquina comuna de Castro. Fuente: Google maps.

[25] El detalle de este cálculo se encuentra en el Anexo 10.

Ingeniería del Proyecto

Selección del proceso productivo

Como se pudo ver en el apartado de “Pellets” en el “Estado del arte” del presente trabajo, las tecnologías no tienen mayores diferencias sustanciales. Todas buscan la densificación de la materia prima, en la pequeña cápsula que llamada pellet.

De la misma forma, el proceso productivo en su totalidad no es muy diverso, y en general depende de la calidad de materia prima con que cuente la planta procesadora. Hay plantas que sólo reciben aserrín, o cuentan con aserraderos que le permiten tener un proceso productivo mucho más directo y también más eficiente en cuanto a costos. Dadas las características de localización geográfica del proyecto en evaluación, se presentarán las distintas etapas con que contará el proceso productivo de pellets.

Proceso productivo pellets

Recepción: Es donde es recepcionada la materia prima. Para llevar un control adecuado, es necesario comenzar la trazabilidad del producto en esta etapa, para esto se deben llevar a cabos los procedimientos necesarios, los que incluyen la documentación de los lotes a recibir, contando con los datos mínimos para poder trazar el producto hasta su origen. Algunos de los datos incluyen, fecha, sector de procedencia, tipo de madera, nivel de humedad, entre otros. Además en esta etapa es necesario separar aquella materia prima que no esté apta para continuar con el proceso, es decir, principalmente aquella que cuente con niveles de humedad demasiado altos.

Troza: Este proceso es la primera etapa de homogeneización de la materia, y consiste en la disminución del tamaño de aquellos elementos que puedan llegar a causar problemas o incluso daños a la maquinaria debido a su gran envergadura. Esto debido a la no abundante disponibilidad de desechos del sector maderero.

Triturado: Al igual que en la etapa anterior, se busca la disminución de los tamaños de la materia prima, pero esta vez mediante la utilización de un Molino horizontal a martillos, esto previa la separación de aquellos elementos que puedan, como se mencionó, dañar la maquinaria a utilizar.

Secado: Una de las condiciones necesaria para la obtención de un producto que cumpla con las normas que se quieren lograr, es el lograr un bajo porcentaje de humedad el producto final, para esto es necesario que la materia prima logre un punto adecuado de humedad no muy elevado para así poder cumplir con la norma. Este no debe superar el 12% de humedad. Con la utilización de un secador rotatorio es posible asegurar llegar al porcentaje de humedad requerido.

Pelletizado: Ya preparada la materia prima, es posible continuar con el pelletizado. En esta etapa todo aquel elemento que no esté en condiciones (principalmente debido al tamaño) de procedes por este proceso, es devuelto a la etapa anterior.

Una vez acondicionada totalmente la materia prima es posible proceder a peletizarla. Para peletizar, el material se somete a presión mediante rodillos dispuestos al interior de la matriz de la prensa, esta matriz tiene las perforaciones por las cual es expulsado el material. Las perforaciones de la matriz tiene un diámetro de 6mm, y en cuanto están fuera, el material prensado es cortado para tener la forma final del pellet.

Enfriado: Ya finalizado el pelletizado, es necesario enfriar el producto, ya que las altas temperaturas si bien son necesarias para la correcta formación del producto, también lo dejan expuesto a daños físicos que pueden llegar a afectar sus propiedades como también el futuro uso que puedan tener. Para el enfriado de los pellets se utiliza una enfriado a contra flujos, en el cual ingresan los pellets a altas temperaturas para luego agregar aire frío en la base lo que enfría los pellets, y todo aquel aire a alta temperatura es expulsado en la parte alta de la maquinaria. Una vez a una temperatura correcta se puede proceder a la siguiente etapa del proceso.

Empaque: Esta es la etapa final de la elaboración de pellets de madera, y consiste en la clasificación de estos y posterior empaque de acuerdo los pedidos. Existen diversas formas de distribución de pellets, pero las más populares son mediante la utilización de bolsas de 18kg además de la venta a granel.

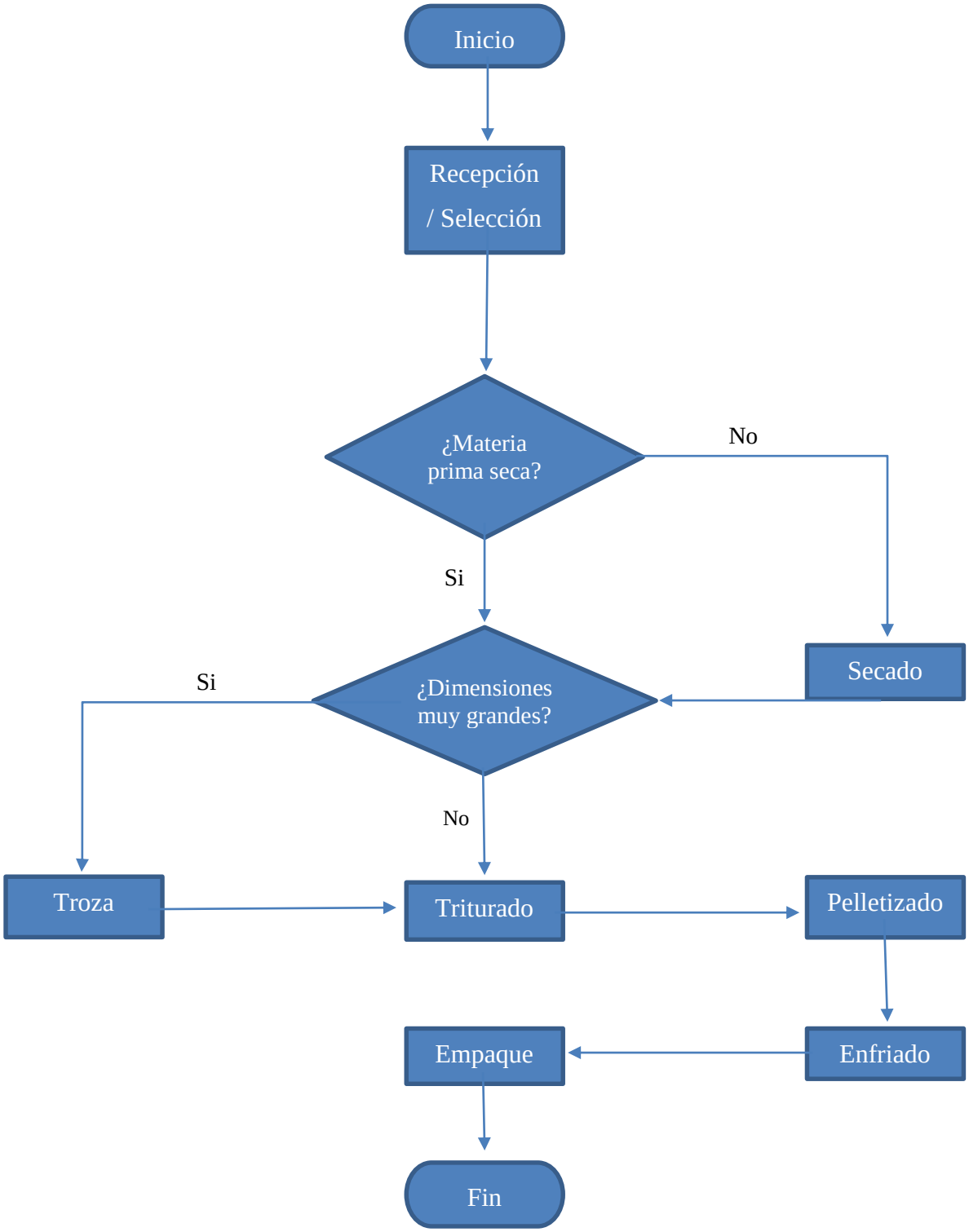


Figura 23: Diagrama de flujo elaboración pellets de madera. Fuente: Elaboración propia en base a proceso productivo descrito.

Selección de equipos

Para la selección de equipos, existen diversas opciones en el mercado que ofrecen distintas soluciones para la producción de pellets de madera. Dentro del país no fue posible encontrar un proveedor que ofrezca una solución completa para el proyecto que se está evaluando. En el extranjero son diversas las opciones que hay, especialmente en China, pero que lamentablemente, no entregan la seguridad necesaria que se espera para inversiones de esta magnitud, y que sumado a la distancia y a la barrera del idioma, resulta un alternativa riesgosa de tomar a pesar de alto atractivo que tienen por el bajo costo relativo.

Tomando en cuenta los factores mencionados, se decidió elegir a la empresa Giuliani S.A. que entrega una planta en funcionamiento, brinda la seguridad que las alternativas Chinas no dan, a un costo razonable en comparación a otras del extranjero, y con el fabricante ubicado relativamente cerca, lo que permite, en caso de ser necesario, contactarlo sin contratiempos. La lista de los equipos principales necesarios para la planta productora de pellets de madera, y que vienen con la compra de esta planta, se entregan a continuación:

Tabla 12:
Lista de equipos necesarios para la producción de pellets de madera.

Equipo	Marca	Modelo
Separador Magnético	Giuliani	TM-47
Molino Horizontal de Martillos	Giuliani	MM 75-47
Filtro de Mangas	Giuliani	FM 18-16
Acondiciona de turbulencias	Giuliani	ACP 30-20
Depósito sobre prensa	Giuliani	DRR - 2000
Alimentador de prensa	Giuliani	AP-20
Prensa Peletera	Giuliani	PP 440-115
Enfriador a contra flujos	Giuliani	ECF 14-14
Cuadro regulador de presión	Giuliani	CRV 550-135
Balanza embolsadora	Giuliani	G-65
Zaranda de clasificación	Giuliani	ZI 10-1

Fuente: Cotización Giuliani S.A.

El total cotizado en Giuliani S.A. asciende a los US$463.200 monto el cual incluye instalación y puesta en funcionamiento de la planta. El total de inversión en equipos sin embargo alcanza un total de US$523.200, ya que son necesarios además, una chipeadora y

secador rotatorio. La cotización de Giuliani S.A. así como también el listado completo de los equipos necesarios, se encuentran en el Anexo 6.

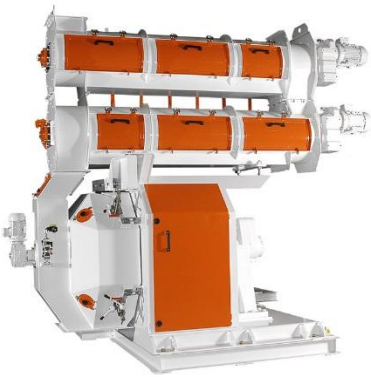


Figura 24: Prensa peletera. Fuente: Giuliani.com

Figura 25: Molino triturador. Fuente: Giuliani.com

Figura 26: Embolsadora. Fuente: Giuliani.com

Layout

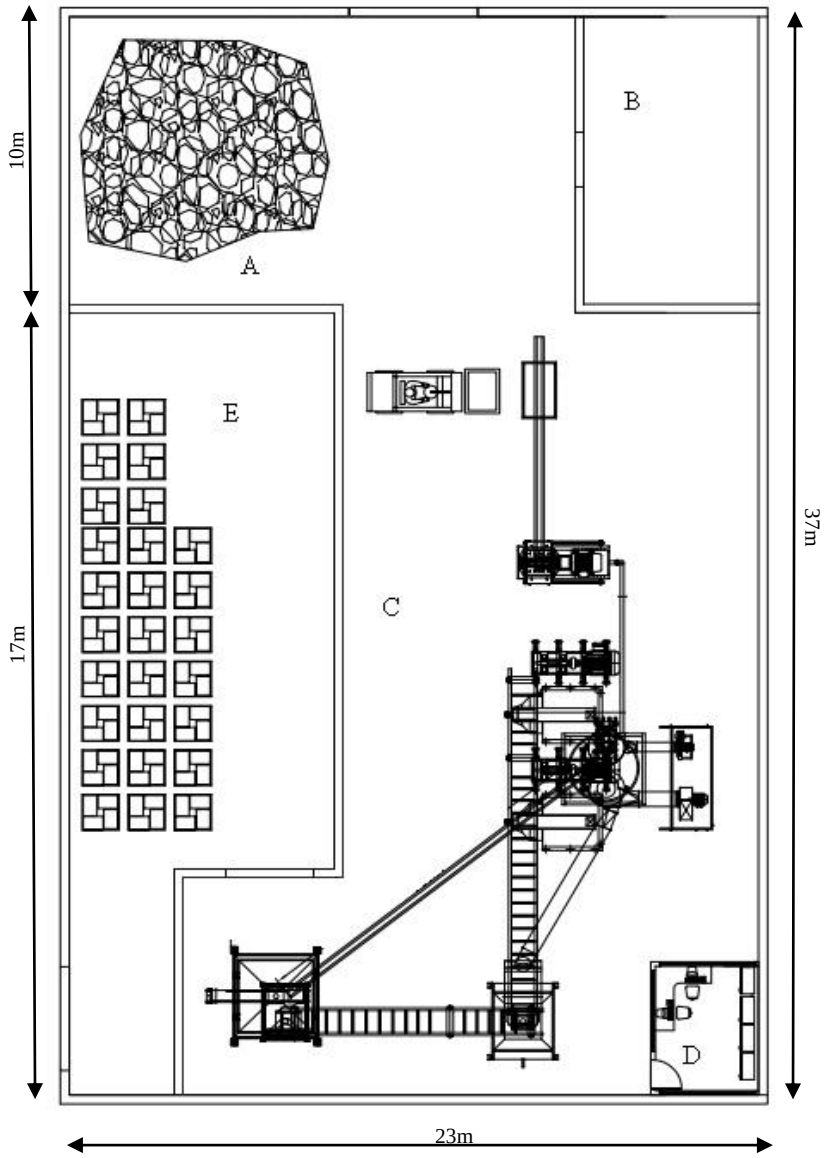


Figura 27: Layout de planta productora de pellets de madera. Fuente: Elaboración propia en base a esquema de Giuliani S.A.

A: Zona de recepción y acopio de materia prima

B: Zona de manutención y reparaciones de la planta de pellets de madera. Acá se deben encontrar todos aquellos materiales que permitan un funcionamiento continuo de la planta.

C: Zona de producción. Acá es donde ocurre el grueso del proceso productivo de los pellets de madera, desde la preparación de la materia prima, hasta el embolsado como producto final.

D: Zona de administración. Acá es donde se encuentra todo lo relacionado con la administración de la planta productora de pellets, es una oficina pequeña donde se llevarán los libros diarios, de producción, compras y ventas.

E: Zona de almacenamiento de producto terminado. Acá se guardará el producto terminado en su empaque final (18kg) en pallets o a granel según corresponda.

Obras Físicas

Las obras físicas comprenden la construcción de los galpones y oficinas que albergarán la planta de pellets, además de la planta misma. Dada las características de localización elegidos, se realizarán las ampliaciones necesarias en los casos correspondiente.

Análisis de materias primas e insumos

La materia prima necesaria para la elaboración de pellets de madera, es la biomasa forestal, vale decir, residuos de la industria forestal. De acuerdo a estudios recientes[26], se calculó que la disponibilidad de biomasa en parte de la comuna de Chonchi, provincia de Chiloé, alcanzaría los 651.241,1 Mg (Villalobos, 2005), lo que permitiría con un manejo de 5% anual, abastecer a 14.600 viviendas de energía eléctrica si fuese ese el caso, si se habla de calefacción, dada la el mayor consumo relativo que hay en la zona, se podrían abastecer alrededor de 1.385 viviendas de $100m^2$, considerando para estas un consumo anual de $40.800kWh$. Lo anterior equivale a una disponibilidad de materia prima para la producción de $10.000ton$ de pellets de madera.

Se puede concluir, dados los resultados anteriores, y considerando que el área estudiada representa tan solo un 5% del total de Chiloé, que no existirían problemas para resolver las necesidades de materia prima que pueda tener la planta procesadora de pellets de madera.

[26] Disponibilidad y potencial energético de la biomasa del bosque nativo para el desarrollo de la dendroenergía en el centro-sur de Chile.

Calendario de inversiones

Las inversiones del proyecto se realizarán según el siguiente calendario:

Tabla 13:

Calendario de Inversiones y Reinversiones en UF.

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Activos Fijos	24.933,7			7,6		131,2	7,6	1.720,3	0
Capital de Trabajo	3.180,6								
Intangibles	111,7								
Imprevistos	2.493,4								
Total	30.719,4	0	0	7,6	0	131,2	7,6	1.720,3	0

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla anterior, se puede observar que existen reinversiones en el proyecto dentro del plazo evaluado. Estas reinversiones, corresponden a todos aquellos activos cuya vida útil correspondía a 5 o menos años y corresponden en su mayoría a equipos computacionales y de oficina, el total de activos se puede encontrar en el anexo 7.

Programa de producción

El programa de trabajo, estará determinado según los datos de demanda, a modo de poder asegurar la oferta objetivo que se planteó con anterioridad.

Tabla 14:
Programa de producción por turno.

	Producción pellets por año (ton)								
Turno / Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Turno 1	0	1920	1920	1080	1188	1307	1437	1581	1739
Turno 2	0	0	0	1080	1188	1307	1437	1581	1740
Total	0	1920	1920	2160	2376	2614	2874	3162	3479

Fuente: Elaboración Propia.

Al existir un límite en la capacidad productiva de la prensa peletizadora, para poder cumplir con las metas productivas es debido aumentar la cantidad de horas productivas en el días. Lo anterior solo es posible a través de la contratación de más personal, sin haber necesidad de incurrir en horas extraordinarias que además de costosas, también afectan el rendimiento del personal. Así, es posible establecer un segundo turno durante la jornada productiva. Esto se hará partir del tercer año de funcionamiento.

Normativas legales

En toda evaluación de proyectos, se deben también considerar todas aquellas legislaciones presentes en las distintas leyes de Chile. Lo anterior implica además, en algunos casos, la realización de proyectos específicos, los cuales deben ser presentados ante las autoridades correspondientes.

Para el caso de particular de la planta productora de pellets, las normativas legales atingentes a este proyecto, se pueden dividir en tres grupos, de vialidad, ambientales y laborales.

Vialidad

El primero, corresponde al cumplimiento de las normativas viales en cuanto a las construcciones como tal, proyectos los cuales deben ser presentados para su aprobación, en la municipalidad correspondiente.

Estudio medioambiental

Respecto a las normativas ambientales, se establece lo siguiente: "La Ley N 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA) dispone que los proyectos o actividades en ella señalados, y especificados en el Reglamento, sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, y que los contenidos de carácter ambiental de todos los permisos o pronunciamientos que, de acuerdo a la legislación vigente, deban o puedan emitir los organismos del Estado, serán analizados y resueltos a través del SEIA".

De acuerdo a la normativa antes mencionada esta establece en su artículo 3 aquellos proyectos los cuales deben someterse obligatoriamente al sistema.

Ya que el proyecto contempla la realización de alcantarillado e instalación de agua potable, es debido llevar a cabo una declaración de impacto ambiental, al organismo correspondiente, según dicta en su letra O "Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable."

En cuanto a planta procesadora en la letra m.3 de este artículo se menciona, "Plantas astilladoras y aserraderos cuyo consumo de madera, como materia prima, sea igual o superior a veinticinco metros cúbicos sólidos sin corteza por hora (25 m3ssc/h)." por lo que no sería necesario que se lleve a cabo el estudio de impacto ambiental para este ítem.

Legislación laboral

Las normativas laborales aplicables al proyecto, comprenden la bonificación a la mano de obra, beneficio al cual pueden acceder los empleadores de zonas consideradas extremas. La provincia de Chiloé, es una de la localidades consideradas zona extrema, por lo cual, es posible optar a este beneficio si se cumplen ciertas condiciones según dicta el artículo 10 de la Ley N°19.946[27].

Análisis de Costos

Costos de Inversión

Capital Fijo

Para poder realizar la correcta evaluación del proyecto en estudio, es necesario determinar todos aquellos elementos que son necesarios para el correcto funcionamiento de la planta de pellets de madera, a continuación se listan los principales elementos de capital fijo y sus respectivos montos:

Tabla 15:
Valores en UF de Capital Fijo.

Ítem	Valor UF
Terrenos y construcciones	4.153
Infraestructura Adicional	2.256
Maquinarias y equipos	18.340
Otros activos fijos	185
Total	24.934

Fuente: Elaboración propia.

[27] Las condiciones y características de la bonificación a la mano de obra para zonas extremas, se describen en el Anexo 1

Capital en Intangibles

A continuación se detallan los costos de inversión en Intangibles:

Tabla 16:
Valores en UF de Capital en Intangibles.

ÍTEM	Valor UF
Redacción borrador	38
Escritura y legalización	38
Inscripción en registro de comercio	10
Marca Comercial	5
Patente Municipal[28]	21
Total	112

Fuente: Elaboración propia en base a datos de "Asesoría jurídica abogados del Maule".

Capital de Trabajo

El capital de trabajo está calculado en base el ejercicio en que incurriría el proyecto, es decir, ingresos y costos operacionales. Al ser este un proyecto nuevo, sin contratos previos por venta de producto, se espera un crecimiento de las ventas paulatino, por lo que los resultados mensuales serán en un principio negativos, por consiguiente se espera que al séptimo mes de funcionamiento se logre sobrepasar el punto de equilibrio de 7634 bolsas de pellets vendidas por mes, y por lo cual se requerirán de 2.833,6 UF de Capital de Trabajo. El cálculo de los datos entregados se encuentra en el anexo 8.

Costos Operacionales

Detalle de Remuneraciones

Tabla 17:
Remuneraciones por cargo.

Cargo	Cantidad	Sueldo Mensual Imponible en UF
Administrador	1	49
Técnico	1	34
Contador	1	34
Operarios	3	62
Total	6	179

Fuente: Elaboración propia.

[28] Este valor fue calculado según información entregada por la Ilustre Municipalidad de Castro.

Costos Directos

Tabla 18:
Costos operacionales directos.

Ítem Anual	Valor UF
Remuneraciones Directo	749
Materia Prima[29]	5.918
Insumos[30]	190
Total	6.857

Fuente: Elaboración propia.

Costos Indirectos

Tabla 19:
Costos operacionales indirectos.

Ítem Anual	Valor UF
Remuneraciones Indirecto	1.406
Gas[31]	1.201
Electricidad[32]	2.313
Combustible[33]	333
Total	5.253

Fuete: Elaboración propia.

[29] Detalle de cálculo de materia prima en Anexo 11.
[30] Detalle de cálculo de insumos en Anexo 12.
[31] Detalle de consumo de gas en Anexo 13.
[32] Detalle de consumo de electricidad en Anexo13.
[33] Detalle de consumo de combustible en Anexo 13.

Análisis Organizacional

Estructura organizacional

Para un funcionamiento adecuado de un proyecto como el presentado en el presente texto, se estiman necesarios un mínimo de 6 empleados. La cantidad de empleados se determina en base a las características de la planta productora y tamaño del proyecto.

A continuación se presenta el organigrama propuesto.

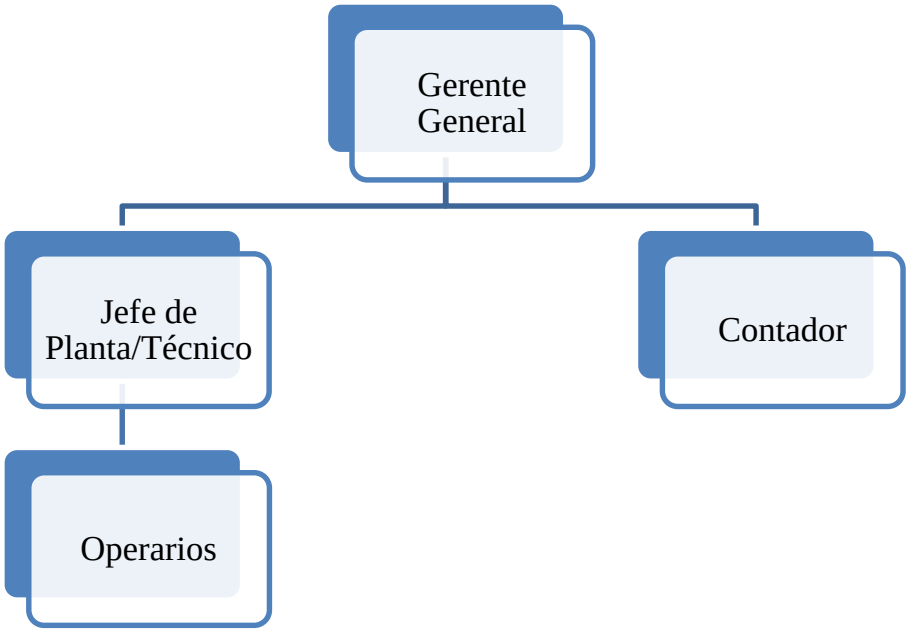


Figura 28: Organigrama de puestos mínimos contemplados para el proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Gerente general

Descripción del cargo: El gerente general se hará responsable de las relaciones comerciales que tenga la planta productora con sus distintos proveedores, distribuidores y clientes. Asegurarse de que cada saco de pellet producido tenga lugar para ser distribuido, lo que implica mantener en rotación el producto para así también no sea necesario detener la producción de pellets. En cuanto a su relación con proveedores, este vela por que siempre haya un proveedor disponible que entregue materia prima a la planta.

Perfil: Para gerente general, se busca contar en su preferencia, con un ingeniero comercial, o civil industrial, con al menos 5 años en cargos de gerencia, que demuestre responsabilidad, buena comunicación, creatividad e innovación.

Jefe de planta/Técnico

Descripción del cargo: El jefe de planta estará encargado de mantener un correcto funcionamiento de la planta y sus equipos, logrando llegar a las metas de producción establecidas. También debe coordinar las tareas de los operarios a su cargo, alocando los recursos cómo estime conveniente para lograr sus metas. Estará encargado del abastecimiento de materia prima, coordinando con los proveedores las horas y lugares de retiro o recepción.

Perfil: Ingeniero civil industrial o técnico industrial, con 5 años de experiencia en el área productiva o 3 años en la producción de pellets (no necesariamente de madera). Debe ser demostrar responsabilidad, buena comunicación y rigurosidad. También de contar con conocimientos de control y planificación, además de Office.

Contador

Descripción del cargo: Se encargará de todos los registros que deba llevar la planta productora de pellets, tanto en compras como ventas. Entregará la información necesaria para determinar si el negocio funciona de acuerdo a lo presupuestado.

Perfil: Contador auditor, 3 años de experiencia. Debe demostrar responsabilidad, tener buena comunicación, orden y rigurosidad. Es necesario que maneje de buena manera las herramientas de Office, y que demuestra adaptabilidad, para que tenga un manejo adecuado del sistema contable.

Operarios

Descripción del cargo: Son los encargados de llevar a cabo las tareas necesarias para la producción de pellets, estas tareas pueden variar desde la recepción o búsqueda de materia prima, manutención de equipos, entrega de productos, entre otros.

Perfil: No se pide ningún tipo de escolaridad para este cargo, pero si experiencia en el trabajo de plantas, al menos 3 años, que puedan demostrar su responsabilidad y compromiso con el trabajo que debe realizar. Principalmente debe demostrar responsabilidad y tener buena comunicación.

Estructura societaria

Para que la planta procesadora de pellets pueda operar de forma correcta, es necesario que cuente con una personalidad jurídica que le permita ejercer su negocio, esto le permite realizar ventas y compras, así como también que se le conozca dentro de la comunidad.

En Chile existen varias alternativas para la creación de personas jurídicas, se destacan principalmente:

- Sociedades Anónimas S.A.
- Sociedad de responsabilidad limitada SRL
- Sociedad por Acciones SpA
- Empresa individual de responsabilidad limitada EIRL

Dentro las opciones mencionadas, se destaca la sociedad por acciones SpA, por las facilidades que entrega esta versus las otras alternativas. Tan solo requiere de un socio para su creación, no es necesario el pago del aporte de capital al momento de su creación, no requiere de cambios en los estatutos para un aumento de capital o número de socios, y como en toda sociedad limitada, está limitada la responsabilidad de los socios al su monto aportado.

Si bien se ha seleccionado la sociedad por acciones SpA, sigue siendo posible el cambio del tipo de sociedad si así se requiere.

Estudio económico financiero

Definición de parámetros

Criterio de determinación y fijación de la moneda de evaluación

Debido la envergadura del proyecto, y el nivel de circulación de capital, para el presente estudio económico financiero, se toma como herramienta a la Unidad de fomento (UF), que al ser una medida reajustable en base a la variación del Índice de Precios al Consumidor (IPC), es la mejor opción monetaria para realizar la evaluación del proyecto de la planta productora de pellets.

Se descartaron otras unidades monetarias más usadas regularmente, cómo el peso chileno, Euro o Dólar estadounidense debido a que son unidades monetarias nominales, por lo que se encuentran sujetas a cambios en el poder adquisitivo de los ciudadanos, debido a la inflación presente en la economía. Lo anterior se puede traducir en predicciones poco confiables para la proyección de los flujos futuros.

Otra de las ventajas del uso de la UF es que se puede obtener para cada día en que se tenga información nominal, para trasladarla en real. Al ser una moneda dura, es decir, su poder adquisitivo no varía con el tiempo, está representada en términos nacionales, por lo cual su conversión a pesos chilenos es casi inmediata.

Criterio de determinación de la tasa de descuento

La tasa de descuento o la tasa de oportunidad del dinero, cuantifica los costos en que incurre la firma o la persona por utilizar o para obtener los fondos que destina a sus inversiones. Es por esta razón que su determinación es de vital importancia para la evaluación de proyectos, y por ende para determinar la viabilidad de la planta productora de pellets de madera, ya que determinará, la decisión de inversión.

Los parámetros para el cálculo de la tasa con que se evaluará el proyecto son las siguientes.

1. Tasa libre de riesgo (R_F)
2. Prima por riesgo del inversionista (PRM)

La tasa libre de riesgo, es la rentabilidad que se obtendría de una inversión segura, normalmente se considera inversión segura la adquisición de letras, bonos, obligaciones o pagarés emitidos por el tesoro del país, se obtiene mediante la tasa de emisión de bonos del

banco central (BCU-5), la cual se estima en 1,14% y que se observa en la tabla Tasas de Interés de los Instrumentos del Banco Central de Chile en el Anexo 2. Para la prima por riesgo de los inversionistas se usa el valor de 6,55%[34].

Se asume además un coeficiente de riesgo para esta inversión de 0,93 (Guzmán Correa, 2017). Donde:

$$\boldsymbol{Tasa\ de\ descuento = R_F + \beta * PRM\ \rightarrow\ Método\ KPM}$$

Con los datos anteriores, se obtiene la siguiente tasa de descuento para evaluar este proyecto:

$$\boldsymbol{Tasa\ de\ descuento = 1,14\% + 0,93 * 6,55\% = 7,23\%}$$

La rentabilidad exigida por el accionista expresa el rendimiento normal ofrecido por inversiones de riesgo análogo al de la empresa y equivale al denominado costo de capital de sus fondos propios. Este costo, que nace del mercado, mide el rendimiento requerido por el accionista por el riesgo en que incurre al invertir en la empresa. Es un costo de oportunidad, pues trata de estimar la rentabilidad que podría obtener en otras inversiones alternativas y a la que renuncia por invertir en la empresa. A partir de la tasa de descuento obtenida, se procederá a esta tanto en su análisis de proyecto puro como en el financiado con deuda, utilizando la tasa de descuento como herramienta para el análisis.

Criterio de determinación y fijación del horizonte de evaluación

Para determinar el horizonte de evaluación se tomaron en consideración, principalmente los aspectos de envergadura del proyecto, y puesta en marcha.

Se sabe que el proyecto en cuestión no es de gran envergadura, dado elementos como montos invertidos, capacidad de producción, así como también la cantidad de empleados que tiene contemplados. También se sabe que la puesta en marcha conlleva un periodo de tiempo relativamente corto (6 meses) comparada con la de otro tipo de proyectos.

Con los antecedentes presentados, se decide utilizar un horizonte de evaluación de 8 años. Con este plazo y de acuerdo a los argumentos dados con anterioridad, es posible determinar la real factibilidad del proyecto.

[34] Valor entregado por damodaran a Julio de 2016.

Calendario de montos de inversiones y reinversiones

Tabla 20:
Calendario de inversiones y reinversiones (Valores en UF).

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Activos Fijos	24.933,7			7,6		131,2	7,6	1.720,3	0,0
Capital de Trabajo	3.180,6								
Intangibles	111,7								
Imprevistos[35]	2.493,3								
Total	30.719,3	0,0	0,0	7,6	0,0	131,2	7,6	1.720,3	0,0

Fuente: Elaboración propia.

Calendario de montos de ingresos

Tabla 21:
Calendarios de montos de ingresos (Valores IVA incluido).

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Ventas Unidades	-	84.000,0	110.000,0	121.000,0	133.100,0	146.410,0	161.051,0	177.156,1	194.871,7
Precio UF	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151
Ingresos UF	-	12.653,6	16.570,2	18.227,2	20.049,9	22.054,9	24.260,4	26.686,5	29.355,1

Fuente: Elaboración propia.

Depreciaciones

Se presentan un resumen de los valores correspondientes a la depreciación de los activos fijos expresados en unidades de fomento (UF), y según lo planteado en la Nueva Tabla de Vida Útil fijada por el Servicio de Impuestos Internos para bienes físicos del activo inmovilizado, según Resolución N°43, de 26-12-2002, con vigencia a partir del 01-01-2003.

Tabla 22:
Calendario de depreciaciones anuales en UF.

	Depreciación anual en UF							
Año	1	2	3	4	5	6	7	8
Depreciación Anual	1.472	1.472	1.472	1.472	1.472	1.463	1.463	1.463

Fuente: Elaboración propia.

El detalle de las depreciaciones es posible encontrarlo en el anexo 4.

[35] El ítem de imprevistos representa un 10% de la inversión en activos fijos.

Análisis del proyecto puro

Ventas de activos

El proyecto no considera venta de activos en el horizonte de evaluación, la gran parte de los activos de este, dadas las características presentadas, son activos fijos, los cuales tienen larga duración, y aquellos de una duración menor son de características las cuáles resultan en una venta dificultosa, además el bajo valor relativo que tienen estos activos versus los de larga duración, hacen el resultado de su venta despreciable, ya no que el impacto sobre el resultado de la evaluación resulta marginal.

Valor de desecho

Para la determinación del valor de desecho, se decidió utilizar el método económico. La decisión de utilizar este método por sobre los otros disponibles, se basa en lo poco representativos que resultan, al considerar la venta de activos no necesariamente como un conjunto, lo que puede conllevar a valores muy dispares si se compara con la venta del todo el conjunto como un proyecto con la capacidad de generar beneficios. A modo de ejemplo, es posible que exista algún comprador que solo esté buscan zarandas su propio proyecto de pellets, si bien el vender la zaranda podría resultar sencillo, el valor del conjunto total pierde valor.

El valor de desecho equivale a todos los flujos futuros que tendrá la empresa si esta continúa más allá del periodo de evaluación.

Al final del periodo de evaluación del proyecto este tendrá un valor de desecho calculado de la siguiente manera:

$$Valor\ de\ Desecho = \frac{Última\ Utilidad\ Después\ de\ Impuesto}{Tasa\ de\ Descuento}$$

$$Valor\ de\ Desecho = \frac{3.979{,}9}{0{,}0723} = 55.047{,}1\ UF$$

Tasa de descuento

La tasa de descuento fue fijada y explicada anteriormente[36].

Tratamiento tributario

Al estar el proyecto evaluado, en territorio Chileno, esta debe regirse en términos tributarios según dicta la Ley de impuesto a renta, la cual establece los lineamiento sobre los cuales se determinan los impuestos y beneficios que hay para cada contribuyente.

Tasa impositiva

Como toda empresa, a partir del año tributario 2018 y en adelante, se aplica a esta la tasa general del impuesto de primera categoría, la que según circular N° 52 10.10.2014 asciende a 25%. Esta tasa se aplica sobre la base de las utilidades percibidas o devengadas.

Escudo fiscal

El escudo fiscal permite disminuir la base impositiva y está compuesto de 3 partes: Depreciación, pérdida del ejercicio anterior e interés por créditos en instituciones financieras. Se hará un breve análisis de que ocurre con cada una de estas partes en el proyecto en evaluación.

Pérdida del Ejercicio Anterior:

Las pérdidas del ejercicio de un año antes rebajan la base impositiva del año actual, en la misma proporción de la perdida.

En el flujo de caja de este proyecto se encuentra que existe pérdida del ejercicio en los años 1 y 2, lo que hará que se rebaje impuestos para los años 2 y 3 (siendo el año 3 donde se paga impuesto a la renta). Esto se realiza restando la perdida a la utilidad operacional y luego volviéndola a sumar a la utilidad después de impuestos, por lo que se ahorrará el pago del impuesto equivalente a esta perdida.

Interés por crédito:

También rebajan la base impositiva los impuestos pagados por créditos pedidos en bancos e instituciones financieras, ya sea de corto o largo plazo. Se entenderá por corto plazo aquellos

[36] Ver Definición de parámetros en páginas 73-74.

que son pagados en un plazo menor a un año, o en el siguiente periodo, mientras que los de largo plazo se pagarán en plazos mayores a 5 años. Los intereses se pagan sobre el saldo insoluto o impago.

El proyecto considerará sólo intereses por créditos a largo plazo, los cuales se restan a la utilidad operacional.

Depreciaciones:

Por último la depreciación como escudo fiscal trabaja parecido a lo que es la pérdida del ejercicio anterior, el valor de depreciación se contabiliza como un gasto disminuyendo la utilidad antes de impuestos y se suma después de las utilidades después de impuestos.

Balance de IVA

A continuación se presenta el balance de IVA, correspondiente a todos los gastos e ingresos que genera crédito o débito por IVA. Dado el alto nivel de inversión durante la puesta en marcha, hay crédito a favor de la planta de pellets hasta el tercer año de funcionamiento, posteriormente los ingresos por iba superar a los egresos, por lo que es necesario cancelar ese monto.

Tabla 23:
Balance de IVA.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Ingresos por IVA	0,0	2.020,3	2.645,7	2.910,2	3.201,3	3.521,4	3.873,5	4.260,9	4.687,0
Egresos por IVA	-3.624,1	-1.908,1	-1.908,1	-2.053,5	-2.182,8	-2.347,3	-2.485,4	-2.932,5	-2.848,9
Saldo por IVA	-3.624,1	112,2	737,5	856,7	1.018,5	1.174,1	1.388,1	1.328,4	1.838,1
Crédito/Débito IVA	-3.624,1	-3.512,0	-2.774,4	-1.917,7	-899,3	274,9	1.388,1	1.328,4	1.838,1
IVA al Flujo de Caja	0,0	112,2	737,5	856,7	1.018,5	-274,9	-1.388,1	-1.328,4	-1.838,1

Fuente: Elaboración propia.

El detalle de la generación del IVA mostrado en el balance anterior es posible encontrarlo en el Anexo 9.

Flujo de Caja Proyecto Puro

Tabla 24:
Flujo de Caja Proyecto Puro (Valores en UF).

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Ingresos	0,0	10.633,3	13.924,5	15.317,0	16.848,7	18.533,6	20.386,9	22.425,6	24.668,2
Costos Operacionales Directos	0,0	6.857,6	6.857,6	7.616,3	8.303,0	9.807,7	10.638,6	11.552,6	12.558,0
Costos Operacionales Indirectos	0,0	5.340,8	5.340,8	5.340,8	5.340,8	5.340,8	5.340,8	5.340,8	5.340,8
Utilidad Operacional	0,0	-1.565,1	1.726,2	2.359,9	3.204,9	3.385,1	4.407,5	5.532,2	6.769,4
Depreciación	0,0	-1.472,0	-1.472,0	-1.472,0	-1.472,0	-1.472,0	-1.462,8	-1.462,8	-1.462,8
Intereses Crédito Largo Plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Intereses Crédito Corto Plazo	0,0	0,0	-145,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pérdida Ejercicio Anterior	0,0	0,0	-3.037,1	-2.928,2	-2.040,3	-307,5	0,0	0,0	0,0
Venta de Activo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Valor Libro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Franquicia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Utilidad Antes de Impuestos	0,0	-3.037,1	-2.928,2	-2.040,3	-307,5	1.605,6	2.944,7	4.069,4	5.306,5
Impuestos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	401,4	736,2	1.017,3	1.326,6
Utilidad Después de Impuestos	0,0	-3.037,1	-2.928,2	-2.040,3	-307,5	1.204,2	2.208,5	3.052,0	3.979,9
Depreciación	0,0	1.472,0	1.472,0	1.472,0	1.472,0	1.472,0	1.462,8	1.462,8	1.462,8
Pérdida Ejercicio Anterior	0,0	0,0	3.037,1	2.928,2	2.040,3	307,5	0,0	0,0	0,0
Valor Libro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Franquicia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Amortización Crédito Largo Plazo	0,0	0,0	-1.452,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Amortización Crédito Corto Plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Inversión Activos Fijos	-24.933,7	0,0	0,0	-7,6	0,0	-131,2	-7,6	-1.720,3	0,0
Inversión Intangibles	-111,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Inversión en Capital de Trabajo	-3.180,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Imprevistos	-2.493,4								
Recuperación Capital de Trabajo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3.180,6
Valor de Desecho del Proyecto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55.047,1
Recuperación de IVA	0,0	112,2	737,5	856,5	1.018,5	-270,7	-1.387,9	-1.276,2	-1.838,1
Flujo Antes de Financiamiento	-30.719,4	-1.452,9	865,5	3.208,8	4.223,3	2.581,8	2.275,9	1.518,4	61.832,4
Crédito Largo Plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Crédito Corto Plazo	0,0	1.452,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Flujo Después de Financiamiento	-30.719,4	0,0	865,5	3.208,8	4.223,3	2.581,8	2.275,9	1.518,4	61.832,4
Flujo Después de Financiamiento Actualizado	-30.719,4	0,0	752,7	2.602,5	3.194,4	1.821,1	1.497,1	931,5	35.374,1
Flujo Después de Financiamiento Actualizado Acumulado	-30.719,4	-30.719,4	-29.966,7	-27.364,2	-24.169,8	-22.348,6	-20.851,5	-19.920,0	15.454,1

Fuente: Elaboración propia.

Revisando la tabla de flujo de caja de proyecto puro, es posible apreciar algunas distinguir algunas de las consideraciones que se hicieron previamente, como lo son el pago de IVA a partir del tercer año y el efecto de los escudos fiscales disponibles. También es posible apreciar que el proyecto cuenta con resultados operacionales positivos a partir del segundo año, además se puede ver el cómo las pérdidas del primer año afectan los resultados de los siguientes, al ser estas utilizadas como escudo fiscal, resultan en el no pago de impuestos hasta el tercer año.

Obtención de indicadores del proyecto puro.

Tabla 25:
Indicadores proyecto puro.

Tasa de descuento	7,23%
VAN	15.454,06
TIR	13,608%
Payback	8

Fuente: Elaboración propia.

Los indicadores (VAN, TIR), muestran que el proyecto si es rentable, según los criterios de decisión presentados en el Marco Teórico.

Análisis de Proyecto Financiado.

Financiamiento

Una de las opciones para llevar a cabo el proyecto, se consideró también el financiarlo mediante un préstamo de una entidad bancaria.

Tabla 26:
Resumen Crédito.

% Financiamiento	75%
Monto Financiado	23.039,6 UF
Tasa de Interés	4,44%[37]
Plazo Financiamiento	8 años

Fuente: Elaboración propia.

[37] Tasa de interés en base a préstamos de montos similares; ver Anexo 14.

Determinación de cuadro de amortización e intereses.

Tabla 27:
Tabla de amortización. Valores en UF.

Periodo	Capital Insoluto	Monto Interés	Amortización	Total Cuota
1	23.039,6	1.023,0	2.461,5	3.484,5
2	20.578,1	913,7	2.570,8	3.484,5
3	18.007,3	799,5	2.684,9	3.484,5
4	15.322,3	680,3	2.804,2	3.484,5
5	12.518,2	555,8	2.928,7	3.484,5
6	9.589,5	425,8	3.058,7	3.484,5
7	6.530,8	290,0	3.194,5	3.484,5
8	3.336,3	148,1	3.336,3	3.484,5

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior es posible apreciar la magnitud que tienen las amortizaciones e intereses del financiamiento utilizado. Tomando en cuenta el flujo de caja del proyecto financiado, se hace evidente que no es posible hacer frente a estas obligaciones financieras sin tener que incurrir en créditos a corto plazo.

Tasa de Descuento.

Se volverá a utilizar la tasa de descuenta fijada anteriormente[38].

Escudo Fiscal.

Interés por crédito:

Como se ha mencionado, estos también rebajan la base impositiva los impuestos pagados por créditos pedidos en bancos e instituciones financieras, ya sea de corto o largo plazo. En el caso del proyecto financiado, se asume un crédito de largo plazo, el cual ayuda a rebajar la base impositiva.

Ventas de activos.

Manteniendo lo realizado en el proyecto puro, se mantiene la política de no venta de activos.

[38] Ver Definición de parámetros en páginas 73-74.

Valor de desecho.

De igual forma que el proyecto puro, es natural utilizar un valor de desecho que sea equivalente a todos los flujos futuros que tendría la empresa si esta continúa más allá del periodo de evaluación.

Siguiendo el mismo método de cálculo utilizado para el proyecto puro, el proyecto financiado tendrá el siguiente valor de desecho:

$$Valor\ de\ Desecho = \frac{2.663{,}0}{0{,}0723} = 36.832{,}9\ UF$$

Balance de IVA.

Tabla 28:
Balance de IVA proyecto financiado.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Ingresos por IVA	0,0	2.020,3	2.645,7	2.910,2	3.201,3	3.521,4	3.873,5	4.260,9	4.687,0
Egresos por IVA	-3.624,1	-1.908,1	-1.908,1	-2.053,5	-2.182,8	-2.347,3	-2.485,4	-2.932,5	-2.848,9
Saldo por IVA	-3.624,1	112,2	737,5	856,7	1.018,5	1.174,1	1.388,1	1.328,4	1.838,1
Crédito/Débito IVA	-3.624,1	-3.512,0	-2.774,4	-1.917,7	-899,3	274,9	1.388,1	1.328,4	1.838,1
IVA al Flujo de Caja	0,0	112,2	737,5	856,7	1.018,5	-274,9	-1.388,1	-1.328,4	-1.838,1

Fuente: Elaboración propia.

Flujo de Caja Proyecto Financiado.

Tabla 29:
Flujo de Caja proyecto financiado (Valores en UF).

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Ingresos	0,0	10.633,3	13.924,5	15.317,0	16.848,7	18.533,6	20.386,9	22.425,6	24.668,2
Costos Operacionales Directos	0,0	6.857,6	6.857,6	7.616,3	8.303,0	9.807,7	10.638,6	11.552,6	12.558,0
Costos Operacionales Indirectos	0,0	5.340,8	5.340,8	5.340,8	5.340,8	5.340,8	5.340,8	5.340,8	5.340,8
Utilidad Operacional	0,0	-1.565,1	1.726,2	2.359,9	3.204,9	3.385,1	4.407,5	5.532,2	6.769,4
Depreciación	0,0	-1.472,0	-1.472,0	-1.472,0	-1.472,0	-1.472,0	-1.472,0	-1.472,0	-1.472,0
Intereses Crédito Largo Plazo	0,0	-1.023,0	-913,7	-799,5	-680,3	-555,8	-425,8	-290,0	-148,1
Intereses Crédito Corto Plazo	0,0	0,0	-493,7	-645,2	-737,3	-737,1	-860,9	-994,3	-1.188,6
Pérdida Ejercicio Anterior	0,0	0,0	-4.060,0	-5.213,3	-5.770,1	-5.454,8	-4.834,7	-3.185,9	-409,9
Venta de Activo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Valor Libro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Franquicia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Utilidad Antes de Impuestos	0,0	-4.060,0	-5.213,3	-5.770,1	-5.454,8	-4.834,7	-3.185,9	-409,9	3.550,7
Impuestos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	887,7
Utilidad Después de Impuestos	0,0	-4.060,0	-5.213,3	-5.770,1	-5.454,8	-4.834,7	-3.185,9	-409,9	2.663,0
Depreciación	0,0	1.472,0	1.472,0	1.472,0	1.472,0	1.472,0	1.472,0	1.472,0	1.472,0
Pérdida Ejercicio Anterior	0,0	0,0	4.060,0	5.213,3	5.770,1	5.454,8	4.834,7	3.185,9	409,9
Valor Libro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Franquicia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Amortización Crédito Largo Plazo	0,0	-2.461,5	-2.570,8	-2.684,9	-2.804,2	-2.928,7	-3.058,7	-3.194,5	-3.336,3
Amortización Crédito Corto Plazo	0,0	0,0	-4.937,4	-6.451,9	-7.372,7	-7.371,1	-8.609,5	-9.942,8	-11.885,8
Inversión Activos Fijos	-24.933,7	0,0	0,0	-7,6	0,0	-131,2	-7,6	-1.720,3	0,0
Inversión Intangibles	-111,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Inversión en Capital de Trabajo	-3.180,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Imprevistos	-2.493,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Recuperación Capital de Trabajo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3.180,6
Valor de Desecho del Proyecto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36.832,9
Recuperación de IVA	0,0	112,2	737,5	856,5	1.018,5	-270,7	-1.387,9	-1.276,2	-1.838,1
Flujo Antes de Financiamiento	-30.719,4	-4.937,4	-6.451,9	-7.372,7	-7.371,1	-8.609,5	-9.942,8	-11.885,8	27.498,3
Crédito Largo Plazo	23.039,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Crédito Corto Plazo	0,0	4.937,4	6.451,9	7.372,7	7.371,1	8.609,5	9.942,8	11.885,8	0,0
Flujo Después de Financiamiento	-7.679,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27.498,3
Flujo Después de Financiamiento Actualizado	-7.679,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15.731,7
Flujo Después de Financiamiento Actualizado Acumulado	-7.679,9	-7.679,9	-7.679,9	-7.679,9	-7.679,9	-7.679,9	-7.679,9	-7.679,9	8.051,8

Fuente: Elaboración propia.

En el flujo recién presentado, es posible apreciar el cómo afectan las amortizaciones e intereses del crédito de largo plazo en comparación al flujo sin financiamiento. El monto por créditos a amortizar es de tal impacto que se requieren de créditos a corto plazo para poder cumplir con las obligaciones bancarias.

Obtención de Indicadores Proyecto Financiado.

Tabla 30:
Indicadores Proyecto Financiado.

Tasa de descuento	7,23%
VAN	8.051,82
TIR	17,285%
Payback	8

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, y de acuerdo a los criterios de decisión establecidos, el proyecto evaluado con financiamiento, al igual que el proyecto puro resulta rentable. Es importante ver que sin bien se obtiene un mayor valor del indicador TIR, el VAN resultan menor que en el proyecto puro, ya que no hay flujos que actualizar debido a los créditos de corto plazo.

Análisis de Sensibilidad y Riesgo.

El análisis de sensibilidad se realizará sobre el flujo de caja del proyecto puro, revelando cuáles son las variables que inciden en mayor cuantía en el resultado del proyecto, se sensibilizará además la variable tasa de interés para el flujo del proyecto financiado, para así ver el impacto que tienes estas variables en el resultado final.

El análisis de sensibilidad revela que las variables: materia prima y precio de venta; impactan en mayor cuantía el resultado del proyecto.

Para la realización de este análisis, se evaluó el comportamiento del proyecto mediante la variación de una única variable a la vez, mientras el resto de variables se mantuvo constante (céteris páribus).

Dados los indicadores obtenidos para cada uno de los proyectos (Puro y Financiado), se utilizan distintas variaciones para el análisis de cada variable, buscando observar puntos de

inflexión respecto a los indicadores previamente presentados. Posteriormente se procese a la determinación de cuales variables son más o menos relevantes, según el impacto que haya producido esta en el VAN.

Proyecto Puro

La tabla que se muestra a continuación, contiene las variaciones que sufrieron las distintas variables, para encontrar el punto de equilibrio (VAN = 0) del proyecto evaluado.

Tabla 31:
Análisis de sensibilidad proyecto puro.

Variable	% Cambio	VAN antes del cambio	VAN después del cambio	Variación porcentual del VAN
Insumos Indirectos	32,3837%	15.454,06	0	100%
Inversiones	56,1174%	15.454,06	0	100%
Materia Prima	16,2973%	15.454,06	0	100%
Precio de Venta	-7,2513%	15.454,06	0	100%
Sueldos	49,8989%	15.454,06	0	100%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior, se puede apreciar claramente que la variables: Materia Prima y Precio de Venta; Son las que generan mayor variación en el resultado final del proyecto evaluado. También se pueden mencionar en menor grado, los insumos indirectos y sueldos de los empleados. El precio de venta resulta el más significativo, dando una idea clara de lo significativos que pueden resultar cambios en esta variable.

Según lo anterior se puede afirmar, que el precio de venta puede bajar hasta los 0,139 UF (7,2513% más bajo que el original de 0,151 UF), valores por debajo del mencionado, resultan en VAN negativo, por lo que no es recomendable llevar a cabo el proyecto en ese escenario. En cuanto a la Materia Prima, esta puede alcanzar un costo de 0,0768 UF (16,2973% por sobre 0,066 UF) por saco de pellet, ya a valores por sobre este, vuelven el proyecto no recomendable ya que el VAN se vuelve negativo.

Es también destacable, el hecho de que la holgura que existe en el ítem de Inversiones, ya que se pudo haber incurrido hasta en un 56% aproximadamente más de gasto, con esto dato, existe la posibilidad de explorar otro tipo de maquinarias, más eficientes o de mayor capacidad productiva.

Proyecto Financiado

La siguiente tabla muestra, las variaciones porcentuales que deben sufrir las variables del proyecto financiado, para lograr el punto de equilibrio del proyecto evaluado.

Tabla 32:
Análisis de sensibilidad proyecto financiado.

Variable	% Cambio	VAN antes del cambio	VAN después del cambio	Variación porcentual del VAN
Insumos Indirectos	2,7005%	8.051,82	0	100%
Inversiones	7,0267%	8.051,82	0	100%
Materia Prima	1,4263%	8.051,82	0	100%
Precio de Venta	-0,6451%	8.051,82	0	100%
Sueldos	4,3735%	8.051,82	0	100%
Tasa de Interés	8,4621%	8.051,82	0	100%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior, se puede apreciar que la tendencia de cuáles son las variables de mayor impacto en el proyecto evaluado, se repiten. Es decir, materia prima y precio de venta, vuelven a ser las variables de mayor impacto en el proyecto, siendo esta última la más sensible de las dos. Cabe destacar que en el proyecto financiado, el VAN es más sensible a los cambios en las variables versus el proyecto puro.

Al igual que en el análisis anterior, se determinó qué nivel de precios debe tener la variable Precio de Venta para lograr el punto de equilibro es de 0,149 UF, tan solo un 0,6451% menor que el valor original de 0,151 UF.

El mismo ejercicio se repite para la Materia Prima, y se obtiene que consiguiendo esta hasta un 1,4263% por sobre el costo original de 0,066 UF, se puede lograr el punto de equilibro. Este valor equivale a 0,0670 UF de costo por saco producido.

En cuanto a las variables restantes, se observa que cuentan con mayor holgura tanto la tasa de interés, como el monto de inversiones. Respecto a sueldos e Insumos indirectos, se ve que también son sensibles y podrían llegar afectar el resultado de la evaluación de sufrir algún cambio.

Conclusiones

El estudio de mercado, confirmó lo que es posible leer en la prensa, es decir, los pellets de madera como fuente para calefaccionar el hogar es un mercado en desarrollo, con un gran potencial de crecimiento. Específicamente, en la provincia de Chiloé, la encuesta[39] realizada reveló que si bien el producto de pellets de madera no es conocido por toda la población, hay una cantidad importante de personas dispuestas a cambiar la tradicional leña, por pellets. Sin embargo, el alto costo relativo de inversión en estufas a pellet[40], el aspecto tradicional del uso de la leña y el hecho de que las estufas se utilizan además para cocinar, son parte de los argumentos para quienes no estarían dispuestos a migrar al pellet. A pesar de lo anterior, un 22% de la población de la provincia estaría dispuesta a migrarse a pellet para valores de $28.000 – $34.999, un 19% del total a valores de $35.000 - $41.999, y un 14% a valores sobre $42.000, además de un 3% que ya utiliza esta tecnología.

El precio de venta es la variable de mayor incidencia en la obtención de indicadores favorables (VAN, TIR) para el proyecto evaluado, siendo esta además, una variable de gran impacto sobre la demanda, por lo que resulta delicado realizar cambios a este. Particularmente, se decide utilizar un precio de venta igual $3990 (0,151 UF), valor competitivo con respecto a lo mostrado por los competidores en retail.

Las características de la zona seleccionada para el proyecto (Provincia de Chiloé), impiden abastecer a aserrín a planta productora a un valor competitivo. Es necesario recordar, que el aserrín es la materia prima utilizada para la producción de pellets, pero dado el número y tamaño de aserraderos presentes, no es posible abastecer a la planta productora sólo de aserrín proveniente de este origen. Debido a lo anterior es que el proyecto incluye la “fabricación” de aserrín mediante la compra de leña, ya que previamente se mostró que no existen problemas de disponibilidad para abastecer la planta productora de la leña que requiera. Es el precio de la leña, el que acota la rentabilidad del proyecto evaluado, pues su valor

[39] Ver Anexo 15.
[40] Una estufa de pellet cuesta en su versión más económica $650.000. Esto es $450.000 más que su contraparte a leña.

comercial está muy por sobre el valor comercial del aserrín[41], a lo que además hay que sumar el costo de transformación de la leña en aserrín.

La alternativa seleccionada para la localización de la planta productora, es la comuna de Castro, debido a sus características de conectividad, además que presenta la posibilidad de utilizar infraestructura presente para llevar a cabo proyectos de este tipo.

Mediante el desarrollo del informe de logró establecer, lo requerimientos técnicos y humanos, necesarios para llevar a cabo la producción de pellets de madera en la provincia de Chiloé.

Los altos costos de inversión, principalmente en equipos productivos (18.340,3 UF) son poco atractivos comparados con los niveles de retorno que se observan en los flujos de caja. Particularmente, recién a partir del tercer año de funcionamiento se observan resultados favorables, generando ganancias en torno a las 2.000 UF anuales hasta el último año de evaluación. En general los indicadores apoyan lo que menciona, el Payback del proyecto evaluado, se da el último año de evaluación, esto, en gran parte por cómo afecta al flujo el valor de desecho del proyecto, en cuanto a la TIR, esta es de un 13,608%.

Si bien existe la posibilidad de tener costos de inversión más bajos, mediante la compra de equipos de menor valor, que en el caso de las maquinarias Chinas alcanzan un valor hasta un 50% más barato que la opción seleccionada. El feedback negativo que se obtuvo de terceros en relación a estas maquinarias, principalmente alto grado de fallas en su funcionamiento además de la dificultad y demora en la reparación, fueron fundamentales para decidir utilizar las maquinarias seleccionadas a pesar de su mayor valor.

De los flujos finales, en el caso del proyecto puro se obtienen resultados positivos (VAN = 15.454,06 UF), por lo que bajo las estrictas condiciones señaladas en el presente trabajo, se recomienda llevar a cabo el proyecto de la instalación de una planta procesadora de pellets de madera en la provincia de Chiloé. En cuanto al proyecto financiado, este arrojó también arrojó resultados positivos (VAN = 8.051,82 UF), por lo que para este caso particular, también se recomienda llevar a cabo el proyecto. Respecto a la TIR del proyecto financiado,

[41] El valor comercial más bajo para el aserrín, es a los menos un 60% más barato que el de la leña. Ver Anexo 3 para detalles.

alcanza un valor de 17,285%. Como es posible observar mediante el análisis de sensibilidad, existe la posibilidad de hacer cambios sobre algunas variables que volverían el proyecto más atractivo para ambos casos. Una de las opciones para lograr lo anterior implicaría elevar el precio de venta, lo que se traduce en mayores ingresos, sacrificando el máximo potencial de demanda, esto quiere decir saltar del segmento de precios $28000 – $34999 donde se tiene un techo de 22% demanda potencial, al siguiente de $35000 - 41999m donde el techo de demanda baja a un 19%. Otra alternativa para mejorar los resultados del proyecto evaluado, es el conseguir materia prima más barata, lo que se puede lograr mediante la celebración de más acuerdos con quienes extraen la leña, evitando en lo posible a intermediarios que puedan subir el valor de este recurso.

Bibliografía

AIMChile. (2008). *Grupos Socioeconómicos.*

Alexander Osterwalder, Y. P. (2011). *Bussines model generation* (1era Edición ed.). Grupo Planeta.

B., H., & J., V. (1998). Wood pellets in the swedish residential market. *Forest products journal*.

Banco de ideas de negocios ambientales sostenibles. (2012). *Fabricación de Pellets.*

Bolsa Comercio, Santiago. (2016). *Síntesis Anual 2016.*

Bu, R. C. (2006). *Análisis y evaluación de proyectos de inversión* (2da Edición ed.). México: Limusa.

Burea, A. (2012). *Plan de desarrollo sostenible Gal Adeco Burea Fabricación de Pellets.*

Campino, J. R. (2006). Disponibilidad de biomasa en Chile. Concepción.

Cárcamo, C. O. (2005). *Estudio de Secado de Leña y Equivalencia- UCT.* Temuco.

Carlos Maslatón, A. L. (s.f.). *Pellets de madera para usos energéticos.*

CNE. (2008). *Estudio de "Análisis del Potencial Estratégico de la Leña en la Matriz Energética Chilena".* Santiago.

Edith Rivas, S. B. (2008). Fuentes de contaminación intradomiciliaria y enfermedad respiratoria en jardines infantiles y salas cunas de Temuco y Padre Las Casas, Chile. *Revista Médica de Chile*, *136*, 767-774.

Eduardo Neira, R. B. (Dic 2009-Abril 2010). Hábitos del uso de leña en Castro, Isla de Chiloé. *Bosque Nátivo*, 3-8.

Elizabeth C. Kurucz, B. A. (2008). *The Business Case for Corporate Social Responsibility.* Oxford University Press.

European Pellet Council. (2013). Recuperado el 14 de Septiembre de 2013, de http://www.pelletcouncil.eu/

Gerardo Soto, M. N. (2008). Fabricación de Pellets de carbonilla, usando aserrín de Pinus Radiata (D. Don) como material aglomerante. *Maderas. Ciencia y tecnología, 10*(2), 129-137.

Gómez-Lobo, A. (2005). El consumo de leña en el sur de Chile: ¿por qué nos debe preocupar y qué se puede hacer? *Revista Ambiente y Desarrollo de CIPMA, 21*(3), 43-47.

Gulland, J. (2007). Pellets Prospects: Will Supply Meet Demand? *Mother Earth News*, 24.

Guzmán Correa, B. (2017). *Valorización Empresas CMPC S.A.* Santiago.

Industrial, I. N. (s.f.). *Aspectos de la generación de calor por combustión de desechos foresto-industriales densificados.*

Matthews, F. (Noviembre 2015). *Global wood pellet market outlook.* Hawkins Wright.

Ministerio de energía. (2016). *Política de uso de la leña y sus derivados para calefacción.* Santiago.

Nassir Sapag Chain, R. S. (s.f.). *Preparación y evaluaión de proyectos* (5ta Edición ed.). Mc Graw Hill.

Ning Lu, R. W. (2010). Characteristics of Wood Fuel Pellet Manufacturers and Markets in the United States. *Forest Product Journal, 61*(4), 310-315.

P., G. P. (2007). Desarrollando el mercado de pellets de madera en Chile. Concepción, Chile.

Richard Sikkema, M. S. (2011). The European wood pellet markets: current status and prospects for 2020. *Biofuels, Bioprod. Bioref., 5*, 250–278.

Salazar, F. (2016). El mercado del pellet en Chile.

The World Bank Group. (Junio de 2017). *https://data.worldbank.org*.

Toro, R. P. (2012). *Empresas de Leña, Enfoques, Modelos y Método.* Temuco: Imprenta Temuco.

UNECE/FAO. (2013). *Joint Wood Energy Enquiry.*

Valpreda, J. E. (2007). *Cuantificación, Caracterización y Análisis de la Comercialización de la Leña en Puerto Williams, Isla Navarino, XII Región.* Santiago, Chile.

Venegas, A. (2008). *Corporación de certificación de leña y otros productos provenientes del bosque nativo.*

Villalobos, N. S. (2005). Silvicultura predial en bosques nativos del área central-interior de la isla gran de Chiloé. *Revista LIDER*, 227-263.

Anexos

Anexo 1

Bonificación a la mano de obra para Zonas extremas:

Extracto "Circular N°27 del 03 de Junio de 2004

"**I.- INTRODUCCION**

a) En el Diario Oficial de 11 de Mayo de 2004, se publicó la Ley N° 19.946, la cual mediante su artículo 10 establece un nuevo tratamiento tributario para la bonificación a la contratación de mano de obra que se establece en la Ley N° 19.853, y que favorece a los empleadores actuales o futuros de la I Región, de las Provincias de Chiloé y Palena, en la X Región, de la XI Región y de la XII Región del país.

b) La presente Circular tiene por objeto dar a conocer el texto del artículo 10 de la ley antes mencionada, y a su vez, analizar y comentar el tratamiento tributario que dicho precepto legal le otorga a la mencionada bonificación a la contratación de mano de obra. "

Lista de actividades excluidas de la bonificación. No dan derecho a percibir la bonificación:

- Los trabajadores de casa particular.
- El Sector Público.
- La Grande y Mediana Minería del Cobre y del Hierro, y las empresas mineras que tengan contratados, directa o indirectamente, más de 100 trabajadores cada una.
- Las empresas en que el Estado o sus empresas tengan aporte o representación superior al 30%.
- Las empresas bancarias y de seguros, así como las corredoras de seguros.
- Las sociedades financieras.
- Las empresas que se dediquen a la pesca reductiva.
- Las AFP.
- Las ISAPRES.

- Las casas de cambio.
- Los empleadores que perciban la bonificación forestal del DL Nº 701, de 1974.
- Los profesionales y trabajadores independientes.

Anexo 2

Tasas del boletín mensual del banco central de Chile:

Sel.	Serie	Cálculo	2016
☐	Tasa de interés mercado secundario de los bonos licitados por el BCCh (BCP) a 1 año	Serie original	3,70
☐	Tasa de interés mercado secundario de los bonos licitados por el BCCh (BCP) a 2 años	Serie original	3,79
☐	Tasa de interés mercado secundario de los bonos licitados por el BCCh (BCP) a 5 años	Serie original	4,09
☐	Tasa de interés mercado secundario de los bonos licitados por el BCCh (BCP) a 10 años	Serie original	4,41
☐	Tasa de interés mercado secundario, bonos en UF a 1 año (BCU, BTU)	Serie original	0,96
☐	Tasa de interés mercado secundario, bonos en UF a 2 años (BCU, BTU)	Serie original	0,98
☑	Tasa de interés mercado secundario, bonos en UF a 5 años (BCU, BTU)	Serie original	1,14
☐	Tasa de interés mercado secundario, bonos en UF a 10 años (BCU, BTU)	Serie original	1,42
☐	Tasa de interés mercado secundario, bonos en UF a 20 años (BCU, BTU)	Serie original	1,68
☐	Tasa de interés mercado secundario, bonos en UF a 30 años, BCU	Serie original	1,79
1			

Anexo 3

Extracto de “Boletín de precio forestales” Junio 2017, Infor.

SUBPRODUCTOS DE ASERRADERO (PUESTO PLANTA VENDEDOR)

Especie	Especificación	Región	Provincia	Unidad	Precio Promedio	Precio Máximo
PINO RADIATA ASERRIN		VII	Talca	$/m stereo	2.050	2.550
		VIII	Biobío	$/m stereo	3.500	
		XIV	Ranco	$/m stereo	3.000	
PINO RADIATA CORTEZA		VI	Cardenal Caro	$/m stereo	3.800	
		VII	Talca	$/m stereo	2.216	2.550
PINO RADIATA LAMPAZOS	con corteza	VI	Cardenal Caro	$/mr	1.500	
		VI	Colchagua	$/m stereo	4.000	
		VII	Talca	$/mr	4.000	
		IX	Cautín	$/m stereo	4.000	
		XIV	Valdivia	$/m stereo	3.500	
	sin corteza	VI	Cardenal Caro	$/mr	5.600	
		VII	Cauquenes	$/mr	6.500	
		VII	Talca	$/mr	7.125	9.000
		IX	Cautín	$/m stereo	4.500	
PINO RADIATA VIRUTA		VI	Cardenal Caro	$/m stereo	3.100	3.800
		VI	Colchagua	$/m stereo	2.521	
		VII	Curicó	$/m stereo	3.000	
		VII	Talca	$/m stereo	2.125	2.550
VARIAS ESPECIES ASERRIN		VIII	Biobío	$/m stereo	2.750	3.000

Anexo 4

Tabla de depreciaciones.

Depreciación (según SII)

Item	Cantidad	Valor Libro	Vida Útil (años)	Depreciación Acelerada	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
Terreno + Galpón	1	3322,3	80	26	51,9	51,9	51,9	51,9	51,9	51,9	51,9	51,9
Equipos producción	1	13314,1	15	5	951,0	951,0	951,0	951,0	951,0	951,0	951,0	951,0
Computadores	2	126,8	6	2	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4
Escritorio	1	15,5	5	1	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	0,0	0,0	0,0
Camión	1	962,7	7	2	160,5	160,5	160,5	160,5	160,5	160,5	160,5	160,5
Camioneta	1	511,8	7	2	85,3	85,3	85,3	85,3	85,3	85,3	85,3	85,3
Edificio m2	200	2218,3	80	26	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1
Amp Proyecto Eléctrico	1	7,6	5	1	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Silla 1	2	2,1	5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
Silla 2	1	1,5	5	1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0
Sofá	1	3,0	5	1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,0	0,0	0,0
Sillón	2	5,6	5	1	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	0,0	0,0	0,0
Mesa Centro	1	4,2	5	1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,0	0,0	0,0
Estante	1	4,8	5	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,0	0,0	0,0
Multifuncional	1	4,8	5	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Microondas	1	1,3	9	3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cuchillería	1	0,4	3	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Loza	1	0,5	3	1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Yale	1	264,3	15	5	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9
Grupo electrógeno	1	352,4	15	5	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2
Caldera	1	524,2	15	5	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4
Chipeadora	1	1057,1	15	5	75,5	75,5	75,5	75,5	75,5	75,5	75,5	75,5
Total depreciación Anual						1472,0	1472,0	1472,0	1472,0	1462,8	1462,8	1462,8

Anexo 5

En el siguiente anexo, se representan resultados alternativos a los entregados en el trabajo principal. Estos resultados se basan en supuestos diferentes a los establecidos en la evaluación de proyectos ya realizada. Particularmente, se verán los cambios que provocan, el precio de venta y el precio de la materia prima.

Escenario 1: Alza de precio

Como mostró la encuesta realizada, existen distintos niveles de precio a los que consumidores con distintos niveles de ingreso, están dispuestos a utilizar el pellet como alternativa para calefaccionar su hogar. Específicamente, el siguiente flujo de caja e indicadores son en base a un precio de venta igual a $4.812,5 por saco de 18kg. El valor anterior fue seleccionado, ya que es el valor medio del segmento de clientes dispuesto a pagar entre $35.000 y $41.999.

Flujo de caja proyecto puro:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Ingresos	0,0	12825,2	16795,0	18474,4	20321,9	22354,1	24589,5	27048,4	29753,3
Costos Operacionales Directos	0,0	6857,6	6857,6	7616,3	8303,0	9807,7	10638,6	11552,6	12558,0
Costos Operacionales Indirectos	0,0	5340,8	5340,8	5340,8	5340,8	5340,8	5340,8	5340,8	5340,8
Utilidad Operacional	0,0	626,9	4596,6	5517,3	6678,1	7205,6	8610,1	10155,0	11854,5
Depreciación	0,0	-1472,0	-1472,0	-1472,0	-1472,0	-1472,0	-1462,8	-1462,8	-1462,8
Intereses Crédito Largo Plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Intereses Crédito Corto Plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pérdida Ejercicio Anterior	0,0	0,0	-845,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Venta de Activo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Valor Libro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Franquicia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Utilidad Antes de Impuestos	0,0	-845,1	2279,5	4045,3	5206,1	5733,6	7147,3	8692,2	10391,6
Impuestos	0,0	0,0	569,9	1011,3	1301,5	1433,4	1786,8	2173,1	2597,9
Utilidad Después de Impuestos	0,0	-845,1	1709,6	3034,0	3904,5	4300,2	5360,4	6519,2	7793,7
Depreciación	0,0	1472,0	1472,0	1472,0	1472,0	1472,0	1462,8	1462,8	1462,8
Pérdida Ejercicio Anterior	0,0	0,0	845,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Valor Libro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Franquicia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Amortización Crédito Largo Plazo	0,0	0,0	1155,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Amortización Crédito Corto Plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Inversión Activos Fijos	-24933,7	0,0	0,0	-7,6	0,0	-131,2	-7,6	-1720,3	0,0
Inversión Intangibles	-111,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Inversión en Capital de Trabajo	-2093,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Imprevistos	-2493,4								
Recuperación Capital de Trabajo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2093,8
Valor de Desecho del Proyecto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	107797,2
Recuperación de IVA	0,0	528,7	1282,9	1456,4	-1322,2	-1896,0	-2186,4	-2154,5	-2804,3
Flujo Antes de Financiamiento	-29632,6	1155,5	6465,2	5954,8	4054,4	3745,0	4629,3	4107,2	116343,3
Crédito Largo Plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Crédito Corto Plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Flujo Después de Financiamiento	-29632,6	1155,5	6465,2	5954,8	4054,4	3745,0	4629,3	4107,2	116343,3
Flujo Después de Financiamiento Actualizado	-29632,6	0,0	5698,1	4829,7	3066,6	2641,6	3045,2	2519,6	66559,6
Flujo Después de Financiamiento Actualizado Acumulado	-29632,6	-29632,6	-23934,5	-19104,8	-16038,2	-13396,6	-10351,4	-7831,8	58727,8

Indicares proyecto puro:

Tasa de descuento	7,23%
VAN	59730,07
TIR	26,965%
Payback	8

Escenario 2: Mayor disponibilidad de materia prima

Se comentó con anterioridad, que la materia prima para la producción de pellets es el aserrín, este material se da generalmente como residuo de ciertos procesos en la industria maderera. Al ser considerado un desecho, el aserrín tiene un bajo valor de venta comparado a la materia prima utilizada en el proyecto evaluado. Particularmente, para este escenario se utilizará el precio promedio más alto de mercado para el aserrín más un 25% que se considerará como gastos de transporte, por lo que el valor por metro cúbico de aserrín será de $8.907.

Flujo de caja proyecto puro:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Ingresos	0,0	10633,3	13924,5	15317,0	16848,7	18533,6	20386,9	22425,6	24668,2
Costos Operacionales Directos	0,0	4737,6	4737,6	5231,3	5679,6	6921,9	7464,2	8060,8	8717,0
Costos Operacionales Indirectos	0,0	5340,8	5340,8	5340,8	5340,8	5340,8	5340,8	5340,8	5340,8
Utilidad Operacional	0,0	554,9	3846,2	4744,8	5828,3	6270,9	7581,9	9024,1	10610,4
Depreciación	0,0	-1472,0	-1472,0	-1472,0	-1472,0	-1472,0	-1462,8	-1462,8	-1462,8
Intereses Crédito Largo Plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Intereses Crédito Corto Plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pérdida Ejercicio Anterior	0,0	0,0	-917,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Venta de Activo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Valor Libro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Franquicia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Utilidad Antes de Impuestos	0,0	-917,1	1457,1	3272,8	4356,3	4798,9	6119,1	7561,2	9147,6
Impuestos	0,0	0,0	364,3	818,2	1089,1	1199,7	1529,8	1890,3	2286,9
Utilidad Después de Impuestos	0,0	-917,1	1092,8	2454,6	3267,3	3599,2	4589,3	5670,9	6860,7
Depreciación	0,0	1472,0	1472,0	1472,0	1472,0	1472,0	1462,8	1462,8	1462,8
Pérdida Ejercicio Anterior	0,0	0,0	917,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Valor Libro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Franquicia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Amortización Crédito Largo Plazo	0,0	0,0	1069,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Amortización Crédito Corto Plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Inversión Activos Fijos	-24933,7	0,0	0,0	-7,6	0,0	-131,2	-7,6	-1720,3	0,0
Inversión Intangibles	-111,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Inversión en Capital de Trabajo	-1709,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Imprevistos	-2493,4								
Recuperación Capital de Trabajo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1709,0
Valor de Desecho del Proyecto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	94892,0
Recuperación de IVA	0,0	515,0	1140,3	1309,6	-857,7	-1718,5	-1991,0	-1939,6	-2567,9
Flujo Antes de Financiamiento	-29247,8	1069,9	5692,1	5228,7	3881,5	3221,5	4053,6	3473,9	102356,6
Crédito Largo Plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Crédito Corto Plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Flujo Después de Financiamiento	-29247,8	1069,9	5692,1	5228,7	3881,5	3221,5	4053,6	3473,9	102356,6
Flujo Después de Financiamiento Actualizado	-29247,8	0,0	5020,2	4240,8	2935,9	2272,4	2666,5	2131,1	58557,9
Flujo Después de Financiamiento Actualizado Acumulado	-29247,8	-29247,8	-24227,6	-19986,8	-17050,9	-14778,6	-12112,1	-9981,0	48576,9

Indicadores proyecto puro:

Tasa de descuento	7,23%
VAN	49504,82
TIR	24,676%
Payback	8

Anexo 6

Cotización Giuliani S.A.

GIULIANI S.A.
medio siglo de **soluciones confiables**
INDUSTRIA ARGENTINA

Rafaela, 2 de Diciembre de 2016.-

Nombre:
Jorge Cabrera
Tomás Guevara 2954
Providencia
Santiago . Chile

Teléfono:
+56-978873467

Email:
j.cabrera.ruiz@gmail.com

ORDEN DE INVERSION

Conforme a vuestra solicitud y a la evaluación realizada en nuestra visita nos complace poner a vuestra consideración las siguientes consideraciones para aplicar:

PROYECTO PLANTA DE BIOMASA EN PELLETS

PRODUCCIÓN: Capacidad de 800/1000 Kg/Hs, pellets de madera diámetro de 6mm.-

MATERIA PRIMA: Madera seca, en tamaño adecuado para carga de moledora.-

Peso esp. MP: 0,15 Kg/dm3.

ASPECTOS CONTEMPLADOS

- *Alimentación de Equipo de Molienda.*
- *Molienda.*
- *Alimentación de Prensa Pelletera.*
- *Pelletizado:800/1000 kg/h.*
- *Enfriado.*
- *Clasificación.*
- *Embolsado.*
- *Transportes de interconexión.*
- *Equipo Compresor.*
- *Ingeniería.*
- *Estructuras y pasarelas (sólo las especificadas)*

PRECIO TOTAL ..... U$S 463.200^{00}.-

Planta industrial y Administración: Ruta 34 Km. 223 - CC. 162 - 2300 Rafaela - Santa Fe - Argentina
Te: +54 3492 440 611 - Fax: +54 3492 440601 - e-mail: comercial@giuliani-sa.com

Lista completa de equipos:

Equipo	Marca	Modelo	Cantidad
Separador Magnético	Giuliani	TM-47	1
Molino Horizontal de Martillos	Giuliani	MM 75-47	1
Filtro de Mangas	Giuliani	FM 18-16	1
Acondiciona de turbulencias	Giuliani	ACP 30-20	1
Depósito sobre prensa	Giuliani	DRR - 2000	1
Alimentador de prensa	Giuliani	AP-20	1
Prensa Peletera	Giuliani	PP 440-115	1
Enfriador a contra flujos	Giuliani	ECF 14-14	1
Cuadro regulador de presión	Giuliani	CRV 550-135	1
Balanza embolsadora	Giuliani	G-65	1
Zaranda de clasificación	Giuliani	ZI 10-1	1
Tolva de recepción	Giuliani	S/M	1
Transporte a cadena	Giuliani	TC-10	3
Transporte neumático	Giuliani	S/M	1
Transporte helicoidal	Giuliani	THU-200	1
Déposito de embolsado	Giuliani	DC-2	1
Alimentador embolsadora	Giuliani	ABE-65	1
Cinta transportadora	Giuliani	CT-3	1
Chipeadora	Altec	dc-1317	1
Caldera	Servimet	Reversit-vapor-gl-400	1
Secador rotatorio	Lippel	SRL-5000	1

Anexo 7

Lista de activos correspondientes a reinversión (Vida útil menor o igual a 5 años).

Ítem	Valor	Referencia
Computadores	$3.474.788	http://configure.la.dell.com/dellstore/config.aspx?oc=xctop351015la&m_6=AM5130&m_8=500G72&m_11=10P64M&m_146=I76700&m_760=LNHWL&model_id=precision-m3510-workstation&c=cl&l=es&s=bsd&cs=clbsdt1
Escritorio	$511.700	https://www.homeoffice.cl/producto/escritorio-en-u-a1/
Silla 1	$59.980	http://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/297715X/Silla-de-visita-malla-con-brazo-57x54x83-cm-gris/297715X
Silla 2	$49.990	http://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/1698052/Sillon-Ejecutivo-Negro/1698052
Sofá	$99.990	http://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/2824191/Sofa-Javiera-2-cuerpos-145x71x73-cm/2824191
Sillón	$159.980	http://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/3047199/Poltrona-angular-63x64x90-cm/3047199
Mesa Centro	$139.990	http://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/2842823/Mesa-auxiliar-Akita-nogal-100x55x40-cm/2842823
Estante	$159.990	http://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/2841738/Estante-Oslo-4-repisas-1-cajones-45x37x184-cm/2841738
Multifuncional	$159.990	http://simple.ripley.cl/multifuncional-brother-laser-monocromatica-mfc-l2700-dw-2000351773378p
Microondas	$39.990	http://simple.ripley.cl/microondas-oster-boga9601-2000360057568p
Cuchillería	$14.990	http://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/2150352/Juego-Cuchilleria-16-Piezas-Londres/2150352
Loza	$20.580	http://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/776432/Juego-de-30-piezas-porcelana-blanca/776432

Anexo 8

Capital de trabajo

	Año 0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Producción	0	8.889	8.889	8.889	8.889	8.889	8.889	8.889	8.889
Stock	0	8.889	14.778	19.667	23.556	26.444	28.333	29.588	29.477
Venta	0	2.366	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	7.634	9.000
Precio	0	3.990	3.990	3.990	3.990	3.990	3.990	3.990	3.990
Ingresos	0	9.440.340	11.970.000	15.960.000	19.950.000	23.940.000	27.930.000	30.459.660	35.910.000
Materia prima	0	15.544.320	15.544.320	15.544.320	15.544.320	15.544.320	15.544.320	15.544.320	15.544.320
Insumos	0	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Agua	20.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
electricidad	150.000	6.074.720	6.074.720	6.074.720	6.074.720	6.074.720	6.074.720	6.074.720	6.074.720
Gas	0	3.154.909	3.154.909	3.154.909	3.154.909	3.154.909	3.154.909	3.154.909	3.154.909
Combustible	0	875.200	875.200	875.200	875.200	875.200	875.200	875.200	875.200
Internet	60.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Telefonía	200.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Sueldos	5.507.782	4.757.782	4.757.782	4.757.782	4.757.782	4.757.782	4.757.782	4.757.782	4.757.782
Insumos Oficina		50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
Costo Total		31.136.931	31.136.931	31.136.931	31.136.931	31.136.931	31.136.931	31.136.931	31.136.931
Resultado	-5.937.782	-21.696.591	-19.166.931	-15.176.931	-11.186.931	-7.196.931	-3.206.931	-677.271	4.773.069
Resultado acumulado	-5.937.782	-27.634.373	-46.801.303	-61.978.234	-73.165.164	-80.362.095	-83.569.025	**-84.246.296**	-79.473.226

Capital de trabajo: $84.246.296. ó 3.180,6 UF.

Anexo 9

Cálculo de IVA, valores en UF.

Ingresos por IVA	Precio venta		Ventas 1er año en N° de sacos	Ingreso Neto	IVA
	3990		84000	10633,3	2020,3
	Neto	IVA			
	26487,3	0,0			

	Egresos por IVA		
	Ítem	Neto	IVA
Inversiones	Terreno + Galpón	3489,9	663,1
	Equipos producción	11987,5	2277,6
	Computadores	110,2	20,9
	Escritorio	16,2	3,1
	Camión	943,8	179,3
	Camioneta	501,7	95,3
	Edificio	1887,7	358,7
	Amp Proyecto Eléctrico	7,9	1,5
	Silla 1	1,9	0,4
	Silla 2	1,6	0,3
	Sofá	3,2	0,6
	Sillón	5,1	1,0
	Mesa Centro	4,4	0,8
	Estante	5,1	1,0
	Multifuncional	5,1	1,0
	Microondas	1,3	0,2
	Cuchillería	0,5	0,1
	Loza	0,7	0,1
	Yale	237,9	45,2
	Grupo electrógeno	317,3	60,3
	Chipeadora	951,8	180,8
	Caldera	471,9	89,7
Operación	Agua	19,0	3,6
	electricidad	2312,7	439,4
	Gas	1201,1	228,2
	Combustible	333,2	63,3

	Internet	11,4	2,2
	Telefonía	38,1	7,2
	Insumos Oficina	19,0	3,6
	Insumos Directos	190,4	226,5
	Materia prima	5917,9	1124,4
Total		28381,1	5582,8

Anexo 10

Cálculo modelo Brown y Gibson.

Lista de factores objetivos cuantificables:

	Alternativa 1	Alternativa 2
Terreno	4400	500
Construcciones	2400	7200
Caminos	0	48
Agua	0	40
Electricidad	9,33	28
Total	6809,33	7816

Se procede a calcular el recíproco 1/(Total respectivo), obteniéndose los siguientes resultados:

	Alternativa 1	Alternativa 2
Recíproco	0,00014686	0,00012794

Finalmente se calculan los Factores objetivos de clasificación:

	Alternativa 1	Alternativa 2
FO	0,53441517	0,46558483

Al no haber objetivos subjetivos, se selecciona la alternativa 1 dado a su mayor valor FO (Factor Objetivo).

Anexo 11

Cálculo Materia Prima.

Para el cálculo de materia prima, se tomó como base que se necesitan 7 metros cúbicos de aserrín para fabricar 1000kg de pellets. Con esta información se deduce lo siguiente.

$$7m^3\ Aserrín = 5{,}06m^3 Leña$$

Luego:

$$\frac{5{,}06m^3}{1000kg} * \frac{18kg}{Saco} = \frac{0{,}09108m^3}{Saco}$$

Con este dato, se procede a ponderar según los aporte de materia prima que se tienen.

	Valor m3	% aporte	m3/Saco	Valor/Saco
Materia prima 1	$ 22.000	60%	0,09108	$ 1.202,3
Materia prima 2	$ 15.000	40%		$ 546,5
Total		100%		$ 1.748,7

Los valores de materia prima 1 y 2, son los valores que se espera poder conseguir de los distintos extractores de leña, con y sin intermediarios respectivamente.

El valor final utilizado en la evaluación del proyecto es de $1.748,7.

Anexo 12

Cálculo Insumos directos.

Los insumos directos, corresponden a las bolsas en las cuales serán vendidas finalmente los pellets, por lo que de acuerdo a la producción mensual se requerirán de 8.890 unidades de bolsas plásticas para empaquetar el producto.

Cotizando online, se vio gran varianza de precios dependiendo de la resistencia de la bolsa y su tamaño. Usando el tamaño como primera guía (40x60cm) se vieron valores cercanos a los $30-50 por bolsa.

Finalmente se decide realizar el cálculo para 10.000 bolsas, utilizando un valor de 50, ya que se requiere que tengan bastante resistencia.

El valor final mensual en bolsas plásticas es de $500.000.

Anexo 13

Cálculo de gasto en gas, electricidad y combustible.

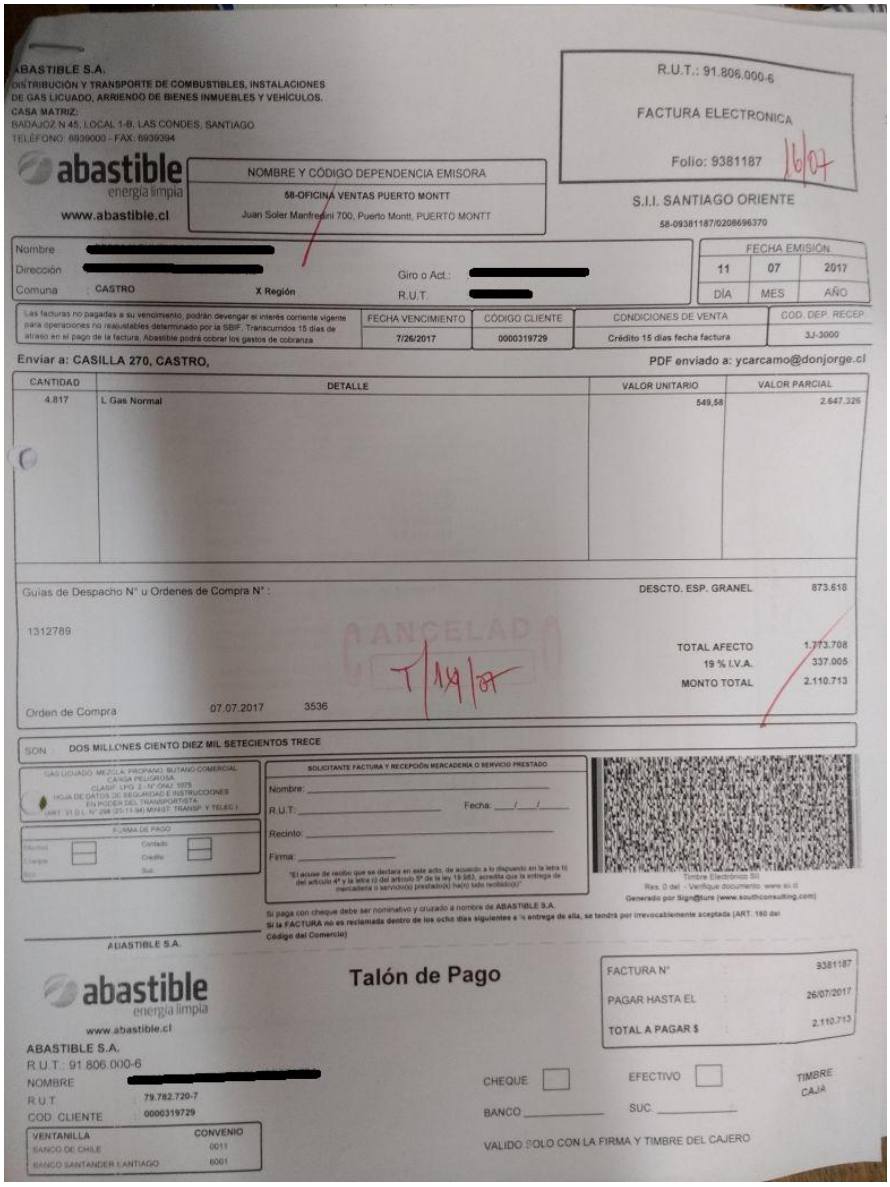
Gas:

La caldera selecciona tiene un gasto en gas licuado máximo de 45,0 litro/h. El valor del gas licuado a granel disponible en la zona correspondiente a la compañía Abastible, tiene un valor de $368,22/litro. Considerando un uso de 8 horas diarias, se obtuvo lo siguiente.

Cálculo consumo Gas	Neto	Con IVA
Valor x litro	$ 368,22	$ 438,18
Consumo caldera/hora	$ 45,00	
horas mensuales	$ 160,00	
Total	**$ 2.651.184,00**	**$ 3.154.908,96**

Este valor base fue el utilizado para los posteriores cálculos (anuales, turnos extra).

Adjunta boleta con respaldo del precio por litro de gas.



ABASTIBLE S.A.
DISTRIBUCIÓN Y TRANSPORTE DE COMBUSTIBLES, INSTALACIONES DE GAS LICUADO, ARRIENDO DE BIENES INMUEBLES Y VEHÍCULOS.
CASA MATRIZ:
BADAJOZ N 45, LOCAL 1-B, LAS CONDES, SANTIAGO
TELÉFONO: 6939000 - FAX: 6939394

abastible energía limpia
www.abastible.cl

NOMBRE Y CÓDIGO DEPENDENCIA EMISORA
58-OFICINA VENTAS PUERTO MONTT
Juan Soler Manfredini 700, Puerto Montt, PUERTO MONTT

R.U.T.: 91.806.000-6
FACTURA ELECTRONICA
Folio: 9381187 16/07
S.I.I. SANTIAGO ORIENTE
58-09381187/0208696370

Nombre [redacted]
Dirección [redacted]
Comuna CASTRO X Región
Giro o Act.: [redacted]
R.U.T. [redacted]

FECHA EMISIÓN		
11	07	2017
DÍA	MES	AÑO

Las facturas no pagadas a su vencimiento, podrán devengar el interés corriente vigente para operaciones no reajustables determinado por la SBIF. Transcurridos 15 días de atraso en el pago de la factura, Abastible podrá cobrar los gastos de cobranza

FECHA VENCIMIENTO	CÓDIGO CLIENTE	CONDICIONES DE VENTA	COD. DEP. RECEP.
7/26/2017	0000319729	Crédito 15 días fecha factura	3J-3000

Enviar a: CASILLA 270, CASTRO,
PDF enviado a: ycarcamo@donjorge.cl

CANTIDAD	DETALLE	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
4.817	L Gas Normal	549,58	2.647.326

Guías de Despacho N° u Ordenes de Compra N° :
1312789
Orden de Compra 07.07.2017 3536

DESCTO. ESP. GRANEL 873.618
TOTAL AFECTO 1.773.708
19 % I.V.A. 337.005
MONTO TOTAL 2.110.713

CANCELADO T/14/07

SON: DOS MILLONES CIENTO DIEZ MIL SETECIENTOS TRECE

GAS LICUADO MEZCLA PROPANO BUTANO COMERCIAL CARGA PELIGROSA CLASIF. LPG 2 - N° ONU 1075 HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD E INSTRUCCIONES EN PODER DEL TRANSPORTISTA (ART. 31 D.L. N° 298 (25-11-94) MINIST. TRANSP. Y TELEC.)

FORMA DE PAGO
Cheques Contado
Cheque Crédito
Suc.

SOLICITANTE FACTURA Y RECEPCIÓN MERCADERÍA O SERVICIO PRESTADO
Nombre:
R.U.T: Fecha: __/__/____
Recinto:
Firma:
"El acuse de recibo que se declara en este acto, de acuerdo a lo dispuesto en la letra b) del artículo 4° y la letra c) del artículo 5° de la ley 19.983, acredita que la entrega de mercadería o servicio(s) prestado(s) ha(n) sido recibido(s)"

Timbre Electrónico SII
Res. 0 del - Verifique documento: www.sii.cl
Generado por Sign@ture (www.southconsulting.com)

Si paga con cheque debe ser nominativo y cruzado a nombre de ABASTIBLE S.A.
Si la FACTURA no es reclamada dentro de los ocho días siguientes a la entrega de ella, se tendrá por irrevocablemente aceptada (ART. 180 del Código del Comercio)

ABASTIBLE S.A.

abastible energía limpia
www.abastible.cl

Talón de Pago

FACTURA N°	9381187
PAGAR HASTA EL	26/07/2017
TOTAL A PAGAR $	2.110.713

ABASTIBLE S.A.
R.U.T.: 91.806.000-6
NOMBRE [redacted]
R.U.T. 79.782.720-7
COD. CLIENTE 0000319729

VENTANILLA	CONVENIO
BANCO DE CHILE	0011
BANCO SANTANDER SANTIAGO	6001

CHEQUE EFECTIVO TIMBRE CAJA
BANCO _____ SUC. _____
VALIDO SOLO CON LA FIRMA Y TIMBRE DEL CAJERO

Electricidad:

Para el cálculo de energía eléctrica, se sumó el consumo de todos los equipos utilizados en la planta procesadora. Luego utilizando la tarifa BT4.3, dado el consumo alto y constate por la producción se realizaron los cálculos correspondientes para calcular el total a pagar.

Tarifa BT4.3:

Comunas		Antofagasta Aéreo		Taltal Aéreo		Lanco Aéreo		Ancud Aéreo		Calbuco Aéreo		Castro Aéreo		Chonchi Aéreo	
		$ NETO	$ C/IVA	$ NETO	$ C/IVA	$ NETO	$ C/IVA	$ NETO	$ C/IVA	$ NETO	$ C/IVA	$ NETO	$ C/IVA	$ NETO	$ C/IVA
Tarifa BT 4.1, 4.2, 4.3															
Administración del servicio (Cargo Fijo BT4.1)	$/mes	1,117.49	1,329.811	1,117.49	1,329.811	1,117.49	1,329.811	1,117.49	1,329.811	1,117.49	1,329.811	1,117.49	1,329.811	1,117.49	1,329.811
Administración del servicio (Cargo Fijo BT4.2)	$/mes	1,393.97	1,658.824	1,393.97	1,658.824	1,393.97	1,658.824	1,393.97	1,658.824	1,393.97	1,658.824	1,393.97	1,658.824	1,393.97	1,658.824
Administración del servicio (Cargo Fijo BT4.3)	$/mes	1,759.38	2,093.667	1,759.38	2,093.667	1,759.38	2,093.667	1,759.38	2,093.667	1,759.38	2,093.667	1,759.38	2,093.667	1,759.38	2,093.667
Transporte de Electricidad	**$/kWh**	**1.73**	**2.054**	**1.73**	**2.054**	**1.73**	**2.054**	**1.73**	**2.054**	**1.73**	**2.054**	**1.73**	**2.054**	**1.73**	**2.054**
Cargo por Servicio Público	$/kWh	0.48	0.575	0.48	0.575	0.48	0.575	0.48	0.575	0.48	0.575	0.48	0.575	0.48	0.575
Cargo por Uso del Sistema de Transmisión	$/kWh	1.24	1.479	1.24	1.479	1.24	1.479	1.24	1.479	1.24	1.479	1.24	1.479	1.24	1.479
Cargo por Energía	$/kWh	83.05	98.826	67.48	80.300	82.18	97.796	82.96	98.724	82.96	98.724	82.96	98.724	82.96	98.724
Cargo por Demanda Máxima Contratada o Suministrada	$/kW/mes	3,594.82	4,277.838	3,594.82	4,277.838	3,933.60	4,680.980	3,937.13	4,685.185	3,937.13	4,685.185	3,937.13	4,685.185	3,937.13	4,685.185
Punta	$/kW/mes	14,407.60	17,145.039	14,407.60	17,145.039	14,841.55	17,661.448	14,823.36	17,639.802	14,823.36	17,639.802	14,823.36	17,639.802	14,823.36	17,639.802

Los consumos y potencia a contratar son los siguientes:

Calculo consumo electricidad	kwh
Equipos	259,44
Secador rotarorio	22
Luminaria	8
Otros	3
Total kwh	289,44
Potencia a contratar	300

Finalmente el consumo mensual de energía es igual a los 46.310,4kw y el monto mensual asciende a:

$$Cargo\ fijo + (Transporte * kw\ mes) + (Cargo\ por\ potencia * Potencia) + (Cargo\ por\ energía * consumo\ mensual) = \$6.074.720{,}00$$

Combustible:

Para el cálculo de combustible se tomaron los consumos de los equipos que utilizan este recurso y multiplico por su uso mensual y finalmente por el valor del diésel.

Cálculo combustible	Consumo	Km mensuales recorridos/horas	Total Litros
Camión	2,2	1600	727,2727273
Camioneta	10	640	64
Chipeadora	5	160	800
Valor litro	550		$ 875.200,00

La chipeadora a diferencia de los vehículos, para efectos del cálculo de consumo de combustible, no recorre kilómetros sino que trabaja horas.

Anexo 14

Tasa de interés.

Para el crédito de largo plazo mostrado en el flujo financiado, se ha utilizado una tasa de 4,44. Esta tasa es un poco más elevada que lo se entregaría por un crédito hipotecario de monto similar en el plazo estipulado de 8 años.

Adjunta simulación crédito hipotecario.

En cuanto a los créditos de corto plazo (1 año), se ha decido utilizar una taza de 10% congruente con el costo que tienen créditos de mono y periodo similar.

En la información adjunta, obtenida de un crédito del Banco Santander, se observa una tasa de 0,8% mensual en un plazo de 24 meses, esto entrega una tasa simple de 9,6% anual. Finalmente se decide utilizar la tasa levemente más cara de 10% dado el plazo más corto del crédito

INTERESES PROYECTADOS DETALLE

NEGOCIO INTERNACIONAL

Detalle Intereses por Operación

Rut Cliente:	797827207	Oficina:	0107
Nombre Cliente:	PESCA Y CULTIVOS DON JORGE LTDA		
Nro Operacion:	F863535	Secuencia:	17
Moneda / Saldo Insoluto:	CLP / 106.666.672,00	Saldo Cuota:	CLP /5.333.333,00
Tasa Final Cliente:	0,800000	Base Calculo:	3.000
Fecha Desde:	2016-01-28	Fecha Hasta:	2016-02-28
Op. Tasa Variable (o + una tasa):	No	Si operacion tiene mas de una tasa debe solicitar el dato a Operaciones.	

Saldo Insoluto	Desde	Hasta	Tasa	Dias	Valor Intereses	Valor Cuota	Total K + I
CLP / 106.666.672,00	2016-01-28	2016-02-28	0,800000	31	CLP 881.777,82	CLP 5.333.333,00	CLP 6.215.110,82

Anexo 15

Encuesta.

A partir del 17 de Noviembre de 2016, se llevó a cabo una encuesta a través de la plataforma SurveyMonkey, la cual tenía como objetivo identificar el porcentaje de personas que estarían dispuestas a cambiar su actual método de calefacción, por la utilización de pellets de madera. La encuesta consiguió 37 respuestas completas, por lo sus resultados no son representativos de la población, pero se utilizan como referencia para tener una idea de las preferencias de los usuarios.

Las primeras preguntas contenidas en la encuesta tenían el fin de identificar qué método de calefacción utilizan los encuestados, para comprobar lo importante que es la leña como método de calefacción, además de que son estos los que debería cambiar a pellets. Las preguntas fueron las siguientes:

1.- ¿Cuál de los siguientes métodos utiliza usted para calefaccionar su hogar? Puede marcar más de uno.

- Petróleo.
- Electricidad.
- Oleo eléctrica.
- Gas.
- Leña.
- Otro (especifique).

2.- ¿Cuál de los métodos anteriormente seleccionados es el que más utiliza?

3.- Respecto al que más utiliza. ¿Por qué motivo utiliza este en particular? Puede marcar más de uno.

- Precio.
- Comodidad.
- Baja contaminación.
- Rendimiento.
- Otro (especifique).

Una vez identificado qué método de calefacción utilizan los encuestados, se procedió a realizar algunas preguntas más a los usuarios de la leña, para conocer los motivos de por qué la utilizan y además hacer comparativas en relación a los pellets.

4.- ¿Qué uso se le da a la leña en su hogar? Puede marcar más de una.

- Calefacción.
- Cocina.
- Otro (especifique).

5.- ¿Qué cantidad de leña, ya sea para calefacción o cocina, consume en su hogar anualmente?

6.- ¿Cuál fue el último precio que pagó por metro cúbico de leña?

7.- Respecto a la leña comprada. ¿Era certificada la leña que compró?

- Si.
- No.
- No sabe.

Finalizadas las preguntas dirigidas a los usuarios de leña, y posterior a la pregunta N° 3 en caso de no ser usuarios de leña, se preguntó directamente si conocían los pellets de madera.

En cualquier caso, posterior a eso se entregó información de este combustible para que el encuestado tenga conocimiento para las preguntas posteriores.

8.- ¿Has escuchado, o sabes acerca de los pellets de madera como método para la calefacción de tu hogar?

- Si.
- No.

“Información Pellets de madera.

Los pellets de madera son un producto energético cuyo principal uso es la calefacción del hogar. Está hecho en base a biomasa, estos pueden ser residuos tanto forestales como agrícolas. Actualmente es posible encontrar este producto en grandes tiendas como Homecenter Sodimac, o algunos almacenes.

Los pellets de madera tienen las siguientes características a su favor:

- Alto rendimiento energético.

- Bajo precio relativo versus otras fuentes energéticas.

- Bajos niveles de contaminación.

- Fácil manejo.

Como factor en contra se puede mencionar el costo de inversión a incurrir para utilizarlos a un 100% de su capacidad”

Posterior a informar a los encuestados, se preguntó si comprarían pellets según distintos rangos de precio, y comparados con 1 metro cúbico de leña.

9.- Consideración los siguientes antecedentes:

- 8 sacos de 18kg de pellets de madera pueden tener igual poder calorífico que 1 metro cúbico de leña.

- En 1 metro cúbico de espacio es posible almacenar el equivalente a 36 sacos de 18kg de pellets.

- El uso de Pellets genera un 10% de las emisiones contaminantes que se generarían utilizando leña.

Para cada uno de los rangos de precio de **8 sacos de pellets de madera** dados. Favor indique cuan dispuesto estaría a cambiar, su actual método de calefacción por pellets de madera.

	De ninguna manera	Indispuesto	Indiferente	Dispuesto	Muy dispuesto
Menor a $14.999 por 8 sacos de pellet					
Entre $15.000 y $21.999 por 8 sacos de pellet					
Entre $22.000 y $27.999 por 8 sacos de pellet					
Entre $28.000 y $34.999 por 8 sacos de pellet					
Entre $35.000 y $41.999 por 8 sacos de pellet					
Mayor a $42.000 por 8 sacos de pellet					

10.- ¿Estarías más dispuesto a cambiar tu método de calefacción por los pellets de madera, si existiera algún tipo de subsidio que te ayude a cambiar la tecnología de tu hogar, y así lograr obtener este mayor rendimiento?

- Si.
- No.

Finalmente se realizaron preguntas para poder identificar la situación económica de los encuestados, además de su correo electrónico en caso de que estos quisieran informarse de los resultados de la encuesta.

11.- Por favor, Indique el número de personas que habitan su hogar.

12.- Por favor, Indique el tramo de ingreso total mensual del hogar (Ingreso de todos aquellos quienes habitan en su hogar).

13.- E-mail.