

ME. 100  
(16)  
1996

M 961 c-0

UNIVERSIDAD GABRIELA MISTRAL  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA Y ADMINISTRACION

**PROYECTO DE EMPRESA:**  
**"LEÑETOS"**  
**(BRIQUETAS DE ASERRIN)**



**PROFESOR GUIA:**  
**SR. ESTANISLAO GALOFRE**

**ALUMNO:**  
**RODRIGO PARRA MUNDACA**

**JUNIO - 1996**

## RESUMEN EJECUTIVO

El estudio tiene como finalidad definir, cuantificar y evaluar la posibilidad de fabricar briquetas de aserrín, de modo que represente una alternativa real de sustitución de combustible y, además, como una forma de usar de mejor manera la gran disponibilidad de desechos madereros provenientes de la biomasa forestal.

Inicialmente se analizó la competitividad del negocio de las briquetas de aserrín, determinando para el negocio una posición medianamente atractiva dentro del sector combustible.

Las principales fuerzas que contribuyen a la atracción del sector son: la baja intensidad de rivalidad de los competidores existentes, el bajo poder de negociación de los proveedores de materias primas y las relativamente altas barreras de ingreso a potenciales competidores.

La leña es el principal sustituto de las briquetas, por lo que sólo se considera este mercado como fuente futura de sustitución. También se debe a las ventajas de las briquetas sobre la leña, ya que permiten un fácil almacenamiento (ocupan menos espacio) debido a su alta densidad; posee un poder calorífico 1,7 veces el de la leña; permiten una combustión más lenta y más eficiente generando un bajo contenido de CO respecto a la leña que genera una cantidad mayor; aseguran mayor limpieza en el manejo, etc.

El estudio de mercado determinó que el sector más atractivo para posicionar el producto (mercado objetivo) dadas las ventajas respecto a sus sustitutos y las condiciones del mercado de los combustibles, es el sector "residencial, comercial y público", compuesto por los hogares o residencias, hoteles,

hospitales, clínicas y edificios con calefacción central. También es atractivo, en menor medida, el sector de las panaderías y pastelerías.

Para estudiar el mercado objetivo del proyecto se elaboró una encuesta dirigida al subsector residencial y otra al subsector comercial y público. La primera determinó que un 74,4% del total de hogares del subsector residencial encuestado consume leña, de los cuales sólo un 28,1% consume briquetas. Estos las consumen principalmente mezcladas con leña (89,5%) y su consumo promedio es de 31,3 kg/mes durante el invierno (se considera desde abril a septiembre). De los consumidores exclusivos de leña, un 30% estaría dispuesto a consumir briquetas a un precio unitario mayor que el de la leña, pero menor que el precio actual de mercado (0,0043 UF/kg).

El precio de venta de las briquetas, que permite acceder al mercado potencial (residencias), es de 0,0035 UF/kg. Para el subsector comercial, público, y el subsector panaderías y pastelerías, es posible vender el producto al precio actual (0,0023 UF/kg al por mayor), mejorando la comercialización y asegurando un abastecimiento continuo a los clientes.

En total se pueden reemplazar 28.000 toneladas de leña por 16.533 toneladas de briquetas en el mercado objetivo, generando un ingreso neto para el proyecto de UF 38.881,059 anuales.

Se estimó un crecimiento del mercado de las briquetas de 4% anual, equivalente al crecimiento proyectado en el consumo de energía para los países subdesarrollados y menor al crecimiento histórico promedio del mercado de la leña en el sector residencial, comercial y público (5,06% anual).

La tecnología de proceso seleccionada corresponde a equipos que se usan actualmente en fábricas similares, es decir,

corresponde a tecnología probada. Los equipos principales son: el secador de aserrín, la máquina briquetadora, la cámara generadora de gases calientes (quemador antehogar) y un equipo clasificador de materias primas.

La planta estará ubicada en el valle de Laraquete, en la provincia de Arauco, VIII Región. Dicha planta tendrá una capacidad normal de 4,3 ton/hora, capaz de satisfacer la demanda potencial hasta el año 5°, en el cual se efectúa una ampliación de la capacidad instalada a 5,3 ton/hora, mediante la adición de una línea paralela de producción.

La evaluación económica del proyecto se muestra a continuación, en escenario normal:

**ESCENARIO NORMAL (PURO)**

TASA	13,31%	13,96%	14,61%
VAN (U.F.)	11.528	9.508	7.598
VAN (PROMEDIO)	9.545		
T.I.R.	17,62		

Dado lo anterior, se propone realizar el proyecto.

Una manera de aumentar la rentabilidad del proyecto es aprovechar la capacidad ociosa de planta. Para ello es necesario evaluar la posibilidad de fabricar briquetas con algunos desechos agrícolas o bien, otros desechos forestales. También se puede arrendar algunos equipos para el secado de otros desechos forestales como las astillas, por ejemplo, para la industria de tableros y paneles.

## I N D I C E



I.	INTRODUCCION.....	1
1.	Razón de ser del proyecto.....	2
2.	Razones personales del proyecto.....	3
II.	LA EMPRESA (PLANIFICACION).....	4
1.	Descripción de la empresa.....	4
2.	Propósito.....	4
3.	Misión.....	4
4.	Objetivos.....	5
	4.1. Según el horizonte de tiempo.....	5
	4.2. Según el agente.....	7
III.	ANALISIS DEL SECTOR INDUSTRIAL.....	10
1.	Variables circundantes generales.....	10
	1.1. Socio - Económicas.....	10
	1.2. Tecnológicas.....	11
	1.3. Culturales.....	13
	1.4. Político - legales.....	14
2.	Variables circundantes específicas (Porter).....	14
	2.1. Competidores potenciales.....	15
	2.2. Intensidad de la rivalidad entre competidores.....	18
	2.3. Presión de productos sustitutos.....	21
	2.4. Poder de negociación de los compradores.....	22
	2.5. Poder de negociación de los proveedores.....	24
3.	Análisis F.O.D.A.....	27
4.	Definición estratégica competitiva genérica.....	33

IV.	ESTUDIO DE MERCADO.....	35
1.	Investigación de mercado.....	35
1.1.	Subsector residencial.....	36
1.2.	Subsector comercial y público.....	38
1.3.	Subsector panaderías y pastelerías.....	41
2.	Estudio de la demanda.....	41
2.1.	Demanda potencial del subsector residencial.....	42
2.2.	Demanda potencial del subsector comercial y público.....	51
2.3.	Demanda potencial del subsector panaderías y pastelerías.....	58
2.4.	Proyección de la demanda por briquetas.....	60
3.	Mezcla comercial.....	63
3.1.	Precio.....	63
3.2.	Producto.....	64
3.3.	Promoción.....	65
3.4.	Distribución.....	66
V.	ESTUDIO TECNICO.....	68
1.	Descripción del producto.....	68
1.1.	Ventajas.....	69
1.2.	Desventajas.....	71
2.	Proceso de producción.....	72
2.1.	Estrujado mecánico.....	72
2.2.	Limpieza.....	72
2.3.	Tamizado.....	72
2.4.	Secado.....	73
2.5.	Briquetado.....	74
2.6.	Formateo de la briqueta.....	75
2.7.	Embalaje.....	75
2.8.	Almacenamiento.....	76

3.	a.	Layout general de Planta	
		Alternativa seleccionada.....	78
	b.	Layout Area de Procesos	
		Línea de producción.....	79
4.		Estudio de localización de la planta.....	80
	4.1.	Referencia.....	80
	4.2.	Generación de alternativas.....	85
VI.		LA ORGANIZACION.....	89
	1.	Organigrama.....	89
	2.	Descripción de los cargos.....	90
	3.	Selección y contratación de personal.....	92
	4.	Remuneraciones.....	95
VII.		ANALISIS FINANCIERO.....	97
	1.	Inversión inicial.....	97
	2.	Financiamiento.....	109
	3.	Ingresos por venta.....	109
	4.	Costos de producción.....	111
	5.	Costos operacionales.....	116
	6.	Valor residual.....	119
	7.	Impuesto a la Renta.....	120
	8.	Tasa de descuento.....	120
VIII.		FLUJO DE CAJA.....	122
IX.		MEGATENDENCIAS.....	123
X.		CONCLUSIONES.....	131
		BIBLIOGRAFIA.....	133

ANEXOS

## I. INTRODUCCION

Los tiempos actuales demandan cantidades cada vez mayores de energía para las diversas necesidades. Dicha energía proviene principalmente de recursos no renovables como el petróleo, el carbón, el gas natural, etc. Sin embargo, la dependencia forzada de estos recursos es poco conveniente para los países importadores debido, por ejemplo, a las constantes fluctuaciones de su precio internacional, como ocurrió con el petróleo en la guerra del Golfo Pérsico (1991) y más recientemente el alza de precios del petróleo en abril del presente año. Frente a esto aparecen como una buena alternativa los recursos renovables, entre ellos, los combustibles provenientes de la biomasa forestal, que pueden llegar a sustituir a los combustibles fósiles y generar cantidades adicionales de energía requeridas para el desarrollo.

El sector industrial y el residencial pueden beneficiarse con ello, tanto del uso de las plantaciones exclusivamente energéticas como del aprovechamiento de los residuos forestales a través del empleo de tecnologías modernas de procesamiento.

Desde el punto de vista de la utilización de la biomasa forestal como combustible, ésta presenta una serie de características favorables, como: elevada capacidad de reacción y reducida proporción de cenizas, pero tiene algunas características desfavorables como elevado contenido de humedad, baja densidad energética, irregularidades de formas y tamaños y una considerable contribución a la contaminación del aire.

Una de las formas de aumentar la densidad energética de los combustibles de origen forestal y reducir la emisión de sustancias contaminantes es disminuyendo los altos contenidos de humedad con que se encuentran. Una alternativa tecnológica, no reciente por cierto pero que ha cobrado importancia en el último tiempo, es la compactación de aserrín seco para formar briquetas. Este combustible tiene un alto poder calórico, bajo contenido de humedad y alta densidad, por lo que comparada con la leña y los desechos forestales, presenta enormes ventajas.

#### **1. RAZON DE SER DEL PROYECTO**

La producción de briquetas en la VIII Región lleva ya alrededor de un decenio. Sin embargo, el producto no ha llegado a convertirse en un combustible de consumo masivo, sino que solamente se usa como un complemento de la leña, especialmente en el sector residencial, a pesar de las ventajas que posee frente a sus sustitutos más cercanos (desechos madereros). Entre ellas, la menor emisión de partículas contaminantes con respecto a la leña y los residuos forestales, constituye una ventaja que ha cobrado bastante importancia en este último tiempo, especialmente en la Región Metropolitana.

Otro aspecto importante es la enorme acumulación de desechos forestales que existe en la VIII Región, los cuales todavía no tienen un uso rentable, que haga posible ir desocupando paulatinamente las pilas -principalmente de aserrín-, las cuales son fuente permanente de contaminación al medio ambiente.

## 2. RAZONES PERSONALES DEL PROYECTO

La principal razón personal del proyecto corresponde al hecho de que soy oriundo de la VIII Región, específicamente Los Angeles, por lo cual una vez terminados mis estudios académicos en Santiago, deseo regresar al sur con alguna alternativa de negocio rentable a realizar. Por lo tanto, la elaboración de briquetas de aserrín se presenta como una opción viable de desarrollar desde el punto de vista personal y profesional.

## II. LA EMPRESA (PLANIFICACION)

### 1. DESCRIPCION DE LA EMPRESA

La empresa encargada de la elaboración y comercialización de las briquetas de aserrín se denominará **LEÑETOS**, esto dado por lo siguiente:

- Esta empresa pretende masificar el consumo de briquetas, pero la mayoría de los consumidores potenciales no asocia briquetas a un combustible generador de energía.
- Por la similitud de nombre con respecto a su sustituto más cercano (leña), lo que permite una mayor asociación del producto con el posible consumidor.

La empresa **LEÑETOS** es una entidad privada, que se ocupa de la elaboración y comercialización de briquetas de aserrín que se financia a través de la venta de éstas.

### 2. PROPOSITO

El propósito principal del proyecto es entregar a la comunidad una alternativa de generación de energía.

### 3. MISION

Esta generación de energía se entrega a la comunidad a través de la compactación de aserrín seco para formar briquetas, las cuales se constituyen en una

buena alternativa dadas las ventajas que posee con respecto a sus sustitutos más cercanos (leña, desechos forestales, etc.).

#### 4. OBJETIVOS

El objetivo del estudio es analizar las potencialidades del producto en el mercado y su proyección a futuro, estudiar las alternativas técnicas y tecnológicas disponibles para fabricar el producto. Además, se pretende dar una visión estratégica global del negocio de las briquetas inserto en el mercado de los combustibles.

##### 4.1. Según el horizonte de tiempo

- Objetivos de corto plazo (menos de un año)

Dentro de este período se deberán desarrollar campañas para incentivar el uso de briquetas de aserrín en reemplazo de sus sustitutos más cercanos, la leña.

Una vez que la empresa ingrese al negocio, ésta necesita estudiar más a fondo el mercado consumidor. Además, la planta posee capacidad ociosa durante la mitad del año, por lo que deberían buscarse alternativas o diversificación de los productos. Para llevar esto a cabo, es necesario contratar estudios y realizar pruebas experimentales por personal de la empresa o terceros.

• Objetivos de mediano plazo (entre 1 a 5 años)

Dentro de los primeros cinco años se debe posicionar el producto en el mercado, ya que posteriormente disminuyen los gastos en publicidad.

Aumentar la capacidad de la planta de 4,3 toneladas métricas a 5,3 toneladas métricas en el 5° año a través de una ampliación en las líneas de producción.

Además, es necesario disminuir la capacidad ociosa de la planta buscando usos alternativos de la capacidad instalada para aumentar los ingresos del proyecto; estos usos pueden ser: compactación de productos agrícolas como cáscara de arroz, algodón, algunas semillas livianas, etc., o bien, el arriendo en períodos de baja producción del secador rotatorio de aserrín a empresas del rubro tableros y paneles que deseen aumentar su capacidad productiva sin realizar mayores inversiones.

Además, establecer contratos de largo plazo para el abastecimiento de materias primas -en este caso, con el aserradero Carampangue- con el objetivo de asegurar un abastecimiento continuo de aserrín para el proyecto y, a su vez, desocupar las canchas de acopio de desechos del aserradero.

- Objetivos de largo plazo (entre 5 a 10 años)

Se busca lograr una estabilidad de la empresa en el tiempo, con el objeto de analizar nuevas alternativas de inversión.

Para ello es necesario crear un departamento de estudios y desarrollo, que analice y evalúe el desarrollo de nuevos productos, o bien, la búsqueda de nuevos mercados para colocar el producto principal.

#### 4.2. Según el agente

Además de considerar la importancia del cumplimiento de los objetivos generales para alcanzar la misión con éxito, la empresa debe tener claro cuáles son las obligaciones que debe cumplir con sus trabajadores, consumidores, dueños y proveedores. Estas obligaciones serán cumplidas mediante el logro de los siguientes objetivos:

- Objetivo hacia los propietarios:

Como principal objetivo, la empresa debe preocuparse de entregar a los propietarios el máximo retorno posible a la inversión hecha por ellos. Este retorno se debe lograr a través del alcance de los objetivos generales anteriormente expuestos, de modo que se puedan obtener las utilidades necesarias como para compensar el riesgo asumido por los aportantes del capital. La tasa de retorno esperada para los inversionistas es de 13,96%.

- Objetivo hacia los trabajadores:

La empresa debe preocuparse de entregar el clima necesario para que los trabajadores realicen sus tareas en la forma adecuada. Esto se refiere específicamente a las condiciones de seguridad, estado de las herramientas de trabajo, relaciones interpersonales, remuneraciones y seguridad laboral. Además, se debe dar estabilidad a los trabajadores.

- Objetivo hacia los consumidores:

Se debe tener claro que nuestros consumidores son la base fundamental para la existencia de la empresa. Por esto, se adquiere el compromiso de satisfacer los requerimientos de energía de nuestros clientes a través de las briquetas tratando de asegurar un abastecimiento continuo, que será usado como generador de energía para la calefacción o como insumo para un proceso productivo, para lo cual es necesario establecer un sistema de distribución eficiente y un control de calidad que elimine las devoluciones de briquetas en mal estado.

- Objetivo hacia los proveedores:

La empresa debe cumplir con sus obligaciones, retirando el aserrín en las fechas indicadas, de manera de ir disminuyendo

las montañas de aserrín que se forman, las  
cuales se transforman en focos de  
contaminación.

### III. ANALISIS DEL SECTOR INDUSTRIAL

#### 1. VARIABLES CIRCUNDANTES GENERALES

##### 1.1. Socio - Económicas:

- Existe una contribución ambiental del sector forestal con respecto a la acumulación de CO<sub>2</sub>, detención del proceso erosivo, aporte a la belleza escénica, etc. (bajo un marco de referencia de desarrollo sustentable).  
Con respecto a las empresas elaboradoras de briquetas, éstas contribuyen presentando una baja contaminación ambiental en relación a la leña.
- El negocio de las briquetas inserto en el sector forestal contribuye a la reconversión que requiere el sector (cultivos anuales tradicionales específicamente) agrícola, ofreciendo nuevas oportunidades de negocio.
- Se observa un desarrollo dinámico de las telecomunicaciones, el cual es un medio vital para el desarrollo forestal.
- Los accidentes del sector forestal tendieron a disminuir a partir de 1988, pero todavía se requieren mejoras sustanciales.
- El sector forestal presenta un crecimiento continuo en las exportaciones en el último decenio.

- Estabilidad y crecimiento sostenido de la economía chilena en el último tiempo.
- Se puede inferir en forma indirecta que el sector comercial y público ha tenido un crecimiento significativo y una rentabilidad sobre el costo de capital. Esto por el aumento sostenido en el consumo de combustibles leñosos (los cuales corresponden en 1994 a un 69% del consumo total de energía).
- El crecimiento del sector está ligado al crecimiento del consumo del principal sustituto -la leña-, el cual tuvo un crecimiento promedio de 5% anual en el sector residencial, comercial y público, entre 1985 - 1994. A su vez, el crecimiento del consumo de leña está ligado al crecimiento en el consumo de energía a nivel nacional e internacional. Este último tiene un crecimiento proyectado de 4% anual para los países en desarrollo.

## 1.2. Tecnológicas

- La producción de briquetas en la VIII Región lleva ya alrededor de un decenio, por lo tanto, la tecnología a usar se encuentra probada.
- El proceso de compactación de residuos sólidos se usa en Chile sólo para fabricar briquetas de aserrín. Sin embargo, en otros países -como Brasil- se fabrican briquetas de cáscara de arroz, algodón, astillas, virutas y aserrín,

- Estabilidad y crecimiento sostenido de la economía chilena en el último tiempo.
- Se puede inferir en forma indirecta que el sector comercial y público ha tenido un crecimiento significativo y una rentabilidad sobre el costo de capital. Esto por el aumento sostenido en el consumo de combustibles leñosos (los cuales corresponden en 1994 a un 69% del consumo total de energía).
- El crecimiento del sector está ligado al crecimiento del consumo del principal sustituto -la leña-, el cual tuvo un crecimiento promedio de 5% anual en el sector residencial, comercial y público, entre 1985 - 1994. A su vez, el crecimiento del consumo de leña está ligado al crecimiento en el consumo de energía a nivel nacional e internacional. Este último tiene un crecimiento proyectado de 4% anual para los países en desarrollo.

## 1.2. Tecnológicas

- La producción de briquetas en la VIII Región lleva ya alrededor de un decenio, por lo tanto, la tecnología a usar se encuentra probada.
- El proceso de compactación de residuos sólidos se usa en Chile sólo para fabricar briquetas de aserrín. Sin embargo, en otros países -como Brasil- se fabrican briquetas de cáscara de arroz, algodón, astillas, virutas y aserrín,

que son oportunidades de negocio que permiten disminuir la especialización de los activos.

- Se espera que con el acuerdo del MERCOSUR el precio de la maquinaria utilizada en el proceso de producción disminuya.
- Los equipos de secado y briquetado hasta hace poco se importaban en su totalidad. Hoy en día existe una empresa nacional (Manuel Enríquez y Cía. Ltda.) que está fabricando secadores para viruta, aserrín, etc.
- Existe una sustitución creciente en la Región Metropolitana de hornos a leña por hornos eléctricos debido a la alta contaminación existente.

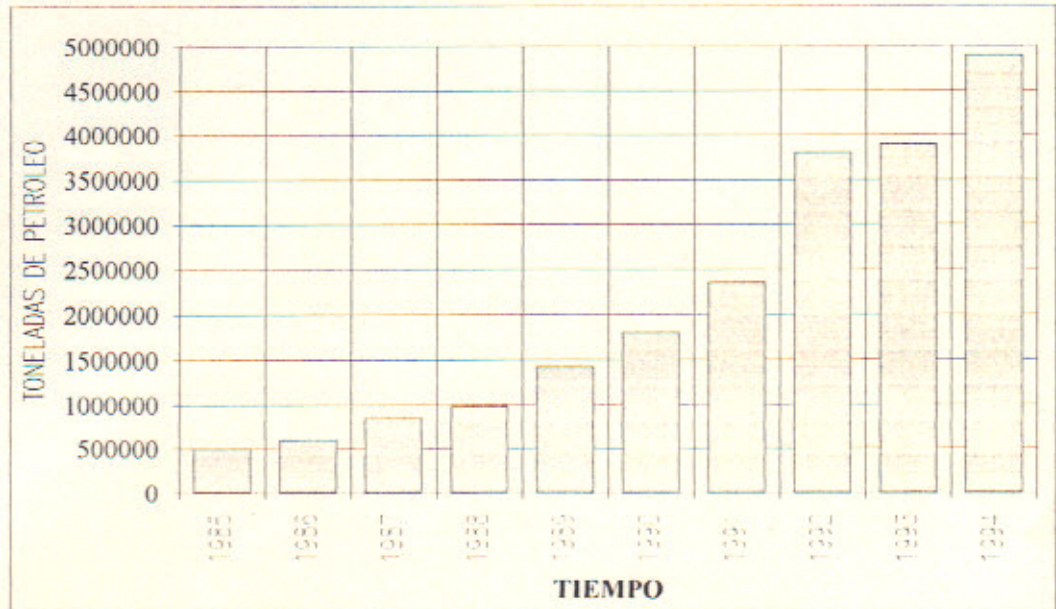
El uso de combustibles de desechos forestales en 1994 entre Talca y Osorno fue de 2,8 millones de toneladas, calculándose en alrededor de US\$ 50 millones la economía que lograron sus usuarios respecto de lo que habrían tenido que pagar si hubieran consumido petróleo.

Esta sustitución se obtuvo con 225 quemadores refractarios, construidos con la tecnología del CIDERE.

El desarrollo tecnológico de estos quemadores, apropiados para la combustión de desechos leñosos, data de 1969, año en que la Corporación vendió el primer quemador refractario de aserrín instalado en el país. Este fue adquirido para sustituir el petróleo que consumía el sistema

de calefacción central de un edificio de 8 pisos. Los buenos resultados que se obtuvieron sirvieron para apoyar su posterior difusión.

**CUADRO N° 1**  
**TONELADAS DE PETROLEO SUSTITUIDO POR**  
**DESECHOS FORESTALES**



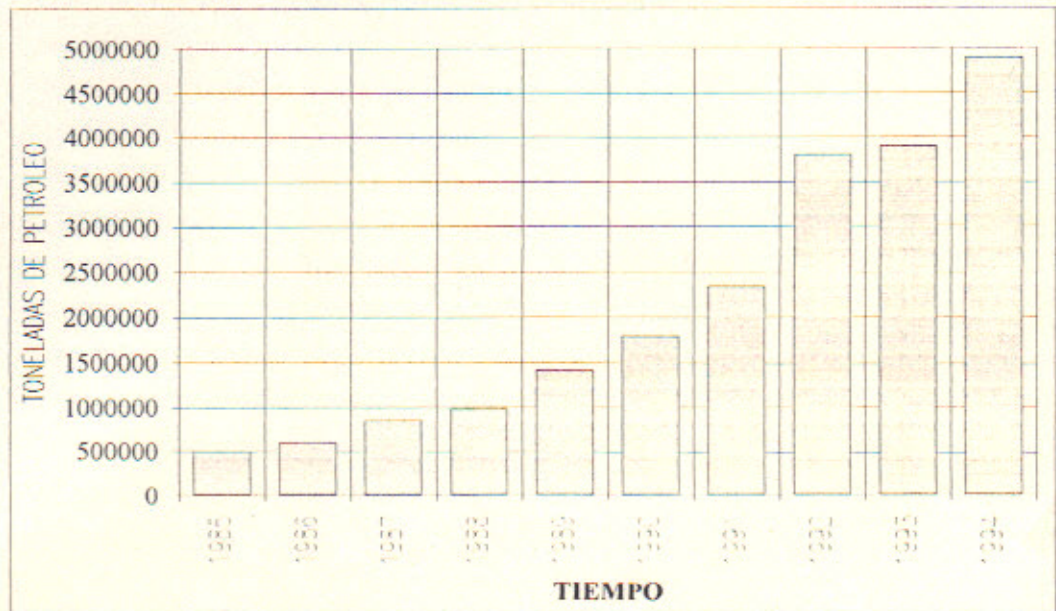
Fuente: CORMA.

### 1.3. Culturales

- Las briquetas no han llegado a convertirse en un combustible de consumo masivo, sino que solamente se usa como un complemento de la leña, especialmente en el sector residencial, a pesar de las ventajas que posee frente a sustitutos más cercanos (desechos forestales). Esto se debe en parte a que en la zona sur las personas son más conservadoras, por lo tanto, muy reticentes al cambio. Además, la leña es considerado como un suministrador de energía tradicional.

de calefacción central de un edificio de 8 pisos. Los buenos resultados que se obtuvieron sirvieron para apoyar su posterior difusión.

**CUADRO N° 1**  
**TONELADAS DE PETROLEO SUSTITUIDO POR**  
**DESECHOS FORESTALES**



Fuente: CORMA.

### 1.3. Culturales

- Las briquetas no han llegado a convertirse en un combustible de consumo masivo, sino que solamente se usa como un complemento de la leña, especialmente en el sector residencial, a pesar de las ventajas que posee frente a sustitutos más cercanos (desechos forestales). Esto se debe en parte a que en la zona sur las personas son más conservadoras, por lo tanto, muy reticentes al cambio. Además, la leña es considerado como un suministrador de energía tradicional.

#### 1.4. Político - legales

- Las pérdidas de empleo que se generarían por la salida de alguna de estas unidades productivas es mínima, de manera que las presiones sociales o del gobierno no se justificarían.
- Existe en la actualidad un proyecto de "Ley de Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal" que busca la conservación y producción del bosque nativo. La principal crítica es que la iniciativa gubernamental no resuelve en forma adecuada el punto de equilibrio social entre crecimiento económico y conservación ambiental en el sector forestal chileno.
- Existen regulaciones ambientales, las cuales impiden la emisión de un determinado máximo de emisiones contaminantes.

#### 2. VARIABLES CIRCUNDANTES ESPECIFICAS (PORTER)

La metodología para realizar este análisis se detalla a continuación:

1. Se establecen los factores que determinan la posición de cada una de las cinco fuerzas competitivas en el sector industrial a estudiar.
2. Se evalúa cada factor para cada fuerza, en términos de repulsión alta, repulsión media, neutral, atracción media y atracción alta.

3. Se determina el perfil de atractividad para cada una de las fuerzas competitivas y para el sector industrial.
4. Se determinan las principales oportunidades y amenazas para el sector industrial, en base a la "atracción" o "repulsión" de cada una de las fuerzas competitivas.

A continuación se evalúan los factores que afectan las fuerzas competitivas del sector analizado.

### 2.1. Competidores potenciales

#### a. Economías de escala (atracción alta)

Para plantas dedicadas exclusivamente a producir briquetas, las economías de escala son altas, especialmente en lo que se refiere al proceso de secado y briquetado, ya que estos equipos comprenden, aproximadamente, un 50% del costo total del área de proceso, los cuales hasta hace poco se importaban en su totalidad. Hoy en día existe una empresa nacional,<sup>1</sup> que está fabricando secadores cilíndricos rotatorios para viruta, aserrín, etc.

Sin embargo, debido a la estacionalidad en el consumo de briquetas, no es posible operar todo el año a plena capacidad, excepto si se almacenan grandes inventarios de productos.

---

<sup>1</sup> Manuel Enríquez y Cía. Ltda. Fábrica de maquinarias para harinas y solubles de pescado; Talcahuano, VIII Región.

Esto dificulta, en algunos casos, que se aprovechen totalmente las economías de escala.

b. Diferenciación del producto (repulsión media)

No existe gran diferencia entre las briquetas producidas por distintas fábricas, ya que la tecnología usada en el proceso de compactación es la misma y la calidad está dada casi exclusivamente por el contenido de humedad del producto. Solamente las briquetas fabricadas en INFODEMA - VALDIVIA, que usan como materia prima aserrín mezclado con un polvillo fino - desecho que se recoge a la salida de las lijadoras-, tienen una mejor apariencia exterior, pero la calidad y poder calorífico es similar a las demás.

c. Requisitos de capital (atracción media)

Para construir plantas briquetadoras se requiere una alta inversión en equipos e instalaciones. Además, es necesario invertir en publicidad, ya que se debe dar a conocer el producto, promover sus ventajas y fiscalizar y promover la distribución de éste.

Para instalar plantas briquetadoras anexas a una planta elaboradora de madera seca, se requiere una inversión menor (sólo máquina briquetadora e instalaciones anexas), pero los requisitos de capital para la comercialización y publicidad son relativamente altos respecto al monto total invertido.

d. Costos de cambiar de proveedor (repulsión media)

Los costos de cambiar de proveedor son relativamente bajos. No hay costos de reentrenamiento del personal o cambio en los equipos. Solamente puede haber costos iniciales por pruebas de calidad al producto, especialmente en los grandes consumidores.

e. Acceso a canales de distribución (repulsión media)

Los canales de distribución para el sector residencial son muy importantes, ya que la venta de briquetas debe ser intensiva debido al elevado número de clientes. Los canales de distribución en la VIII Región corresponden a supermercados, ferreterías y otros negocios, los cuales son fácilmente accequibles por productos de salida rápida, como lo son las briquetas en invierno. Sin embargo, el envasado del producto debe permitir su almacenamiento por ciertos períodos, sin sufrir deterioros que dificulten su venta.

f. Acceso a materias primas (neutro)

El acceso al aserrín húmedo es fácil ya que la mayoría de los aserraderos no usa este desecho en su totalidad, produciéndose una acumulación progresiva que sólo les ocupa espacio y se transforma en foco de contaminación para suelos y ríos. Además, el precio de venta del aserrín es bajo.

Por otro lado, existen empresas elaboradoras de madera en la VIII Región, por ejemplo, que venden aserrín seco a la empresa forestal El Nogal, tales como: Forestal Colcura, Aserradero Andina S.A., etc. Dichas empresas tienen contrato con el comprador y la única forma de competir con él es ofreciendo un mayor precio por la materia prima, disminuyendo la rentabilidad del negocio.

## 2.2. Intensidad de la rivalidad entre competidores

### a. Número de competidores igualmente equilibrados (atracción alta)

La empresa forestal El Nogal abarca aproximadamente un 95% del mercado de briquetas. El resto es producido por tres empresas, las cuales sólo acceden a un mercado reducido -excepto la empresa INFODEMA-VALDIVIA- y no compiten directamente entre sí.

El precio de mercado del producto es fijado por el principal productor, lo que hace poco probable que se origine una guerra de precios entre los competidores.

### b. Crecimiento industrial (atracción alta)

El crecimiento del sector está ligado al crecimiento del consumo del principal sustituto -la leña-, el cual tuvo un crecimiento promedio de 5% anual en el sector residencial, comercial y público entre 1985 y 1994. A su vez, el crecimiento del consumo de

leña está ligado al crecimiento en el consumo de energía a nivel nacional e internacional. Este último tiene un crecimiento proyectado de 4% anual para los países en desarrollo. Este ritmo de crecimiento hace más atractivo el sector industrial.

c. Costos fijos o de almacenamiento (atracción media)

Los costos fijos son relativamente bajos, especialmente el almacenamiento de materias primas (puede ser a la intemperie) y los gastos de administración. El almacenamiento de productos terminados requiere fuertes inversiones en infraestructura, pero la cantidad a almacenar depende del plan de producción de la empresa.

d. Diferenciación del producto (repulsión media)

El consumidor percibe el producto como casi sin diferencia entre un proveedor y otro, ya que la calidad del producto no depende del tipo de materia prima que se utilice (aserrín de pino Radiata o de madera nativa), sino que solamente del contenido de humedad y el grado de compactación.

e. Incrementos de capacidad (repulsión media)

Existen grandes economías de escala en la construcción y operación de plantas briquetadoras, lo cual incentiva a realizar inversiones para incrementar la capacidad

productiva. Además, los costos de mantener inventarios inducen aún más a tener una alta capacidad disponible para períodos de alta demanda (invierno) por parte de los integrantes del sector.

f. Especialización de los activos (atracción media)

El proceso de compactación de residuos sólidos (briquetado) se usa en Chile sólo para fabricar briquetas de aserrín. Sin embargo, en otros países -como Brasil-, se fabrican briquetas de cáscara de arroz, algodón, astillas, virutas y aserrín, oportunidades de negocio que también podrían surgir en Chile, disminuyendo las barreras de salida para el negocio de las briquetas. Además, la industria de tableros y paneles usa secadores que pueden usarse indistintamente para secar astillas, virutas o aserrín, lo que eleva el posible valor de reventa de estos activos o un posible arrendamiento de estos en períodos de baja producción.

g. Costos fijos de salida (atracción media)

Los costos fijos de salida son relativamente bajos. Las plantas requieren poco personal, de manera que las indemnizaciones por este concepto serían bajas.

h. Restricciones sociales y gubernamentales  
(atracción alta)

Las pérdidas de empleo que se generarían por la salida de alguna de estas unidades productivas es mínima, de manera que las presiones sociales o del gobierno no se justificarían.

**2.3. Presión de productos sustitutos**

a. Disponibilidad de productos sustitutos  
(repulsión alta)

Existe una gran variedad de productos sustitutos para la briqueta en el sector combustible, como por ejemplo: la leña, desechos forestales, gas natural, gas licuado, carbón mineral y derivados del petróleo, de los cuales existe una alta disponibilidad en la VIII Región, especialmente en el caso del carbón y desechos forestales.

b. Costos de cambio del usuario (neutro)

Si se desea el uso de briquetas por otro combustible de origen forestal, no existen costos relevantes. En cambio, para otros combustibles como el gas licuado o los derivados del petróleo, es necesario modificar o cambiar, dependiendo del caso, los equipos de generación de calor y sus instalaciones anexas.

c. Rentabilidad y agresividad del productor sustituto (atracción media)

En forma indirecta, se puede suponer que los productores sustitutos obtienen rentabilidades por sobre el costo de capital, debido al rápido crecimiento de la demanda por combustibles. Por ello, se puede suponer que no debería existir agresividad por parte de los productores sustitutos hacia el sector briquetas.

d. Relación precio - valor del sustituto (repulsión media)

El precio relativo (\$/unidad calórica entregada) de la mayoría de los sustitutos de origen forestal es menor que la briqueta debido al mayor valor agregado de ésta. Sin embargo, comparado con los combustibles de origen fósil, el precio relativo en promedio es similar.

#### 2.4. Poder de negociación de los compradores

a. Número de compradores importantes (atracción alta)

El poder comprador (sector residencial, comercial y público) está bastante atomizado y cubre un amplio rango geográfico -desde la Región Metropolitana hasta la X Región- lo que disminuye su poder negociador fortaleciendo la posición del sector.

c. Rentabilidad y agresividad del productor sustituto (atracción media)

En forma indirecta, se puede suponer que los productores sustitutos obtienen rentabilidades por sobre el costo de capital, debido al rápido crecimiento de la demanda por combustibles. Por ello, se puede suponer que no debería existir agresividad por parte de los productores sustitutos hacia el sector briquetas.

d. Relación precio - valor del sustituto (repulsión media)

El precio relativo (\$/unidad calórica entregada) de la mayoría de los sustitutos de origen forestal es menor que la briqueta debido al mayor valor agregado de ésta. Sin embargo, comparado con los combustibles de origen fósil, el precio relativo en promedio es similar.

#### 2.4. Poder de negociación de los compradores

a. Número de compradores importantes (atracción alta)

El poder comprador (sector residencial, comercial y público) está bastante atomizado y cubre un amplio rango geográfico -desde la Región Metropolitana hasta la X Región- lo que disminuye su poder negociador fortaleciendo la posición del sector.

b. Disponibilidad de sustitutos (repulsión alta)

Existe una alta disponibilidad de sustitutos, los cuales están al alcance de cualquier comprador. Cabe mencionar que en la zona sur del país existe una mayor disponibilidad de combustibles de bajo precio relativo, provenientes de la biomasa forestal, ofrecidos a un menor precio de venta que en la zona centro del país.

c. Costos de cambio de proveedor (repulsión media)

No existen costos significativos de cambio de proveedor, aparte de las precauciones iniciales -pruebas de calidad- para asegurarse de la capacidad de generación de calor del producto.

d. Amenaza de integración hacia atrás de los compradores (atracción alta)

Los volúmenes de consumo para cada comprador son pequeños, por lo que no se justifica una integración hacia atrás para reducir costos, a menos que el comprador quisiera incursionar en nuevos negocios.

e. Contribución a la calidad de los productos del comprador (atracción media)

El principal uso del producto por parte de los compradores es para calefacción durante el invierno. Para el sector comercial y público,

el uso de briquetas permite una mayor limpieza en el manejo, mayor duración, encendido rápido y mayor poder calorífico respecto a los combustibles leñosos, lo que repercute en una mayor eficiencia y calidad del servicio.

f. Rentabilidad del comprador (atracción alta)

Se puede inferir en forma indirecta que el sector comercial y público ha tenido un crecimiento significativo y una rentabilidad sobre el costo de capital. Esto por el aumento sostenido en el consumo de combustibles leñosos.

**2.5. Poder de negociación de los proveedores**

a. Número de suministradores importantes (atracción alta)

Existe una gran cantidad de aserraderos, especialmente en la VIII Región, que producen grandes cantidades de aserrín y que lo almacenan como desecho hasta encontrarle un uso adecuado, generando una acumulación progresiva de ellos. Por el momento no se vislumbran soluciones reales para ocupar estos desechos, lo que hace pensar que la actual tasa de generación y acumulación de aserrín aumentará.

b. Disponibilidad de sustitutos (atracción media)

Existe una disponibilidad relativamente alta de sustitutos del aserrín para fabricar

briquetas, como las astillas y las virutas. Sin embargo, se manejan volúmenes menores que los de aserrín, comercializados a un precio similar.

c. Diferenciación o costos de cambio de proveedores (atracción alta)

Prácticamente no existe diferenciación entre las materias primas (aserrín) producidas por distintos proveedores (aserraderos) que pudieran influir en la calidad del producto final. Sin embargo, a menor volumen de la partícula de aserrín aumenta el grado de compactación del producto. El tamaño de las partículas depende del tipo de sierra usada en el trozado de las basas, el cual es similar entre los aserraderos catalogados como medianos y grandes. Luego, no existen costos significativos por cambio de proveedores.

d. Amenaza de integración hacia adelante del proveedor (repulsión media)

Para las plantas elaboradoras de madera que producen como desecho aserrín seco, existe la posibilidad de integrarse al sector mediante una inversión no demasiado alta (sólo máquinas briquetadoras e instalaciones anexas). Para los aserraderos la inversión requerida es mayor.

Sin embargo, frente a los ingresos generados por el negocio principal, el negocio de briquetas de aserrín de desecho es marginal,

lo que desincentiva negocios de este tipo. Además, en algunos casos, las empresas desechan esta posibilidad porque los desvía del objetivo principal de la empresa. Solamente el hecho de almacenar grandes cantidades de desecho, inutilizando terrenos de la empresa, podría llevarlos a estudiar la posibilidad de entrar al negocio.

Aún así, la fábrica de briquetas El Nogal nació de una integración vertical de un aserradero (Maderas Korach), convirtiéndose en el líder del mercado.

e. Amenaza de integración hacia atrás del sector (repulsión alta)

Las posibilidades que tienen los miembros del sector de integrarse hacia atrás -aserrar y elaborar madera- son casi nulos, debido a que las inversiones requeridas sobrepasan la inversión de una planta briquetadora. Esto porque la capacidad de planta necesaria para generar una cantidad suficiente de desechos es muy grande.

f. Contribución del suministrador a la calidad de los productos del sector (atracción alta)

La calidad de los productos del sector depende principalmente de la tecnología del producto, especialmente en el proceso de secado de aserrín, y no de la calidad de las materias primas propiamente tal.

g. Importancia del sector para el grupo suministrador (atracción media)

Si bien para el conjunto de aserraderos de la VIII Región los volúmenes de venta de aserrín no significan un negocio importante, es necesario ir desocupando las "montañas" de aserrín acumulado, ya que al estar mucho tiempo a la intemperie pierde ciertos elementos, disminuyendo su poder calorífico y se convierte en un agente contaminante para el medio ambiente.

3. ANALISIS F.O.D.A.

3a. A continuación se detallan los principales factores de cada fuerza competitiva que contribuyen a la atracción del sector, generando oportunidades para sus integrantes y aquellos que contribuyen a la repulsión del sector, generando amenazas para dicho sector.

3a1. Intensidad de la rivalidad entre competidores

Las principales oportunidades que presenta el sector, que disminuyen la intensidad de la rivalidad entre los competidores, son:

- Pocos competidores importantes (sólo Forestal El Nogal).
- Crecimiento sostenido del sector.
- Baja especialización de activos.
- Bajos costos fijos de salida.

- No existen restricciones sociales y gubernamentales (con respecto al personal).

Las principales amenazas que presenta el sector, que intensifican la rivalidad entre competidores, son:

- Poca diferenciación del producto.
- Altas economías de escala que permiten altos incrementos de capacidad con pequeños incrementos en la inversión, lo que incentiva el aumento de capacidad para los integrantes del sector.

### 3a2. Competidores potenciales

Las principales oportunidades que presenta el sector, que elevan las barreras de ingreso de potenciales competidores, son:

- Altas economías de escala para ingresar al negocio.
- Altos requisitos de capital.

Las principales amenazas que enfrenta el sector, que disminuyen las barreras de ingreso a potenciales competidores, son:

- Baja diferenciación del producto.
- Bajos costos de cambio de proveedor.
- Fácil acceso a canales de distribución.

### 3a3. Presión de los productos sustitutos

Las principales amenazas que enfrenta el sector en términos de desventajas frente a sus sustitutos son:

- Alta disponibilidad de productos sustitutos.
- Alta competitividad de los productos sustitutos (bajo precio relativo).

### 3a4. Poder negociador de proveedores

Las principales oportunidades que presenta el sector, en relación a su posición frente a los proveedores, son:

- Gran cantidad de suministradores importantes.
- Bajos costos de cambio de proveedores.
- Baja contribución del suministrador a la calidad de los productos del sector.

Las principales amenazas que enfrenta el sector en relación a su posición frente a proveedores son:

- Baja posibilidad de integración hacia atrás del sector.
- Mediana posibilidad de amenaza de integración hacia adelante del proveedor.

### 3a5. Poder de negociación de los compradores

Las principales oportunidades que presenta el sector en relación a su posición frente a los compradores son:

- El poder comprador está bastante atomizado.
- Baja posibilidad de integración hacia atrás de los compradores.
- Alta contribución del producto (briquetas) a la calidad del servicio del comprador.
- Rentabilidad medianamente alta del comprador.

Las principales amenazas que enfrenta el sector que empeoran su posición frente a sus compradores son:

- Alta disponibilidad de productos sustitutos.
- Bajo costo de cambio de proveedor.
- Baja posibilidad de integración hacia adelante del sector.

#### Conclusiones:

En términos globales, todo el sector resultó medianamente atractivo.

Las principales fuerzas que contribuyen a la atracción del sector son: la baja intensidad de la rivalidad entre los competidores y el bajo (casi nulo) poder

negociador de los proveedores. En menor grado, también lo es la baja amenaza de ingreso de potenciales competidores, debido a las barreras de ingreso relativamente altas que existen.

La principal fuerza que disminuye la atractividad del sector es la presión de los productos sustitutos, de los cuales existe una alta disponibilidad -especialmente en la zona sur del país- a precios muy competitivos.

El poder negociador de los compradores puede considerarse como una fuerza neutra y no es determinante de la atractividad o repulsividad del sector.

- 3b. Una vez que las fuerzas que afectan la competencia en el sector industrial y sus causas han sido analizadas, la empresa está en función de identificar sus fuerzas y debilidades en función del sector industrial en el cual compete.

3b1. Fortalezas de la empresa

- Al recurso humano de la empresa se le exige, al momento de ingresar a trabajar, un adecuado nivel educacional, con el objeto de que el personal cuente con criterio propio al momento de tomar decisiones. Además, el personal contratado deberá ser altamente capacitado para su área específica.

- Los recursos físicos de la empresa: plantas, equipos y maquinaria, etc., serán nuevos, lo que garantiza un funcionamiento eficiente.
- La empresa cuenta con los recursos financieros disponibles para llevar a cabo el proyecto y cualquier eventualidad de ampliación adicional.
- La empresa cuenta con personal administrativo capacitado para poder anticipar y reaccionar ante posibles cambios.
- La empresa realizará una encuesta del mercado, con lo cual se podrá obtener una mejor visión de las potencialidades del negocio.
- La empresa tiene conocimiento de que el producto no ha llegado a convertirse en un combustible de consumo masivo, sino que solamente se usa como un complemento de la leña, a pesar de las ventajas que posee frente a sus sustitutos más cercanos (desechos madereros).
- En el proyecto se propone almacenar el producto en envases que permitan un fácil manejo y almacenamiento, tanto para el consumidor como para el distribuidor, características que se cumplen con envases de cartón grueso sellados (la competencia lo hace con polietileno). El

cartón es un material que actualmente se recicla, lo cual le otorga al producto una ventaja de imagen acorde con la preservación del medio ambiente, lo que no ocurre con el polietileno.

### 3b2. Debilidades de la empresa

- Poca coordinación de los recursos humanos contratados, dado que no se conocen al momento de comenzar a funcionar la empresa.
- No existencia de contratos con empresas proveedoras de materia prima, específicamente aserrín seco.
- La empresa no cuenta con mecánicos especializados reconocidos en la zona para la reparación y mantención de la maquinaria necesaria para el funcionamiento de la empresa.

## 4. DEFINICION ESTRATEGICA COMPETITIVA GENERICA

Dadas las características propias de la empresa y del sector industrial en el cual estará inserta, se considera que la mejor estrategia que se puede implementar es la de "Liderazgo en costos con enfoque".

Lo anterior por el hecho de que una de las razones de por qué no se ha masificado el consumo de briquetas en la ciudad de Concepción es el desconocimiento que existe de parte de los potenciales

usuarios de las características y ventajas del producto frente a otros similares. Esto se debe, en parte, a la estrategia poco agresiva de penetración en el mercado que han tenido los productores de briquetas debido a la baja intensidad de la competencia y del enfoque hacia los grandes consumidores, descuidando el mercado del sector residencial que es más disperso pero cuyo volumen global de consumo es generalmente mayor.

Teniendo en cuenta lo anterior, la empresa persigue masificar el uso de las briquetas enfocándose al sector residencial, público y comercial, vale decir, la empresa tratará de aumentar las ventas (masificación) minimizando los costos por briqueta producida, lo que le permitirá aumentar el volumen de ventas cobrando precios menores. Además, existen grandes economías de escala en la construcción y operación de plantas briquetadoras, lo cual incentiva a realizar inversiones para incrementar la capacidad productiva. Además, existen costos de mantener inventarios, lo que induce aún más a tener una alta capacidad disponible para períodos de alta demanda (invierno). Por otra parte, no existe diferenciación de las briquetas producidas por distintas fábricas ya que la tecnología usada en el proceso de compactación es la misma, y la calidad está dada casi exclusivamente por el contenido de humedad de la briqueta. Solamente las briquetas fabricadas en INFODEMA-VALDIVIA, que usan como materia prima aserrín mezclado con un polvillo fino -desecho que se recoge a la salida de las lijadoras-, tienen una mejor apariencia exterior, pero calidad y poder calorífico similar a las demás.

#### IV. ESTUDIO DE MERCADO

##### 1. ESTUDIO DE MERCADO

Las briquetas pueden usarse como combustible, principalmente en industrias, alimentando hornos y calderas para la generación de vapor y calor en general; en calderas de hospitales, empresas públicas, hoteles, edificios con calefacción central; en hornos de panaderías y restaurantes, o bien, en estufas, cocinas, hornos y calderas de uso doméstico.

El mercado objetivo del proyecto lo constituye, en definitiva, el sector "comercial, público y residencial", de acuerdo a la clasificación sectorial usada por la Comisión Nacional de Energía. Dicho sector consumió en 1994 un 22,3% (146,6 billones de kj) del total de energía del país, destacando el consumo de leña y derivados, gas licuado y electricidad, tal como se muestra en el cuadro siguiente.

**CUADRO N° 2**  
**COMBUSTIBLES USADOS EN EL SECTOR COMERCIAL,**  
**PUBLICO Y RESIDENCIAL**  
**AÑO 1994**

COMBUSTIBLE	PETROLEO COMBUSTIBLE	KEROSENE	GAS LICUADO	ELECTRICIDAD
PORCENTAJE	0,44%	4,1%	17,7%	12,4%
CONSUMO (T.J.)	0,6488	6,07	25,97	18,19

COMBUSTIBLE	CARBON	LEÑA Y DERIVADOS	OTROS	TOTAL
PORCENTAJE	0,53%	54,0%	10,8%	100%
CONSUMO (T.J.)	0,78	79,18	15,84	146,627

Fuente: C.N.E.  
 "Balance de Energía 1974 - 1994".  
 Santiago, 1994.

Nota: 1 Joule (J) = 0,239 calorías (cal.)  
 1 Terajoule (TJ) =  $1 \times 10^{12}$  • J.

A continuación se hace un análisis detallado del mercado objetivo, separando el sector en tres subsectores: residencial, comercial y público y el subsector panaderías y pastelerías.

### 1.1. Subsector Residencial

Corresponde a los hogares que utilizan algún sistema de calefacción y su lugar de residencia es alguna ciudad desde la Región Metropolitana hasta la Octava Región. No se consideró el área rural, debido a la abundancia de desechos leñosos, especialmente en la zona sur del país, producto de la intensa actividad forestal, lo que hace difícil la adquisición de otros combustibles.

Por razones técnicas, los equipos que hacen posible una sustitución inmediata de las briquetas son solamente las estufas a leña, siendo este combustible el sustituto más cercano de la briqueta en el sector, y por lo tanto, su análisis será más detallado.

Es preciso destacar el uso intensivo que se le ha dado a la leña en el último decenio, especialmente en la zona sur del país. Esto ha permitido un mejor aprovechamiento del recurso energético forestal, sustituyéndose combustibles de mayor precio relativo por leña o productos derivados de desechos forestales. Esto último se ha logrado debido a una política de competencia en el sector, que ha incentivado el desarrollo y utilización de los recursos más competitivos para el abastecimiento de energía. Así, en aquellas regiones donde el recurso forestal es abundante, la oferta de leña o subproductos forestales es alta, lo que se traduce en bajos precios de equilibrio y elevados niveles de consumo de estos energéticos, comparado con otros combustibles.

Otro factor importante que ha contribuido a aumentar el consumo de leña y subproductos es la presencia cada vez mayor en el mercado de las estufas a combustión lenta, las cuales son más eficientes que las salamandras y chimeneas.

En el siguiente cuadro se observa que la parafina es el combustible de menor precio relativo (\$/energía entregada), seguido de la leña, comercializada en forma de astillas. El combustible de mayor precio relativo es la electricidad.

**CUADRO N° 3**  
**"PRECIO RELATIVO DE LOS COMBUSTIBLES"**  
**AÑO 1996**

COMBUSTIBLES	PODER CALORIFICO (KJ/KG)	PRECIO POR UNIDAD (\$/KG)	COSTO POR ENERGIA (\$/MJ)
GAS LICUADO	23.050	282,1	12,24
PARAFINA	46.460 (KJ/LT)	99	2,13
ELECTRICIDAD	3.600 (KJ/KWH)	50	13,88
LEÑA (40% H)	10.050	22	2,19
BRIQUETAS	16.750 (1)	55	3,28

Fuente: C.N.E., INFOR.

(1): Corresponde al poder calorífico inferior de la briqueta fabricada actualmente, con un contenido de humedad promedio de 8% H.

Nota: + 1 MJ = 1.000 KJ; 1 KWH = 3.600 KJ.  
 + El precio de la leña comprende astillas de madera nativa con un contenido de humedad de 30 a 50%.  
 + Los precios corresponden al promedio de abril - mayo de 1996.

**1.2. Subsector Comercial y Público**

Corresponde a los hoteles, clínicas particulares, edificios con calefacción central y hospitales. Este sector emplea equipos generadores de energía tales como: calderas, quemadores antehogar para calderas, y en algunos casos,

estufas domésticas que usan como combustible petróleo, carbón mineral y vegetal, gas licuado, aserrín, leña y briquetas.

En este subsector está bastante diversificado el uso de combustibles, aunque en el último tiempo se ha apreciado una tendencia a reemplazar combustibles de origen fósil, como el petróleo por combustibles de origen leñoso. Un estudio hecho por CIDERE-Bío Bío reveló que ya en 1994 se habían sustituido cerca de 500.000 toneladas de petróleo por 2.800.000 toneladas de desechos forestales, debido en parte a la introducción al mercado de quemadores antehogar, patrocinado por la entidad antes mencionada.

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, los combustibles leñosos tienen un precio relativo bastante inferior al de otros combustibles.

**CUADRO N° 4**  
**PRECIO RELATIVO DE LOS COMBUSTIBLES**  
**AÑO 1996**

COMBUSTIBLES	PODER CALORI- FICO (KJ/KG)	PRECIO POR U- NIDAD (\$/KG)	COSTO POR E - NERGIA (\$/MJ)
PETROLEO COMBUSTIBLE	42.300	71,3	1,68
CARBON MINERAL	23.020	30	1,30
LEÑA (40% H)	10.050	11	1,09
BRIQUETAS (8%H)	16.750	30	1,79
ASERRIN (50% H)	8.380	4	0,47
GAS LICUADO	23.050	282,2	12,24

Fuente: C.N.E., INFOR.

- Nota:
- + Los precios corresponden al promedio de abril - mayo de 1996.
  - + La leña corresponde a trozos comercializados como "metro-ruma", con un contenido de humedad de 40% H.
  - + El petróleo combustible corresponde al tipo Fuel N° 4.
  - + Los precios tienen IVA incluido.

Las briquetas pueden sustituir a la leña y al carbón mineral sin necesidad de hacer modificaciones en los equipos. Para reemplazar el petróleo por briquetas es necesario reacondicionar los equipos.

### 1.3. Subsector Panaderías y Pastelerías

Este subsector comprende las panaderías y pastelerías de la VIII Región. Se ha elegido sólo a esta región porque es un mercado homogéneo, donde predomina el uso de hornos a leña y otros desechos forestales, con altos consumos de combustible durante todo el año; aún así, la demanda del sector por combustible es altamente sensible al precio relativo de estos. Se descartó la Región Metropolitana por la sustitución masiva que tienen actualmente los hornos a leña, que debido a la alta contaminación existente, están siendo reemplazados paulatinamente por hornos eléctricos.

El uso de las briquetas tiene ventajas sobre el uso de la leña, especialmente en los hornos de panadería, ya que son más limpias, disminuyendo así el costo por limpieza de equipos. Además, permiten un mejor almacenamiento -ocupan menor espacio- y permiten una menor rotación de combustible (mayor duración). Sin embargo, su consumo no es intensivo por el mayor precio relativo frente a la leña y otros desechos forestales, factor decisivo en empresas de este tipo.

## 2. ESTUDIO DE LA DEMANDA

El estudio del mercado consumidor es una etapa muy importante para el buen desarrollo del proyecto, ya que significa cuantificar sus ingresos potenciales.

## 2.1. Demanda Potencial del Subsector Residencial

Para estimar la demanda por briquetas en la ciudad de Concepción, se aplicó una encuesta al sector residencial (ver Anexo 1) y se proyectaron los resultados al resto del mercado objetivo. La encuesta fue aplicada a cuatro sectores residenciales, ellos son:

- Pedro de Valdivia, Lonco, Villuco.
- San Pedro.
- Concepción Centro, Barrio Universitario.
- Collao.

Un estudio realizado en 1989 determinó que los sectores antes mencionados corresponden al 53,2% del total de los hogares de la ciudad de Concepción. Usando esta relación se tiene que el número total de hogares en el sector encuestado asciende a:

$$N^{\circ} \text{ total hogares (N)} = 0,532 \times N1 = 40.820$$

Donde:

$$N1 = 76.730 : N^{\circ} \text{ total de hogares en Concepción.}$$

A los hogares encuestados se le aplicó previamente un pre-test para luego completar la totalidad de la muestra, de acuerdo a una metodología para determinar el tamaño de muestra óptimo. Se concluyó que el tamaño de muestra óptimo es de 172 hogares (ver Anexo 2).

### 2.1.1. Análisis de la encuesta

La encuesta considera en la primera parte, el mercado de los combustibles en general, para luego abordar en detalle la demanda de leña y briquetas.

Cuando se menciona el consumo de combustibles por año, se refiere al consumo durante el "invierno", considerado desde el mes de abril a septiembre (seis meses).

Los principales resultados se resumen a continuación:

#### RESUMEN: ENCUESTA SECTOR RESIDENCIAL

N° de encuestados: 172

#### 1.- Sistema de calefacción usado

ESTUFA	N° DE HOGARES	%
Estufa a gas	66	38,4%
Estufa a parafina	56	32,6%
Estufa eléctrica	69	40,1%
Estufa a leña	128	74,4%
Otra	7	4,1%

TOTAL: 172 HOGARES

2. Consumo promedio de combustible

COMBUSTIBLE	CONSUMO PROMEDIO POR HOGAR
Gas	9,5 kg/mes
Parafina	22,5 lt/mes
Electricidad	37,0 kwh/mes
Leña	150,0 kg/mes

3. Sustitución del combustible usado por otro más conveniente

RESPUESTA	%	QUE COMBUSTIBLE DESEA REEMPLAZAR	%
SI	34,4%	Gas	25,8%
		Parafina	41,9%
		Electricidad	9,7%
		Leña	22,6%
NO	65,6%		

4. A cuál sistema de calefacción desea cambiarse

COMBUSTIBLE	N° DE HOGARES	%	% TOTAL DE HOGARES
Estufa a leña	30	50,84%	17,4%
Otro	29	49,15%	16,8%

TOTAL : 59 HOGARES.

SI USA CALEFACCION A LEÑA

5. Uso de briquetas en el sistema de calefacción.

RESPUESTA	N° DE HOGARES	%	POR QUE CONSUME BRIQUETAS	%
SI	92	71,9%	Precio alto Genera hollín No las conoce	43,8% 39,6% 16,6%
NO	36	28,1%		

TOTAL : 128

SI NO CONSUME BRIQUETAS

6. ¿Estarían dispuestos a un precio conveniente a consumir briquetas de aserrín?

RESPUESTA	N° DE HOGARES	%	CUANTO PAGARIAN POR UN KILO DE BRIQUETAS	%
SI	67	72,82%	Menos que la leña	27,8%
			Igual que la leña	42,2%
			Más que la leña pero menos que el precio de mercado	30,0%
NO	25	27,17%		

## SI CONSUME BRIQUETAS

7. ¿Qué cantidad de briquetas consume y a qué precio las compra?

N° HOGARES CONSUMIDORES DE BRIQUETAS	CONSUMO PROMEDIO	PRECIO DE COMPRA
36	31,3 kg/mes	\$ 55,0/kg (F-N)

8. Nivel de ingreso de hogares encuestados

INGRESO	N° HOGARES	%	HOGARES CONSUMIDORES DE LEÑA	HOGARES CONSUMIDORES DE BRIQUETAS
≤ \$250.000	31	18,02%	27	4
Entre \$250.000 y \$ 500.000	124	72,09%	89	27
≥ \$500.000	17	9,88%	12	5

NOTA: La encuesta completa y los resultados están en el Anexo 1.

### 2.1.2. Estimación del consumo actual de leñas

Del total de hogares consumidores de leña, un 28,1% consume briquetas, luego el número de hogares consumidores en la población es:

$$H_b = 0,281 \times 0,744 \times N$$

Donde:

$N = 40.820$  (total hogares en el sector residencial encuestado)

$Hb = 8.534$  hogares.

Y el consumo total de briquetas en el sector residencial está dado por:

$Cb1 = Hb \times 31,3 \text{ Kg/mes} \times 6 = 1.603 \text{ ton/año.}$

Extrapolando al resto de Concepción, y suponiendo que consumen sólo un 50% del consumo promedio de los hogares del sector encuestado, dicho consumo alcanza:

$Cb2 = 709 \text{ ton/año.}$

Luego, el consumo total en Concepción es:

$Cbt = 2.312 \text{ ton/año.}$

Cabe hacer notar que la demanda es abastecida casi en su totalidad por la fábrica Forestal El Nogal. El consumo de briquetas en Concepción en el sector residencial alcanza a un 22,7% de la producción de Forestal El Nogal.

### 2.1.3. Demanda potencial por briquetas

El mercado potencial de briquetas lo constituyen todos los hogares que consumen briquetas actualmente, más los consumidores de

leña y que estarían dispuestos a consumir el producto a un precio adecuado.

Del total de hogares en la población, un 53,48% consume solamente leña (sin briquetas), de ellos un 30,0% estaría dispuesto a consumir briquetas y a pagar más por un kilo de briquetas que por un kilo de leña (\$ 22/kg en promedio), pero menos que el precio actual de mercado (\$ 55/kg).

No se consideran los hogares que desean cambiar su actual sistema de calefacción por estufa a leña, que corresponden a un 17,4% del total de hogares, y que en el futuro se pueden transformar en usuarios de briquetas. De acuerdo a esto, los ingresos del proyecto debieran ir aumentando a medida que aumenta el parque de estufas a leña, lo que hace más atractivo el proyecto.

Luego, la porción del mercado potencial a captar lo constituyen los hogares dispuestos a reemplazar la leña por briquetas bajo las condiciones antes mencionadas, sobre los cuales se calculan los ingresos para el proyecto.

Entonces, la cantidad de hogares del mercado potencial a captar está dada por:

$$H (M^{\circ}.P) = 0,5348 \times 0,3 \times N$$

Donde;  $N = 40.820$  h (N° de hogares en el sector encuestado)

$$H (M^{\circ}.P) = 6.550 \text{ hogares}$$

Cada uno de ellos consume en promedio 150 kg de leña por mes. Suponiendo que los hogares reemplazan sólo el 50% del consumo de leña por briquetas, es decir, siguen consumiendo briquetas mezcladas con leña (según la encuesta un 89,5% de consumidores de briquetas la usa mezcladas con leña), y tomando la relación entre poderes caloríficos para calcular las necesidades de combustibles, se tiene:

**RELACION PODER CALORIFICO:**

$$P.C. \text{ Leña} = 10.046 \text{ KJ/Kg.}$$

$$P.C. \text{ Briqueta} = 16.744 \text{ KJ/Kg.}$$

Es decir, teóricamente un kilo de briquetas puede sustituir a 1,7 kg de leña, conservando la misma cantidad de energía entregada.

Luego la demanda está dada por:

$$DP1 = 6.550 \times 150 \text{ Kg/mes} \times 6 \times 0,5 / 1,7$$

$$DP1 = 1.733,8 \text{ ton/año, que representa parte de la demanda potencial por briquetas a abarcar en el sector encuestado.}$$

Ahora, si se estima que el resto de los hogares consumidores de leña en Concepción estarían dispuestos a reemplazar sólo un 30% del consumo actual de leña (supuesto bastante conservador), su consumo sería de:

N° de hogares: 5.761 h.

DP2 = 915,2 ton/año.

Luego, la demanda potencial por briquetas en la ciudad de Concepción alcanza a 2.649 ton/año para el sector residencial.

#### 2.1.4. Proyección de la demanda al mercado objetivo

Usando los resultados obtenidos en la encuesta al sector residencial, se puede estimar la demanda para el resto del mercado objetivo.

Se hicieron diversas consideraciones a fin de no sobreestimar la demanda en la zona central, donde el mercado de la leña es más reducido por factores de contaminación, y donde la duración del invierno es menor.

La proyección de la demanda se muestra a continuación:

**CUADRO N° 5**  
**DEMANDA POTENCIAL DEL MERCADO OBJETIVO**

CIUDAD	N° DE HOGARES	% DE REEMPLAZO DE LEÑA RESPECTO A CONCEPCION	CONSUMO DE BRIQUETAS (T/AÑO)
CONCEPCION	76.730	100%	2.649
TALCAHUANO	54.253	80%	1.507
LOS ANGELES	34.111	80%	948
CHILLAN	36.917	80%	1.026
TALCA	41.666	80%	1.157
SANTIAGO	990.292	20%	6.880 (1)

NOTA: (1) Por razones de distancia y competencia, se considera sólo un 20% de la demanda potencial proyectada por briquetas, aún cuando el precio relativo de la leña es mayor que en la VIII Región.

La demanda potencial total por briquetas en el sector residencial alcanza a 14.167 ton/año de briquetas, lo que corresponde a sustituir 24.084 toneladas de leña, con igual cantidad de energía entregada.

**2.2. Demanda Potencial del Subsector Comercial y Público**

Este sector está compuesto por hospitales, clínicas y hoteles de la ciudad de Concepción. Tomando como referencia que este sector consume altos volúmenes de combustibles y que además, está optimizando constantemente sus

sistemas de generación de calor, se diseñó una encuesta (ver Anexo 3) para cuantificar el consumo actual de combustibles y caracterizar al sector. Para ellos fueron 15 los establecimientos encuestados.

### 2.2.1. Análisis de la encuesta

La encuesta abarcó casi la totalidad de establecimientos en la ciudad de Concepción, a excepción de los hoteles, de los cuales se consideró sólo a los más importantes, pensando que el consumo de los hoteles pequeños no es muy significativo (se consideró como límite a los hoteles con dos estrellas, según la clasificación usada por SERNATUR, Concepción).

Los resultados pueden extenderse al resto del mercado objetivo, usando como criterio de proyección de los resultados la cantidad de habitantes por ciudad y suponiendo una sustitución de combustibles similar a la considerada en el sector encuestado.

A continuación se muestran los principales resultados de la encuesta.

N° ESTABLECIMIENTOS ENCUESTADOS: 15.

1. ¿Qué sistema de calefacción usa cada establecimiento?

SISTEMA DE CALEFACCION	N° DE ESTABLECIMIENTOS	PORCENTAJE
CALDERA CON QUEMADOR ANTEHOGAR	1	6,7
CALDERA	13	86,7
ESTUFAS	4	26,7

2. Consumo de combustible para calefacción durante el invierno.

COMBUSTIBLE	N° DE ESTABLECIMIENTOS	PORCENTAJE	CONSUMO MENSUAL
Petróleo	4	26,7%	57,0 (m.lt.)
Carbón	1	6,7%	209,0 (ton)
Leña	7	46,7%	382,0 (ton)
Briquetas	4	26,7%	33,6 (ton)
Aserrín	1	6,7%	160,0 (ton)
Gas licuado	3	20,0%	0,265 (ton)

3. Problemas percibidos respecto al uso de la leña

DEFECTOS	N° ESTABLECIMIENTOS	PORCENTAJE
Difícil almacenamiento	6	85,7%
Alta rotación (poca duración)	1	14,28%
Mantenición frecuente de equipos	2	28,57%
Mala calidad, alto contenido de humedad	2	28,57%
Ninguno	1	14,28%

SI NO CONSUME BRIQUETAS (6 ESTABLECIMIENTOS)

4. Por qué no consume briquetas

RAZON	N° ESTABLECIMIENTOS	PORCENTAJE
Precio alto	4	66,7
Problemas de abastecimiento	2	33,3
Mala calidad	1	16,7
No las conoce	1	16,7

5. ¿Estarían dispuestos, a un precio conveniente, a consumir briquetas de aserrín?

RESPUESTA	N° ESTABLE- CIMENTOS	QUE PRECIO ESTARIAN DISPUESTOS A PAGAR POR EL KG DE BRI- QUETAS	N°	%
SI	3			
		Igual que la leña.	2	66,7%
		Más que la leña pero menos que el precio de mercado.	1	33,3%
NO	3			

#### 2.2.2. Mercado potencial a abarcar

El consumo actual de briquetas en el sector comercial y público de la ciudad de Concepción alcanza aproximadamente a 300 ton/año, cifra que no es muy significativa frente a otros combustibles. Este sector posee características similares entre una ciudad y otra, pudiéndose proyectar la demanda del producto a otras ciudades del mercado objetivo, a través del número total de habitantes por ciudad.

Las briquetas tienen un precio relativo mayor que la leña, carbón mineral y similar al precio del petróleo. Esto hace que

la demanda de briquetas dependa del valor que le asigne cada establecimiento a las ventajas del producto frente a los sustitutos, como: limpieza en el manejo, ocupa menos espacio, etc., lo que en muchos casos ha significado la sustitución de estos combustibles por briquetas.

Al preguntar sobre los defectos encontrados a la leña, un 85,7% mencionó el difícil almacenamiento (ocupa mucho espacio), y, además, un 50% de los consumidores de leña manifestó que consumiría briquetas a un precio conveniente; entonces, se puede suponer que en un plazo no muy lejano la briqueta se convertirá en un competidor importante de la leña, asegurando al mercado consumidor una buena distribución del producto y entregándole asesorías en la forma de uso del combustible.

De esta forma, usando un criterio conservador, se puede obtener el mercado potencial del proyecto, considerando sólo al mercado de la leña como una fuente de futura sustitución.

El mercado potencial está dado por:

$$MP = 0,857 \times 0,5 \times 382 / 1,7$$

Consumo mensual = 382  
ton. de leña.

$$MP = 96,3 \text{ ton/mes.}$$

Además, se sabe que en promedio el consumo de combustibles baja en un 50% durante el verano, en el sector comercial (ver Anexo 3). Luego, la demanda potencial a abarcar por el proyecto en Concepción alcanza a 1.011,15 ton/año de briquetas.

De esta forma se puede hacer una proyección al resto del mercado objetivo.

### 2.2.3. Proyección de la demanda al mercado objetivo

La proyección al mercado objetivo se realiza proporcionalmente al número de habitantes por ciudad, usando como base la demanda potencial de Concepción.

**CUADRO N° 6**  
**DEMANDA POTENCIAL POR BRIQUETAS**

CIUDAD	HABITANTES	CONSUMO (TON/AÑO)
Concepción	329.304	1.011,15
Talcahuano	246.566	757,1
Los Angeles	142.136	436,4
Chillán	158.731	487,4
Talca	171.467	526,5
Santiago	4.233.060	2.600,0 (1)

NOTA: (1) Para Santiago se piensa sustituir sólo un 20% del mercado de la leña, por razones de distancia y por las medidas que afectan a los combustibles leñosos en la

actualidad debido a la alta contaminación ambiental, aún cuando el precio relativo de la leña es mayor que en la VIII Región.

La demanda potencial a abarcar en el sector comercial y público es de 5.818,6 ton/año de briquetas, distribuyendo el producto desde la Región Metropolitana hasta la VIII Región.

Como una forma de castigar el proyecto, no se consideraron ciudades aledañas a Concepción en el mercado objetivo, lo que deja fuera del proyecto el consumo de combustibles de una gran cantidad de hospitales y clínicas de la región.

### **2.3. Demanda Potencial del Subsector Panaderías y Pastelerías**

Este subsector se estudió a través de conversaciones con el gremio que agrupa a los industriales del pan -INPAN- en la provincia de Concepción.

En la provincia de Concepción, un 13,5% de las panaderías usa briquetas en la actualidad, lo que corresponde a un consumo aproximado de 37,7 toneladas mensuales, considerando que, aproximadamente, el 80% de ellas las consumen mezcladas con leña.

La principal razón del sector para consumir leña es su bajo precio relativo; sin embargo, debido a la inestabilidad de los canales de distribución y problemas de abastecimiento en ciertos períodos de invierno, muchos industriales del pan están reemplazando la leña por otros combustibles, como el aserrín.

Sin embargo, esto es sólo una solución parcial, ya que gran parte del aserrín usado por ellos es un desecho en la producción de madera elaborada (aserrín seco) y los volúmenes que se producen no aseguran un abastecimiento constante para los niveles de consumo de energía del sector.

Entonces, al ofrecer un producto con un canal de distribución estable, con una fuerte interacción entre distribuidor y consumidor, y una adecuada promoción sobre su uso en hornos y las ventajas respecto a otros combustibles, puede pensarse que un 20% del total de panaderías que actualmente consume sólo leña, podría consumir briquetas en la provincia de Concepción. El consumo promedio de leña para el año 1995 es de 19.280 toneladas para el sector panaderías. Suponiendo que las panaderías reemplazan un 30% del consumo total de leña, se tiene que el mercado potencial de briquetas a abarcar es de 680,4 ton/año por concepto de sustitución de leña.

Sumando el mercado potencial a abarcar en los tres subsectores estudiados, el proyecto puede abastecer un mercado de 20.666 toneladas de briquetas anuales.

CUADRO N° 7  
RESUMEN DE LA DEMANDA POR BRIQUETAS

SECTOR	MERCADO DE BRIQUETAS A ABARCAR (TON)	PORCENTAJE RELATIVO POR SECTOR
Residencial	14.167	68,55
Comercial y Público	5.818,6	28,15
Panaderías	680,4	3,29

TOTAL: 20.666 TONELADAS

#### 2.4. Proyección de la demanda por briquetas

La demanda por briquetas en el sector "residencial, comercial y público" no es constante a través del tiempo, sino que tiene una variación debida a diversos factores.

La demanda por briquetas puede aumentar si disminuye su precio relativo, o bien, si aumenta el de los combustibles sustitutos.

Una forma de proyectar el crecimiento del mercado de las briquetas en forma indirecta es usando el crecimiento del mercado de su principal sustituto: la leña y sus derivados.

Es decir, se supone que las necesidades de energía y el aumento de la demanda por combustibles leñosos se mantendrá aproximadamente estable y solamente cambiará la composición de cada uno de ellos dentro del total consumido. De esta forma, el consumo de briquetas ganará presencia

relativa, en desmedro de la disminución del consumo de otro combustible de origen forestal.

Al proyectar la demanda por briquetas a través del tiempo, no se pueden pasar por alto ciertas consideraciones que se refieren a la compatibilidad del producto con la preservación del medio ambiente. El producto ofrece ventajas respecto a la eliminación de desechos frente a sus sustitutos más cercanos, lo que puede transformarse en una ventaja competitiva del producto si la contaminación tuviera precio.

El aumento promedio en el consumo de leña desde 1990 a 1995 es de 5,03% anual, sobre el cual se estima el crecimiento del mercado potencial de las briquetas en un 4% (criterio conservador), que corresponde al crecimiento estimado del consumo de energía en los países subdesarrollados.

Como una forma de castigar el proyecto usando un criterio conservador, éste capta el 80% de la demanda potencial.

**CUADRO N° 8**  
**PROYECCION DEL MERCADO A ABARCAR**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
MERCADO POTENCIAL A ABARCAR (TONELADAS)	16.533	17.194	17.882	18.597	19.341	20.115	20.920
SECTOR RESIDENCIAL	11.334	11.787	12.259	12.749	13.259	13.789	14.341
SECTOR COMERCIAL Y PUBLICO	4.655	4.841	5.935	5.236	5.445	5.663	5.898
SECTOR PANADERIAS Y PASTELERIAS	544	566	589	613	638	664	691
CRECIMIENTO ESTIMADO DE LA DEMANDA	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%

	2003	2004	2005	2006
MERCADO POTENCIAL A ABARCAR (TONELADAS)	21.760	22.760	23.536	24.477
SECTOR RESIDENCIAL	14.915	15.512	16.132	16.777
SECTOR COMERCIAL Y PUBLICO	6.126	6.371	6.626	6.891
SECTOR PANADERIAS Y PASTELERIAS	719	748	778	809

### 3. MEZCLA COMERCIAL

A continuación se hace un análisis de cada una de las variables.

#### 3.1. Precio

El precio del producto debe reflejar un equilibrio esperado entre la oferta y la demanda. Actualmente existe una demanda insatisfecha por briquetas debido al precio relativo alto. El proyecto debe ofrecer el producto a un precio que permita captar esa demanda insatisfecha, el cual será diferente para cada uno de los subsectores del mercado objetivo dependiendo de las características de cada uno.

##### 3.1.1. Subsector Residencial

El precio del producto debe ser inferior al precio actual de mercado (\$ 55/kg) y mayor al precio unitario de la leña (astillas), de acuerdo a lo expresado por el sector en la encuesta. El poder calorífico de la briqueta es de 1,7 veces el de la leña; luego, conservando el mismo precio relativo que la leña, y multiplicando el precio de la leña (\$ 22/kg) por 1,7, y aumentando el precio en un 20% por concepto de distribución - directa y/o indirecta- el precio de venta de la briqueta al consumidor debe ser de \$ 45/kg.

El precio de venta de la fábrica es de \$ 38/kg con envase, luego en base a este precio se calculan los ingresos para el proyecto.

En la estimación del precio de venta de la briqueta no se han considerado las ventajas cualitativas respecto a la leña, lo que estimularía aún más al mercado consumidor a preferir el producto, ya que se ofrece a un precio menor que el precio actual de mercado.

### 3.1.2. Subsector Comercial y Público y Subsector Panaderías:

Para este sector el precio de venta del producto debe ser el precio de mercado actual, ya que su percepción sobre las ventajas de las briquetas sobre la leña es mayor que el sector residencial. Entonces, el precio de venta debe ser de \$ 30/kg.

### **3.2. Producto**

La forma como se presenta el producto es un aspecto importante que redundará en la aceptación que tenga en el mercado objetivo. Actualmente el producto se comercializa en bolsas de polietileno de tres unidades con un peso aproximado de 10 kg y al descubierto cuando se manejan volúmenes grandes. En el proyecto se propone almacenar el producto en envases que permitan un fácil manejo y almacenamiento, tanto para el consumidor como para el distribuidor, características que se cumplen con envases de cartón grueso sellados, para evitar que el producto tome contacto directo con el medio ambiente. Además, este envase permite aprovechar las economías de escala por manejar volúmenes mayores por cajas que las bolsas de polietileno. También se usarán envases de polietileno cuyo

material constituye una defensa efectiva contra la humedad ambiental que desintegra las briquetas.

Se usarán cajas de cartón con un peso de 20 kg, con briquetas de 20 y 30 cm de largo y un diámetro aproximado de 8 cm (depende de la máquina briquetadora). Las bolsas de polietileno almacenarán briquetas con un peso total de 10 kg como máximo.

Cabe mencionar que el cartón es un material que actualmente se recicla, lo cual le otorga al producto una ventaja de imagen acorde con la preservación del medio ambiente, lo que no ocurre con el polietileno.

### **3.3. Promoción**

Este aspecto es importante para introducir masivamente el producto en el mercado. Al respecto, la encuesta señaló que uno de los aspectos principales por los cuales el mercado consumidor de leña no consume briquetas es porque no conoce sus cualidades (sector residencial) y en otros casos, las ha probado pero no le satisfacen (sector comercial y público). Esto denota una falta de comunicación entre productor y consumidor.

Para el proyecto se propone confeccionar catálogos respecto al uso de briquetas en diferentes equipos (estufas, calderas, quemadores antehogar, etc.). Además, se darán charlas demostrativas sobre el manejo de todas las variables en el proceso de combustión.

También es importante una publicidad de concientización, dirigida especialmente al sector residencial, con el propósito de resaltar las ventajas del producto y darle un sello distinto de los otros combustibles, especialmente en lo que se refiere a la menor eliminación de desechos al ambiente, mayor duración y mayor poder calorífico.

Este posicionamiento se hará a través de una comunicación a dos pasos, vale decir, una campaña enfocada a los líderes de opinión como lo son las personas preocupadas del cuidado del medio ambiente, los vendedores de las ferreterías y los vendedores de equipos de combustión en las casas comerciales (para que asesoren al consumidor potencial sobre las ventajas de las briquetas).

Además, se realizará una campaña enfocada a la audiencia final (sector residencial) a través de folletos que llegarán a los consumidores por medio de una revista de T.V. Cable que tendrá por finalidad dar a conocer las ventajas de las briquetas, vale decir, se utilizará un mensaje de una cara, ya que el consumidor potencial no maneja mucha información sobre nuestro producto.

#### **3.4. Distribución**

La distribución debe ser intensiva, para llegar al máximo número de hogares con el producto; luego, los canales entre el productor y consumidor deben ser abiertos, pero no con demasiados intermediarios, lo que podría originar distorsiones en el precio de venta al detalle.

En este sentido es recomendable contar con un canal de distribución propio para las grandes entregas y, además, distribuir a intermediarios especialmente para llegar al sector residencial. Dicho canal (propio) de distribución consiste en oficinas de representación en las principales ciudades del mercado objetivo, como Santiago y Concepción, donde se recibirán los pedidos y se coordinarán las entregas para mantener un abastecimiento continuo. El resto de las ciudades del mercado objetivo serán abastecidas por alguna de las dos oficinas antes mencionadas.

La distribución de briquetas al por mayor (sin embalaje) se hará desde la fábrica directamente, donde se coordinarán las entregas con las oficinas de distribución y éstas con el cliente. También se cuenta con una bodega de almacenamiento de briquetas embaladas en la ciudad de Concepción, para su distribución a terceros.

El costo de transporte a la ciudad de Santiago debiera ser absorbido sin problemas por el mayor precio de los sustitutos, especialmente la leña, respecto a la VIII Región. El precio de la leña (en forma de astillas) es, en promedio, un 36% mayor en Santiago, lo que permitiría absorber el costo de transporte, el cual obliga a aumentar hasta un 22% el precio de venta del producto.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> El costo promedio del flete desde Concepción a Santiago, usando un camión de 25 m<sup>3</sup>, es de \$ 250.000. Este precio corresponde a mayo de 1996.

## V. ESTUDIO TECNICO

### 1. DESCRIPCION DEL PRODUCTO

El aserrín compactado en forma de briquetas posee cualidades mejoradas respecto del aserrín a granel, ya que es un combustible con mayor poder calorífico, más limpio y de fácil manejo.

Las briquetas que se encuentran actualmente en el mercado (VIII Región) tienen un contenido de humedad de 8% b.h., en cambio, la leña "seca" -que se comercializa en el sector residencial en forma de astillas- contiene entre un 30 y un 50% de humedad y poseen un poder calorífico promedio de un 60% del poder calorífico de la briqueta. Por ello el uso de briquetas ofrece ventajas frente a la leña y otros combustibles usados para calefacción.

Las briquetas pueden tener forma de paralelepípedo o bien, forma cilíndrica, dependiendo de la máquina briquetadora que las fabrique. En la VIII Región se comercializan las briquetas de forma cilíndrica, con un diámetro medio de 8 cm. y un largo que varía entre 10 y 40 cm.

Por ejemplo, Forestal El Nogal, principal productor de briquetas de la zona sur del país, comercializa briquetas de 8 cm. de diámetro y 30 cm. de largo, con un peso aproximado de 3,5 Kg. por unidad, las cuales se ofrecen (al por menor) en paquetes de tres unidades envasadas en polietileno.

El uso de briquetas posee ventajas frente a otros combustibles, como las que se enuncian a continuación.

## 1.1. Ventajas

- Permite un fácil almacenamiento y manipulación.
- Permite ir disminuyendo la acumulación de desechos forestales, principalmente en los aserraderos. Estos tienen grandes montañas de aserrín que sólo les ocupa espacio y son verdaderos focos de contaminación para suelos y ríos.
- Poseen un poder calorífico superior al de la leña y sus derivados, debido al bajo contenido de humedad. Es decir, se aprovecha mejor la energía provocada por la briqueta, en relación a la leña, ya que la leña húmeda requiere mayor calor previo para evaporar el agua retenida antes de iniciar la combustión propiamente tal. En consecuencia, hay mayor pérdida de energía.
- El poder calorífico de las briquetas es más homogéneo que el de la leña, eliminando así - por ejemplo- las constantes regulaciones de las calderas. Además, la llama de una briqueta posee mayor temperatura que aquella de la leña.
- Respecto del carbón mineral, las briquetas generan menor cantidad de residuos en la combustión contribuyendo así a una menor contaminación atmosférica y no necesitan limpiarse antes de usarse.

- La briqueta permite una combustión más lenta y eficiente que la leña; además, las briquetas presentan una baja contaminación ambiental con respecto a la leña, lo que se analiza a continuación.

**CUADRO N° 9**

**CUADRO COMPARATIVO DE EMISIONES, DE ACUERDO A INFORMACION DE ANALISIS REALIZADOS EN EE.UU.**

EMISIONES	LEÑA (LB/TON)			BRIQUETAS (LB/TON)
	CALDERAS	ESTUFAS	CHIMENEAS	
Partículas	4,70	42,00	28,00	1,70
Oxidos de Azufre	0,15	0,40	0,40	0,00
Oxidos de Nitrógeno	2,18	2,80	3,40	0,00
Monóxido de Carbono	447,00	260,00	170,00	18,00
Componentes Volátiles Orgánicos	1,40	100,00	26,00	0,00

Fuente: LIGNUM (Fundación Chile).

Además, genera una baja proporción de cenizas y bajo volumen de humos.

- Aseguran una mayor limpieza en el manejo, poseen alta rapidez de ignición y permiten una baja rotación de combustible (mayor duración).

- El uso de briquetas en hogares de calderas de alimentación manual evita el peligro que presenta el aserrín a granel, por un retroceso de la llama.
- El uso de briquetas de aserrín permite aprovechar los desechos generados en la producción forestal, incorporándole valor agregado al producto, y resulta un combustible de mejor calidad.

### 1.2. Desventajas

- En condiciones de humedad ambiental alta, las briquetas presentan un hinchamiento considerable, incluso llegando a una desintegración parcial o total.
- Es necesario un proceso de secado del aserrín cuando éste tiene una humedad superior al 15% b.h.
- Es necesario efectuar una limpieza y clasificación del aserrín antes de incorporarlo al proceso de briquetado.
- La ingeniería para la fabricación de los secadores de aserrín no está lo suficientemente desarrollada (sólo existe un fabricante a nivel nacional), lo cual dificulta la interacción entre comprador y proveedor para mejorar la productividad y reducir los costos de operación.

## **2. PROCESO DE PRODUCCION**

La secuencia lógica del proceso productivo está formado por las siguientes etapas: estrujado mecánico (opcional), limpieza, tamizado, secado, briquetado, formateo y embalaje.

### **2.1. Estrujado mecánico:**

Se realiza cuando la humedad del material a briquetar es superior al 50% (b.h.), con el propósito de agilizar el proceso y disminuir los costos de secado. Este proceso se realiza, por lo general, utilizando rodillos paralelos que logran reducir considerablemente la humedad, pero aún así, es necesario un proceso de secado para disminuir la humedad hasta un 10% (b.h.).

### **2.2. Limpieza:**

En vista que el material puede contener elementos extraños como: arena, pedazos de metal u otros de similares características, que dañan los elementos de compactación de la máquina, se que hace necesario limpiar el material usando imanes ubicados en lugares estratégicos, generalmente sobre correas transportadoras. Con ello se obtiene una briqueta con bajo porcentaje de residuos después de la combustión.

### **2.3. Tamizado:**

Este proceso se realiza para evitar el paso de material que no tenga el tamaño apropiado y que pudiera afectar las propiedades físicas de la

briqueta. Se define como tamaño apropiado a aquel cuya granulometría es inferior a la que pasa por malla de 10 mm. y que ocupa una superficie de 1 x 1 cm<sup>2</sup>. El material desechado puede servir de combustible para la caldera.

#### 2.4. Secado

La etapa del secado del material húmedo tiene como propósito disminuir el alto contenido de humedad hasta un 10% b.h., dejándolo listo para ser compactado.

Existen dos formas de secar el aserrín: en forma natural o secado al aire y el secado artificial.

El secado natural es poco factible de realizar puesto que depende principalmente de las condiciones climáticas. Además, se presentan otros inconvenientes, entre ellos:

- Se requiere de un espacio considerable;
- Requiere un alto tiempo de secado, que dependiendo del contenido de humedad inicial puede ser superior a una semana.
- Permite operar sólo algunos meses del año;
- No puede controlarse la velocidad de secado, lo cual no permite ni asegura un abastecimiento continuo.

Debido a las dificultades del secado natural, es más conveniente el secado artificial, exceptuando el mayor costo por consumo de energía, pero asegura un abastecimiento continuo y más rápido.

## 2.5. Briquetado

El material llega a esta etapa en condiciones de humedad y granulometría adecuados para ser briquetado, proceso que se efectúa con máquinas especiales (briquetadoras), las cuales comprimen el material transformándolo en briquetas de alta densidad.

A continuación se mencionan las etapas más importantes en el proceso de compactación.

### a) Alimentación:

La alimentación con aserrín seco debe ser continua y pareja, lo que impide sobrecargar el equipo. El volumen de aserrín debe estar en proporción a la capacidad de procesamiento efectivo de la briquetadora. El sistema de alimentación más frecuente es un silo de almacenamiento de aserrín con velocidad variable y que se coloca sobre la cámara de pre-compactación de la briquetadora.

### b) Pre-compactación:

La pre-compactación del aserrín seco se lleva a cabo en una cámara pre-compactadora y tiene por finalidad disminuir el volumen de

éste, conduciéndolo posteriormente a la cámara de compactación.

c) Compactación:

Esta se realiza en la cámara de compactación, compuesta principalmente por un pistón que está en constante movimiento de vaivén. Cada golpe de compactación genera alta temperatura, debido a la presión mecánica a la cual se somete el aserrín dispuesto en la matriz cónica de compactación.

**2.6. Formateo de la briqueta**

Dado que el proceso es continuo, generalmente la briqueta producida no tiene un largo definido, por lo tanto, el formateo permite darle el rango requerido o conveniente (entre 20 y 30 cm.) para evitar que ésta se rompa y facilitar el almacenamiento.

**2.7. Embalaje**

El embalaje se realiza para proteger la briqueta de la humedad externa y de los golpes propios de la manipulación. Los requisitos principales del embalaje son: debe ser en lo posible impermeable, de bajo costo y permitir un fácil manejo.

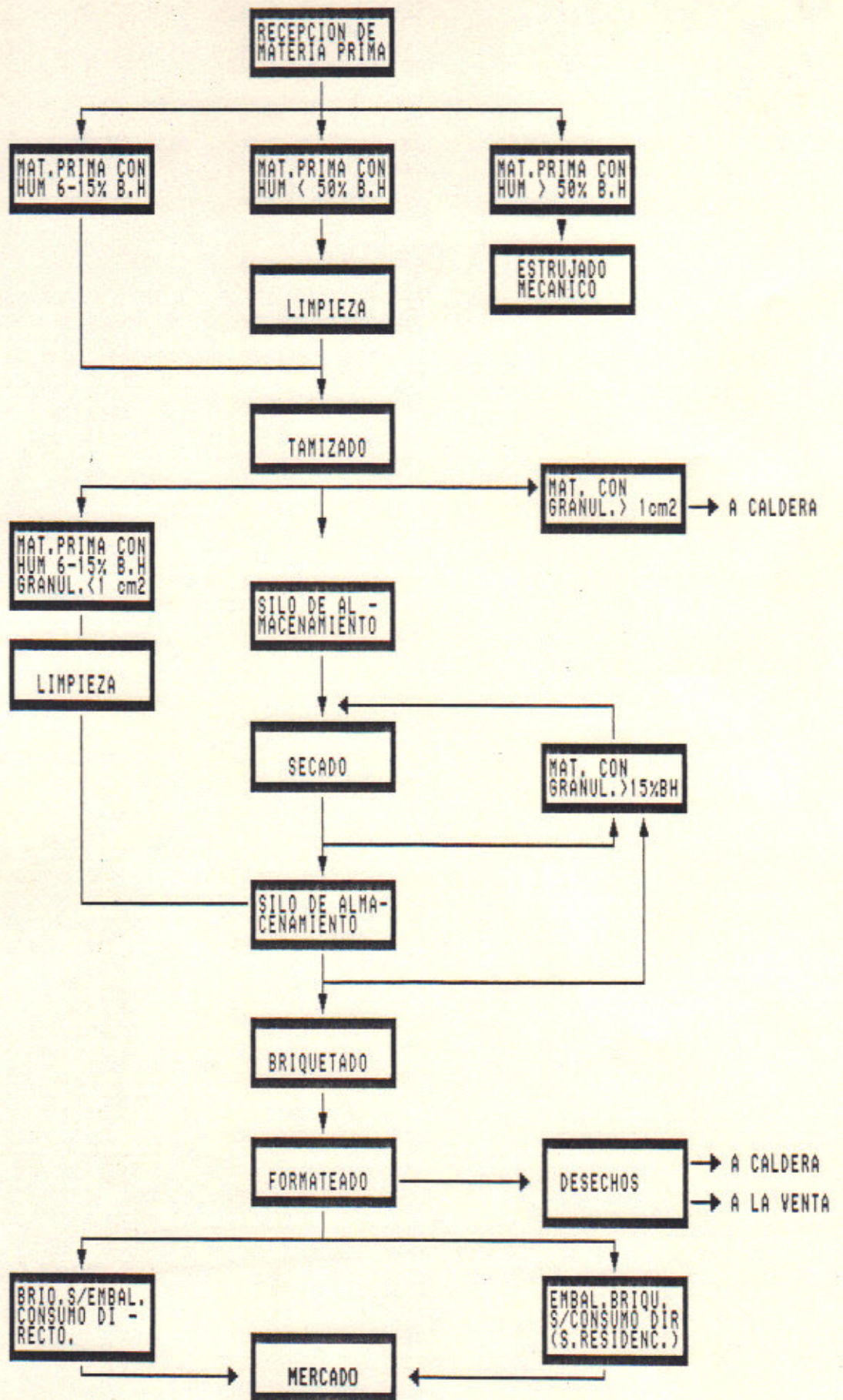
## 2.8. Almacenamiento

Para el almacenamiento de las briquetas deben tomarse las precauciones propias de un combustible de estas características, esto es:

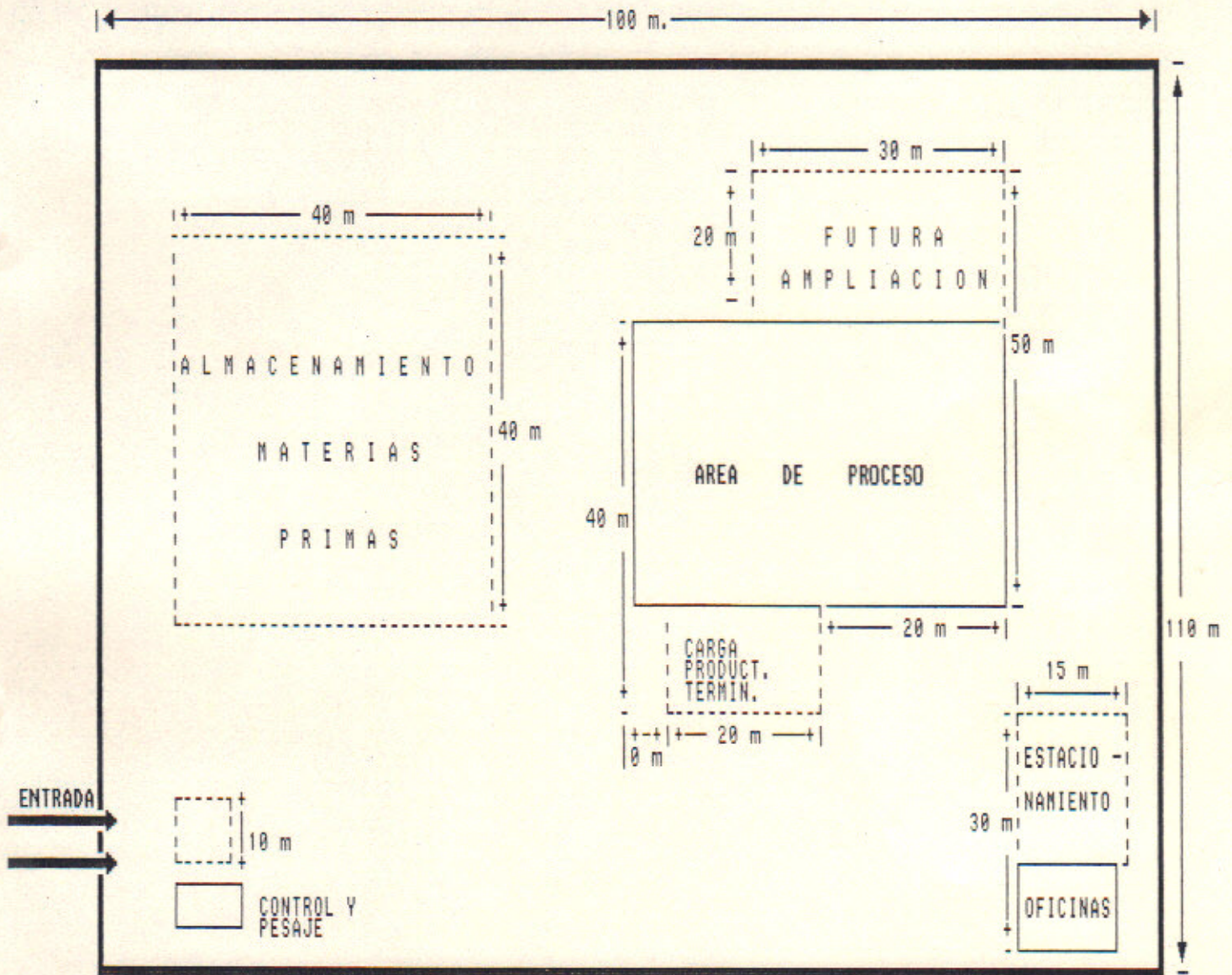
- No almacenarla en lugares húmedos ni a la acción de la lluvia, para evitar su desintegración.
- Debe haber una buena ventilación del recinto y deben existir las medidas de seguridad contra incendios.

A continuación se muestra un diagrama de flujo del proceso de fabricación de briquetas donde se ubican cada una de las etapas antes mencionadas.

# DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

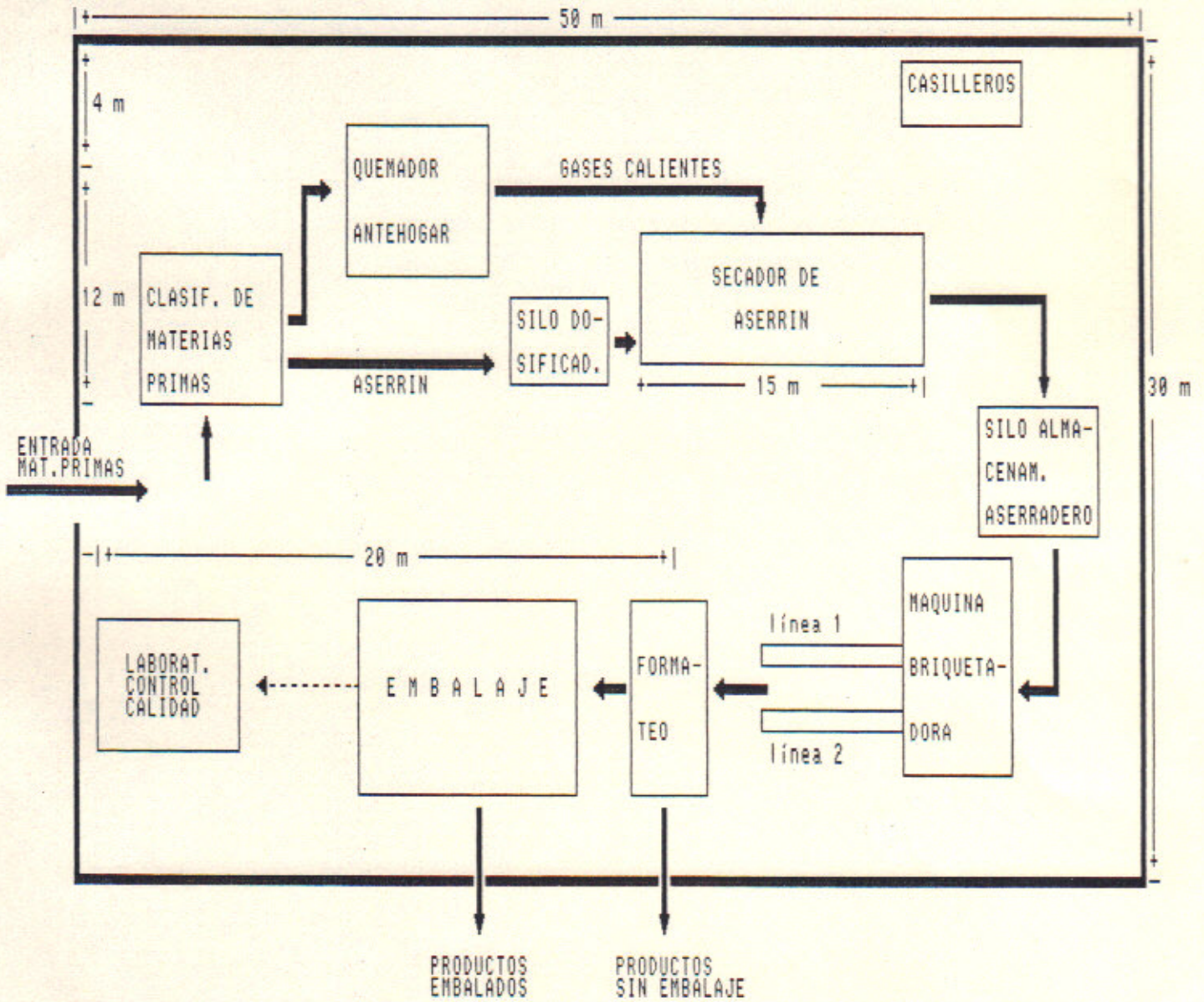


3a. LAYOUT GENERAL DE PLANTA ALTERNATIVA  
SELECCIONADA



3b.

LAYOUT AREA DE PROCESOS  
LINEA DE PRODUCCION N° 1 (AÑO 1 - 5)



#### 4. ESTUDIO DE LOCALIZACION DE LA PLANTA

En el estudio se distinguen dos etapas: la selección de una macrolocalización y, dentro de ésta, una microlocalización definitiva.

Para definir la macrolocalización se deben tratar de satisfacer dos necesidades básicas: la cercanía a las fuentes de abastecimiento de materias primas (aserrín), y la cercanía al mercado consumidor, de modo de minimizar los costos de transporte de materias primas y productos terminados.

La planta de briquetas no requiere de instalaciones sofisticadas y tampoco existen restricciones ambientales que pudieran afectar la localización de la planta. Entonces, la localización definitiva está determinada, exclusivamente, por las dos premisas antes mencionadas.

A continuación se enuncian los principales factores que sirven de referencia para determinar la localización de la planta de briquetas.

##### 4.1. Referencia

- La materia prima principal (aserrín) tiene una densidad baja, lo cual eleva el costo de transporte.
- El transporte de productos terminados (briquetas) tiene un costo de transporte menor debido a su mayor densidad.

- La VIII Región produce un 57% del total de madera aserrada del país, generando una cantidad importante de desechos madereros como el aserrín.
- Respecto a la acumulación de desechos madereros, la VIII Región ha acumulado 2,1 millones de metros cúbicos desde 1960 a 1994, representando un 67,3% del total del país, de los cuales entre un 40 y un 60% corresponde a aserrín. Le sigue la VII Región con un 26% del total.

Al analizar las condiciones que afectan al proyecto, se deduce que la planta debe estar cercana a las fuentes de materias primas, para disminuir los costos totales de abastecimiento y distribución. Entonces, la macrolocalización del proyecto debe ser la VIII Región.

Para decidir la ubicación exacta de la planta es necesario considerar aspectos tales como: generación de desechos por provincia y ubicación exacta de los principales aserraderos, políticas de venta de desechos por parte de los aserraderos, acceso y estado de los caminos a las fuentes de abastecimiento, disponibilidad y costo de terrenos industriales, etc. El análisis detallado de cada uno de estos aspectos determinará la microlocalización definitiva de la planta.

a) Generación de desechos por provincia

La principal institución forestal del Estado (I.N.F.O.R.) realizó una proyección de la disponibilidad de madera aserrable - principalmente pino Radiata- en el país, considerando la política de incentivos a las plantaciones forestales llevada a cabo por el Estado y el dinamismo de la empresa privada, especialmente en el rubro forestal. La disponibilidad de madera aserrable debe crecer, en promedio, en un 26,7% anual desde el año 1989 al 2009.

Para estimar la generación futura de aserrín en la VIII Región, se ha supuesto un crecimiento promedio del 10% anual de la industria del aserrío, que comparada con la proyección de la disponibilidad de madera aserrable, es bastante menor.

A continuación se muestra la disponibilidad de aserrín en la región para el año 1994.

**CUADRO N° 10**  
**DISPONIBILIDAD DE ASERRIN POR PROVINCIA**  
**(1994)**

PROVINCIA	GENERACION ASERRIN (TONELADAS)	% DE PARTICIPACION
Concepción	45.888	31,4%
Arauco	30.690	21,0%
Bío-Bío	51.734	35,4%
Ñuble	17.829	12,2%
TOTAL	146.141	100,0%

Fuente: INFOR.

b) Política de venta de desechos

El aserrín generado actualmente por los aserraderos es aprovechado principalmente como combustible, ya sea por ellos mismos o terceros. También es vendido a las plantas productoras de tableros (por ejemplo: Masisa-Chiguayante). Sin embargo, la cantidad consumida por estas empresas es despreciable frente a la disponibilidad existente.

Por otro lado, los aserraderos están cada vez más conscientes de la necesidad de darle uso adecuado a sus desechos, por lo que la realización del proyecto facilitaría la salida del aserrín, reportándoles además ingresos económicos.

En la disponibilidad de aserrín en la VIII Región no se consideró el aserrín generado en algunas fábricas de celulosa y papel como: Celulosa-Laja, INFORSA S.A., etc., del cual se ocupa una parte como combustible para las calderas y el resto es almacenado como desecho. Esto permitiría que en el futuro se pueda comprar aserrín a las fábricas de celulosa a un precio conveniente para ambos. Esto aumentaría la disponibilidad de aserrín en la región ofreciendo oportunidades de compra a un menor precio según la distancia a los centros de generación.

c) Disponibilidad de terrenos industriales

Dentro de la VIII Región, la provincia de Concepción presenta una buena oferta de terrenos industriales, como por ejemplo: el Parque Industrial Escuadrón, ubicado en el Km. 15 camino a Coronel, el cual dispone actualmente de sitios para la venta.

La construcción de la doble vía en una parte de este camino y las excelentes condiciones del camino que une la ciudad de Lota con Arauco constituyen un atractivo más para ubicar la planta a orillas del camino que une la provincia de Arauco con la de Concepción.

#### 4.2. Generación de Alternativas

Para determinar lugares factibles de ser usados para ubicar la planta, es necesario considerar tres requerimientos básicos: el lugar elegido debe minimizar los costos de transporte desde los aserraderos a la planta; se debe asegurar un abastecimiento continuo de materias primas durante todo el año y, además, el lugar no debe estar demasiado lejos de los principales centros de consumo del producto, lo que puede encarecer los costos de distribución.

La mejor forma de minimizar los costos de transporte y asegurar un abastecimiento continuo de aserrín, es ubicar la planta cerca de los principales aserraderos. A continuación se muestran los siete aserraderos más grandes de la VIII Región, con una producción superior a los 50.000 m<sup>3</sup> anuales de madera aserrada a 1994.

CUADRO N° 11  
PRINCIPALES ASERRADEROS DE LA VIII REGION  
(1994)

ASERRADERO	PROVINCIA	PRODUCCION (m <sup>3</sup> anuales)	% DEL TOTAL REGIONAL
Forestal Carampangue	Arauco	214.032	12,0%
Andinos S.A.(Cabrero)	Bío-Bío	188.216	10,6%
Maderas Nacimiento SA	Bío-Bío	157.022	8,0%
Mininco (Mulchén)	Bío-Bío	100.156	5,6%
San Vicente	Concepción	84.000	4,7%
Cementos Bío-Bío	Concepción	73.524	4,0%
Andinos S.A. (Tomé)	Concepción	66.213	3,7%

Fuente: INFOR.

Considerando que es factible establecer contratos con los aserraderos grandes para la compra de grandes volúmenes de aserrín, se ha seleccionado la provincia de Arauco, en el valle de Laraquete, 12 kms. al sur de Lota (ver mapa).

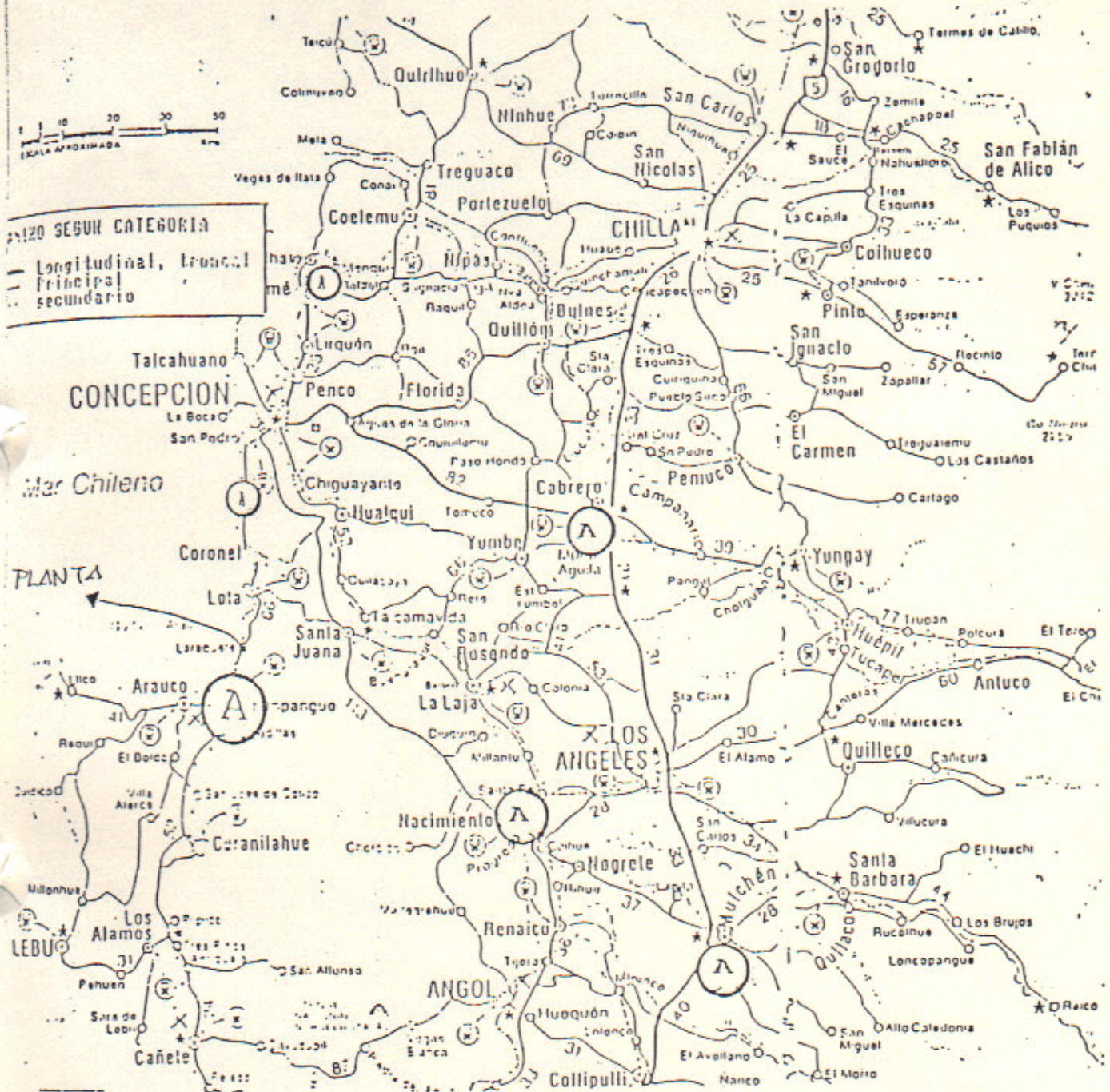
Esta elección se basa en el hecho de que la materia prima principal (aserrín) tiene una densidad baja, lo cual eleva el costo de transporte y, por otro lado, el transporte de productos terminados (briquetas) tiene un costo de transporte menor debido a su mayor densidad. Por lo tanto, se prioriza la cercanía a los principales centros de abastecimiento de aserrín.

El principal abastecedor de aserrín para la localización seleccionada es el aserradero Carampangue, ubicado 28 kms. al sur de la ciudad de Lota. Esta empresa vende actualmente el aserrín a la empresa Celulosa Arauco S.A. ubicada a 3 kms. de la planta, para alimentar las calderas de ésta. Los pedidos de aserrín son bastante irregulares y van desde 1.000 a 4.000 m<sup>3</sup>/mes, considerando que la generación media del aserradero es de 45.000 m<sup>3</sup>/año en promedio, más el aserrín acumulado que en promedio es de 115.000 m<sup>3</sup>.

Además, el precio de venta del aserrín es un 17% menos que el precio de venta de mercado en la provincia, sin incluir transporte. Por esto se puede inferir que la empresa puede clausurar su actual contrato de venta y establecer un contrato más ventajoso para vender mayor cantidad de aserrín y a un precio más alto, lo que le permitiría desocupar en menor tiempo la cantidad de desechos acumulados en sus canchas.

UBICACION DE LOS PRINCIPALES ASERRADEROS DE LA VIII REGION

(PRODUCCION > 50.000 M3).



ASERRADERO GRANDE: (A)

PROD. > 200.000 M3

ASERRADERO MEDIANO-GRANDE: (Λ)

200.000 M3 ≥ PROD. ≥ 100.000 M3

ASERRADERO MEDIANO: (1)

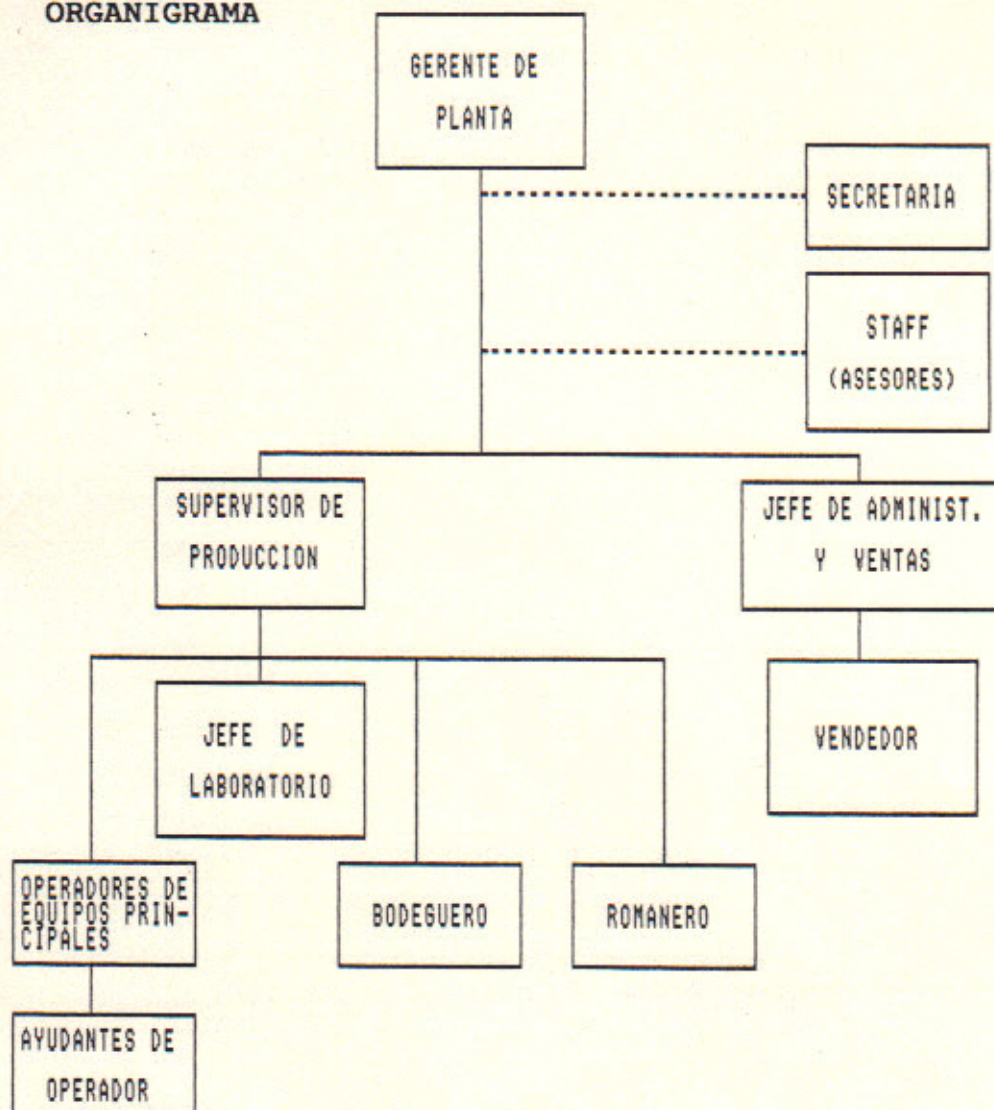
100.000 M3 > PROD. ≥ 50.000 M3

## VI. LA ORGANIZACION

La organización de la empresa es bastante simple, la cual se basa principalmente en una estructura de administración jerárquica. Los requerimientos de personal no son elevados, ya que el personal operativo lo componen 15 personas por turno, mientras que el personal encargado de labores indirectas al proceso productivo alcanza a 8 personas.

Se debe tener presente que la estructura de la empresa se irá flexibilizando con el tiempo.

### 1. ORGANIGRAMA

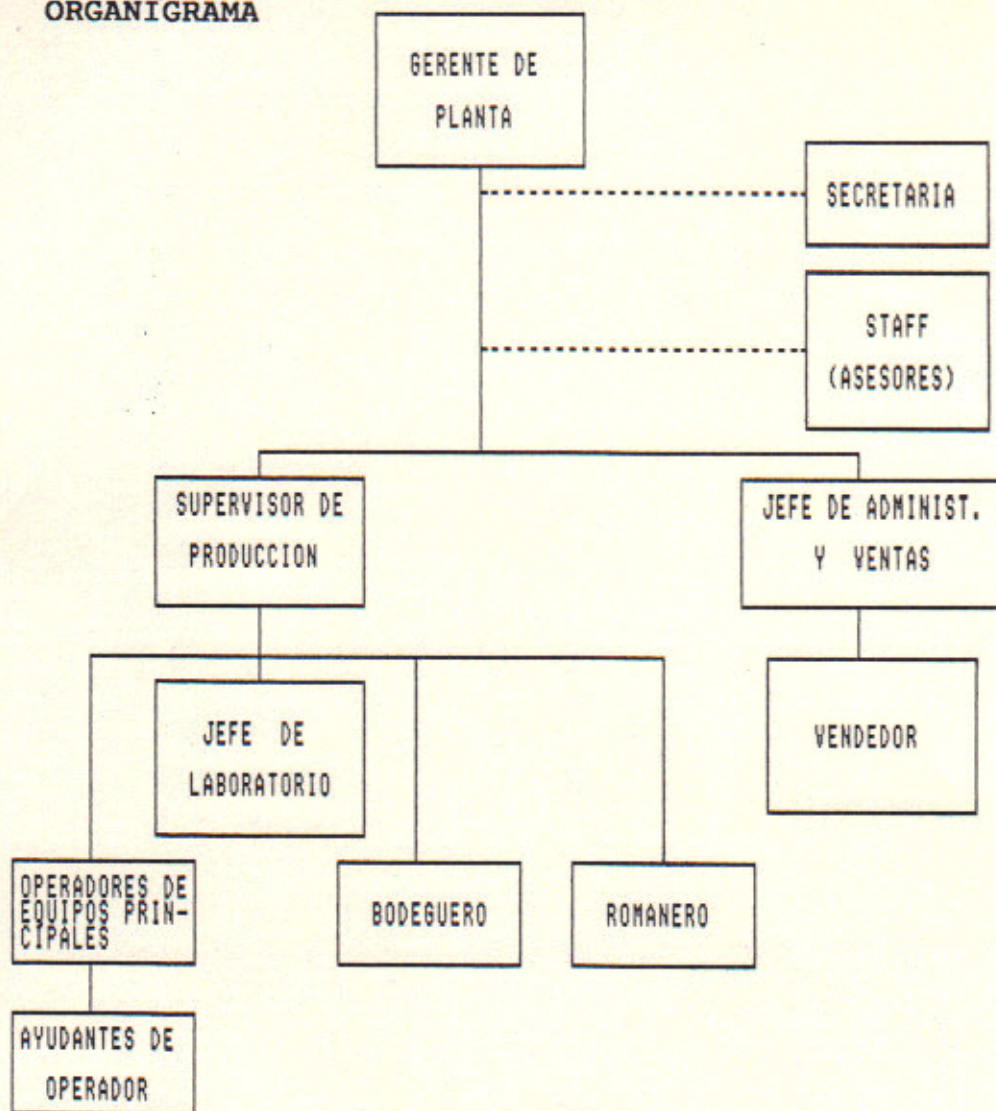


## VI. LA ORGANIZACION

La organización de la empresa es bastante simple, la cual se basa principalmente en una estructura de administración jerárquica. Los requerimientos de personal no son elevados, ya que el personal operativo lo componen 15 personas por turno, mientras que el personal encargado de labores indirectas al proceso productivo alcanza a 8 personas.

Se debe tener presente que la estructura de la empresa se irá flexibilizando con el tiempo.

### 1. ORGANIGRAMA



## **2. DESCRIPCION DE CARGOS**

A continuación se detalla cada una de las funciones del organigrama.

### **2.1. Gerente de Planta:**

Es el encargado de la administración global de la planta. Tiene como función dictar las políticas de producción y efectuar una planificación de ella cada año, dirigir y controlar la comercialización de los productos en coordinación con el jefe de administración y ventas, realizar evaluaciones periódicas de los resultados respecto a lo planificado, coordinar y asignar los estudios de investigación y desarrollo a empresas y/o profesionales.

Se exige título de Ingeniero Comercial para desempeñarse en el cargo, con una experiencia mínima de un año.

### **2.2. Staff:**

El staff o grupo de asesores tiene como función asesorar a la empresa en aspectos legales, tributarios, contables, estudios de investigación y desarrollo, etc.

Se exigirá que los encargados de entregar los servicios a la empresa sean profesionales en sus respectivas áreas, con reconocido prestigio en la zona.

### **2.3. Supervisor de Producción:**

Tiene como función principal la de implementar y dirigir los planes de producción tendientes a cumplir con las metas propuestas en la planificación anual. Además, está encargado de implementar planes de mantención de modo de minimizar riesgos de falla en los sistemas y equipos.

Se exige para el cargo título de Ingeniero de Ejecución de Sistemas, con una experiencia mínima de un año.

### **2.4. Jefe de Administración y Ventas:**

Tiene como función elaborar las políticas de selección y manejo de personal, coordinar las asesorías legales, tributarias y contables, controlar el cumplimiento de las políticas de comercialización en coordinación con el Gerente de Planta.

Se exige título de Ingeniero de Ejecución de Administración de Empresas para desempeñarse en el cargo, con una experiencia mínima de un año.

### **2.5. Jefe de Laboratorio:**

Es el encargado de la materia prima y de los productos terminados (briquetas de aserrín), con el objeto de cumplir con los estándares predeterminados.

Para asegurarse de que se generen productos de calidad, deberá inspeccionarlos y probarlos periódicamente, además se requiere la cooperación de casi todos los miembros de la empresa.

Para el cargo se requerirán estudios con especialidad en Control de Calidad, además de experiencia en el cargo.

#### **2.6. Vendedor:**

Deben formalizar los pedidos y coordinar con el Jefe de Ventas las entregas. Tienen como función dirigir el esfuerzo publicitario y llevar a cabo la estrategia de comercialización para introducir el producto en el mercado.

Para el cargo se requerirán estudios especializados en Ventas y Relaciones Personales, además de una reconocida experiencia en el rubro.

#### **2.7. Operadores:**

Tienen como función principal la de cumplir con los planes de producción anuales. Existen tres operadores por turno en la empresa: un operador del sistema de recepción y clasificación de materias primas, uno para el secador de aserrín y otro para la máquina briquetadora.

Para el cargo se requerirán estudios medios de Escuela Industrial, además de experiencia en el cargo.

#### **2.8. Bodeguero:**

Corresponde a una persona encargada del almacenamiento y clasificación adecuada de productos terminados (briquetas de aserrín).

Para el cargo sólo se requerirán estudios medios cumplidos y experiencia anterior en el cargo.

#### **2.9. Romanero:**

Es el encargado de la Plaza de Pesaje.

Para el cargo se requerirán estudios de Escuela Industrial, además de experiencia anterior en el cargo.

#### **2.10. Ayudantes:**

Tienen como función principal la de colaborar con los operadores en la ejecución de las faenas adyacentes a cada equipo principal. Se necesitan 11 ayudantes: tres de proceso, cuatro embaladores y cuatro en recepción y clasificación de materias primas.

Para el cargo se requerirá experiencia anterior en el trabajo.

### **3. SELECCION Y CONTRATACION DE PERSONAL**

Luego de conocer la descripción de cargo debemos determinar quiénes serán las personas mas indicadas para desempeñar las funciones que de ellos

emanan. Con este objeto se desarrollará un adecuado proceso de reclutamiento y selección del personal.

El proceso de reclutamiento debe orientarse básicamente a la búsqueda de personal que tenga experiencia en el negocio de briquetas de aserrín o en similares. Dado que la empresa es nueva, se necesita cierto tiempo de rodaje, por lo cual la experiencia de las personas contratadas es muy importante para el buen funcionamiento inicial y futuro de la empresa.

Posterior al reclutamiento, se deberán comparar los requisitos del cargo con el perfil de las características de los candidatos de tal forma que se inicie el proceso de selección.

El proceso de selección de personal será realizado por el Jefe de Administración y Ventas para el caso de vendedores y Jefe de Laboratorio para el de operadores, bodegueros y ayudantes.

Sin embargo, se debe tener presente que el que tendrá la última palabra en el proceso de selección será el superior del personal a contratar.

Para el caso del personal de supervisión de producción, jefe de administración y ventas, asesorías y secretaria, será la propia gerencia la encargada del proceso de selección, ya que se trata de puestos de mayor importancia y complejidad.

Debido a que el Jefe de Administración y Ventas será el encargado de realizar la mayor parte de las contrataciones de personal, deberá ser éste el que

realice ciertas funciones para tener una adecuada gestión del proceso de reclutamiento y selección:

- Recepción de currículum y selección de los posibles candidatos.
- Entrevista preliminar con los candidatos.
- Primera selección del personal para luego ser entrevistados por sus jefes directos.

De acuerdo a esto, se procederá a una selección preliminar, dejando la decisión final al superior directo.

Se debe tener presente que el personal contratado deberá cumplir con ciertos requisitos de formación educacional, dependiendo del cargo a ocupar.

#### 4. REMUNERACIONES

La empresa contará con 23 personas repartidas a lo largo de los distintos escalafones de la organización. Esta cantidad de personas es lo que la empresa requiere para comenzar a operar.

La clasificación del personal según el departamento al cual pertenecen y sus remuneraciones brutas serán presentadas en la siguiente tabla.

**CUADRO N° 12**  
**REMUNERACIONES**

	ADMINISTRACION			PRODUCCION		
	N°	REMUNERACION	TOTAL	N°	REMUNERACION	TOTAL
GERENTE DE PLANTA	1	1.000.000	1.000.000			
SECRETARIA	1	300.000	300.000			
JEFE ADMIN.Y VENTAS	1	600.000	600.000			
VENDEDOR	2	500.000	1.000.000			
JEFE LABORATORIO	1	500.000	500.000			
BODEGUERO	1	300.000	300.000			
ROMANERO (P.PESAJE)	1	200.000	200.000			
SUPERVISOR PRODUCCION				1	600.000	600.000
OPERADOR				3	300.000	900.000
AYUDANTE				11	200.000	2.200.000
	8			15		
TOTAL RENTA BRUTA			\$ 3.900.000			\$ 3.700.000

Nota: El costo en remuneraciones no corresponde al sueldo de cada trabajador, sino que es el costo total para la empresa, incluyendo previsión, salud y otros.

De acuerdo con la tabla anterior, se puede observar un costo fijo de UF 304,90 mensual por concepto de remuneraciones administrativas. El costo que corresponde a mano de obra directa se puede estimar en un total de UF 289,20 mensual para un total de 15 personas.

## VII. ANALISIS FINANCIERO

### 1. INVERSION INICIAL

Para obtener el monto de inversión requerida por el proyecto, es necesario determinar el tamaño de planta. Este puede deducirse a partir de la demanda esperada (o futura). Dicha demanda es estacional, lo cual obliga a considerar la capacidad necesaria para producir en los períodos de máxima demanda (invierno).

Una desagregación de la demanda esperada para el proyecto por mes (ver Anexo 4), usando los resultados del estudio de mercado, determinó que la demanda mensual máxima ocurre en el año 10 del proyecto, donde ésta alcanza a 3.635 toneladas en el período de abril a septiembre. Usando un sistema de tres turnos y considerando un 5% adicional por imprevistos, la capacidad productiva normal necesaria es 5,3 ton/hora para satisfacer la demanda potencial. En el período de octubre a marzo la demanda es casi un 12% menor que el resto del año, pudiendo funcionar la planta con un turno (operadores).

Dado lo anterior, para el año 1 se prevé una ocupación de un 68% de la capacidad instalada en períodos de máxima producción, llegando ésta a un 95% en el año 10. La desventaja de esto es la subutilización de la capacidad instalada durante gran parte de la vida del proyecto, lo que eleva los costos unitarios de fabricación. Por lo tanto, el proyecto funcionará con una planta de capacidad de 4,3 ton/hora, con un sistema de tres turnos durante abril a septiembre y un turno para el resto del año y, además, considerando un 5% por imprevistos de capacidad. Dicha capacidad es capaz de

satisfacer la demanda potencial hasta el año 5, en el cual se efectúa una ampliación del tamaño de planta a 5,3 ton/hora mediante el aumento de la capacidad instalada (línea paralela de producción).

Esta alternativa ofrece ventajas respecto a la alternativa anterior (5,3 ton/hora para todos los años), ya que disminuye la inversión inicial en equipos e instalaciones, disminuyendo la capacidad ociosa, y se reducen los costos variables de operación hasta el año 5. El cálculo de la capacidad para satisfacer la demanda potencial es la siguiente:

- Tonelada mensual (año 5) : 2.987 (abril - septiembre)
- 1 mes = 30 días
- 1 turno = 8 horas; x 3 turnos = 24 horas
- Improvistos = 5%.

Por lo tanto, se tiene que la tonelada/hora es:

$$\bullet \quad \text{Capacidad (ton/hr)} = 2.987 : 30 = 99,57 : 24 = \text{ton/diaria}$$

$$\begin{array}{r} 4,1 \\ | \\ \text{ton/hr} \end{array} \quad \times \quad \begin{array}{r} 0,05 \\ | \\ \text{imprevistos} \end{array} = 4,3 \text{ ton/hr.}$$

CAPACIDAD (TON/HR) = 4,3
--------------------------

- TONELADA MENSUAL (AÑO 10) = 3.635

CAPACIDAD (TON/HR) = 5,3
--------------------------

## 1. EQUIPOS DEL AREA DE PROCESO

A continuación, se hace una descripción de las inversiones por ítem.

### 1.1. Sistema de recepción y clasificación de materias primas

Es un sistema formado por dos harneros vibratorios cuya función es clasificar el aserrín de acuerdo a la granulometría necesaria para entrar al proceso de secado. El sistema está comunicado directamente con la descarga de aserrín húmedo al inicio del área de procesos.

En esta etapa también se controla el paso de sustancias extrañas que vienen mezcladas con el aserrín, como metales y otros, las cuales se extraen del proceso. Para una capacidad de 4,3 ton/hr este sistema cuesta UF 2.011,02,<sup>3</sup> (incluye instalación y montaje).

---

<sup>3</sup> Maestranza Laja. Concepción.

### 1.2. Quemador Antehogar

El quemador antehogar elegido corresponde a un quemador de residuos madereros, dado el alto contenido de humedad que pudiese tener el aserrín.

Se cotizó un quemador antehogar que incluye instalación y montaje, a un costo de UF 4.305,89.<sup>4</sup>

### 1.3. Secador de aserrín

Este tipo de secador se usa actualmente en Chile para secar aserrín, astillas y virutas, en planta de briquetas y tableros, es decir, corresponde a tecnología probada. Además, estos equipos son fabricados actualmente por empresas nacionales, lo que facilita una interacción entre proveedor y comprador. El costo del secador es de UF 3.214,56.<sup>5</sup>

### 1.4. Silo dosificador al secador

El silo dosificador para el secador cotizado tiene una capacidad de almacenamiento de 42 m<sup>3</sup> de aserrín, que corresponde a la materia prima necesaria para alimentar por dos horas al secador durante la máxima producción (año 10). Este está constituido en alero

---

<sup>4</sup> FAMACON. Concepción.

<sup>5</sup> Maestranza Laja. Concepción.

inoxidable y reforzado por pilares que lo sostienen en altura. Las dimensiones del silo dosificador son:

Altura = 6 m ; diámetro = 3 m.

Costo = UF 1.017,91.<sup>6</sup>

#### 1.5. Máquina briquetadora

La máquina briquetadora fue cotizada para una capacidad productiva de 0,45 ton/hr e incluye silo dosificador. El cálculo es el siguiente:

C1 = Costo del equipo para la capacidad cotizada

(0,45 ton/hr) = UF 451,06.<sup>7</sup>

C2 = Costo del equipo para una capacidad de (4,3 ton/hr) = UF 4.310,12.

## 2. EDIFICIOS E INSTALACIONES

### 2.1. Galpón del Area de Proceso

Corresponde a un galpón con estructura de hormigón armado con revestimiento exterior de plancha de pizarreño. El costo del galpón es de 2,733 UF/m<sup>2</sup>.<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> Maestranza Laja. Concepción.

<sup>7</sup> G. Weidlin. Santiago.

<sup>8</sup> Fuente: Empresa Constructora FERROPREP. Concepción.

## 2.2. Galpón de carga de productos terminados

Iguals especificaciones que el galpón de proceso, pero sin revestimiento exterior. El costo es 2,342 UF/m<sup>2</sup>.<sup>9</sup>

## 2.3. Oficinas

Cubren una superficie de 120 m<sup>2</sup> de planta y tienen un costo de 11,717 UF/m<sup>2</sup>.<sup>10</sup>

## 2.4. Plaza de Pesaje

Este equipo es necesario para controlar la entrada de materias primas y salida de productos terminados. Para una capacidad máxima de 60 toneladas su costo es de (2) UF 438,22.<sup>11</sup>

## 2.5. Contingencias

Corresponde aproximadamente a un 15% del costo de construcción de las instalaciones (UF 733,106).

## 2.6. Ingeniería básica

Corresponde a un 25% del costo total en construcciones (UF 1.288,51). (Incluye instalaciones eléctricas y sanitarias).

---

<sup>9</sup> Ibíd.

<sup>10</sup> Ibíd.

<sup>11</sup> Fuente: EQUIPESA. Concepción.

3. INVERSIONES MENORES

3.1. Mobiliario para oficinas

Este ítem incluye teléfono, fax, 1 computador e impresora y mobiliario en general, por un monto de UF 1.219,7.

3.2. Vehículos

Se contempla la compra de 2 camionetas de cabina simple, por un monto total de UF 625,5.

3.3. Equipamiento de Seguridad

Este ítem contempla la adquisición de equipos contra-incendio, tales como extintores, mangueras, etc. y la adecuación de instalaciones para el uso de estos equipos. Este ítem asciende a UF 781,86.

3.4. Laboratorio de Control de Calidad

Este laboratorio estará equipado con instrumentos para medir los porcentajes de humedad inicial del aserrín durante el proceso y a la salida de él. El costo del ítem es UF 781,86.

### 3.5. Equipos de Embalaje

Estos equipos servirán para embalar y sellar los paquetes de briquetas con polietileno y cartón. Su funcionamiento es casi automático y tienen un costo de UF 820,95.

## 4. OTROS

### 4.1. Terreno

Constituye un activo importante dentro de la inversión total. Se ha considerado un precio de 0,23 UF/m<sup>2</sup> para el costo del terreno, el cual corresponde al costo máximo de los terrenos en el Parque Industrial Escuadrón. El costo del terreno en la provincia de Arauco es menor, ya que existe menor demanda por ellos, pero se considera el precio anterior como un precio máximo para el proyecto.

El terreno requerido es de 20.000 m<sup>2</sup> para instalar la planta con un costo total de UF 4.600.

### 4.2. Capital de Trabajo

Se considera un capital de trabajo suficiente para cubrir los costos de operación por 3 meses. Luego, el capital requerido es de UF 3.186 (ver Anexo 6).

#### 4.3. Gastos de Puesta en Marcha

Corresponde a los gastos iniciales en que se incurre antes de alcanzar el nivel de producción deseado, los cuales se consideran en UF 2.909,30. Estos se amortizan en cuatro cuotas iguales.

A continuación se presenta un resumen de las inversiones.

**RESUMEN INVERSIONES**  
**PLANTA CON CAPACIDAD DE 4,3 TON/HR**

<b>1. Equipos Principales (UF)</b>	<b>UF</b>	<b>14.859,5</b>
(Incluye instalación y montaje)		
• Secador rotatorio	UF	3.214,56
• Silo dosificador al secador	UF	1.017,91
• Máquina briquetadora	UF	4.310,12
• Quemador antehogar	UF	4.305,89
• Equipo de recepción y clasificación de materia prima (incluye cargador)	UF	2.011,02
<b>2. Equipos e Instalaciones (F)</b>	<b>UF</b>	<b>7.653,876</b>
• Edificio área proceso (1.200 m <sup>2</sup> )	UF	3.279,6
• Galpón carga productos terminados (200 m <sup>2</sup> )	UF	468,4
• Oficinas y comedores (120 m <sup>2</sup> )	UF	1.406,04
• Ingeniería básica (25%)	UF	1.288,51
• Plaza de pesaje	UF	438,22
• Contingencias (15%)	UF	773,106
<b>3. Inversiones Menores (UF)</b>	<b>UF</b>	<b>4.229,8</b>
• Mobiliario oficinas	UF	1.219,7
• Vehículos	UF	625,5
• Equipamiento de seguridad	UF	781,86
• Equipamiento laboratorio	UF	781,86
• Equipos de embalaje	UF	820,95

4.	Otros (UF)	UF	9.740,66
•	Terreno (20.000 m <sup>2</sup> )	UF	4.600,00
•	Capital de trabajo	UF	3.186,00
•	Gastos de puesta en marcha	UF	1.954,66

Inversión total = UF 36.483,80  
(año 0)

## RESUMEN INVERSIONES

### AMPLIACION DE CAPACIDAD A 5,3 TON/HR EN EL AÑO 5

#### INVERSION AÑO 5

<b>1. Equipos Principales (UF)</b>	<b>UF</b>	<b>6.740,18</b>
(Incluye instalación y montaje)		
• Secador rotatorio	UF	2.246,44
• Silo dosificador al secador	UF	662,15
• Máquina briquetadora	UF	2.104,94
• Quemador antehogar	UF	459,91
• Equipo de recepción y clasificación de materia prima (incluye cargador)	UF	1.266,74
<b>2. Equipos e Instalaciones (F)</b>	<b>UF</b>	<b>2.295,72</b>
• Ampliación edificio área proceso (600 m <sup>2</sup> )	UF	1.639,8
• Ingeniería básica (25%)	UF	409,95
• Plaza de pesaje	UF	438,22
• Contingencias (15%)	UF	245,97
<b>3. Inversiones Menores (UF)</b>	<b>UF</b>	<b>782,81</b>
• Equipamiento de seguridad	UF	381,86
• Equipos de embalaje	UF	400,95
<b>4. Otros (UF)</b>	<b>UF</b>	<b>954,65</b>
• Gastos de puesta en marcha	UF	954,65
<b>Inversión ampliación :</b>	<b>UF</b>	<b>10.773,36</b>

## 2. FINANCIAMIENTO

Este proyecto será financiado exclusivamente con el capital propio que aportará una persona.

**CUADRO N° 13**  
**FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO**

RODRIGO PARRA	100%	UF	47.257
INVERSION INICIAL	100%	UF	47.257

## 3. INGRESOS POR VENTA

La mayor parte de los ingresos por venta del producto se generan en el período de "invierno" (abril a septiembre), los cuales deben distribuirse de tal manera que aseguren una solvencia de caja durante todo el período de producción.

La venta total de briquetas proyectada para el mercado objetivo, suponiendo que abarca sólo un 80% de la demanda potencial actual, asciende a 16.533 toneladas anuales y los ingresos por venta se muestran en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 14  
"INGRESOS POR VENTA" (1996)  
(ANUALES)

SECTOR	CANTIDAD A VENDER (TON)	PRECIO DE VEN- TA (FABRICA) UF/KG	INGRESOS POR VENTA (UF)
RESIDENCIAL COMERCIAL Y PUBLICO	11.334	0,00297	33.662,00
PANADERIAS	4.655	0,00235	10.939,25
	544	0,00235	1.278,40

NOTA: Los precios tienen IVA incluido.

El ingreso neto (sin IVA) del proyecto a satisfacer la demanda potencial actual, es de UF 38.881,059, con una capacidad productiva de 16.533 toneladas anuales.

Cabe hacer notar que el precio estimado de venta de las briquetas al sector residencial por los distribuidores es de UF 0,00325/kg -un 18,2% más bajo que el precio actual-, con el supuesto que los distribuidores no pudieran elevar el precio a niveles sobrenormales.

A continuación se muestra una proyección del mercado potencial a abarcar por el proyecto y los ingresos generados para un horizonte de 10 años.

**CUADRO N° 15**  
**PROYECCION DE INGRESOS Y MERCADO A ABARCAR**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
MERCADO POTENCIAL A ABARCAR (TON)	16.533	17.194	17.882	18.597	19.341	20.115	20.920
INGRESOS NETOS (SIN IVA INCLUIDO) EN U.F.	38.881,059	40.436,3	42.072,75	43.735,9	45.485,33	47.304,749	49.196,9

	2003	2004	2005	2006
MERCADO POTENCIAL A ABARCAR (TON)	21.760	22.631	23.536	24.477
INGRESOS NETOS (SIN IVA INCLUIDO) EN U.F.	51.164,7	53.211,36	55.339,8	57.553,39

#### 4. COSTOS DE PRODUCCION

##### 4.1. Energía

La energía a usar se puede dividir en: energía eléctrica (equipos principales e instalaciones anexas) y combustible para la generación de calor (quemador antehogar).

##### 4.1.1. Electricidad

El consumo de electricidad está dado por:

- Consumo total = Consumo equipos principales + consumo general.

- Donde los equipos principales corresponden al secador de aserrín y la máquina briquetadora.

CUADRO N° 16  
CONSUMO DE ELECTRICIDAD (AÑOS 1 AL 5)

EQUIPOS E INSTALACIONES	POTENCIA KW	CONSUMO ANUAL KWH
SECADOR ASERRIN MAQUINA	83,34	420.055,53
BRIQUETADORA	208,85	1.952.602,49
INSTALAC. ANEXAS	13,31	67.104,17

- Notas:-
- La potencia de los equipos principales se estimó a partir de los equipos cotizados, con la asesoría del Ingeniero Civil Eléctrico Sr. José Antonio Forteza (U. de Concepción), dada una capacidad de 4,3 ton/hr.
  - El tiempo de operación anual se estima en 5.040 horas, considerando tres turnos desde abril a septiembre y un turno para el resto del año.
  - El costo promedio de kwh es de UF 0,0037.

Luego, el costo total anual por electricidad es UF 5.658,348 (hasta el año 5).

Desde el año 5 en adelante, la capacidad corresponde a 5,3 ton/hr, por lo tanto, los requerimientos de electricidad son los siguientes:

**CUADRO N° 17**  
**CONSUMO DE ELECTRICIDAD AÑO 6 AL 10**

<b>EQUIPOS E INSTALACIONES</b>	<b>POTENCIA KW</b>	<b>CONSUMO ANUAL KWH</b>
Secador de aserrín	94,71	477.334,92
Máq. briquetadora	237,329	1.196.136,93
Instalac. anexas	15,123	76.254,604

Nota: - La potencia es para 5,3 ton/hr.

Para una capacidad de 5,3 ton/hr el costo total anual es de UF 6.429,9287.

#### 4.1.2. Combustible (quemador antehogar)

El quemador antehogar se alimenta con desechos de madera (astillas, virutas y aserrín húmedo). Los requerimientos técnicos del equipo cotizado, para un funcionamiento continuo, necesitan de 3.864,7 kg/hr de desechos.

El costo promedio de los desechos de madera en la provincia de Arauco es de UF 0,0782 la tonelada. Considerando un costo máximo de transporte de UF 0,1564 la

tonelada,<sup>12</sup> y 5.040 horas de operación anuales, el costo total anual es:

$$CT = (3,86 \times 5.040) \text{ ton/año} \times 0,2346 \text{ UF/ton} = 4.569 \text{ UF.}$$

#### 4.2. Remuneraciones

Se considera mano de obra variable al personal que interviene directamente en el proceso productivo, a nivel operacional y de supervisión. Los requerimientos de personal son los siguientes:

<u>PERSONAL</u>	<u>COSTO (\$)</u>
• 3 operadores en 3 turnos = 3 x 3 x \$ 300.000 / mes (secador, máq.briq., quemador)	
• 7 ayudantes en 3 turnos = 7 x 3 x 200.000 / mes (3 de proceso, 4 embalad.)	
• 1 supervisor en dos turnos = 1 x 2 x 600.000 / mes	
• 4 ayudantes recepción y clasificación de mat. primas = 4 x 3 x 200.000 / mes	

---

<sup>12</sup> Corresponde al precio de mercado de transporte de aserrín considerando una distancia de 60 kms.

Esta planilla de personal corresponde al período de demanda alta (abril a septiembre). Durante el resto del año la planta funciona con un turno. El costo variable en remuneraciones es de UF 6.661,45 anual.

#### 4.3. Materias Primas

El costo en materias primas se puede dividir en costo de compra más costo de transporte de aserrín. Los requerimientos de aserrín para el primer año de operación son de 32.735,34 toneladas (ver Anexo 5). El costo promedio de compra del aserrín en la provincia de Arauco es de 0,0782 UF/ton y agregándole un 10% para asegurar un contrato de abastecimiento a largo plazo, significa que el costo de compra es de UF 2.815,9 para el año 1.

El costo de transporte desde el principal abastecedor, a una distancia de 15 km de la planta, es de \$ 12.600 por viaje,<sup>13</sup> considerando un camión de 12 toneladas, lo que significa un costo unitario de \$ 1,05/kg, incluyendo la descarga de aserrín.

Luego, el costo de transporte de materia prima para el año 1 es: UF 2.687,42.

Por lo tanto, el costo total de materia prima para el año 1 es de UF 5.503,32.

---

<sup>13</sup> Sr. Héctor Parra M. Empresa de Transportes Parra, Los Angeles.

## 5. COSTOS OPERACIONALES

### 5.1. Remuneración

Corresponde a personal administrativo y de ventas. Los requerimientos son los siguientes:

<u>PERSONAL</u>	<u>COSTO (\$)</u>
• 1 Gte. de planta (1 turno)	= 1 x 1 x \$ 1.000.000/mes
• 1 Secretaria (1 turno)	= 1 x 1 x \$ 300.000/mes
• 1 Administrativo	= 1 x 1 x \$ 600.000/mes
• 2 Vendedores	= 2 x 2 x \$ 500.000/mes
• 1 Jefe laboratorio	= 1 x 1 x \$ 500.000/mes
• 1 Jefe bodega	= 1 x 1 x \$ 300.000/mes
• 1 Encargado Plaza pesaje	= 1 x 1 x \$ 200.000/mes

El costo fijo en remuneraciones es de UF 3.659 anual.

El costo en remuneraciones no corresponde al sueldo de cada trabajador sino que es el costo total para la empresa, incluyendo previsión, salud y otros.

### 5.2. Publicidad

Los gastos anuales en publicidad se estiman en un 15% de la inversión en equipos (sin incluir capital de trabajo) durante los primeros 5 años, tiempo durante el cual se debe posicionar el producto en el mercado. Para el resto del período, éstos se estiman en un 10% de la inversión.

Año 1 - 5 = UF 4.994,53 (anual)  
Año 6 - 10 = UF 3.329,68

### 5.3. Otros

#### 5.3.1. Mantenición equipos e instalaciones

El costo anual estimado en mantención de equipos e instalaciones se estima en un 1% de la inversión física, lo cual asciende a:

Año 1 - 5 = UF 332,97  
Año 6 - 10 = UF 440,70.

#### 5.3.2. Materiales de embalaje

El embalaje del producto puede ser de polietileno y/o de cartón, dependiendo del volumen y destino comprendido. Este ítem se estima en 0,0002 UF/kg de briqueta embalada para un 68,55% del total producido (sector residencial), lo que entrega un total de UF 2.215,32 anuales.

#### 5.3.3. Seguros y Patentes

Los seguros corresponden a un 0,25% de la inversión en equipos e instalaciones, lo que corresponde a UF 83,2421 anuales.<sup>14</sup> Los gastos en patente son también un 0,25% de la inversión (UF 83,2421).

---

<sup>14</sup> Compañía de Seguros U.A.P., Concepción.

Dada la diferencia en el tiempo de las inversiones, se obtiene: (Seguro más Patente)

Año 1 - 5 = UF 166,4842 (anual)

Año 6 - 10 = UF 220,3510 (anual)

#### 5.3.4. Gastos de Administración y Ventas

Corresponden a los gastos en el manejo de productos, reposición de mobiliario, servicios generales, etc. También se incluyen los gastos por almacenamiento de productos embalados, en una bodega (de 500 m<sup>2</sup>) en la ciudad de Concepción, donde serán distribuidos al resto de los canales de comercialización. Esto incluye arriendo de la bodega y remuneración a dos personas. El costo total de este ítem es de UF 1.407,35/año.

#### 5.3.5. Investigación y Desarrollo

El proyecto necesita estudiar más a fondo el mercado consumidor una vez que ingrese al negocio. Además, la planta posee una gran capacidad ociosa durante la mitad del año, por lo que deberían buscarse alternativas o diversificación de los productos. Para llevar a cabo esto es necesario contratar estudios y realizar pruebas experimentales por personal de la empresa o terceros. El costo estimado de este subítem es de UF 938,233 anuales.

## 5.4. Gastos Generales

### 5.4.1. Patentes Municipales

Corresponden al 0,5% semestral sobre el capital propio de la empresa; esto asciende a UF 462,4 anual.

### 5.4.2. Contribuciones

Corresponde al 2% del avalúo fiscal, con un recargo del 30% sobre el monto resultante. Se considera que el avalúo fiscal representa un 55% del valor comercial del bien raíz edificado.

Año 1 - 5 = UF 73,7 (anual)

Año 6 - 10 = UF 23,45 (anual)

- Los costos de operación aumentan en igual medida que la producción (4%).

## 6. VALOR RESIDUAL

Para calcular el valor residual de la firma se tomó el último flujo y se descontó a una tasa promedio de 13,96% (considerando dicho flujo como perpetuidad). Este valor se castigó en un 20% para incluir los efectos de la negociación en la venta de la empresa. Además, se agrega al valor residual el valor de rescate de los terrenos.

## 7. IMPUESTO A LA RENTA

En Chile el Impuesto a la Renta que tributan las empresas es el Impuesto de Primera Categoría, el cual exige un pago anual equivalente al 15% de las utilidades.

## 8. TASA DE DESCUENTO

Para la obtención de la tasa de descuento, se utilizará el modelo del CAPM o de "Valoración de Activos de Capital". Este modelo determina el retorno que se debe exigir de acuerdo con el riesgo incurrido en la realización del proyecto. Es decir, otorga un premio que nos lleva a obtener una tasa de descuento superior a la tasa libre de riesgo.

Su fórmula viene dada por:

$$E(R_i) = R_f + (E(R_m) - R_f) \times B_i$$

$E(R_i)$	=	Retorno exigido al activo
$R_f$	=	Tasa libre de riesgo
$E(R_m)$	=	Retorno esperado del mercado
$B_i$	=	Riesgo no diversificable del activo.

A continuación, se detallarán los valores de los indicadores recién mencionados y se explicará brevemente su procedencia:

- Tasa Libre de Riesgo: Se estima en 6,55% de acuerdo con el interés que entregan los P.R.B.C. del Banco Central (10 años).
- Premio por Riesgo (P.P.R.): Viene dado por la diferencia existente entre el retorno de mercado y la tasa libre de riesgo. En Chile se establece un premio por riesgo aproximado al 6,5% (Chile A).
- Riesgo no Diversificable: Se ha estimado un beta cercano al 1,14%. Este beta se estableció tomando como referencia al beta de la industria del papel y celulosa, la cual es nuestro principal proveedor de materia prima.

A continuación se calculan las tasas de descuento, sensibilizando el beta.

**CUADRO N° 18**  
**TASAS DE DESCUENTO**

BETA	1,04	1,14	1,24
E(Ri)	13,31	13,96	14,61

## VIII. FLUJO DE CAJA

La generación de escenarios es la siguiente:

1. Escenario pesimista: Se considera el actual precio del sector comercial y panaderías para el sector residencial, es decir, 0,0023 UF/kg para todos los sectores.
2. Escenario normal: Se considera el actual precio de la leña (0,0017 UF/kg), más el mayor poder calorífico de las briquetas (1,7%), es decir 0,0030 UF/kg para el sector residencial.
3. Escenario optimista: Se considera el actual precio de venta de las briquetas (0,0043 UF/kg) en el sector residencial.

1. FLUJO DE CAJA PESIMISTA (Expresado en UF)

CUADRO N° 19

FLUJO DE CAJA PESIMISTA (expresado en UF)

ITEM / AÑO	0	1	2	3	4	5
INGRESO POR VENTA		34.179,7	35.546,9	36.968,8	38.447,6	39.985,6
COSTOS VARIABLES		(22.392,0)	35.546,9	36.968,8	38.447,6	39.985,6
- Mano de obra		6.661,4	35.546,9	36.968,8	38.447,6	39.985,6
- Materia prima		5.503,3	35.546,9	36.968,8	38.447,6	39.985,6
- Energía		10.227,4	35.546,9	36.968,8	38.447,6	39.985,6
MARGEN BRUTO		11.787,6	12.259,0	12.749,0	13.259,0	13.789,0
COSTOS OPERACIONALES		(14.895,0)	(14.895,0)	(14.895,0)	(14.895,0)	(14.895,0)
- Personal		3.659,0	3.659,0	3.659,0	3.659,0	3.659,0
- Publicidad		4.994,5	4.994,5	4.994,5	4.994,5	4.994,5
- Otros		5.060,4	5.060,4	5.060,4	5.060,4	5.060,4
- Gastos generales		536,1	536,1	536,1	536,1	536,1
- Depreciación		644,5	644,5	644,5	644,5	644,5
FLUJO OPERACIONAL		(3.107,0)	(2.636,0)	(2.146,0)	(1.636,0)	(1.106,0)
AMORT.GTO.PTA.EN MARCHA		( 488,6)	( 488,6)	( 488,6)	( 488,6)	( 488,6)
VALOR RESIDUAL EMPRESA						
UTILIDAD ANTES IMPUESTO		(3.596,0)	(3.125,0)	(2.635,0)	(2.125,0)	(1.106,0)
IMPUESTO (15%)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
UTILIDAD NETA		(3.596,0)	(3.125,0)	(2.635,0)	(2.125,0)	(1.106,0)
DEPRECIACION		644,5	644,5	644,5	644,5	644,5
AMORT.GTO.PTA.EN MARCHA		488,67	488,67	488,67	488,67	
INVERSION						
- Terreno	- 4.600,0					-10.773,4
- Equipos e Instalac.	-28.697,8					
- Capital de Trabajo	- 7.409,0					
- Recup.Capital de Trab						
FLUJO DE CAJA NETO	(40.706,0)	(2.463,0)	(1.992,0)	(1.502,0)	( 992,0)	(11.235,0)

6	7	8	9	10
41.585,0	43.248,0	44.978,0	46.777,0	48.648,0
(27.245,0)	(28.335,0)	(29.468,0)	(30.941,0)	(32.179,0)
8.104,4	8.428,5	8.765,6	9.116,2	9.488,8
6.695,6	6.963,4	7.241,9	7.531,6	7.832,9
11.988,8	12.468,4	12.967,1	13.485,8	14.025,2
14.341,0	14.915,0	15.512,0	16.132,0	16.777,0
(13.614,0)	(13.614,0)	(14.895,0)	(14.895,0)	(14.895,0)
3.659,0	3.659,0	3.659,0	3.659,0	3.659,0
3.329,7	3.329,7	3.329,7	3.329,7	3.329,7
5.221,9	5.221,9	5.221,9	5.221,9	5.221,9
559,5	559,5	559,5	559,5	559,5
843,5	843,5	843,5	843,5	843,5
727,0	1.301,0	1.898,0	2.518,0	3.163,0
( 238,6)	( 238,6)	( 238,6)	( 238,6)	22.726,0
488,0	1.062,0	1.659,0	2.279,0	3.163,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
488,0	1.062,0	1.659,0	2.279,0	25.889,0
843,5	843,5	843,5	843,5	843,5
238,6	238,6	238,6	238,6	
1.570,0	2.144,0	2.741,0	3.361,0	26.733,0

CUADRO N° 20  
RESULTADO ESCENARIO PESIMISTA

TASA	13,31%	13,96%	14,61%
VAN (UF)	(40.682)	(41.037)	(41.365)
VAN PROMEDIO	(41.028)		
TIR	- 5,70%		

**CUADRO N° 21**  
**FLUJO DE CAJA NORMAL (expresado en UF)**

ITEM / AÑO	0	1	2	3	4	5
INGRESO POR VENTA		40.436,3	42.053,7	43.735,9	45.485,3	47.304,74
COSTOS VARIABLES		(22.392,0)	(23.288,0)	(24.220,0)	(25.189,0)	(26.197,0)
- Mano de obra		6.661,4	6.927,8	7.204,9	7.493,0	7.792,7
- Materia prima		5.503,3	5.723,5	5.952,4	6.190,5	6.438,1
- Energía		10.227,4	10.636,5	11.061,9	11.504,4	11.964,6
MARGEN BRUTO		18.044,0	18.766,0	19.516,0	20.656,0	21.108,0
COSTOS OPERACIONALES		(14.895,0)	(14.895,0)	(14.895,0)	(14.895,0)	(14.895,0)
- Personal		3.659,0	3.659,0	3.659,0	3.659,0	3.659,0
- Publicidad		4.994,5	4.994,5	4.994,5	4.994,5	4.994,5
- Otros		5.060,4	5.060,4	5.060,4	5.060,4	5.060,4
- Gastos generales		536,1	536,1	536,1	536,1	536,1
- Depreciación		644,5	644,5	644,5	644,5	644,5
FLUJO OPERACIONAL		3.149,0	3.870,0	4.621,0	5.761,0	6.213,0
AMORT.GTO.PTA.EN MARCHA		( 488,6)	( 488,6)	( 488,6)	( 488,6)	
VALOR RESIDUAL EMPRESA						
UTILIDAD ANTES IMPUESTO		2.260,0	3.381,0	4.132,0	5.272,0	6.213,0
IMPUESTO (15%)		(399,0)	(507,0)	(620,0)	(791,0)	(932,0)
UTILIDAD NETA		2.261,0	2.874,0	3.512,0	4.481,0	5.281,0
DEPRECIACION		644,5	644,5	644,5	644,5	644,5
AMORT.GTO.PTA.EN MARCHA		488,67	488,67	488,67	488,67	
INVERSION						
- Terreno	- 4.600,0					-10.773,4
- Equipos e Instalac.	-28.697,84					
- Capital de Trabajo	- 3.186,0					
- Recup.Capital de Trab						
FLUJO DE CAJA NETO	(36.484,0)	3.394,0	4.007,0	4.645,0	5.614,0	(4.848,0)

6	7	8	9	10
49.196,9	51.164,7	53.211,36	55.339,8	57.553,39
(27.245,0)	(28.335,0)	(29.468,0)	(30.941,0)	(32.179,0)
8.104,4	8.428,5	8.765,6	9.116,2	9.488,8
6.695,6	6.963,4	7.241,9	7.531,6	7.832,9
11.988,8	12.468,4	12.967,1	13.485,8	14.025,2
21.952,0	22.838,0	23.743,0	24.399,0	25.374,0
(13.614,0)	(13.614,0)	(13.614,0)	(13.614,0)	(13.614,0)
3.659,0	3.659,0	3.659,0	3.659,0	3.659,0
3.329,7	3.329,7	3.329,7	3.329,7	3.329,7
5.221,9	5.221,9	5.221,9	5.221,9	5.221,9
559,5	559,5	559,5	559,5	559,5
843,5	843,5	843,5	843,5	843,5
8.338,0	9.216,0	10.129,0	10.785,0	11.760,0
( 238,6)	( 238,6)	( 238,6)	( 238,6)	
				71.993,0
8.899,0	8.977,0	9.889,0	10.546,0	11.760,0
(1.215,0)	(1.347,0)	(1.483,0)	(1.582,0)	(1.764,0)
6.884,0	7.638,0	8.406,0	8.964,0	81.989,0
843,5	843,5	843,5	843,5	843,5
238,6	238,6	238,6	238,6	
7.966,0	8.712,0	9.488,0	10.046,0	82.833,0

**CUADRO N° 22**  
**ESCENARIO NORMAL**

<b>TASA</b>	<b>13,31%</b>	<b>13,96%</b>	<b>14,61%</b>
VAN (UF)	11.528	9.508	7.598
VAN (PROMEDIO)	9.545		
TIR	17,62%		

**CUADRO N° 23**  
**FLUJO DE CAJA OPTIMISTA (expresado en UF)**

ITEM / AÑO	0	1	2	3	4	5
<b>INGRESO POR VENTA</b>		53.727,0	55.876,0	58.111,0	60.435,0	62.852,0
<b>COSTOS VARIABLES</b>		(22.392,0)	(23.288,0)	(24.220,0)	(25.189,0)	(26.197,0)
- Mano de obra		6.661,4	6.927,8	7.204,9	7.493,0	7.792,7
- Materia prima		5.503,3	5.723,5	5.952,4	6.190,5	6.438,1
- Energía		10.227,4	10.636,5	11.061,9	11.504,4	11.964,6
<b>MARGEN BRUTO</b>		31.335,0	32.588,0	33.891,0	35.246,0	36.655,0
<b>COSTOS OPERACIONALES</b>		(14.895,0)	(14.895,0)	(14.895,0)	(14.895,0)	(14.895,0)
- Personal		3.659,0	3.659,0	3.659,0	3.659,0	3.659,0
- Publicidad		4.994,5	4.994,5	4.994,5	4.994,5	4.994,5
- Otros		5.060,4	5.060,4	5.060,4	5.060,4	5.060,4
- Gastos generales		536,1	536,1	536,1	536,1	536,1
- Depreciación		644,5	644,5	644,5	644,5	644,5
<b>FLUJO OPERACIONAL</b>		16.440,0	17.693,0	18.996,0	20.351,0	21.760,0
AMORT.GTO.PTA.EN MARCHA		( 488,67)	( 488,67)	( 488,67)	( 488,67)	
VALOR RESIDUAL EMPRESA						
UTILIDAD ANTES IMPUESTO		15.951,0	17.204,0	18.507,0	19.862,0	21.760,0
IMPUESTO (15%)		(2.393,0)	(2.581,0)	(2.776,0)	(2.979,0)	(3.264,0)
<b>UTILIDAD NETA</b>		13.558,0	14.623,0	15.731,0	16.883,0	18.496,0
DEPRECIACION		644,5	644,5	644,5	644,5	644,5
AMORT.GTO.PTA.EN MARCHA		488,67	488,67	488,67	488,67	
<b>INVERSION</b>						
- Terreno	- 4.600,0					-10.773,4
- Equipos e Instalac.	-28.697,84					
- Capital de Trabajo	- 3.186,0					
- Recup.Capital de Trab						
<b>FLUJO DE CAJA NETO</b>	(36.484,0)	14.691,0	15.757,0	16.864,0	18.016,0	8.367,0

6	7	8	9	10
65.366,0	67.981,0	70.700,0	73.528,0	76.469,0
(27.245,0)	(28.335,0)	(29.468,0)	(30.941,0)	(32.179,0)
8.104,4	8.428,5	8.765,6	9.116,2	9.480,8
6.695,6	6.963,4	7.241,9	7.531,6	7.832,9
11.988,8	12.468,4	12.967,1	13.485,8	14.025,2
38.112,0	39.646,0	41.232,0	42.587,0	44.290,0
(13.614,0)	(13.614,0)	(13.614,0)	(13.614,0)	(13.614,0)
3.659,0	3.659,0	3.659,0	3.659,0	3.659,0
3.329,7	3.329,7	3.329,7	3.329,7	3.329,7
5.221,9	5.221,9	5.221,9	5.221,9	5.221,9
559,5	559,5	559,5	559,5	559,5
843,5	843,5	843,5	843,5	843,5
24.498,0	26.032,0	27.618,0	28.973,0	30.676,0
( 238,6)	( 238,6)	( 238,6)	( 238,6)	180.394,0
24.259,0	25.793,0	27.379,0	28.734,0	30.676,0
(3.639,0)	(3.869,0)	(4.107,0)	(4.310,0)	(4.601,0)
20.620,0	21.924,0	23.272,0	24.424,0	206.469,0
843,5	843,5	843,5	843,5	843,5
238,6	238,6	238,6	238,6	
21.702,0	23.006,0	24.354,0	25.506,0	207.313,0

**CUADRO N° 24**  
**RESULTADO OPTIMISTA**

<b>TASA</b>	<b>13,31%</b>	<b>13,96%</b>	<b>14,61%</b>
VAN (UF)	112.269	106.642	101.309
VAN PROMEDIO	106.740		
TIR	48,24%		

## IX. MEGATENDENCIAS

La realidad que tendrá que enfrentar el proyecto en los próximos años para tener éxito y lograr sus objetivos, se puede analizar basándose en los estudios de John Naisbitt en su libro "Macrotendencias".

1. Se está pasando de una sociedad industrial a una sociedad de información.

La empresa tomará la información como recurso estratégico, esto permitirá aumentar el valor de la empresa no por el trabajo en las personas en sí, sino por su conocimiento, llevando a la obtención de buenos resultados.

2. Se pasa de la tecnología obligada a la tecnología con alto contacto.

La empresa se preocupará tanto de la incorporación de la nueva tecnología como del recurso humano, de manera que estos se equilibren, de modo de lograr así que las personas se sientan partícipes de los logros comunes.

3. Se está pasando de la estructura jerárquica a redes informales.

La empresa deberá desarrollar estructuras flexibles para crear mayor y mejores canales de comunicación e interrelación en su interior.

4. Se está pasando de una economía nacional a una economía mundial.

La empresa debe tener información de todo tipo y preocuparse de la política económica, tanto interna como externa, con respecto al sector forestal.

5. Se está pasando de una visión de corto plazo a una visión de largo plazo.

La empresa debe contar con personal capacitado para analizar los cambios tecnológicos que se vislumbren, de manera de poder adelantarse a los cambios que se puedan presentar a futuro y aprovecharlos para entregarles a nuestros clientes un mejor servicio y productos.

Otro punto importante es la creciente migración de las zonas rurales a zonas urbanas, lo cual para el proyecto se presenta como mercado potencial mayor.

Además, cada vez más existe una concientización del cuidado del medio ambiente, ante lo cual las briquetas presentan numerosas ventajas respecto a otros productos sustitutos.

## X. CONCLUSION

El análisis estratégico de competitividad del sector determinó una posición medianamente atractiva.

Las principales fuerzas que contribuyen a la atracción del sector son: la baja intensidad de la rivalidad entre los competidores existentes y el bajo poder negociador de los proveedores de materias primas. También lo es, en menor grado, las altas barreras de ingreso a potenciales competidores. La principal fuerza que disminuye la atractividad del sector es la presión de los productos sustitutos -especialmente los desechos madereros- de los cuales existe una alta disponibilidad a precios muy competentes, principalmente en la zona sur del país.

El sector más atractivo para posicionar el producto, dadas las condiciones del mercado, es el sector "residencial, comercial y público", constituido por los hogares o residencias, hoteles, edificios con calefacción central, hospitales y clínicas. También es atractivo, en menor grado, el subsector panaderías y pastelerías. Ambos constituyen el mercado objetivo del producto.

El consumo relativo de briquetas respecto al consumo de leña es mayor en hogares con ingreso económico alto.

Para seleccionar la tecnología de proceso a ocupar en la fabricación de briquetas se encontró que conviene usar equipos que se ocupan actualmente en fábricas similares y que corresponde a tecnología probada.

La localización de planta seleccionada corresponde al valle de Laraquete, provincia de Arauco.

La evaluación económica del proyecto tiene una T.I.R. de 17,62% y un VAN de UF 9.508, usando una tasa de descuento de 13,96%. Dado lo anterior, se debe realizar el proyecto.

Se debe tener en cuenta que es necesario disminuir la capacidad ociosa de planta buscando usos alternativos de la capacidad instalada para aumentar los ingresos del proyecto.

## B I B L I O G R A F I A

1. Porter M. : "Estrategias Competitivas".  
Compañía Editorial Continental S.A.,  
de C.V. México, 1991.
2. Goodman G. : "Hacia dónde va el Consumo Mundial  
de Energía".  
Artículo publicado en la revista  
Ambiente y Desarrollo, Vol. VIII -  
Nº 3, págs. 56 - 59.
3. Comisión Nacional  
de Energía : "El Sector Energía en Chile", 1994.
4. CORFO-INFOR : "El Consumo Industrial de Leña en  
Chile - 1994".  
Santiago, marzo de 1995.
5. Neira, Orlando;  
Peigna, César : "Análisis de Presión, Temperatura y  
Granulometría en el Proceso de  
Fabricación de Briquetas de  
Aserrín".  
Informe de habilitación profesional  
para optar al título de Ingeniero de  
Ejecución en maderas; Universidad  
del Bío-Bío, 1992.
6. INFOR : "Industria del Aserrío 1994".  
Santiago, abril de 1995.
7. I.N.E. : "Encuesta Nacional Industrial Anual  
sobre el Consumo de Combustibles".  
Santiago, mayo de 1994.

8. Comisión Nacional de Energía : "Balance de Energía desde 1974 a 1994".  
Santiago, Marzo de 1995.
9. INFOR : Boletín Estadístico: "Precios de Productos Forestales".  
Noviembre de 1995.
10. Estudio FAO: Montes : "Disponibilidad de Leña en los Países en Desarrollo". 1974 - 1994.
11. Comisión Nacional de Energía : "Evaluación del Consumo de Leña en Chile - 1992".  
Santiago, 1994.
12. Estanislao Galofré Terraza : "La Administración en las Organizaciones".  
Mayo de 1994.
13. CORMA : "US\$ 50 Millones Ahorran por uso de Combustibles de Desechos Forestales".  
Revista N° 246 / Octubre 1995.
14. Fernando Raga; Leonel Sierralta : "Marco para una Política Forestal Sustentable".  
Artículo publicado en la revista N° 246 / Octubre 1995 de CORMA.

15. Villarroel, Pablo : "¿La Ley que Todos Esperaban?"  
Artículo publicado en la revista  
Ambiente y Desarrollo, Vol. VIII -  
N° 3, octubre de 1992.
16. Murúa, Roberto;  
Miranda, Juan Carlos;  
Rami, Carlos : "Necesidad de una Política de  
Bosques para la Leña".  
Artículo publicado en la revista  
Ambiente y Desarrollo, vol. IX - N°  
3, septiembre de 1993.
17. Hermosilla D, Mario : Revista LIGNUM - Fundación Chile.  
Diciembre, 1994.
18. Ackerknecht, Carlos : "Telecomunicaciones: Un Medio Vital  
para el Desarrollo Forestal".  
Artículo publicado en revista  
LIGNUM. Diciembre de 1994.
19. Fundación Chile : "Prevenir es Mejor..."  
Revista LIGNUM. Diciembre de 1994.
20. Fundación Chile : "Proyecto para Transformar Desechos  
en Pellets".  
Revista LIGNUM. Diciembre de 1994.
21. S.I.I. : "Manual de Consultas Tributarias".  
Agenda Tributaria 1996.  
Vida útil activo inmovilizado. Año  
1988-1995. Ediciones Técnicas  
Tributarias.

22. Mellado, Paulina : "Estudio de factibilidad técnica para fabricar briquetas de aserrín". Memoria para optar al título de Ingeniero Ejecución Mecánico. U. de Concepción. Concepción, 1995.
23. I.N.E. : "Resultados Pre-censo Poblacional". Abril, 1992.
24. BIOMAX : Fábrica de Máquinas Briquetadoras. "Catálogo Informativo del Fabricante". Abril de 1994. Brasil.
24. CIDERE, Bío-Bío : "Memoria Anual". 1993. Concepción.
25. SERPLAC - Concepción: "Encuesta Origen - Destino en la Intercomuna Concepción - Talcahuano". Octubre de 1989.
26. Publiguías : "Turistel '95": Guía turística regional. Santiago, 1995.
27. Parra, Rodrigo : "Evolución y Perspectivas del Sector Agrícola Cultivos Tradicionales". Tesis para optar al título de Ingeniero Comercial (Economía). Universidad Gabriela Mistral. Santiago, 1996.

**ANEXOS**

ANEXO 1

ENCUESTA SECTOR RESIDENCIAL

1. ¿Qué sistema de calefacción usa Ud. en su hogar?

ESTUFA	N° HOGARES	PORCENTAJE
Estufa a gas	66	38,37%
Estufa a parafina	56	32,55%
Estufa eléctrica	69	40,11%
Estufa a leña	128	74,41%
Otra	7	4,06%

2. ¿Cuál es su consumo promedio de combustible?

COMBUSTIBLE	CONSUMO PROMEDIO POR HOGAR
Gas	9,5 kg/mes
Parafina	22,5 kg/mes
Electricidad	37,0 kg/mes
Leña	150,0 kg/mes

3. ¿Desea sustituir algún combustible usado por otro más conveniente?

RESPUESTA	PORCENTAJE	QUE COMBUSTIBLE DESEA REEMPLAZAR	PORCENTAJE
SI	34,4%	Gas	25,8%
		Parafina	41,9%
		Electricidad	9,7%
		Leña	22,6%
NO	65,6%		

4. Si desea cambiar de combustible, ¿a cuál sistema de calefacción desea cambiarse?

COMBUSTIBLE	N° DE HOGARES	PORCENTAJE	¿ DEL TOTAL DE HOGARES
Estufa a leña	30	50,84	17,4
Otro	29	49,15	16,8

5. Si usa calefacción a leña, ¿en qué época del año compra la leña?

EPOCA	N° DE HOGARES	PORCENTAJE
Verano	59	46,09
Otoño	29	22,65
Diferentes épocas	40	31,25

TOTAL: 128

Esto significa que aproximadamente un 68,74% de los consumidores de leña dispone de un lugar físico para almacenarla (la compran en verano o en otoño), por lo tanto, de cambiar la leña por briquetas existe un lugar apropiado para guardarlas.

6. ¿Qué problemas le encuentra al uso de la leña?

DEFECTOS DE LA LEÑA	PORCENTAJE
Precio alto	9,0%
Difícil compra y traslado	13,3%
Difícil almacenamiento	38,9%
Es muy contaminante	17,8%
Mala calidad, alta humedad	26,7%
Ninguno	7,8%

El principal problema de los usuarios de leña es el espacio que les ocupa y la necesidad de tener un espacio físico donde almacenarla (38,9% del total), y el segundo la mala calidad (26,7%). En ambos casos la briqueta posee ventajas sobre la leña.

7. ¿Usa briquetas en su sistema de calefacción?

RESPUESTA	N° DE HOGARES	%	POR QUE NO CONSUME BRIQUETA	%
NO	92	71,9	Precio alto	43,8
			Genera mucho hollín	39,6
			No las conoce	16,6
SI	36	28,1		

TOTAL : 128

8. Si no consume briquetas, ¿estarían dispuestos, a un precio conveniente, a consumir briquetas de aserrín?

RESPUESTA	N° DE HOGARES	%	CUANTO PAGARIAN POR UN KG DE BRIQUETAS	%
SI	67	72,82	MENOS QUE LA LEÑA	27,8
			IGUAL QUE LA LEÑA	42,2
			MAS QUE LA LEÑA PERO MENOS QUE EL PRECIO DE MERCADO	30,0
NO	25	27,17		

TOTAL: 92

9. Si consume briquetas, ¿qué cantidad de briquetas consume?

N° HOGARES CONSUMIDORES DE BRIQUETAS	CONSUMO PROMEDIO
36	31,3 kg/mes

10. ¿Cómo usa las briquetas?

FORMA DE USO	N° HOGARES	PORCENTAJE
Mezcladas con leña	17	47,22%
Solas	4	11,11%
Para encender el fuego	15	41,66%

11. Nivel de ingresos de hogares encuestados.

INGRESO	N° DE HOGARES	%	HOGARES CONSUMIDORES DE LEÑA	HOGARES CONSUMIDORES DE BRIQUETAS
≤ \$ 250.000	31	18,02	27	4
Entre \$ 250.000 y \$ 500.000	124	72,09	89	27
≥ \$ 500.000	17	9,88	12	5

## ANEXO N° 2

### DESCRIPCION DEL MODELO ESTADISTICO UTILIZADO

#### CALCULO DE LA MUESTRA

La forma utilizada para calcular el tamaño de la muestra es la siguiente:

$$N = \frac{Z^2 \cdot S^2}{e^2}$$

Donde:

- N: Tamaño de la muestra
- S: Desviación estándar
- e: Error muestral
- Z: Coeficiente para un nivel de confianza dado.

Como la desviación estándar de la población es desconocida, se utiliza un test de proporciones para estimarla. De este modo se tiene:

$$S^2 = P \times (1 - P)$$

- Donde: P = Proporción de unidades que cumple con el mem.  
(1-P) = Proporción de unidades que no cumple con el mem.

En la encuesta aplicada, la pregunta N° 6 tiene una respuesta con:

$$P =$$
$$(1-P) = 0,922$$

Luego:

$$S^2 = 0,0719$$

A la vez, se consideró un error muestral de 0,04 (e - 0,04) y un nivel de confianza del 95% (correspondiente a un Z = 1,96).

Por lo tanto,

$$N = \frac{(1,96)^2 \times 0,0719}{(0,04)^2}$$

Por lo tanto, se deben realizar 172 encuestas.

REFERENCIA: WARNER MENA  
PROFESOR UNIVERSIDAD GABRIELA MISTRAL.

ANEXO 3

ENCUESTA SECTOR COMERCIAL Y PUBLICO

N° DE ENCUESTADOS: 15

1. ¿Qué sistema de calefacción usa su establecimiento?

SISTEMA DE CALEFACCION	N° DE ESTABLECIMIENTOS	PORCENTAJE
Caldera con quemador antehogar	1	6,7
Caldera	13	86,7
Estufas	4	26,7

2. ¿Cuál es su consumo en combustibles para calefacción durante el invierno?

COMBUSTIBLE	N° ESTABLECIMIENTOS	PORCENTAJE	CONSUMO MENSUAL
Petróleo	4	26,7%	57 (M.lt)
Carbón	1	6,7%	209 (ton)
Leña	7	46,7%	382 (ton)
Briquetas	4	26,7%	33,6 (ton)
Aserrín	1	6,7%	160 (ton)
Gas licuado	3	20,0%	0,265 (ton)

3. ¿Cuál es el porcentaje de energía consumida durante el resto del año (octubre a marzo), respecto al consumo en invierno?

CONSUMO RESTO DEL AÑO	N° ESTABLECIMIENTOS	PORCENTAJE
0 - 40%	4	26,7%
41 - 59%	7	46,7%
60 - 80%	4	26,7%

4. ¿Ha pensado en cambiar alguno de los combustibles usados por otro más conveniente?

RESPUESTA	N° ESTABLECIMIENTOS	COMBUSTIBLE USADO ACTUALMENTE	N° ESTABLECIMIENTOS	A QUE COMBUSTIBLE DESEACAMBIARSE
SI	3	Petróleo	1	1
		Carbón		
		Leña		2
		Briquetas		
		Aserrín		
		Gas	2	
NO	12			

5. ¿Qué problemas percibe respecto al uso de la leña?

DEFECTOS	N° ESTABLECIMIENTOS	PORCENTAJE
Difícil almacenamiento	6	85,7%
Alta rotación (poca duración)	1	14,3%
Mantenición frecuente de equipos	2	28,6%
Mala calidad, alta humedad	2	28,6%
Ninguno	1	14,3%

SI NO CONSUME BRIQUETAS (6 ESTABLECIMIENTOS)

6. ¿Por qué no consume briquetas?

RAZON	N° ESTABLECIMIENTOS	PORCENTAJE
Precio alto	4	66,7%
Problemas abastecimiento	2	33,3%
Mala calidad	1	16,7%
No las conoce	1	16,7%

7. ¿Estarían dispuestos a un precio conveniente a consumir briquetas de aserrín?

RESPUESTA	N° ESTABLE- CIMIENTOS	QUE PRECIO PAGARIA POR KILO DE BRIQUETAS	N° ESTABLE- CIMIENTOS	PORCENTAJE
SI	3	Igual que la leña	2	66,7%
		Más que la leña pero menos que el precio de mercado	1	33,3%
NO	3			

SI CONSUME BRIQUETAS (4 ESTABLECIMIENTOS)

8. ¿Cómo usa las briquetas?

FORMA DE USO	N° ESTABLECIMIENTOS	PORCENTAJE
Mezcladas con leña	1	25%
Solas	3	75%
Para encender el fuego	0	

9. ¿Qué ventajas le atribuye a las briquetas sobre la leña?

VENTAJAS	N° ESTABLECIMIENTOS	PORCENTAJE
Elimina pocos desechos (Humo, hollín, ceniza)	2	50%
Fácil manejo y almacenamiento	4	100%
Baja rotación (mayor duración)	1	25%
Mejor calidad, baja humedad	2	50%

10. ¿Qué defectos les encuentra a las briquetas?

DEFECTOS	N° ESTABLECIMIENTOS	PORCENTAJE
Precio alto	0	0%
Falta información sobre su uso	1	25%
Problemas de abastecimiento	3	75%
Ninguno	1	25%

ANEXO N° 4

DESAGREGACION DE LA DEMANDA ACTUAL DE BRIQUETAS  
(AÑO 1996)

MESES

	ENERO	FEBRE.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCTUB.	NOVIE.	DICIE.
DEMANDA MENSUAL (TON)	300,4	300,4	300,4	2.455,2	2.455,2	2.455,2	2.455,2	2.455,2	2.455,2	300,4	300,4	300,4
PRODUCC. MAXIMA 3 TURNOS (TON/HORA)	0,4	0,4	0,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	0,4	0,4	0,4

DEMANDA ANUAL  
(TONELADAS) (16.533)

**DESAGREGACION DE LA DEMANDA FUTURA POR BRIQUETAS (AÑO 5)**  
**(AÑO 2001)**

DEMANDA ANUAL  
(TONELADAS) (20.115)

MESES

	ENERO	FEBRE.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCTUB.	NOVIE.	DICIE.
DEMANDA MENSUAL (TON)	365,5	365,5	365,5	2.987,0	2.987,0	2.987,0	2.987,0	2.987,0	2.987,0	365,0	365,0	365,0
PRODUCC. MAXIMA 3 TURNOS (TON/HORA)	0,5	0,5	0,5	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	0,5	0,5	0,5

**DESAGREGACION DE LA DEMANDA FUTURA POR BRIQUETAS (AÑO 10)**  
**(AÑO 2006)**

DEMANDA ANUAL  
(TONELADAS) (24.477)

MESES

	ENERO	FEBRE.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCTUB.	NOVIE.	DICIE.
DEMANDA MENSUAL (TON)	444,6	444,6	444,6	3.635,0	3.635,0	3.635,0	3.635,0	3.635,0	3.635,0	444,6	444,6	444,6
PRODUCC. MAXIMA 3 TURNOS (TON/HORA)	0,65	0,65	0,65	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	0,65	0,65	0,65

## ANEXO N° 5

### REQUERIMIENTOS DE MATERIAS PRIMAS

Para el Año 1 del proyecto se necesita producir 16.533 toneladas de briquetas con un contenido de humedad entre 8 y 10% h., para satisfacer el mercado potencial. Con esta información se calculan los requerimientos de materia prima (aserrín húmedo).

Sea:

- Hi = Contenido de humedad inicial promedio del aserrín
- Hf = Contenido de humedad necesario al final del proceso de secado
- Mi = Requerimientos iniciales de aserrín húmedo (ton).
- Mf = Requerimientos finales de aserrín seco (ton).

Luego, se define contenido de humedad en base húmeda como:

$$H \text{ (bh)} = \frac{(\text{aserrín húmedo (kg)} - \text{aserrín seco (kg)})}{\text{aserrín húmedo (kg)}}$$

A partir de esta fórmula, se tiene que:

1.  $(M_i - M_{\text{seco}}) / (M_i) = H_i = 50\%$
2.  $(M_f - M_{\text{seco}}) / (M_f) = H_f = 10\%$

Aplicando un despeje al sistema de dos ecuaciones, se tiene:

$$M_i = M_f \times [(1 - H_f) / (1 - H_i)]$$

Donde  $M_f = 16.533$  toneladas. Entonces:

Mi = 29.759,4 toneladas.

Sumando un 10% por pérdidas y/o imprevistos, los requerimientos de aserrín húmedo para 1996 son:

Mi = 32.735,34 toneladas
--------------------------

ANEXO N° 6

CAPITAL DE TRABAJO  
(ESCENARIO OPTIMISTA)  
(AÑO 1997)

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
INGR. x VENTA (UF)	621,00	621,00	621,00	8.334,00	8.334,00	8.334,00
COSTOS VARIABLES (UF)	(534,00)	(534,00)	(534,00)	(3.199,00)	(3.199,00)	(3.199,00)
- MANO DE OBRA	159,00	159,00	159,00	952,00	952,00	952,00
- MATERIA PRIMA	131,07	131,07	131,07	786,19	786,19	786,19
- ENERGIA	243,58	243,58	243,58	1.460,98	1.460,98	1.460,98
COSTOS FIJOS (UF)	(1.143,00)	(1.143,00)	(1.161,00)	(1.143,00)	(1.143,00)	(1.393,00)
- PERSONAL	305,00	305,00	305,00	305,00	305,00	305,00
- PUBLICIDAD	416,21	416,28	416,28	416,28	416,28	416,28
- OTROS	421,70	421,70	421,70	421,70	421,70	421,70
- GASTOS GENERALES			18,42			249,60
DIFERENCIA	(1.056,00)	(1.056,00)	(1.074,00)	3.992,00	3.992,00	3.742,00
DIFERENCIA ACUMULADA		(2.112,00)	(3.186,00)	( 806,00)	(4.798,00)	(8.540,00)

	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
INGR. x VENTA (UF)	8.334,00	8.334,00	8.334,00	621,00	621,00	621,00
COSTOS VARIABLES (UF)	(3.199,00)	(3.199,00)	(3.199,00)	(534,00)	(534,00)	(534,00)
- MANO DE OBRA	952,00	952,00	952,00	159,00	159,00	159,00
- MATERIA PRIMA	786,19	786,19	786,19	131,07	131,07	131,07
- ENERGIA	1.460,98	1.460,98	1.460,98	243,58	243,58	243,58
COSTOS FIJOS (UF)	(1.143,00)	(1.143,00)	(1.161,00)	(1.143,00)	(1.143,00)	(1.393,00)
- PERSONAL	305,00	305,00	305,00	305,00	305,00	305,00
- PUBLICIDAD	416,21	416,28	416,28	416,28	416,28	416,28
- OTROS	421,78	421,78	421,78	421,78	421,78	421,78
- GASTOS GENERALES			18,42			249,60
DIFERENCIA	3.992,00	3.992,00	3.974,00	(1.056,00)	(1.056,00)	(1.306,00)
DIFERENCIA ACUMULADA	12.532,00	16.524,00	20.498,00	19.442,00	18.386,00	17.080,00

CAPITAL DE TRABAJO

(ESCENARIO NORMAL)

1997

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
INGR. x VENTA (UF)	621,00	621,00	621,00	6.118,00	6.118,00	6.118,00
COSTOS VARIABLES (UF)	(534,00)	(534,00)	(534,00)	(3.199,00)	(3.199,00)	(3.199,00)
- MANO DE OBRA	159,00	159,00	159,00	952,00	952,00	952,00
- MATERIA PRIMA	131,07	131,07	131,07	786,19	786,19	786,19
- ENERGIA	243,58	243,58	243,58	1.460,98	1.460,98	1.460,98
COSTOS FIJOS (UF)	(1.143,00)	(1.143,00)	(1.161,00)	(1.143,00)	(1.143,00)	(1.393,00)
- PERSONAL	305,00	305,00	305,00	305,00	305,00	305,00
- PUBLICIDAD	416,21	416,28	416,28	416,28	416,28	416,28
- OTROS	421,70	421,70	421,70	421,70	421,70	421,70
- GASTOS GENERALES			18,42			249,60
DIFERENCIA	(1.056,00)	(1.056,00)	(1.074,00)	1.776,00	1.776,00	1.526,00
DIFERENCIA ACUMULADA		(2.112,00)	(3.186,00)	(1.410,00)	366,00	1.892,00

	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
INGR. x VENTA (UF)	6.118,00	6.118,00	6.118,00	621,00	621,00	621,00
COSTOS VARIABLES (UF)	(3.199,00)	(3.199,00)	(3.199,00)	(534,00)	(534,00)	(534,00)
- MANO DE OBRA	952,00	952,00	952,00	159,00	159,00	159,00
- MATERIA PRIMA	786,19	786,19	786,19	131,07	131,07	131,07
- ENERGIA	1.460,98	1.460,98	1.460,98	243,58	243,58	243,58
COSTOS FIJOS (UF)	(1.143,00)	(1.143,00)	(1.161,00)	(1.143,00)	(1.143,00)	(1.393,00)
- PERSONAL	305,00	305,00	305,00	305,00	305,00	305,00
- PUBLICIDAD	416,21	416,28	416,28	416,28	416,28	416,28
- OTROS	421,78	421,78	421,78	421,78	421,78	421,78
- GASTOS GENERALES			18,42			249,60
DIFERENCIA	1.776,00	1.776,00	1.758,00	(1.056,00)	(1.056,00)	(1.306,00)
DIFERENCIA ACUMULADA	3.668,00	5.444,00	7.202,00	6.146,00	5.090,00	3.784,00