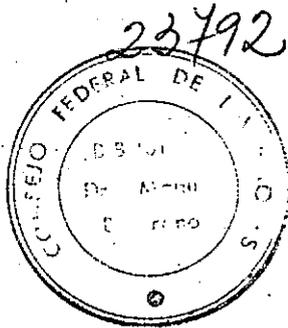


ALVARO IRIBARREN

Ingeniero Químico



EXPEDIENTE N°
Agregado N°
54439	25 ABR 1979 FECHA

Buenos Aires 25 de abril de 1979

Señores
Consejo Federal de Inversiones
Presente

CATALOGADO

De mi consideración:

Adjunto a la presente 4 (cuatro) ejemplares del trabajo "Perfil Técnico del Proyecto para plantas a Pastas Celulósicas y Madera Aglomerada". (Resolución A-12/79 Exp. P/0083).

Sin otro particular saludo a Uds. muy atentamente.

Nota: Corresponden al 1er Informe

So

A3

Top 0
H. 22282
I 29.
I

H. 1225
t.
Av. CFI
Tº del F.

PERFIL TECNICO DE PROYECTO
PARA PLANTAS DE
PASTAS CELULOSICAS Y MADERA AGLOMERADA
EN EL
TERRITORIO NACIONAL DE TIERRA DEL FUEGO

==== o o o =====

PRIMER INFORME

Ing. Alvaro Iribarren
1979

1. MATERIA PRIMA

1.1. Determinación de la superficie boscosa accesible (ver mapa adjunto)

En los Departamentos Ushuaia y Bahía Thetys pueden considerarse que

- a) La superficie boscosa utilizable alcanza a 200.000 Ha.
- b) La superficie boscosa estudiada alcanza a 95.000 Ha.
- c) La superficie boscosa inventariada alcanza a 5.3000Ha.
- d) La superficie de masas leñosas "ñire" alcanza a 200.000 Ha.

Lo indicado en a) corresponde a una estimación hecha por técnicos del Departamento Administración Bosques Naturales del Instituto Forestal Nacional, el que tiene jurisdicción administrativa sobre esos bosques en virtud de la ley N° 13.273 y sus modificatorias. (Ver informe en anexo).

Esta estimación considera por una parte las superficies estudiadas, por otra, bosques localizados en el Departamento de Ushuaia, al norte del Lago Fagnano, que aparecen en el relevamiento aéreo fotográfico hechos con fines de prospección petrolera para la empresa Tennessee en el año 1961.

Se carece de información sobre la presencia y caracterización de ma sas forestales que eventualmente pudieran estar localizadas en el Departamento Ushuaia, al sur del Lago Fagnano, particularmente en la zona montañosa entre ruta 3 y Canal de Beagle (excepto ruta 3) y en gran parte del Departamento Bahía Thetys, salvo un sector que se extiende desde la cabecera del Lago Fagnano hacia el Este, siendo los bosques del lote 93, según la fivisión catastral, el último estu

diado, en la campaña 1975/76.

Consecuentemente, la cifra de 200.000 Ha. de bosques útiles no significa necesariamente que no hay más que esa superficie boscosa productiva en la Isla Grande de Tierra del Fuego, solo debe interpretarse que bajo las condiciones de debilidad de la infraestructura vial, el estudio y acceso a otros bosques se torna difícil y su aprovechamiento problemático, derivándose el interés por los estudios a bosques más accesibles.

Lo indicado en b) corresponde a superficies boscosas objeto de reconocimiento e inventarios con fines de ordenamiento de la producción.

De ésta superficie deben considerarse como ya comprometidas 50.000 Ha. que han sido sometidas a cortes por entresaca o que lo serán en un futuro y están destinadas al abastecimiento de 15 aserraderos ya existentes en la zona y una planta de tableros de láminas contrachapadas.

Consecuentemente debe considerarse que la disponibilidad para una o más nuevas plantas alcanza a 150.000 Ha. de bosque virgen que se reducirán a 100.000 en caso de instrumentarse dos proyectos que a la fecha no tienen concreción de ningún tipo.

1.2. Especies y estado sanitario

La especie predominante es la lenga (*Nathofagus pumilio*). Los volúmenes a que se hizo referencia anteriormente, básicamente se refieren a esta especie.

Sin embargo, esporádicamente aparecen en algunos estudios foresta-

les realizados, rodales donde participa con la lenga otra especie parecida, el denominado "guindo": *Nothofagus betuloides*.

En general, en las asociaciones prevalece la lenga en número de árboles por hectárea, pero siendo los ejemplares de guindo en general de buen fuste y pocas ramas, los volúmenes en el rodal, se inclinan hacia la madera sana del guindo, reduciéndose la cantidad de "leña".

Por su parte la lenga, que ofrece una gran plasticidad de adaptación en la franja de bosques andino patagónicos, en Tierra del Fuego presenta particulares características.

Una de ellas es su gran capacidad de diseminación por semilla, en cuanto la masa es abierta por medios naturales o artificiales.

Otra, su capacidad de supervivencia bajo condiciones de gran densidad, lo cual determina amplias zonas con árboles de poco diámetro apreciable edad y significativa altura (70/80 años en diámetros de 24/25 cm.) las que presentan el aspecto de masas jóvenes por su sanidad, tipo de madera, tipo de corteza, etc.

Otro, es la severa degradación de la madera particularmente en árboles de más de 40 cm. de diámetro a.p., producida por el ataque de hongos que determinan las llamadas localmente: "podredumbre blanca" y "podredumbre roja".

La primera tiene tendencia a manifestarse en todo el largo del fuste, recorriendo irregularmente, determina importantes descartes en debobinado y aserrado.

Es de difícil diagnóstico en árboles en pie, relacionándose su posible presencia con la de ramas o gajos rotos por donde penetrarían con el agua de lluvia o de la nieve, los agentes patógenos.

La podredumbre roja en cambio tiene tendencia a localizarse, destruyendo los tejidos leñosos y formando huecos que pueden detectarse por percusión, en árboles en pie, particularmente cuando la podredumbre está avanzada, concurrendo a esta posibilidad, la frecuencia con que esta enfermedad del leño se localiza en la base del árbol, extendiéndose hacia arriba.

La presencia de esta última determina en los árboles apeados, el descarte de tramos de distinta longitud, próximos a la base.

Se subraya que las dos enfermedades del leño, en general, presentan dificultades de diagnóstico en árboles en pie, dando lugar a eventuales diferencias entre la madera realmente disponible para industrias cualitativamente exigentes, tales como las de chapa, láminas y aserrado y la que surge de los inventarios.

La calidad de madera de lenga que utiliza la única elaboradora de madera terciada, genera bajos rendimientos y productos cuya mayor proporción está ubicada en las categorías de calidad inferior.

En el aserradero es también grande la cantidad de rezagos, los que, no obstante, se los utiliza parcialmente en la elaboración de productos del tipo varillas de alambrado, etc.

El problema apuntado se relaciona en gran parte con la distribución

La importancia de lo anterior reside en que hasta el presente, el tratamiento silvícola ha sido, en general, el someter las masas a entresacas de ejemplares superiores a 40 cm. de diámetro a.p.

Luego de estudios no finalizados, los técnicos que en el Instituto Forestal Nacional entienden en este problema, teniendo en cuenta la capacidad de regeneración de la especie, parecen más dispuestos a aceptar un tratamiento de cortes a tala rasa en franjas, a condición que se proporcione utilización industrial a todo el material apeado y se tomen estrictas providencias para establecer clausuras en las áreas de volteo a fin de asegurar, entre otras medidas, la repoblación natural del bosque.

Este tratamiento silvícola, de generalizarse, al incorporar los árboles de 30 cm. a 40 cm., agregan en término medio un 24% de árboles sanos, que representa una fuerte proporción en un total de 39% de árboles diagnosticados como sanos en los inventarios, cuando el diámetro supera los 30 cm.

La figura N° 1 ilustra lo dicho, con la salvedad que en la misma se mide, para cada categoría tomada como 100, la participación relativa de sanos y enfermos. Consecuentemente señala que los árboles de más de 50 cm. de diámetro están enfermos en un 82%, los de diámetro entre 41 y 50 cm. lo están en un 51%, disminuyendo en un 33% los comprendidos entre 31 y 40 cm. de diámetro a.p.

Se ha particularizado el exámen del estado sanitario para evitar falsas expectativas en relación a industrias que son exigentes cualitativamente. Fundamentalmente, en su situación actual las mayo-

de la enfermedad según las diferentes categorías de diámetro, con el método silvícola aplicado, con los equipos utilizados por la industria, con los surtidos de productos elaborados y su mercado.

El siguiente cuadro proporciona una idea de la distribución relativa de los árboles por hectáreas, teniendo en cuenta su agrupación por clases de diámetro y por estado sanitario, para la especie lenga.

Clases diamétricas en cm.	Total		Sanos		Enfermos	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
51 y más	74	17	13	5	61	37
41 - 50	56	13	27	10	29	18
31 - 40	87	20	58	24	29	18
21 - 30	104	24	81	30	23	14
11 - 20	114	26	92	34	22	13
	435	100	271	100	164	100
		100		62%		38%

El cuadro revela que el 30% del total de individuos supera los 40 cm. de diámetro; que del total de sanos, sólo el 15% se encuadra dentro de los mayores de 40 cm. de diámetro, en tanto el 70% del total de ejemplares enfermos se concentran en las categorías superiores a ese mismo diámetro.

res proporciones de material leñoso disponible tienen su aplicación en chips, sea para abastecer plantas de paneles de madera aglomerada o para suministros celulósicos.

1.3. Determinación de las existencias madereras.

Para esta determinación se han tomado en consideración 17 estudios forestales correspondientes a una superficie total de 44.934 ha., lo que equivale a promediar los resultados de 900 Ha. tomadas como muestras en la superficie total señalada, midiendo todos los árboles por encima de 10 cm. de diámetro, altura pecho.

En los volúmenes se considera como madera a los de la población media, por encima de los 20 centímetros de diámetro, a.p., en leñas se consideran a ramas y troncos enfermos que, a juicio del operador, tienen fracciones utilizables como madera de pequeña dimensión, por falta de longitud para aserradero o terciado.

Para el conjunto examinado, los valores medios y su dispersión son los siguientes:

- a) Número de árboles por Ha. mayores de 10 cm. de diámetro a la altura del pecho:

435,19 árboles/hectárea

$$\sigma = \pm 72,09 \text{ árboles/Ha.}$$

Variabilidad para $1\sigma = 365$ a 507 árboles/hectárea

- b) Madera por hectárea en m³ c/c para árboles mayores de 20 cm. de diámetro, a la altura del pecho:

52,32 m³/Ha.

$$\sigma = \pm 13,34 \text{ m}^3 \text{ /Ha.}$$

Variabilidad para $1\sigma = 38,98$ a $65,66$ m³/Ha.

c) Leña

224,17 m³ (r) por Ha.

$\sigma = \pm 57,51$ m³

Variabilidad para 1 σ = de 167 a 282 m³/Ha.

que se distribuye de la siguiente manera:

a) Maderas aptas para industrias del tipo aserrado:

52,32 m³/Ha. (19%)

b) Material calificado como leñas y se lo considera sólo apto para chips utilizables en industrias de la pulpa o en la de tableros de partículas de madera aglomerada:

225,17 m³/Ha. (81%)

Teniendo en cuenta que, los 15 aserraderos y la planta de tableros de láminas contrachapadas, sobre 50.000 Ha., sólo extraen la fracción denominada "madera", quedando el resto en el bosque ya explotado, se pueden evaluar las existencias globales en el siguiente orden de magnitudes:

Volumen bruto en crecimiento: miles de m³ (r) c/c

Caracterización	Superficie	Aserrado	Chips
Bosque virgen	100.000 Ha	5.232	22.417
Bosques en utilización	50.000 Ha	---	11.208,5
TOTAL		5.232	33.625,5

Por tanto la madera global y en bruto existente, descontado superficies afectadas a industrias actuales y sin considerar las expansiones y los proyectos mencionados, respecto a elaboración de paneles de madera aglomerada, se puede aceptar en grandes cifras en el

orden de los 5 millones de m³ para tipo aserrado y 34 millones de m³ para chips.

- 1.4. Determinación de la disponibilidad anual de madera (sin incluir masas de "ñire").

Deduciremos en primer lugar la corteza obteniéndose entonces los siguientes valores:

Deducción por corteza:

	en bruto c/c	sin corteza
Aserrado: 15%	5.000.000	4.250.000
Chips: 10%	34.000.000	30.600.000

Asumimos un turno de entrecorta cada 50 años, la masa utilizable será:

Destino	Aserradero	Chips
Volúmen inicial (en m ³ sin corteza)	4.250.000	30.600.000
más incremento período: 25 años (0,5%/año)	531.250	3.825.000
igual a Volúmen inicial + incremento 25 años	4.781.250	34.425.000
menos pérdida por material enfermo (1)	1.912.500	10.327.500
igual masa utilizable en 50 años	2.868.750	24.097.500

(1) Pérdida por enfermedad se estima 40% para aserradero y 30% para chips.

De estos valores se deduce que la utilización anual será:

Madera rolliza: $\frac{2.268.750 \text{ m}^3}{50 \text{ años}} = 45.375 \text{ m}^3/\text{año}$ (sin corteza)

Madera chipeable:

$$\text{Leña: } \frac{24.097.500 \text{ m}^3}{50 \text{ años}} = 481.950 \text{ m}^3/\text{año}$$

$$\text{Residuos de aserradero} = 20.000 \text{ m}^3/\text{año}$$

$$\text{Residuos de corta en campo} = \frac{25.000 \text{ m}^3/\text{año}}{526.950 \text{ m}^3/\text{año}}$$

1.5. Madera chipeable proveniente de masas de "ñire"

$$\frac{200.000 \text{ Ha} \times 50 \text{ m}^3/\text{Ha}}{50 \text{ años}} = 240.000 \text{ m}^3$$

1.6. Madera chipeable total

$$\text{De bosques de lenga: } 526.950 \text{ m}^3/\text{año}$$

$$\text{De masas de ñire: } \frac{24.000 \text{ m}^3/\text{año}}$$

$$\text{TOTAL } 766.950 \text{ m}^3/\text{año}$$

1.7. Productos obtenibles a partir de la materia prima.

1.7.1. Madera aserrada:

$$1,6 \text{ m}^3 \text{ madera rolliza} = 18 \text{ m}^2 \text{ madera aserrada (1" espesor)}$$

$$45.375 \text{ m}^3 \times 18 \text{ m}^2/\text{m}^3 = 816.750 \text{ m}^2/\text{año}$$

1.7.2. Chips para aglomerado:

$$1,6 \text{ m}^3 \text{ madera} = 1 \text{ m}^3 \text{ tablero}$$

$$766.950 \text{ m}^3/\text{año} : 1,6 \text{ m}^3 = 479.343$$

1.7.3. Chips para pastas:

$$1 \text{ m}^3 \text{ madera} = 0,7778 \text{ madera seca}$$

$$3 \text{ Ton madera seca} : 1 \text{ Ton pasta}$$

$$766.950 \text{ m}^3 = 596.533 \text{ Ton madera seca}$$

$$596.533 \text{ Ton madera seca} = 198.845$$

1.8. Accesibilidad

La ruta 3 en el tramo que une Río Grande con Tierra del Fuego es la principal vía de comunicación; ultimamente está muy mejorada con las rectificaciones hechas a la altura del denominado Paso Garibaldi el que, por su mayor altura relativa, es el lugar más expuesto a nevadas.

Una cierta parte de los bosques en aprovechamiento están en proximidades de esta ruta o de una complementaria que se dirige hacia Puerto Harberton, sobre el canal de Beagle.

Los bosques ubicados en el Departamento de Ushuaia, al norte del lago Fagnano, están parcialmente servidos por caminos complementarios que convergen hacia Río Grande.

Un camino de explotación forestal vinculado con la ruta 3, al noreste de la cabecera del Lago Fagnano, penetra hacia el este, en dirección de las nacientes del Río Láinez, el cual drena en el Océano Atlántico.

Como ventaja en las labores de aprovechamiento se puede notar que la lenga se presenta en grandes manchones, en terreno ondulado, a partir del nivel del mar, excepción hecha de las laderas revestidas que conforman algunos lagos, particularmente el Fagnano, o ciertos cañadones que también presentan grandes declives.

En los terrenos ondulados, las vías de saca habitualmente recorren lugares exentos de roca viva que exijan dinamitado y los movimientos de tierra se hacen con los equipos viales comunes.

Contrariamente, constituye un singular obstáculo las turberas de distinta amplitud, cuya travesía exige el tendido de "planchones" de

madera, adecuada a la carga que deben soportar.

Los caminos se pueden conservar bien desde fin del deshielo hasta el comienzo de las nevadas.

1.5. Infraestructura

Tierra del Fuego tiene dos polos coincidentes con dos puertos: Ushuaia y Río Grande. Un tercer polo recién se está insinuando próximo a la cabecera del Lago Fagnano y sus alrededores, Barrio Toluhin (carece de energía eléctrica), en dependencia relativa de uno u otro puerto, por cuanto su producción de carácter forestal, excede de la capacidad de consumo de la isla, debiendo ser embarcada o transportada por camión, alternativa esta última que, contra toda lógica, es la más empleada.

Dicho tercer polo está equidistante de ambos puertos y puede en caso de ser desarrollado constituir la base ideal para la instalación de una o más plantas, o inclusive de un complejo maderero integrado.

No obstante, se considera que tanto la industria actual como la futura, deben estar íntimamente vinculadas a las facilidades portuarias y a la regularidad, frecuencia, disponibilidad de bodega y por supuesto, del costo que media desde que el producto sale del galpón de stocks en planta, hasta que llega al de la distribución.

Hasta el presente el Departamento de Ushuaia es el más importante desde el punto de vista forestal, dentro del mismo; al norte del Lago Fagnano una red de caminos que convergen hacia Río Grande facilita las operaciones de transporte. Seis aserraderos se localizan en esta subárea.

Al sur del Lago Fagnano y dentro del mismo Departamento, se localizan otros seis aserraderos de los cuales cuatro se encuentran al este del Paso Garibaldi, lugar alto que, hasta la construcción de la ruta 3 con una rectificación del trazado en este lugar, significó un severo obstáculo para las cargas de madera dirigidas al puerto próximo, que es el de Ushuaia.

Estas plantas industriales son abastecidas por bosques localizados en proximidades de la ruta 3 o en cañadones conectados con la misma.

El Departamento de Bahía Thetys cuenta con tres aserraderos y una planta de madera contrachapada; tres de las plantas se disponen próximas a la ruta 3.

De acuerdo a lo que se conoce hasta ahora, las zonas al norte del Lago Fagnano y al este y noreste de su cabecera, son las que presentan mejores posibilidades de abastecimiento, pero el puerto de Río Grande presenta menores posibilidades que el de Ushuaia para el movimiento de mercaderías.

Como la zona boscosa está ubicada entre los 54° y 55° de latitud sur, lo cual supone un invierno con días muy cortos, nevadas a nivel del mar, la presencia de hielo en las turberas y en algunos ríos; todo ello configura un panorama de condiciones climáticas severas en esta estación.

Sin embargo, las épocas con temperaturas menos bajas, fundamentalmente de primavera, representan, por el aumento del caudal y piso menos firme, un inconveniente para el transporte en general y de ma dera en particular.

Consultados los establecimientos de la zona indican que el transpor

te se realiza practicamente todo el año. Sin embargo señalan que entre setiembre y octubre encuentran dificultades para el transporte debiendo suspenderlo a veces hasta una semana seguida.

Por razones de ubicación de las plantas industriales, no se ha utilizado, hasta ahora, el transporte a través del Lago Fagnano que es posible durante todo el año, con excepción de los días de excesivo viento.

En el estudio de plantas industriales o complejos madereros debe incluirse el análisis del transporte de materia prima a través del lago.

1.10. Descripción de las especies.

1.10.1. Nothofagus pumilio.

El nombre vulgar más corriente para esta especie caducifolia, es el de "lenga".

Algunos estudios forestales permiten conocer datos para una masa tipo de "lenga" que se señalan a continuación.

CARACTERISTICA DE UNA MASA TIPO DE LENGA

	<u>Por Ha.</u>
Número de árboles con menos de 30 cm / ϕ	40
Número de árboles con más de 30 cm / ϕ	57
Número de árboles con más de 40 cm / ϕ	35
Volúmen de rollizos de 40 cm a 80 cm / ϕ	100 m ³
Volúmen de madera para leña	150 m ³

Fuentes: "Maderas y Bosques Argentinos".

Lucas A. Tortorelli

De acuerdo con las condiciones locales, los "lengales"

acusan diferentes aspectos vegetativos, pudiéndose establecer, en función de la densidad de la masa arbórea y parte de los árboles, tres tipos forestales, con las siguientes existencias de madera apta para aserrado:

	<u>m3 / Ha</u>
Tipo forestal Nº 1	148
Tipo forestal Nº 2	74
Tipo forestal Nº 3	64
	<hr/>
	286

El porcentaje de enfermedad es elevado en esta especie, tal como lo demuestran los siguientes porcentajes de árboles enfermos:

Tipo forestal Nº 1	60 %
Tipo forestal Nº 2	67%
Tipo forestal Nº 3	63%

La "lenga" es un árbol de primera magnitud, porte derecho, con fustes útiles de 8 m. a 12 m. en los ejemplares bien desarrollados en sitios óptimos. El diámetro medio oscila entre los 40 cm a 50 cm y el tronco afecta la forma cilíndrico-cónica.

La corteza es grisácea, rugosa en los individuos adultos y lisa en los ejemplares jóvenes, presentando espesores que varían entre 10 mm a 20 mm.

1.10.2. Nothofagus antarctica:

Tiene un solo nombre vernáculo: "ñire" con el que se le conoce en toda la región. Es una especie ampliamente

difundida en todos los bosques andino-patagónicos, formando a veces, en las partes bajas, extensos grupos que reciben el nombre de "firantales".

Debido a sus escasas posibilidades como material para, aserrar, no se han realizado estudios sobre la existencia de madera industrial, pero la facultad de retoñar de cepa al ser cortada o sufrir quemazones, hace que se asegure su supervivencia, aunque se aproveche por sobre la posibilidad basada en el incremento anual.

Para el destino del aglomerado se cuenta con abundante materia prima, estimada en una existencia actual por hectarea de hasta 200 m³. El aprovechamiento forestal por el sistema de "tallar", permitirá una adecuada rotación de las extracciones sin necesidad de recurrir a la forestación. En general, esta especie presenta un estado sanitario bueno, especialmente en los ejemplares jóvenes, con diámetros de 15 cm. a 20 cm.

1.11. Características

1.11.1. INFLUENCIA DE LA HUMEDAD SOBRE EL PESO ESPECIFICO Peso específico (Kg/dm³)

<u>Humedad</u> (1) %	<u>Lenga</u>	<u>Ñire</u>
0	0,530	0,620
15	0,560	0,660
30	0,630	0,740
50	0,700	0,840
80	0,800	0,910
100	0,870	1,010
120	0,940	1,090
verde	0,940	1,030

(1) Determina según la fórmula $\frac{Ph-Ps}{Ps} \times 100$;

siendo Ph el peso de la probeta húmeda y Ps el peso de la probeta anhidra.

Fuente: Elaboración propia.

1.11.2. PODERES CALORIFICOS

<u>Madera</u>	<u>Poder calorífico</u>	
	absoluto (K Cal.Kg)	relativo (K Cal.dm3)
Lenga	4.600	2.400
Ñire	4.600	2.850

Fuente: "Aplicaciones de Maderas Argentinas".
Franco E. Devoto

1.11.3. INDICES DE CONTRACCION DE LAS MADERAS (%)

<u>Madera</u>	<u>Contracción volumétrica</u>	<u>Contracción radial</u>	<u>Contracción tangencial</u>
Lenga	15,2	4,6	8,3
Ñire	—	—	—

Fuente: "La madera".

1.11.4. PROPIEDADES MECANICAS (Valores expresados en Kg/cm2)

	<u>Lenga</u>
<u>Flexión estática:</u>	
Tensión límite proporcional	440
Módulo de rotura	790
Módulo de elasti- cidad	73000

Lenga

Compresión axial:

Tensión límite proporcional	---
Módulo de rotura	405
Módulo de elasticidad	. 75.000

Compresión normal:

Tensión límite proporcional	85
-----------------------------	----

Dureza:

Axial	600
Normal	---

Fuente: Dirección de Investigaciones Forestales -
Ministerio de Agricultura y "La Madera"

1.12. Trabajabilidad:

La madera de lenga es fácil de trabajar, comportándose normalmente en el aserrado, desbobinado, cepillado, ranurado, torneado y lijado tomando bien las colas, clavos y tornillos.

1.13. Uso de las maderas.

1.13.1. Lenga.

Se la emplea en la fabricación de maderas

compensadas, envases, carpintería, construcciones, mueblería, embarcaciones, tonelería, tallas. Los residuos de la explotación del bosque o de la industrialización de los rollizos, se adaptan perfectamente para elaboración de tableros de partículas.

1.14.1. Ñire

Debido a su reducido diámetro y porte irregular, esta especie es usada localmente sólo como poste, leña y carbón.

Su abundancia en la zona de influencia de una fábrica de madera aglomerada, juntamente con la facilidad de rebrote hacen interesante a esta especie como fuente de suministro de materia prima leñosa.

2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Pasta semiquímica

2.1.1. Descripción del producto

Pasta semiquímica al sulfito neutro.

2.1.2. Mercado de la pasta semiquímica al sulfito

Para la determinación del mercado de la pasta semiquímica a producir, así como la justificación de la capacidad de la planta a instalarse, se efectúa a continuación el análisis del mercado argentino de pastas celulósicas y de papeles y cartones, y la demanda de dichas pastas en los próximos años ya que no se ve para los próximos años un mercado de exportación.

La capacidad actual de producción de papeles y cartones de la industria argentina se estima en 960.000 Ton/año, y la de pastas celulósicas alcanza a 459.000 Ton/año.

Del total de las plantas papeleras existentes, 97, sólo 27 de ellas poseen instalaciones para la fabricación de pastas celulósicas, encontrándose los mayores establecimientos productores de pastas localizados cerca de la materia prima, relativamente alejados del mercado consumidor.

2.1.2.1. Producción:

En los cuadros 2.1.2.1.1. y 2.1.2.1.2. se indican

las series históricas desde 1958 a 1978, correspondientes a las producciones de pastas celulósicas, papeles y cartones.

En pastas celulósicas, la producción de 1977 alcanzó un total de 320.784 toneladas, de las cuales el 9% corresponde a pastas mecánicas, y el 91% químicas.

A partir de 1958 y hasta 1972, la producción se acrecentó a una tasa del 9,2% acumulativo. Esta tasa no fué constante, ya que se registran saltos en los períodos 1963/65 y 1970/72, el primero en razón del comienzo de operaciones de Ledesma S.A. al comenzar la producción de pastas y papel con bagazo azucarero en Jujuy, y el segundo debido a las ampliaciones de Celulosa Argentina y la puesta en marcha de Celulosa Jujuy S.A.

En el año 1973 la producción de pastas experimentó un ligero descenso, para volver a crecer en 1974 alcanzando en 1977 un volúmen de 320.784 Ton., el mayor del período considerado.

Similares consideraciones pueden hacerse en relación a la producción de papeles, habiéndole correspondido al año 1977 una producción de más de

808.000 toneladas, correspondiéndole el 21,5% a papeles de imprenta y escribir, el 1,86% a papel para diarios y el 76,64% a otros papeles y cartones.

La tasa de crecimiento en el caso de los papeles fué, en el período 1958/72, del 8,5% anual acumulativo, registrándose, al igual que en las pastas, saltos de crecimiento en los mismos períodos y por similares motivos.

En el año 1974 se registran en este rubro el mayor volúmen de producción de papeles de todo el período considerado, alcanzando a 817.260 toneladas declinando ligeramente durante los años 1975 y 1976 que alcanzó a 785.399 y 731.480 toneladas, hecho atribuible al fenómeno de retracción de la demanda que comenzó a experimentar en el último trimestre de 1975, para volver a crecer nuevamente en 1977.

2.1.2.2. Importaciones:

En los cuadros 2.1.2.2.1. y 2.1.2.2.2. pueden observarse las importaciones registradas en los rubros pastas celulósicas y papeles y cartones desde 1958 a 1978 (6 primeros meses).

En pastas celulósicas, las importaciones alcanzaron en 1973, un máximo de 168.595 toneladas, de las cuales el 99% correspondieron a pastas químicas y semiquímicas y sólo el 1% a pasta mecánica.

En general, puede afirmarse que en los últimos años se nota una disminución en los volúmenes importados, lo cual induce a pensar en un crecimiento en la producción de papeles correlativo con la producción de pastas.

Durante el año 1974, el volúmen de importación de pastas, que registró 158.243 toneladas, fué inferior al de 1973 en casi 10.000 toneladas, decrecimiento que se acentuó en los 3 años siguientes en que alcanzó 151.752 toneladas, 109.640 Ton. y 80.187 Ton., fenómeno atribuible por una parte al aumento de la producción local y al aumento de precios de las pastas en los países exportadores.

En el rubro papeles y cartones, las importaciones alcanzaron en 1974 a 232.861 toneladas, de las cuales el 86,96% correspondieron a papel para diario, 6,96% a papeles de imprenta y escribir y el 6,06% a otros papeles y cartones.

El aumento en las importaciones, registrado en 1974, como consecuencia del aumento en las importaciones de papel para diario, se modificó sensiblemente el año 1975 en razón del decaimiento en las importaciones de este tipo de papel, pues los diarios parecerían haber reducido el número de páginas y el tiraje, como consecuencia de la política restrictiva que en materia de importaciones se vino aplicando en los últimos años. Esta reducción que alcanzó un nivel de 124.787 Ton. en 1976 es el mas bajo registrado en el período considerado, notándose en 1977 una ligera recuperación dado que se alcanzó un volúmen de 182.674 Ton., cifra ligeramente superior a la del año 1964.

2.1.2.3. Exportación de papeles y cartones:

La exportación de productos papeleros tuvo escasa significación hasta el año 1968 en el que ciertos tipos de papeles, como el obra, adquiere una cierta significación.

Los volúmenes exportados se colocaron, en su mayor parte, en los países de ALALC.

Con posterioridad, en 1970 y 1971, estas exportaciones decrecieron, para volver a crecer nuevamente, alcanzando en 1974 a 59.118 toneladas,

registrándose en 1975, nuevamente, una sensible disminución ya que sólo se registran 3.073 toneladas, hecho atribuible en parte al mayor incremento de ventas en el mercado interno. Luego de ello, las exportaciones volvieron a crecer en 1977 alcanzando un volumen de 51.637 toneladas. Ver cuadro 2.1.2.3.1.

2.1.2.4. Demanda de fibras:

El cuadro 2.1.2.4.1. que surge sobre la base del cuadro 2.1.2.4.2., establece los consumos aparentes de pastas celulósicas desde 1958 a 1977.

Frente a la producción de papeles, el consumo histórico de pastas celulósicas, ha estado en un nivel del 56%, por lo cual, y suponiendo una relación de 1 Kg. de fibra por Kg. de papel, la diferencia del 44% se atribuye al uso de recortes de papel generados, en su casi totalidad, en el mercado interno.

La producción nacional de pastas celulósicas cubre normalmente el 38% de la demanda de fibras, a la cual, si se adicionan los abastecimientos de recortes, da un total de recursos fibrosos de origen local del 82% de los requerimientos.

Esta tendencia se mantiene casi en los mismos porcentajes durante los últimos años, siendo para 1977 la siguiente proporción:

Pastas importadas	79.187	12½
Pastas nacionales	320.784	48½
	<hr/>	
Total de pastas	400.971	60½
Recortes	273.117	40½
	<hr/>	
Total demanda de fibras	674.088	100½

2.1.2.5. Demanda de papeles y cartones:

El consumo de papeles y cartones surge de los cuadros 2.1.2.1.2. y 2.1.2.2.2. y se indica en el cuadro 2.1.2.4.2. para papel diario, imprenta y escribir y los demás papeles y cartones.

Como puede observarse, los consumos aparentes alcanzaron un máximo de 991.003 toneladas en 1974, para decrecer en 1975 en que alcanzaron las 956.891 toneladas. En 1976 este decrecimiento se acentuó aún más, llegando a 846.287 toneladas, para recuperarse en 1971 en que se alcanzó un consumo de 939.984 Ton.

Este decaimiento se debe fundamentalmente al decrecimiento en el rubro papel para diarios, hecho que, como ya dijimos, es atribuible a la reducción del tiraje y el número de páginas operadas en las empresas periodísticas.

El consumo aparente del papel para diarios se satisfizo hasta el año 1973 integramente, por importaciones, siendo la tasa de crecimiento, en el período 1958-1974, del 3,4% anual acumulativo. En el año 1979, con la puesta en marcha de Papel Prensa S.A., las importaciones irán seguramente disminuyendo en forma sensible y gradual en la medida en que dicha empresa vaya alcanzando su nivel de capacidad teórica, estimada en 105.000 Ton/año.

En el rubro papeles para escribir e imprimir, el consumo aparente fué creciendo hasta el año 1974 en que alcanzó a 170.945 toneladas, para decrecer en 1975, en que se registró un consumo de 162.297 toneladas y en 1976 que alcanzó a 158.215 toneladas, recuperandose en 1977 que registró un volúmen de 184.695 toneladas.

En el rubro otros papeles y cartones, el consumo aparente fué creciendo en forma paulatina to dos los años, registrandose en 1975 el máximo, que fué de 645.759 toneladas. Como en los restantes rubros, en 1976 se acentuó la declinación alcanzando a registrar 575.242 toneladas, recuperandose en 1977 que registró 631.992 toneladas.

La tasa histórica de crecimiento en papeles de

imprensa y escribir en el período considerado, que fué de 5,3% y en otros papeles y cartones del 7,7%.

El crecimiento de consumo en ambos rubros fué atendido casi en su totalidad por la producción nacional, que satisface el 96% de esos consumos.

2.1.2.6. Demanda futura de papeles y cartones:

La futura demanda para el año 1990, desagregada en los rubros papel para diarios, imprenta y escribir y otros papeles y cartones, se ha calculado sobre la base de la correlación existente con el ingreso.

La determinación de las elasticidades surgen de las siguientes expresiones establecidas por CEPAP/FAD en 1966, utilizando el método de la sección transversal:

Papel para diarios: $E = 3,73070 - 0,85232 \log x$
Imprenta y escribir: $E = 1,88200 - 0,12936 \log x$
Otros papeles y cartones: $E = 2,81448 - 0,47778 \log x$
donde x es el P.B.I. per cápita expresado en dólares.

El ingreso medio del período 1979/80 considerado en la proyección, resulta de U\$S 1.895 per cápita. Este ingreso por habitante responde a un supuesto

de crecimiento global del P.B.I. del 7,5% para el período considerado.

Sobre la base del tramo de ingreso considerado de U\$S 1.896, las elasticidades resultantes de cada rubro son:

Para diarios: 0,94

Imprenta y escribir: 1,46

Otros papeles y cartones: 1,25

Aplicadas estas elasticidades a los supuestos de crecimiento global y considerando un incremento de población del 1,5% anual, las tasas de crecimiento anual resultante para el período proyectado son las siguientes:

Para diarios: 7,14

Imprenta y escribir: 10,26

Otros papeles y cartones: 9

El cuadro siguiente detalla los valores de proyecciones de la demanda obtenidos:

(en toneladas)

Año	Papeles para diarios		Papeles para Imprenta y escribir		Otros Papeles y cartones		Total
	Tasa		Tasa		Tasa		
1978	Base	200.000	Base	210.000	Base	700.000	1.100.000
1979	7,14	214.000	10,3	231.600	9,0	763.000	1.208.600
1980	7,14	229.000	10,3	255.500	9,0	831.600	1.316.100
1981	7,14	245.000	10,3	281.800	9,0	906.000	1.432.800
1982	7,14	262.500	10,3	310.800	9,0	987.500	1.560.800

2.1.2.7. Demanda de pastas celulósicas:

Para la determinación de la demanda de pastas para el año 1982 considerado, se ha estimado el desarrollo probable del sector papel, ya que se trata de un insumo del mismo, teniendo en cuenta los proyectos aprobados y en curso de ampliación, que posibilitarán el aumento de la capacidad instalada.

De acuerdo a ello, la situación a 1982 sería la siguiente:

Capacidad instalada de papeles y cartones en 1978:	1.060.000 Ton/año
Aumentos previstos hasta 1982:	<u>123.700 Ton/año</u>
Capacidad instalada a 1982:	1.183.700 Ton/año

La demanda de papeles calculada para dicho año alcanza a 1.560.000 Toneladas.

De acuerdo a ello, esta demanda no podrá ser totalmente satisfecha por los actuales equipamientos más las obras en curso.

Teniendo en cuenta lo expresado, se determina a continuación las necesidades de pastas celulósicas para la capacidad instalada a 1982.

Para ello se supone que en la formulación de los

empastes se utiliza un 56% de pastas y un 44% de recortes, salvo en el caso del papel para diarios en que se utiliza un 100% de pastas.

De esta forma, los requerimientos de materia prima para satisfacer las 1.183.000 toneladas de producción previstas para 1982 serán en pasta celulósica de 662.480 toneladas, de las cuales deberán destinarse para papel de diarios 105.000 toneladas y 557.480 toneladas para los restantes tipos de papeles y cartones.

La diferencia, es decir 520.520 toneladas, se cubrirán con recortes.

Para cubrir estas necesidades de pastas, se cuenta con la capacidad instalada que, como vimos, era de 459.000 toneladas y los proyectos en curso de las mismas empresas señaladas para papel, que suman alrededor de 111.100 toneladas.

Ello obliga a suponer que las necesidades previstas de pastas celulósicas para 1980 estarían cubiertas, pero debe tenerse en cuenta que las capacidades asignadas surgen de las declaraciones formuladas por las empresas. En la práctica, en razón de no existir un aprovechamiento racional de esa capacidad, los volúmenes producidos son bastante inferiores a la misma, por lo cual se toman como capacidad real, la producción de pastas

del año 1977, que es el máximo alcanzado hasta hasta la fecha y que es de 320.784 toneladas, a la cual se suman las producciones de los proyectos en curso conocidos, surgiendo el siguiente panorama:

Requerimiento de pastas:	662.480 Ton.
Producción 1977:	320.784 "
Ampliaciones a 1982:	<u>123.700 "</u>
Disponibilidad en 1982:	<u>544.484 "</u>
Déficit:	117.996 "

Sobre la base del déficit de 117.996 toneladas, estimadas, se calcula a continuación la demanda probable de pastas celulósicas, por tipos, a 1982.

El consumo total aparente del año 1977 fué de 400.974 toneladas. De este total, 31.081 toneladas fueron de pastas mecánicas y el resto, o sean 369.890 toneladas, de químicas y semiquímicas.

La relación del consumo histórico entre estos dos tipos de pastas es del 30% para las semiquímicas y del 70% para las pastas químicas, de modo que se supone que esta relación se mantiene igual en los próximos años, para el déficit de

117.996 toneladas, sería de 34.100 toneladas para pastas semiquímicas y el resto de pastas químicas, fundamentalmente de fibras largas.

En razón del tipo de madera disponible, lenga, especie que presenta las características de fibra corta, es forzoso pensar en la fabricación de pastas semiquímicas que, de acuerdo a los análisis efectuados por CICEIPA, podrían ser empleadas en tipos de papeles que no exigen grandes requerimientos de resistencia, como papeles onda para corrugar y mezcladas con un porcentaje de fibra larga en otros tipos de superior calidad, tal como el liner para corrugado.

Dentro de este panorama, y de acuerdo con lo determinado, tampoco puede pensarse en la instalación de una planta con capacidad superior a las 100 Ton/día, que en la práctica implica disponer de aproximadamente 27.000 Ton/año.

Una capacidad superior a ésta tendría sin duda dificultades en la colocación del producto, que tiene sus limitaciones por el tipo de fibra.

Tampoco puede pensarse en la exportación, pues la escasez de pastas celulósicas en el mundo está centrada en las pastas de fibra larga, fenómeno que también se da en nuestro país.

Por ello estimamos como más conveniente, centrar el estudio en una planta de 100/Ton/día de pastas semiquímicas utilizando, de acuerdo a las conclusiones del estudio de CICEIPA, el proceso al sulfito neutro (NSSC), ya que este método es el que presentó los mejores resultados en los análisis efectuados.

2.1.2.1.1. Producción de pastas celulósicas para papel.

T o n e l a d a s

Año	Mecánicas	Químicas y semiquímicas	TOTAL
1958	18.311	60.377	78.688
1959	16.700	69.499	86.199
1960	18.396	54.866	73.262
1961	17.264	71.952	89.216
1962	18.816	68.626	87.442
1963	24.623	74.666	99.289
1964	23.381	99.540	122.921
1965	23.837	126.799	150.636
1966	19.976	127.897	147.873
1967	20.587	89.313	109.900
1968	22.381	119.712	142.093
1969	23.334	134.615	157.949
1970	27.946	168.992	196.938
1971	31.652	198.999	230.651
1972	41.051	227.287	268.338
1973	34.270	228.658	263.028
1974	33.362	258.289	291.651
1975	27.770	278.021	305.791
1976	33.541	234.069	267.610
1977	29.022	291.762	320.784
1978 *	17.000	174.000	191.000

* (8 meses)

2.1.2.1.2. Producción de papeles y cartones

Toneladas

Año	Papeles		Otros papeles y Cartones	TOTAL
	para diarios	impresión y escribir		
1958	11.500	71.022	274.089	356.611
1959	12.000	71.283	261.271	344.554
1960	9.300	61.659	219.873	290.832
1961	9.300	77.159	286.467	372.926
1962	12.500	76.186	276.307	364.993
1963	22.070	69.370	249.848	341.288
1964	8.163	83.513	353.046	444.722
1965	4.409	101.376	417.649	523.434
1966	2.602	111.327	412.063	525.992
1967	3.239	90.485	377.931	471.655
1968	4.052	104.527	422.493	531.072
1969	1.826	108.900	474.949	585.675
1970	3.167	122.711	517.565	643.443
1971	2.612	131.480	583.011	717.103
1972	3.372	121.883	622.563	747.818
1973	5.472	150.864	618.522	774.858
1974	100	177.673	639.487	817.260
1975	—	148.988	636.411	785.399
1976	3.018	159.358	569.104	731.480
1977	15.046	173.890	619.961	808.897
1978 *	8.000	83.000	313.000	405.000

* (7 meses)

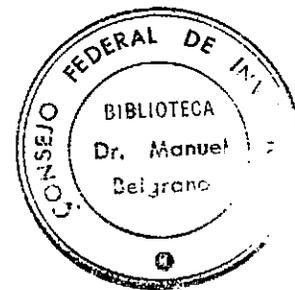
2.1.2.2.1. Importaciones de pastas celulósicas para papel:

T o n e l a d a s

Año	Mecánicas	Químicas y Semiquímicas	TOTAL
1958	---	---	126.757
1959	---	---	112.685
1960	---	---	86.221
1961	---	---	141.174
1962	---	---	103.048
1963	---	---	97.448
1964	---	---	149.121
1965	---	---	170.177
1966	16.711	145.318	162.029
1967	8.705	110.948	119.653
1968	7.547	146.765	154.312
1969	8.300	143.723	152.023
1970	9.169	152.767	161.936
1971	7.665	153.629	161.294
1972	3.520	129.450	132.970
1973	1.482	167.113	166.595
1974	484	157.759	158.243
1975	3.682	148.070	151.752
1976	892	108.748	109.640
1977	2.059	78.128	80.187
1978 *	600	38.137	38.737

* (6 meses)

Nota: Hasta el año 1965, inclusive, se carece de discriminación sobre los tipos de pastas importadas.



2.1.2.2.2. Importaciones de papeles y cartones.

Toneladas

Año	Papeles		Otros papeles y cartones	Total
	Para Diarios	Imprenta y escribir		
1958	160.877	7.470	7.510	175.807
1959	127.291	6.062	5.313	138.666
1960	161.732	5.027	4.359	171.118
1961	213.706	17.853	9.810	241.369
1962	135.172	10.171	8.158	153.501
1963	136.862	8.769	5.874	151.505
1964	165.088	9.569	7.266	181.923
1965	220.064	9.565	6.846	236.475
1966	236.992	14.130	9.755	260.877
1967	205.607	12.926	9.122	227.655
1968	244.915	11.723	12.043	268.681
1969	299.711	14.690	14.445	328.846
1970	274.275	19.815	17.437	311.527
1971	220.043	17.094	14.169	251.306
1972	181.553	25.168	14.426	221.147
1973	187.424	20.472	13.131	221.027
1974	202.518	16.230	14.113	232.861
1975	148.835	14.401	11.329	174.565
1976	109.972	5.419	9.396	124.787
1977	159.838	10.805	12.031	182.674
1978 *	69.303	8.350	9.766	87.419

* (6 meses)

2.1.2.3.1. Exportaciones de papeles y cartones.

T o n e l a d a s

Año	Papeles		Otros papeles y cartones	TOTAL
	Para diarios	Imprenta y escribir		
1958	367	1	2	370
1959	-	11	9	20
1960	-	55	89	144
1961	107	2	39	148
1962	62	3	35	100
1963	379	15	79	473
1964	160	27	159	346
1965	5	41	108	154
1966	-	10	584	594
1967	171	19	554	744
1968	165	2.589	2.439	5.193
1969	358	7.723	1.839	9.920
1970	122	4.242	1.849	6.213
1971	156	4.082	3.458	7.696
1972	163	6.267	4.844	11.274
1973	238	11.695	19.513	31.446
1974	13	22.958	36.147	59.118
1975	-	1.092	1.981	3.073
1976	161	6.562	3.258	9.981
1977	620	20.994	30.023	51.637
1978 *	-	10.186	22.319	32.499

* (7 meses)

2.1.2.4.1. Consumos aparentes de pastas celulósicas para papel.

Toneladas

Año	Mecánicas	Químicas y Semi-químicas	Total
1958	-	-	205.443
1959	-	-	193.834
1960	-	-	159.483
1961	-	-	230.390
1962	-	-	190.490
1963	-	-	156.737
1964	-	-	272.042
1965	-	-	320.813
1966	36.637	273.215	309.902
1967	29.292	200.261	229.553
1968	29.928	266.477	296.405
1969	31.634	278.338	309.972
1970	37.115	321.759	358.874
1971	39.317	352.628	391.945
1972	44.571	356.737	401.308
1973	35.852	395.771	431.623
1974	33.846	416.048	449.894
1975	31.452	426.091	457.543
1976	34.433	342.817	377.250
1977	31.081	369.890	400.975

Nota: Hasta el año 1965, inclusive, no se han desagregado los consumos porque se carece de discriminación sobre los tipos de pastas importadas.

2.1.2.4.2. Consumos aparentes de papeles y cartones.

Toneladas

Año	Papeles		Otros papeles y cartones	TOTAL
	para diarios	Imprenta y escribir		
1958	171.960	78.491	281.597	532.048
1959	139.291	77.334	265.575	483.200
1960	171.032	66.631	224.143	461.806
1961	222.899	95.010	296.238	614.147
1962	147.610	86.354	284.430	518.394
1963	158.553	78.124	255.643	492.320
1964	173.091	93.055	360.153	626.299
1965	224.468	110.900	424.387	759.755
1966	239.594	125.447	421.234	786.275
1967	208.675	103.392	386.499	693.566
1968	248.802	113.661	432.097	794.560
1969	301.179	115.867	487.555	904.601
1970	277.320	138.284	533.153	948.757
1971	222.499	144.492	593.722	960.713
1972	184.762	140.784	632.145	957.691
1973	192.658	159.641	612.140	964.439
1974	202.605	170.945	617.483	991.003
1975	148.835	162.297	645.759	956.891
1976	112.830	158.215	575.242	846.287
1977	174.884	184.695	631.992	939.984

3. PROCESO DE INDUSTRIALIZACION

3.1. Producción de pulpa de madera.

3.1.1. Descripción del proceso (para 100 Ton/día).

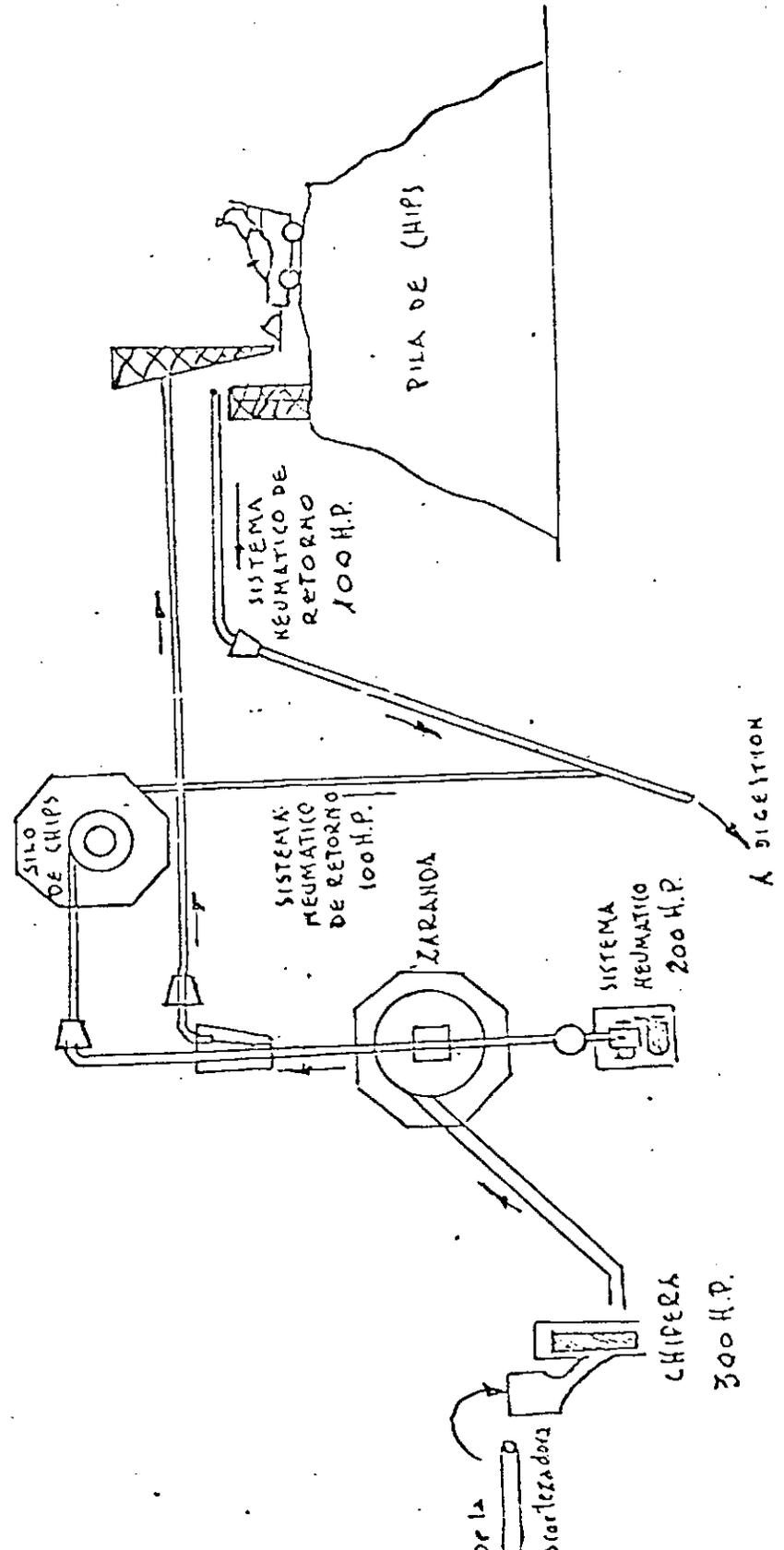
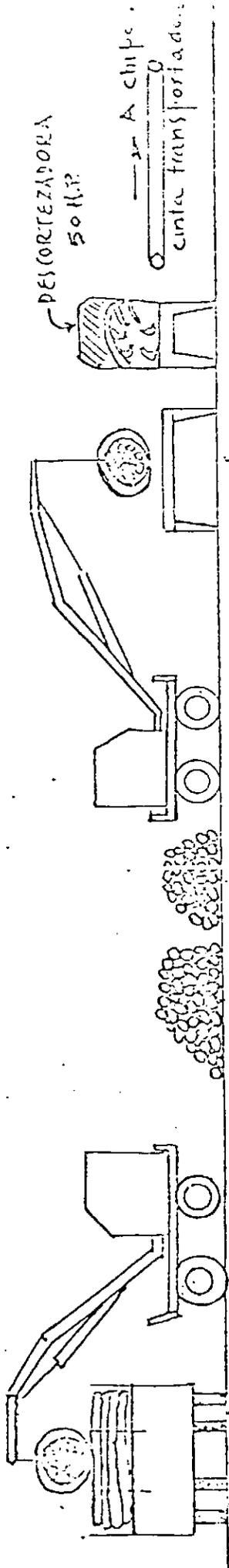
La obtención de pastas celulósicas por el método semiquímico continuo al sulfito neutro, a partir de madera de lenga, se realiza, en sus diversas etapas, de la siguiente manera:

- La materia prima llega a la planta por medio de camiones de transporte, donde se pesan y se estiban en el parque de troncos.
- Desde allí, y mediante elementos de transporte provistos con grúas especiales, se llevan al pesaje de troncos y luego a la descortezadora, que elimina toda la corteza en caso de que la madera sea provista con corteza, como paso previo al chipeado.
- Tanto los troncos que entran en la chipera, como los que permanecen estibados en las pilas, son sometidos periódicamente a la acción del agua, para regular de alguna manera la pérdida de humedad o el endurecimiento de la madera.
- Posteriormente a ello, los chips que salen de la chipera por medio de un ciclón, descargan en una cinta transportadora que los vuelca en una zaranda clasificadora del tipo vibratorio.
- Los chips aceptados por el clasificador son enviados a un

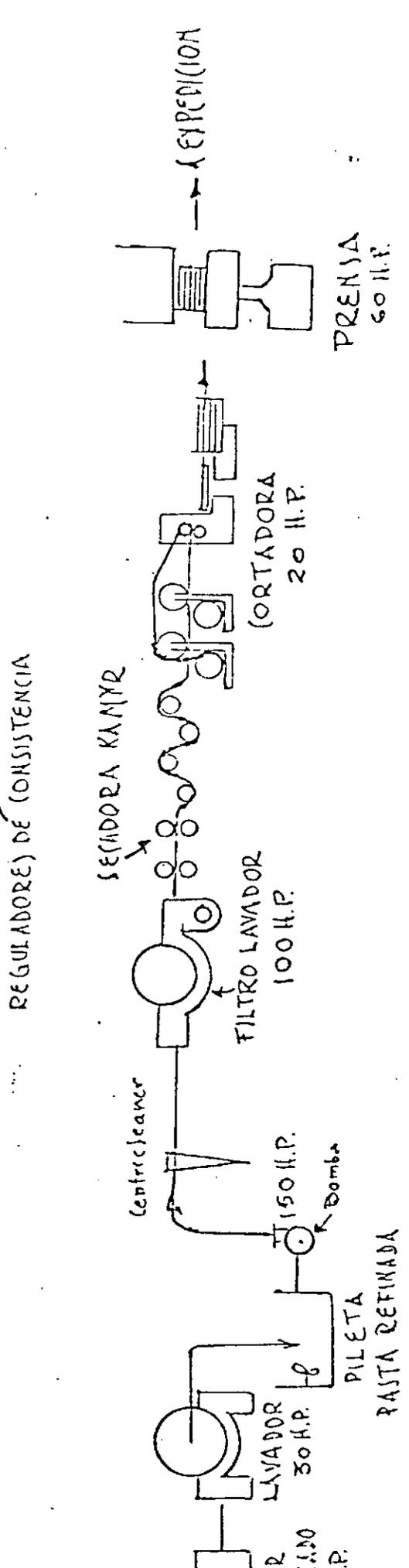
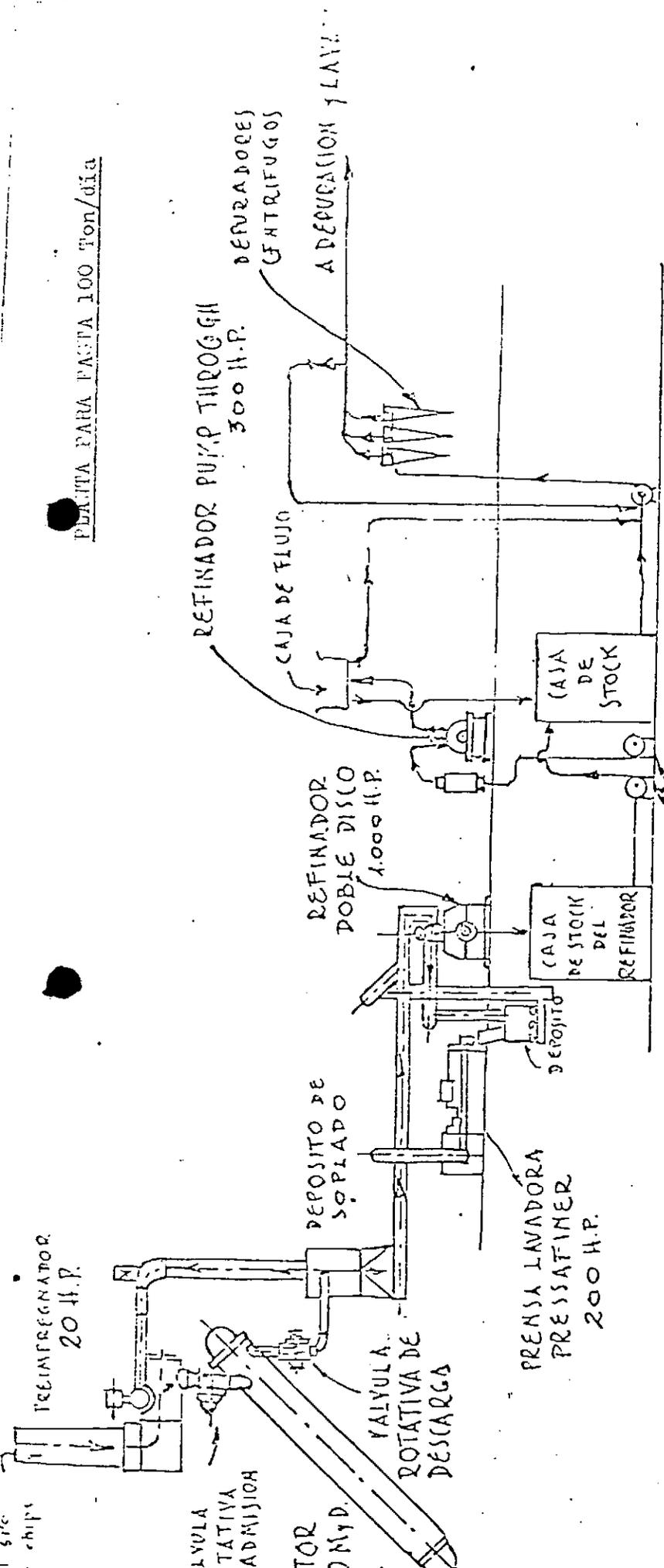
alimentador componente del sistema neumático que impulsa la corriente de chips a un ciclón, y por medio de éste, a un silo de chips, de cemento armado, donde son almacenados para la producción continua.

- El silo de chips posee en el fondo un transportador helicoidal de velocidad variable, el cual efectúa la descarga de los mismos de acuerdo con las necesidades del proceso. Los chips así descargados, caen, por medio de una tolva, a una balanza continua electrónica que descarga en el equipo lavador que conjuntamente con la zaranda vibratoria forman el acondicionador de chips.
- Por otra parte, del alimentador de chips, una parte de estos se envía a la pila de chips, por medio de otro ciclón, y de ésta, de requerirlo la alimentación continua, se envían al alimentador y soplador neumático a la entrada de la alimentación del digestor continuo, mediante otro sistema neumático de retorno.
- Previo a la digestión, los chips son tratados antes en el pre-impregnador y luego introducidos al digestor mediante una válvula continua de admisión. En el digestor se produce el ataque químico de la madera por medio de los reactores adecuados al efecto.
- Los chips ya tratados en la cocción, descargan por medio de una válvula rotativa, a una cámara de fondo vivo y, por medio de un sistema de transporte helicoidal combinado, alimenta a una prensa continua denominada "pressafiner", que le extrae el exceso de licor de la cocción.

PLANTA PARA PASTA 100 Ton/día



PLANTA PARA PASTA 100 Ton/día



- Los chips presados revienen al tornillo de conducción principal y son conducidos al desfibrador refinador primario a doble disco, que los reduce a pulpa.
- Esta pulpa cae a una pileta, desde donde, por medio de una bomba, se alimenta al refinador secundario "pump through", que le da el terminado desde el punto de vista del trabajo sobre las fibras.
- La pulpa refinada es sometida a una depuración con equipos centricleaners (depuradores centrífugos).
- La pulpa así refinada, se somete luego a una depuración posterior en un depurador presurizado y luego es enviada a un equipo lavador espesador que adecúa la pasta.
- De allí se envía a una pileta de pasta refinada y posteriormente, previo el paso por otra batería de centricleaners, es enviada a un filtro lavador y luego a la secadora Kamyrr que reduce el contenido de agua hasta un 50% enviándose la hoja de celulosa formada a una cortadora para transformarla en hojas y de allí a la prensa que la reduce a fardos para su envío al lugar de destino.

3.1.2. Criterio utilizado para la elección de tecnología.

La obtención de pulpa semiquímica es un proceso de múltiples etapas, que comprende el tratamiento químico de las astillas de madera de unión lignocelulósica, seguido por una refinación mecánica para completar la separación de las fibras.

Con este principio como base, se han desarrollado una serie de métodos, de los que sobresalen dos, por su aptitud en la

obtención de papeles onda y liners: el procedimiento a la soda fría y el procedimiento al sulfito neutro (M.S.S.C.)

El primero de ellos constituye uno de los últimos métodos desarrollados en el mundo con el objeto de incrementar rendimientos convencionales de las pulpas semiquímicas, y los resultados fueron la obtención de una pasta con las siguientes características:

Tipo de madera utilizada	madera de fibra corta
Resistencia al reventamiento	aceptable
Resistencia al rasgado	—
Blancura	pobre
Volúmen específico	bueno
Opacidad	bueno
Rigidez	pobre, con variaciones
Blanqueabilidad	con peróxido, excelente
Rendimiento	por sobre el 85%

Los resultados obtenidos indicaron que el producto poseía, por sus constantes físicas, más de pasta mecánica que de química, por lo que resultaba especialmente apto para la fabricación de papel para diario, higiénico y papeles de aislación.

Su intento de aplicación a la fabricación de papeles para liner y para onda presenta, como contrapartida al alto reventamiento conveniente, una fluctuación en sus constantes de resistencia que hacen dificultosa la obtención de un producto homogéneo.

Desde el punto de vista físico-químico de las secuencias de las reacciones del proceso, se encuentra la explicación en la poca selectividad del ataque que efectúa la soda cáustica, la cual reacciona atacando ligninas, hemicelulosas, carbohidratos, etc., sin seguir una ley constante.

Pecisamente, y analizando los fundamentos del pulpado de alto rendimiento, se encontró que las "hemicelulosas" perdidas en el proceso del pulpado convencional son capaces de mejorar el desarrollo de la resistencia de las pulpas usadas para varios tipos de papeles.

En efecto, no solamente puede la presencia de hemicelulosas ser beneficiosa, sino que también ciertas porciones de la lignina contribuyen, según se cree, al flujo plástico en productos moldeados y cartón corrugado.

Por otra parte, el consumo de potencia por tonelada/día es alto comparado con los demás procesos de obtención de pulpa semiquímica.

Por eso se pensó en un procedimiento que obviara las contradicciones del método a la soda fría, encontrándose como el más satisfactorio, adecuado a nuestro medio, el método al sulfito neutro.

La justificación físico-química de la elección se basa en que el sulfito neutro es el mejor reactivo para obtener pastas semiquímicas, debido a la mayor solubilidad selectiva de las ligninas.

Además, las hemicelulosas no son atacadas y extraídas en la medida del proceso alcalino a la soda fría.

Es así que Casey afirma que "el agente más satisfactorio para la obtención de pulpas semiquímicas es una solución de sulfito que contenga suficiente cantidad de agente "buffer" para neutralizar los ácidos orgánicos que se forman cuando la madera es calentada a 120° o más".

El agente "buffer" es necesario para prevenir la corrosión de los equipos, para aumentar el rendimiento de la pulpa y para reducir el tiempo de digestión, además de impedir la precipitación de ligninas disueltas sobre la fibra.

Considerando las cualidades sobresalientes de las pulpas por el procedimiento al sulfito neutro, se han obtenido pastas de las siguientes características:

Tipo de madera utilizable	cualquiera
Resistencia al reventamiento	excelente
Resistencia al rasgado	aceptable
Blancura	aceptable
Volúmen específico	pobre
Opacidad	pobre
Rigidez	excelente
Blanqueabilidad	buna
Rendimiento	78 - 85%

Todo ello indica el alto grado de adaptabilidad de estas pulpas a la fabricación de papeles para corrugado.

En efecto, es precisamente en este campo donde mayor es el empleo de estas pulpas.

Para papeles para corrugado, los factores de resistencia más importantes son la rigidez y el reventamiento. Otra de las principales exigencias es la "corrugabilidad", la cual requiere un número de factores combinados, tales como resistencia a la tracción, rasgado, densidad, permeabilidad y nuevamente rigidez.

Precisamente el análisis de las cualidades de estas pulpas, indica que la rigidez, como cualidad constante, es sobresaliente en las pastas al sulfito neutro.

Desde el punto de vista de la potencia consumida, HP/Ton/día, el consumo es menor que en el proceso a la soda fría, siendo éste otro factor a favor del empleo del procedimiento al sulfito neutro.

Por otra parte el método N.S.S.C., en comparación con otros sistemas, desde el punto de vista del costo, rendimiento de la madera y características físicas, presenta las siguientes ventajas:

Características	NSSC	Soda fría	Kraft	Sulfito
Costo de la pasta obtenida	Mediano	bajo	alto	alto
Costo de la instalación	Bajo	bajo	alto	alto
Rendimiento de % de madera	75%	80-90%	45%	45%
Rigidez	Buena	mala	alta	alta
Mullen	Buena	mala	buena	buena
Inercia	Buena	mala	buena	buena

La única característica física que podría ser mejorada es que cuando se emplean pastas de fibras cortas, la resistencia al reventamiento es algo baja, lo que se mejora empleando en los empastes pequeñas cantidades de fibra larga.

En definitiva, creemos que las pastas semiquímicas de madera de lenga, obtenidas por el método al sulfito neutro, podrán ser colocadas en el mercado, preferentemente el de la zona de influencia del Valle del Río Negro, para la fabricación de papel onda. La misma pasta, con mezcla de un determinado porcentaje de pasta de fibra larga, puede ser utilizada para la fabricación de papel liner, lo cual implica disponer de ambos tipos de papeles para la elaboración de cajas de cartón corrugado a utilizarse en el envasamiento de productos alimenticios, en particular el de frutas.

3.1.3. Flow-Sheet. Ver adjunto.

3.1.4. Costo de una planta para la producción de pasta para papel por el método N.S.S.C.

Capacidad 100 Ton/día (270 días/año)

3.1.4.1. Preparación madera:

Equipos	Importados US\$	Nacionales \$
Descortezadora	65.000	
Chipera	91.000	
Zaranda	78.000	
Sopladores y alimentadores del sistema neumático	130.000	
Afilado de cuchillas (chipera)	26.000	
Sistema neumático		200.000.000
Resto global		500.000.000

3.1.4.2. Digestión:

Pre-impregnador	71.500	
Válvulas rotativas del digestor	156.000	
Digestor continuo M y D	338.000	
Instrumentación	104.000	
Prensa lavadora pre-safiner	110.500	
Refinador doble disco 1º etapa	234.000	
Transportadores y live bottom bin	234.000	
Refinador pump through	91.000	
Sub-Total	1.728.000	700.000.000

	US\$	\$
Anterior	1.728.000	700.000.000
<hr/>		
3.1.4.3. Depuración, lavado y secado:		
Depurador presurizado	78.000	
Depuradores ciclónicos	52.000	
Filtro lavador	481.000	
Secadera	754.000	
Cortadora y prensa	455.000	
Parcial importado	3.548.000	
<hr/>		
3.1.4.4. Flete, seguro y transporte:		
40% sobre valor FOB	1.419.400	
<hr/>		
3.1.4.5. Otros:		
2 calderas de 12.500 Kg/hr c/c		500.000.000
Silo, piletas, bombas, agitadores, motores		1.100.000.000
Transformación de energía		500.000.000
Obras civiles		1.500.000.000
Montajes		5.000.000.000
Total nacional		9.200.000.000
<hr/>		
3.1.4.6. Planta para la producción del sulfito:		
Precio total	455.000	
<hr/>		
TOTAL	5.422.900	9.200.000.000
<hr/>		

3.1.5. Personal necesario:

Categoría	Cantidad
Maquinista de patio	6
Ayudantes	6
Relevos	3
Pesaje y descortezado	6
Maquinista de chipera	3
Ayudantes	6
Relevos	3
Zaranda y movimiento chips	5
Preparación de reactivo	2
Maquinista digestor/refinador	6
Ayudantes	6
Relevos	3
Lavado de pasta y depuración	6
Relevos	3
Maquinista máquina secadora	3
Ayudantes	6
Cortadora	3
Prensa y enfardado	3
Ayudantes	6
Foguistas	6
Ayudantes	6
TOTAL	97
Mecánicos de mantenimiento	6
Capataz de mantenimiento	3
Supervisor de mantenimiento	3
Empleados de depósito	4
Porteros	3
Capataz general	2
Técnicos químicos	6
Supervisores de caldera	3
TOTAL	30

3.1.6. Servicios

3.1.6.1. Energía eléctrica

$$350 \text{ Kw hr/Ton pulpa} \times 100 \text{ Ton/día} \times 270 \text{ días/año} = 9.450.000 \text{ Kw hr/año}$$

3.1.6.2. Vapor

$$\frac{2 \text{ Ton/Ton papel} \times 100 \text{ Ton/día}}{22 \text{ hr/día}} = 9 \text{ Ton/hr}$$

3.1.6.3. Agua

$$80 \text{ m}^3/\text{Ton de pulpa} \times 100 \text{ Ton/día} = 8.000 \text{ m}^3/\text{día}$$

3.1.7. Insumos

3.1.7.1. Carbonato de sodio

$$136 \text{ Kg/Ton de pulpa} \times 100 \text{ Ton/día} \times 270 \text{ días/año} = 3.672.000 \text{ Kg/año}$$

3.1.7.2. Azufre

$$28 \text{ Kg/Ton de pulpa} \times 100 \text{ Ton/día} \times 270 \text{ días/año} = 756.000 \text{ Kg/año}$$



Ministerio de Economía
Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería
Instituto Forestal Nacional

BUENOS AIRES, 28 FEB 1979

Señor
Ing. Quím. - Alvaro IRIBARRÉN
Paseo Colón 221 - Piso 8º - Of. 8º
1399 BUENOS AIRES

En respuesta a su nota de fecha 2 de febrero, por la que solicita información sobre disponibilidad de madera apta para abastecer industrias de paneles aglomerados y pastas celulósicas en el Territorio Nacional de la Tierra del Fuego, se informa lo siguiente:

- 1º- Los estudios y reconocimientos forestales efectuados hasta la fecha, permiten estimar la existencia de una superficie boscosa de aproximadamente 400.000 hectáreas, compuesta por 200.000 has. de bosques productivos de "lenga" (*Nothofagus pumilio*) y 200.000 has. de masas leñosas de "ñire" (*Nothofagus antarctica*).-
- 2º- Los inventarios realizados hasta la fecha cubren una superficie de 55.000 has. de bosques productivos de "lenga", y sus resultados permiten determinar una existencia promedio por hectárea para masas vírgenes de:
55 m³ de madera aserrable.
225 m³ de madera astillable (aglomerados, celulosa).
- 3º- La existencia promedio de madera "astillable" en las masas boscosas de "ñire" puede ser estimada en 60 m³ por hectárea.-
- 4º- La superficie de 33.000 has. de "lenga" que han sido aprovechadas hasta la fecha para extracción de rollizos aserrables, acusa una existencia promedio de 196 m³ por hectárea de madera "astillable", constituida por ejemplares sin porte maderable, malformados y parcialmente enfermos, etc.
- 5º- En los planos que se acompaña figuran las localizaciones de las áreas estudiadas y aprovechadas para destino de aserrado, así como la distribución aproximada de las superficies boscosas dentro del Territorio.-
- 6º- La aplicación de corta por "tala rasa" en franjas alternadas, es una práctica silvícola que permite la regeneración del bosque de "lenga", estimándose que el turno de aprovechamiento con destino a celulosa o aglomerado será de unos 40 años, con raleos o entresacas periódicas a partir del 20º año de la tala rasa.-
- 7º- La industrialización de la madera aserrable origina actualmente un volumen de residuos en los aserraderos identificados en el plano adjunto, - de aproximadamente 20.000 m³ anuales bajo la forma de costaneros, des - puentes, recortes.-



Ministerio de Economía
Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería
Instituto Forestal Nacional

8º- El aprovechamiento con destino a aserrado determina que los ejemplares afectados a tal fin originen en los lugares de corta un volumen de materia prima no apto para dicha industria, constituido especialmente - por ramazones, fustes torcidos, despuntes de rollizos, etc., estimándose su magnitud actual en 25.000 m³ anuales.-

Sin otro particular saluda a Ud. muy atentamente.-

Ing. Agr. BENIGNO RAMIRO SANTOS
INTERVENTOR
INSTITUTO FORESTAL NACIONAL

Item 1 - Materia Prima

Punto 1.1.3. - En el punto 1.4. se consignaron 20.000 m³/año, como madera proveniente de aserraderos de la zona. Se repetirá en el informe final como 1.14.

Item 2 - Estudio de Mercado

a) No se siguió la secuencia ya que la usada aparece más racional para el tema específico en lugar de una metodología general. En el informe final se ajustará a la metodología general.

b) Puntos específicos.

2.1.2. Describir los usos y características de los bienes a producir.

Para la fabricación de papeles, cartones y cartulinas, se usan solas o mezcladas con otros tipos de pastas y recortes según el producto final a elaborar.

2.1.3. Destino de los productos.

2.1.3.1. No es un producto de consumo final.

2.1.3.2. Es un bien intermedio que resulta ser la materia prima fundamental para la fabricación de papel.

2.1.4. Bienes competitivos.

No hay.

2.2. Mercados previstos.

2.2.1. Interno.

Todos los productores de papel son potenciales clientes y por tanto el ámbito total del país es zona de mercado. Sin embargo en las

conclusiones se harán consideraciones especiales en cuanto a este tema.

2.2.2. Externo-

No se prevé.

2.3. Análisis del mercado interno.

2.3.1. Delimitación del ámbito.

Nacional ya que la determinación de la capacidad a instalarse es la resultante de una capacidad insatisfecha y no de un desplazamiento de otros productores del mercado interno o de sustitución de importaciones.

2.3.2. inc. b) Principales productores.

(Fuentes: Directorio de Empresas Asociadas, Asociación Fabricantes de Papel).

Adamas S.A.I.C.I., San Justo (Bs. As.), 22 Ton/día semiquim. y mec.

Celulosa Argentina

Cap. Bermudez (S. Fé)

Puerto Piray (Misiones)

Zarate (Bs. As.)

No indica capacidad total.

Bernal (Bs. As.)

Andino (S. Fé)

Celulosa de Coronel Juarez, Cnel. Juarez (BS. As.) 3.000 Ton/año, semiquim. de paja.

Celulosa Jujuy, Ciudadela (Bs. As.)

San Pedro (Bs. As.) 39.000 Ton./año

Río Blanco (Jujuy)

Cia. Azucarera del Norte, Estación la Encantada (Tuc.) 6000 Ton/año semiquim. f.c.

FADECIP, Cañada de Gomez (S. Fé) 2.600 Ton/año, medias y cortas.

Industria Arg. del Papel, Almafuerde (Cba.), 50 Ton/día.
Ledesma S.A.A.I., Pueblo Ledesma (Jujuy), 33 Ton/año, química de bagazo.
Massuh, Quilmes (Bs.As.), 25.000 Ton/año.
Papel Misionero, Puerto Mineral (Misiones), 3.500 Ton/mes, celulosa Kraft.
Papel Prensa S.A.I.C.F. y M., San Pedro (Bs.As.), 84.000 Ton/año mecánica.
Papelería Mar del Plata S.A.I.C., Mar del Plata (Bs.As.), 1.800 Ton/año mecánica.
Papelería San Justo S.A.I.F.A.C., San Justo (Bs.As.) 10.000 Ton/año mecánica y/o
semiquímica.
Papelería Teitelman S.A.I.C., Avellaneda (Bs.As.), 5.000 Ton/año.
Schcolnik, Morón (Bs.As.), 6.000 Ton/año semiquímica.
Zucanor S.A.I.C.F.e I.A., Ranelah (Bs.As.), (no indica capacidad).

inc. c) Principales importadores.

No se registran importaciones significativas en el último quinquenio de pastas de fibra corta.

Se registran según INDEC en 1975 las siguientes importaciones:

47.01.08.01.

Volumen 278 Ton.

Valor US\$ 105.000

47.01.08.02^o.

Volumen 154 Ton.

Valor US\$ 437.000

inc. d) Principales consumidores.

Se indica a continuación lista de miembros de la Asociación de Fabricantes de Papel y que son potenciales compradores.

Adamás S.A.	Aeropel S.A.
Alsina Rosich S.A.	Papelera del Sur S.A.
Amorosi Héctor y Cia.	Ansabo Soc. Encomandita por Acciones
Brandolini, Carlos F.S.A.	Celcar S.A.
Celulosa Argentina S.A.	Celulosa de Cnel. Suárez S.A.
Celulosa Jujuy S.A.	Celulosa Moldeada S.A.
Cifive S.A.	Cia. Azucarera del Norte S.A.
Cono Sur S.R.L.	Copaca S.A.
Denti Ltda. S.A.	El Cacique S.A.
Fáb.Arg. de Cartones y Papeles S.A.	Fabriloma S.A.
Fabripapel S.A.	Fana Química S.A.
Fibropapel S.A.	Fiplasto S.A.
Industria Papelera Azuleña S.A.	Industrias Argentinas del Papel S.A.
Industrias Celulósicas Regionales S.A.	I. P. A. S. A.
Industria Papelera Delta S.A.	Italpapelera S.A.
Kantor S.A.	La Papelera del Plata S.A.
Ledesma S.A.	Marcamar S.A.
Massuh S.A.	Papel Misionero S.A.
Papel Prensa S.A.	Papelera Berazategui S.A.
Papelera Bernal S.A.	Papelera Don Torcuato S.A.
Papelera Entre Ríos S.A.	Papelera E. Rodríguez Canedo S.A.
Papelera Hispano Argentina S.A.	Papelera Hurlingham S.A.
Papelera José Teddy Magariños S.A.	Papelera La Hélice S.A.
Papelera Latina S.A.	Papelera Mar del Plata S.A.
Papelera Marotta S.A.	Papelera Mitre S.A.
Papelera Moscón S.A.	Papelera Paysandú S.A.
Papelera Pedotti S.A.	Papelera Raffaele S.A.

Papelera Río Coronda S.A.
Papelera San Jorge S.A.
Papelera San Martín S.A.
Papelera San Vicente S.A.
Papelera Urquiza S.A.
Papeltex Argentina S.A.
Sein y Cia.S.A.
Tecnopapel S.A.
Zucamor S.A.

Papelera San Isidro S.A.
Papelera San Justo S.A.
Papelera San Pedro S.A.
Papelera Teitelman S.A.
Papelera Wilde S.A.
Schoolnik S.A.
Standard Papelera S.A.
Witcel S.A.

2.3.3. Influencia de la ALALC en el mercado interno.

El producto está negociado en ALALC con 5% de derechos pero no se registra movimiento significativo como puede apreciarse en el punto anterior.

2.3.4. En el informe presentado se ha analizado la demanda hasta 1982 (Ver punto 2.1.2.6.) en que se supone que la demanda tendría un grado de insatisfacción que alcanzará a 117.996 Ton/año. Ver punto 2.1.2.7. del informe, la empresa comenzará produciendo sólo el 30% de la demanda insatisfecha.

En los sucesivos años la producción no se verá perturbada por cuanto se incrementará la demanda insatisfecha lo que permitirá nuevas plantas o el incremento de la que se proyecta.

La confección de los cuadros nada aporta al tema ni lo clarifica.

2.3.5. Precios del mercado para los bienes a producir.

En Cap. Federal 490.000 \$/Ton.

2.3.6. Sistemas actuales de comercialización.

Directo del productor de pasta al productor de papeles y cartones.

2.3.7. Disposiciones oficiales que rigen la producción, comercialización y usos de los bienes a producir.

No hay.

2.4. Análisis del mercado externo.

como se dijo en 2.2.2. no se prevé.

6. ESTUDIO DE MERCADO (Madera aglomerada)

6.1. Bienes a producir.

6.1.1. Descripción de los productos.

6.1.1.1. Nombre: Tableros de partículas de tres capas.

6.1.1.2. Denominación corriente: Madera aglomerada.

6.1.1.3. Normas tecnológicas a que se ajustan los paneles.

6.1.1.3.1. Medidas: 3,66 m. largo x 1,83 m. ancho; superficie por panel 6,70 m²; es pesores de 8, 10, 13, 16, 19, 22 y 25 mm.

6.1.1.3.2. Grado de humedad: Los paneles salen de fábrica estabilizados con un contenido de humedad promedio de 10%.

6.1.1.3.3. Densidad: Varía según los tipos y espesores entre 530 y 550 Kg/m³.

6.1.1.3.4. Variación dimensional: Al cabo de 24 hrs. de inmersión en agua, se registra un aumento en las medidas longitudinales y transversales de 0,8% y del 15% respectivamente, en el sentido del espesor.

6.1.1.3.5. Peso propio: Los paneles resultan livianos en relación con su resistencia mecánica y permiten diseñar estructuras ali-

geradas con las consiguientes ventajas económicas. El panel de 8 mm. pesa 6 Kg/m²; el de 19 mm., 10 Kg/m²; el de 22 mm. 12 Kg/m²; el de 25 mm., 14 Kg/m². Como por su rigidez son autoportantes, las flechas para las luces comunes están dentro de lo exigible.

- 6.1.1.3.6. Resistencia a la flexión: Es de 180 Kg/cm² a 260 Kg/cm², según tipos y espesores. El panel de 19 mm. acusa un promedio de 220 Kg/cm². Siendo materiales producidos en serie y bajo continuo control de fábrica, los coeficientes de seguridad para el cálculo se reducen a 1/3 de los que habitualmente se aplican a madera común.
- 6.1.1.3.7. Resistencia a la tracción: Perpendicular a la superficie, 4 Kg/cm²; paralela a la superficie 80 Kg/cm².
- 6.1.1.3.8. Resistencia a la extracción de clavos: Perpendicular a las caras, de 28 a 40 Kg.; paralelo a las caras, de 15 a 25 Kg.
- 6.1.1.3.9. Resistencia a la extracción de tornillos: De 80 a 250 Kg. según tipos de espesores y orientaciones.
- 6.1.1.3.10. Coefficiente de conductibilidad térmica: 0,008 Kg.cal/m²/hora/°C.

6.1.1.3.11. Aislación sonora: Los paneles acusan un coeficiente de conductividad al sonido, de un valor 60% inferior al de las maderas semiduras y un índice de amortiguamiento superior en un 50%.

6.1.1.3.12. Nivel tecnológico.

Se estima que serán similares a los resultados de un ensayo practicado en los Laboratorios del Fores Service de E.E.U.U., en Madison (Wiscosin), realizado con virutas de madera de coihue (1):

Módulo de rotura	371	Kg/cm ² .
Módulo de elasticidad en la flexión	52,500	Kg/cm ² .
Resistencia a la tracción perpendicular	13,3	Kg/cm ² .
Absorción de agua (inmersión durante 24 hrs.)	13,6%	
Hinchamiento en el sentido del espesor, con inmersión durante 24 hrs.	3%	
Resistencia a extracción tornillo	234	Kg.

(1) Fuente: U.S. Forest Service - F.A.O. (U.N.) Ensayos efectuados con coihue de Epuyen - Prov. del Chubut - Argentina, incluido en un estudio del C.F.I.

6.1.2.. Usos.

Los tableros de madera aglomerada escuadrados y lijados se emplean en casi todas las aplicaciones que fundamentalmente requieren maderas aserradas planas de diversas calidades.

En particular, podemos enumerar los siguientes usos:

6.1.2.1. Construcciones

Entrepisos, revestimientos y decoraciones de paredes, elementos del placard, entablonado de techos, cielorrasos, estanterías, gabinetes, puertas comunes, puertas corredizas, postigones, tabiques, paredes interiores, mesadas de cocina, bases de pisos de linoleum, mosaicos de pisos, divisiones funcionales y modulares.

6.1.1.2. Mueblería

Placas para muebles (interiores enchapados), frentes, costados, divisiones, fondos, puertas, estantes, cajones, superficies planas para escritorios, guardarropas, armarios, mesas de noche, respaldo de espejos, estanterías, marcos de cuadros, bases de plastificación con polivinilos u otros.

6.1.2.3. Transporte

Revestimientos en automotores, ómnibus, ferrocarriles, embarcaciones, casas rodantes.

6.1.2.4. Establecimientos comerciales

Mesas de trabajo en talleres mecánicos, guardarropas para el personal, cajones transportables para el manejo de materiales de la fábrica, estanterías, vitrinas, superficies curvas para mostradores, mesas, exhibidores.

6.1.2.5. Industrias radioeléctricas y otras

Gabinetes para combinados, televisores y aparatos de radio, bases de instrumental, implementos domésticos, carpintería casera.

6.1.2.6. Industria del envase

Envases especiales y envases para frutas para el mercado interno y externo.

6.1.2.7. Industria de la construcción

Para encofrados en hormigón armado, así como en viviendas modulares prefabricadas y de diversas superficies cubiertas.

6.1.3. Destino de los productos

6.1.3.1. Bien de consumo final: No

6.1.3.2. Bien intermedio: Sí. Se trata de un semielaborado.

6.1.4. Bienes competitivos

Los tableros de fibra (harboard) y las maderas terciadas, no son bienes competitivos, sino complementarios por sus diferentes características físicas y tecnológicas.

El tablero debe ser un sustitutivo de la madera maciza y en ese sentido, en gran parte debe ser un reemplazante de la madera importada.

Podría considerarse también como sustitutivo, el tablero de fibra de mediana densidad. Sin embargo tal sustitución es relativa, ya que el precio de dichos tableros es sensiblemente

mayor y unicamente puede reemplazar al aglomerado cuando se necesita que el aglomerado tenga todas las propiedades de la madera natural.

6.2. Mercados previstos

6.2.1. Interno

La producción dedicada al mercado interno, se consumirá en la zona de producción.

6.2.2. Externo.

El flete hace imposible la exportación de aglomerado.

6.3. Análisis del mercado interno

6.3.1. Ambito: Todo el aglomerado se consumirá en el lugar de producción.

6.3.2. Cifras de los últimos años:

6.3.2.1. Producción nacional

Años	Producción en Metros Cúbicos
1963	25.365
1964	35.177
1965	43.310
1966	55.408
1967	63.800
1968	90.926
1969	105.422
1970	117.700
1971	135.318
1972	179.442
1973	181.711
1974	199.866
1975	212.985
1976	224.812
1977	175.779

Fuente: IFONA

6.3.2.2. Principales productores (en 1977).

Ubicación	Año comienzo de producción	Capacidad Instalada m ³	Sistema	Nº de Capas
Jauregui (Bs.As.)	1958	25.000	Prensa-Platos Múltiple	1
Tigre (Bs.As.)	1962	80.000	Prensa-Platos Múltiple	3
Tigre (Bs.As.)	1962	52.600	Prensa-Platos Múltiple	3
Tigre (Bs.As.)	1962	35.000	Extrusión	1
Escobar (Bs.As.)	1955	35.000	Prensa-Platos Múltiple	3
Fighiera (S. Fé)	1967	30.000	Prensa-Platos Múltiple	3
Santa Fé (S. Fé)	1968	30.000	Prensa-Platos Múltiple	3
Campana (Bs.As.)	1971	45.000	Prensa-Platos Plano	3
Samuhu (Chaco)	1971	30.000	Prensa-Platos Múltiple	3
Villa Quinteros (Tucumán)	—	10.000	—	—

Fuente: IFONA

6.3.2.3. Producción por zonas:

	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>
Buenos Aires	91.983	109.099	146.696	143.299	167.864	172.961	168.885	172.636
Santa Fé	25.717	4.374	29.570	29.292	29.934	29.211	46.440	---
Chaco	---	---	3.176	4.120	2.079	6.974	5.533	3.143
Tucumán	---	---	---	---	---	3.839	3.954	---

6.3.2.4. Producción por número de capas:

	<u>1 Capa</u>	<u>3 Capas</u>
1970	22.040	91.136
1971	23.493	84.177
1972	28.000	145.246
1973	29.740	147.761
1974	28.871	163.506
1975	25.242	159.949
1976	22.214	197.005
1977	17.405	157.638

Fuente: IFONA

6.3.2.5. Consumo per cápita (en Kg-habitante-año)

1970	2,97
1971	3,37
1972	4,41
1973	4,41
1974	4,79
1975	5,03
1976	5,24
1977	4,04

6.3.2.6. Importación: No se registran.

6.3.2.7. Exportaciones: No se registran en cifras significativas.

Las cifras son las siguientes:

<u>Año</u>	<u>Ton.</u>	<u>US\$</u>
1971	---	---
1972	1	784
1973	1	117
1974	12	17.990
1975	1	135
1976	189	28.297
1977	102	26.418

Fuente: IFONA

6.3.2.8. Principales consumidores.

Resulta imposible confeccionar un listado de empresas consumidoras de aglomerado.

También resulta complejo determinar la distribución del consumo por rubros sin embargo una distribución posible sería la siguiente:

Mueblería	75%
Carpintería de obra	15%
Instalaciones comerciales	5%
Varios	5%

La Licenciada Amelia C, de Rossi del BANADE en un trabajo presentado en el Tercer Congreso Forestal Argentino da la siguiente distribución:

Mueblería	70%
Construcciones	20%
Otros	10%

Como se observa ambas valoraciones no tienen discrepancias mayores.

6.3.2.9. Cifras en volumen físico.

Por ser nulas las importaciones e irrelevantes las exportaciones, el consumo aparente es el que se señala como producción nacional en el cuadro 2.3.2.1.

6.3.3. Influencia de la ALALC.

No es significativa ni es espectable que se produzcan concesiones arancelarias ya que casi todos los países producen aglomerados.

6.3.4. Proyección del mercado.

Si se analizan los distintos cuadros estadísticos consignados en el punto 2.2. de este trabajo, se podrán observar algunos datos llamativos.

La primera de las observaciones permite descubrir un sub-consumo de aglomerado. Hablar de 4Kg/año habitante es colocarse

a distancias siderales no sólo del Mercado Común Europeo sino de países como Australia o Canadá. Nuestro consumo debiera ser como mínimo cuatro veces ese valor.

Aparentemente ello se debería en parte a una falta de diversificación de uso, ya que el 70% de la producción va a mueblería.

Esto sería una buena explicación a lo que surge de los cuadros 6.3.2.1. y 6.3.2.3. y 6.3.2.4.

De la comparación de tales cuadros, surge que las plantas de la Provincia de Buenos Aires producen en condiciones casi ideales y que si se consideran las de 3 capas de la misma provincia, la situación se acerca a una situación ideal para los productores.

Observese que en 1977 en plena recesión de la producción el conjunto de productores de 3 capas de la Provincia de Bs. As. alcanzó a 154.545 m³., lo que representa el 87,92% de la producción total nacional y el 72,69% de aprovechamiento de planta.

En 1976 las cifras fueron 75,12% y 79,28% respectivamente. De ello se desprende que la participación de las plantas de 3 capas de la provincia de Bs. As. no sufren modificación sensible.

Son las plantas del interior las que pagan la recesión, más aún, la no incrementación de la demanda.

Ello se debe evidentemente a lo que venimos señalando en el

sentido de la semidireccionalidad de la oferta a un área que está en casi la saturación y cuya demanda se ha tornado casi inelástica por dos razones fundamentales. La primera la retracción de la demanda a nivel interno y en segundo lugar, por la incapacidad de los industriales muebles para pasar de la situación cuasi artesanal de sus plantas a verdaderos emporios industriales de producción masiva. No hay una sola empresa en la República Argentina que pueda proveer 500 juegos mensuales (comedor, sala, dormitorio, o mezclas de los tres) con destino a la exportación.

El proceso de sustitución de la madera por aglomerado en la industria del mueble, aparece como una etapa terminada. El incremento de la demanda de aglomerado en dicha industria será el resultado de la capacidad de resolución de los problemas estructurales de la industria del mueble.

Está abierto en cambio el proceso de sustitución de la madera usada en encofrados en la industria de la construcción. Si la industria de los multilaminados (terciados) ha podido comenzar el desplazamiento, razón de más para que el aglomerado adecuado actúe en ese uso como sustitutivo.

Aparecería como consecuencia, que la distancia es un factor significativo (flete) en la operación de las plantas. La posible integración, se vuelve entonces importante para aquellas plantas que no tienen un mercado cercano.

La proyección de la demanda en consecuencia, más que en hechos estadísticos y formulaciones matemáticas, debe tener una cuota de subjetivismo muy importante, si se analiza desde el punto de vista de producir aglomerado para vender. Sin embargo se han hecho pronósticos que se vuelcan en un gráfico.

Las curvas que constituyen dicho gráfico son las siguientes:

Curva I: Producción 1962 - 1976

Curva II: Curva proyectada en 1971 sobre la base de un crecimiento moderado de la demanda y chequeada extra oficialmente con los análisis de demanda del BANADE

Curva III: Curva de crecimiento máximo BANADE (Licenciada Amelia C. de Rossi, trabajo antes citado).

Curva IV: Curva de crecimiento de crecimiento mínimo BANADE (La misma autora).

Curva V: Curva propia.

Curva VI: Curva basada en consumo de otros países de características similares.

La curva IV se desarrolla sobre el consumo aparente basado en el crecimiento del P B I.

La curva III se basa en tasas de expansión anteriores.

La autora desechó en dicho trabajo los valores de 356.200 m³ año que surgió del ajuste lineal de la curva de producción y 372.900 m³ por ajuste parabólico.

Como se observa entre la curva IV y V no hay diferencia significativa.

La curva V (optimista) implica un consumo de 12,3 Kg. por año habitante. El optimismo es bastante moderado ya que un optimismo basado en comparación con otros países comparables al nuestro llevaría la tasa de 1982 a 20 Kg/año/habitante lo que significaría una demanda de 857.384 m³/año (27.265.000 habitantes y 600 Kg/m³ el peso específico del aglomerado).

6.3.4.1. Proyección de la demanda nacional a partir de la puesta en marcha del proyecto.

De acuerdo a los valores gráficos la demanda nacional sería (por extrapolación).

Curva III (tasas de expansión períodos anteriores)
(tasa de crecimiento 15%)

1983	606.400 m ³
1984	697.300 m ³
1985	801.900 m ³

Curva IV (en base a P B I)

1983	440.000 m ³
1984	476.000 m ³
1985	510.000 m ³
1986	550.000 m ³
1987	590.000 m ³

Curva V (elaboración propia)

1983	400.000 m3
1984	415.000 m3
1985	462.000 m3
1986	496.000 m3
1987	530.000 m3

Dado que no se prevén exportaciones ni importaciones la producción y el consumo aparente se igualan.

6.3.4.2. Proyección de la demanda dirigida a la empresa.

Se estima que la empresa producirá 100.000 m³/año. Eventualmente puede duplicarse su capacidad en el 3° ó 4° año de operación.

No se prevén importaciones ni exportaciones.

6.3.5. Precios de mercado de los bienes a producir.

El aglomerado de 19 mm. de espesor tiene un precio de \$ 4.880 más IVA el m², lo que representa \$ 270.000 + IVA el m³.

No hay productos importados.

6.3.6. Sistemas actuales de comercialización.

A través de distribuidores.

6.3.7. Disposiciones oficiales que rigen la producción, comercialización y usos de los bienes a producir.

No hay.

6.4. Análisis del mercado externo.

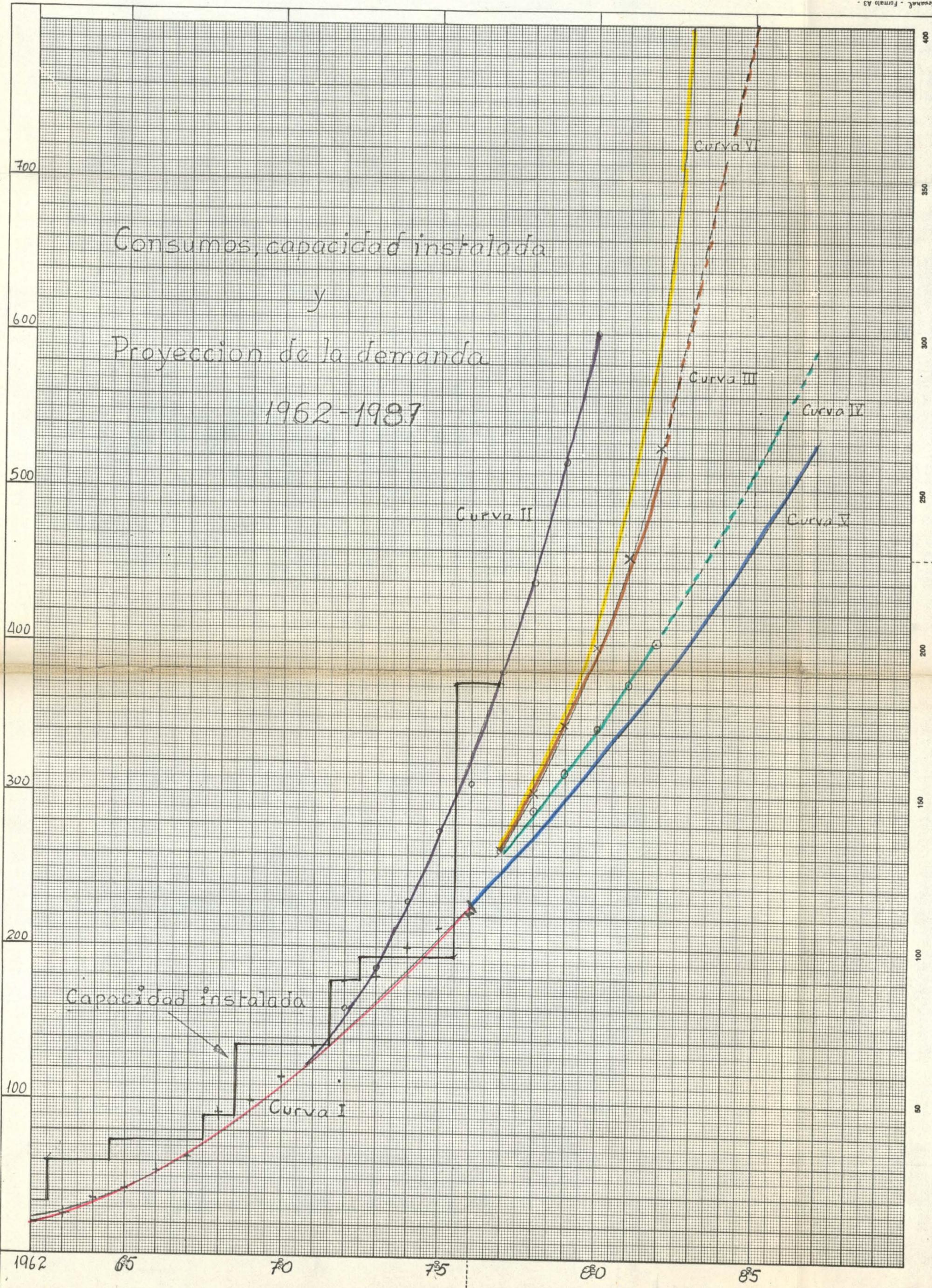
No existen a la fecha ni en un periodo de 5 años alternativas de exportación que resulten significativas.

Consumos, capacidad instalada

y

Proyección de la demanda

1962-1987



Capacidad instalada

Curva I

Curva II

Curva III

Curva IV

Curva V

Curva VI

1962

65

70

75

80

85

100

200

300

400

500

600

700

0

50

100

150

200

250

300

350

400