



CATALOGADO

22879

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CONVENIO CON EL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA UTILIZACION DE INSUMOS CHAQUE-
ÑOS DESTINADOS A LA FABRICACION DE PASTAS CELULOSICAS Y AL-
TERNATIVAMENTE DE PAPELES Y CARTONES Y/O DERIVADOS DE LA CE-
LULOSA.

INFORME PARCIAL

DIRECTOR: Ing. Agr. César R. LOMBARDI

H. 1225
Chaco

0
H. 22282
C26
2º Parte
F

- UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE -

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CONVENIO CON EL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA UTILIZACION DE INSUMOS CHAQUEÑOS DESTINA-
DOS A LA FABRICACION DE PASTAS CELULOSICAS Y ALTERNATIVAMENTE DE PAPELES
Y CARTONES Y/O DERIVADOS DE LA CELULOSA.-



I) - FORESTACION.-

AUTOR: Ing.Agr. Domingo COZZO



S U M A R I O

	<u>Pág.</u>
1. Forestación en la Provincia del Chaco. Su contribución como posible fuente de materia prima celulósica.	
Introducción	1
1.2. Plantaciones forestales evaluadas. Rendimientos.	2
1.2.2. Plantaciones con pinos.	4
1.2.3. Observaciones.	8
1.3. Resultados de otras mediciones.	9
1.4. Conclusiones de las evaluaciones dasométricas.	11
1.4.1. Plantaciones de eucaliptus	11
1.4.2. Plantaciones con pinos	12
1.5. La contribución de forestaciones: Cálculo de la superficie a forestar	15
1.5.1. Primera alternativa	15
1.5.2. Segunda alternativa	16
1.5.3. Tercera alternativa	17
1.5.4. Comentarios	17
1.6. Elección de los terrenos para implementar las forestaciones	18
1.6.1. Calidad ecológica	19
1.6.2. Calidad de distancia y otros pormenores físicos-económicos	20
1.7. Estimación de probables costos de la forestación	20
1.7.1. Gastos directos por hectárea	20
1.7.2. Inversiones	23
1.7.3. Capital agrario total	24

	<u>pág.</u>
1.8. Rendimiento económico de las plantaciones	24
1.8.1. Pinares	24
1.8.2. Eucaliptares	25
Bibliografía	26
2. Albura de quebracho colorado. Posibilidades de su aprovechamiento celulósico.	
2.1. Introducción	28
2.2. Albura y duramen. Determinación de sus proporciones	29
2.3. Disponibilidad potencial (anual) de albura de quebracho colorado	36
2.3.1. Proveniente de su elaboración con destino tánico	36
2.3.2. Cuantificación de albura proveniente de otros procesos de elaboración	39
2.4. Factibilidad económica del aprovechamiento de la albura	40
2.4.1. Peladoras mecánicas de quebracho colorado	41
2.5. Industrialización de la albura: aspectos concomitantes	44
2.6. Fuentes complementarias de abastecimiento de materia prima	45
2.7. Conclusiones	47
Bibliografía	50
Planillas y gráficos	51 a 55
3. Selva ribereña e islas. (Fracción Sur).	
Area estudiada	57
Estado legal	57
Estado natural	59
Estado forestal	63
Estado económico	72
Métodos de aprovechamiento	73
Comentarios	76

1. FORESTACION EN LA PROVINCIA DEL CHACO. SU CONTRIBUCION
COMO POSIBLE FUENTE DE MATERIA PRIMA CELULOSICA.

** PRIMERA PARTE :

- RECONOCIMIENTO GENERAL DE LA ZONA FORESTADA COMPRENDIDA DENTRO DE UN RADIO DE ABASTECIMIENTO ECONOMICO. DETERMINACION DE ESPECIES Y RENDIMIENTOS -

1.1. INTRODUCCION:

Con el auxilio previo de la literatura de plantaciones forestales existente para la región en cuestión (El Chaco, norte de Santa Fe, parte de Formosa) según Bibliografía adjunta, se procedió a evaluar las adaptaciones y crecimientos de Es pec ies que integran las plantaciones forestales en esta provincia, haciendo levan tam ien tos de campaña mediante parcelas para las determinaciones de volúmenes tot al es, incrementos medio-an ua l es en volumen, alturas y diámetros, cubriendo gran par te de los rodales que, siendo de buena conformación forestal, se hallan en insti tu ci o ne s oficiales y en empresas privadas. Todo ello con estudios de los suelos donde han sido implantados, y en relación a parámetros de climatología.

La provincia del Chaco no es rica en experiencias y en emprendimientos industriales de forestación; quizás apenas pasen de 500 ha. las realizadas por empresas industriales o por entidades que forestan para terceros (probablemente la mayor en el área de Samuhú, con 200 ha. de eucaliptos), incluidos las parcelas de ensayo ejecutadas por el Servicio Forestal Nacional (IFONA) y el Servicio Forestal Provincial.

No obstante esta exiguidad, por las diferentes especies utilizadas, las edades de plantaciones registradas y los distintos sitios cubiertos, es posible diagramar un panorama bastante ceñido sobre las realidades y posibilidades de forestaciones en mayor escala. A continuación exponemos los resultados obtenidos en nuestras mediciones efectuadas en el trabajo de campaña durante los viajes del mes de noviembre de 1977, y luego los compararemos con las mediciones de otros autores. Estas evaluaciones fueron realizadas por el Ing. Agr. Domingo COZZO con la colaboración

del Ing. Agr. César R. LOMBARDI, Profesor de la Cátedra de Dasonomía de la Universidad de Buenos Aires el primero, y Profesor de Silvicultura de la Universidad del Nordeste el segundo.

1.2. PLANTACIONES FORESTALES EVALUADAS. RENDIMIENTOS.

1.2.1. PLANTACIONES CON EUCALIPTOS

Eucalyptus tereticornis, en mezcla con E. camaldulensis

1) Sin clara evidencia varietal.

Edad 6 años. A 7 km. de Samuhú, en el camino a Villa Berthet, pertenecientes a la empresa taninera Samuhí, que usará la madera de estos eucaliptos para su planta local de madera aglomerada.

Sobre suelo compacto, franco-arcilloso en superficie, arcilloso sub-superficial, sin niveles de impedimentos radiculares. Terreno desmontado de la vegetación leñosa nativa.

Estado forestal mediocre, con tallos con frecuencia torcidos, bifurcados, corteza ya hendiéndose intensamente, y brotaciones anormales basales.

Número actual de árboles por ha. : 1000 (sobre 1600 originales)

Diámetro medio con corteza: 14 cm. (max: 19 cm)

Altura media total: 17 m.

Area Basimétrica: 15,4 m²/ha.

Volumen total c/corteza (Coeficiente Mórfoico 0,50): 130 m³/ha.

Incrementos medio-anales:

En volumen: 21,8 m³/ha/año

En altura: 2,8 m/año.

2) También sin clara evidencia varietal.

Edad 7 años. A 7 Km. de Puerto Bermejo, en el camino de La Leonesa. Parcelas experimentales implantadas por la dependencia forestal de la Provincia.

Sobre suelo compacto en superficie, netamente arcilloso-gredoso a 30-40cm de la superficie. Terreno trabajado durante los tres años anteriores a la plantación con cultivo de algodón, aplicándose labores de remoción y rastrillado.

Estado forestal similar a la plantación anterior.

Número actual de árboles por ha: 1196 (sobre 1600 originales)

Diámetro medio c/corteza: 15 cm. (Máx: 22,9 cm.)

Altura media total: 17,5 m.

Area basimétrica: 21 m²/ha.

Volumen total c/c (Coef. 0,50): 185 m³/ha.

Incrementos medio-anales:

En volumen: 26 m³/ha/año

En altura: 2,5 m/año

3) Eucalyptus saligna, mezcla con E. tereticornis y E. camaldulensis

Edad 17 años. Plantaciones de Las Palmas, área de suelos livianos, franco-arenosos y netamente arenosos, habitualmente albardones por acumulaciones fluviales.

Suelo franco-humífero en superficie (8-10 cm), netamente arenoso debajo, con notable aspecto de sequedad.

Estado forestal malo, abandonado al pasturaje por vacunos y cerdos. Notable desigualdad entre los individuos de la masa, con evidencias de grandes pérdidas iniciales (probablemente efectos de heladas) reemplazadas tardíamente.

Número actual de árboles/ha. (de valor forestal): 590

Diámetro medio c/c: 21,5 cm. (máx. 32,8 cm)

Altura total media: 26 m.

Area Basimétrica: 21 m²/ha.

Volumen total c/c (Coef. 0,50): 278 m³/ha.

Incrementos medio-anales:

En volumen: 16,5 m³/ha/año

En altura: 1,53 m/año

4) Eucalyptus saligna y E. tereticornis, en partes iguales.

Edad 25 años. En San Buenaventura del Monte Alto, inmediaciones de Barran
queras, borde del río Negro.

Sobre terreno bajo, inundable, con sitios en semiloma laterales.

Estado forestal malo, en total abandono, sin ninguna clase de cuidados.

Número actual de árboles (de mejor forma) por ha: 350.

Diámetro medio c/corteza: 28,5 cm (máx: 43 cm).

Altura media total: 30 m.

Area basimétrica: 22 m²/ha.

Volumen total c/c (coef. 0,50): 330 m³/ha.

Incrementos medio-anales:

En volumen: 13,2 m³/ha/año

En altura: 1,20 m/año.

1.2.2. PLANTACIONES CON PINOS

1) Pinus taeda

Edad 14 años. En Vivero de Makallé.

Sobre suelo franco-arcilloso a franco-arenoso, profundo, pH alrededor de
6. Sin impedimentos radiculares, aún cuando es apreciable
el grado de sequedad de los horizontes inferiores.

Estado forestal bueno; sin manejo silvicultural.

Número actual de árboles por ha: 2140 (originales 2500)

Diámetro medio c/c: 14,7 cm. (máx: 22,3 cm.)

Altura media, total: 14 m.

Area basimétrica: 23 m²/ha.

Volumen total c/c (coef. 0,50): 254 m³/ha.

Incrementos medio-anales:

En volumen: 18 m³/ha/año

En altura: 1,0 m/año.

2) Pinus taeda Igual lugar

Edad 15 años.

Suelo de similares características.

Estado forestal regular, sin trabajos silviculturales de podas o talcos; ejemplares con mayor grado de conicidad, y fuerte retención de gruesas ramas basales.

Número actual de árboles/ha: 1066 (originales 1600)

Diámetro medio c/c: 20,5 cm. (max: 24,8 cm).

Altura media total: 16 m.

Area basimétrica: 35 m²/ha.

Volumen total c/c (Coef. 0,50): 281 m³/ha.

Incrementos medio-anales:

En volumen: 18,3 m³/ha/año

En altura: 1,06 m/año.

3) Pinus patula

Edad 15 años. En vivero Makallé.

Sobre suelo de similares rasgos.

Estado forestal malo, con numerosos ejemplares torcidos, reteniendo ramaje en el sector basal, aún cuando de pequeño grosor.

Número actual de árboles/ha: 1300 (originales 1600)

Diámetro medio c/c: 19,2 cm. (máx: 26,7 cm.)

Altura total, media: 18 m.

Area basimétrica: 37,6 m²/ha.

Volumen total c/c (Coef. 0,50): 338 m³/ha.

Incrementos medio-anales:

En volumen: 22,5 m³/ha/año

En altura: 1,20 m/año

4) Pinus caribaea var. hondurensis

Edad 15 años. Variedades de la costa y de la montaña.

En vivero de Makallé.

Suelo de iguales condiciones a la anterior parcela.

Estado forestal bueno, no observándose las clásicas "cola de zorro" propias de esta variedad del pino del caribe.

Número actual de árboles/ha: 854 (originales 1600).

Diámetro medio c/corteza: 22,5 cm. (máx: 24,5 cm.).

Altura media, total: 25 m.

Area basimétrica: 33,9 m²/ha.

Volumen total c/c (Coef. 0,50): 424 m³/ha.

Incrementos medio-anales:

En volumen: 28 m³/ha/año

En altura: 1,66 m/año.

5) Pinus elliottii

Edad 15 años. Vivero de Makallé.

Suelos franco-arcillosos en superficie, pasando desde los 50 cm. a franco-arenosos.

Estado forestal bueno, sin trabajos de manejo silvicultural.

Número actual de árboles/ha: 1360 (originales 1600)

Diámetro medio c/c: 16,7 cm. (máx: 21,6 cm.).

Altura media, total: 20 m.

Area basimétrica: 29,8 m²/ha.

Volumen total, c/c (Coef. 0,50): 298 m³/ha.

Incrementos medio-anales

En volumen: 19,8 m³/ha/año

En altura: 1,33 m/año.

6) Pinus elliottii

Edad 18 años. Plantaciones de Las Palmas, Paraje San Fernando.

Sobre suelo de albardón, franco-arenoso arriba, netamente arenoso debajo (desde 40-50 cm.), muy profundo y también muy seco. Suelos de gran capacidad de drenaje, sin retención hídrica.

Estado forestal malo, con numerosos árboles quebrados, con signos claros de incipiente decrepitud.

Número actual de árboles /ha: 1231 (originales 2500)

Diámetro medio c/ corteza: 18,5 cm. (máx: 27 cm.)

Altura total, media: 17 m.

Area basimétrica: 33 m²/ha.

Volumen total c/c (coef. 0,50): 281 m³/ha.

Incrementos medio-anales:

El volumen: 15,6 m³/ha/año

En altura: 0,95 m/año.

7) Pinus elliottii, con 10% de P.taeda

Edad 18 años. En Estación Forestal Presidencia de La Plaza.

Sobre suelo netamente arenoso, típico albardón alto, profundo, con notable sequedad.

Estado forestal bueno, con poda baja, sin raleos. Plena fructificación.

Cantidad actual de árboles/ha: 898 (originales 1.100)

Diámetro medio c/c: 20,5 cm. (máx: 27,7 cm)

Altura media, total: 16,5 m.

Area basimétrica: 29,6 m²/ha.

Volumen total c/c (Coef. 0,50): 244 m³/ha.

Incrementos medio-anales

En volumen: 13,6 m³/ha/año

En altura: 0,91 m/año.

8) Pinus elliottii

Edad 13 años. Igual sitio. Presidencia de La Plaza.

Suelo arenoso en superficie, luego se vuelve areno-arcilloso y netamente arenoso, seco; en sitio hacia un bajo.

Estado forestal mediocre, por las dimensiones alcanzadas.

Cantidad actual de árboles/ha: 1855 (originales 2500)

Diámetro medio c/corteza: 14,2 cm. (máx: 18,8 cm.)

Altura media, total: 14 m.

Area basimétrica: 29,3 m²/ha.

Volumen total, c/c (Coef. 0,50): 205 m³/ha.

Incrementos medio-anales:

En volumen: 15,8 m³/ha.

En altura: 1,07 m/año

9) Pinus elliottii

Edad 12 años (10 años desde la plantación, más 2 de su parte de vivero de los 3 que insumió su crianza).

Ubicación en Estación Forestal Presidencia de La Plaza, sobre el camino al pueblo, a continuación del alambrado.

Suelo de cañada, donde antes había una vegetación nativa de "guayabal" y "paja boba" propia de terrenos bajos, donde se acumula el agua de lluvias. Suelo compacto, arcilloso en todo el perfil, reteniendo humedad.

Cantidad actual de árboles/ha: 1980 (originales 2500)

Diámetro medio c/c: 15,5 cm. (máx: 20,7 cm.)

Altura media, total: 16 m.

Area basimétrica: 37,3 m²/ha.

Volumen total c/c (Coef. 0,50): 298 m³/ha.

Incrementos medio-anales

En volumen: 24,9 m³/ha/año

En altura: 1,33 m/año

1.2.3. OBSERVACIONES

- a) A las determinaciones de volúmenes actuales de las plantaciones examinadas, corresponde sumarle el producto de los árboles muertos en el transcurso desde las implantaciones, para poder conocer con mayor exactitud el verdadero potencial productivo de las mismas, y por ende de la región, según suelos y especies.

Como no existe ninguna manera de obtener esta información, muy importante en el caso de los eucaliptales revisados (donde las pérdidas de ejemplares son mayores), se puede arriesgar adicionando desde un mínimo de 10% al volumen actual, hasta un máximo del 30%.

b) La ausencia de trabajos silviculturales a las plantaciones revisadas, particularmente de podas y raleos, puede enmascarar un tanto los verdaderos resultados de crecimientos en lo que hace a diámetros, pero no así en cuanto al volumen total y en particular a las alturas (que no se modifican por estas labores); la expresión "altura total" es la mejor demostración del potencial suelo, al margen de raleos o podas y ni siquiera de la densidad inicial de los rodales.

1.3. RESULTADOS DE OTRAS MEDICIONES SEGUN BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.

Al respecto existe una evaluación prospectiva realizada en 1968 por el Ing. C. LOMBARDI (véase bibliografía final) sobre parte de estas mismas plantaciones y de otras de la Provincia, algunos de cuyos datos, promedios, repetimos:

a) Estación Makallé

Eucalyptus camaldulensis: 7 años, con 70% de 2500 originales, 9,0 cm. y 8,5 m. de diámetro y altura medios, respectivamente.

E. tereticornis: 7 años, 86% de 2500, 10,5 cm. y 10,5 m. respectivamente.

Pinus taeda, 6 años, 72% de 1600 árboles, 10,3 cm. y 5,5 m.

P. patula, 6 años, 94% de 1600 arb/ha. 12 cm. y 8,5 m. respectivamente.

P. hondurensis, 6 años, 86% de 1600, 14,5 cm. y 9,5 m.

P. elliottii, 6 años, 95% de 1600 arb/ha. 10,7 cm. y 6 m.

b) Las Palmas

Eucalyptus saligna, 8 años, 60% de 2500 arb/ha. 6,5 cm. y 5 m.

Pinus elliottii, 9,5 años, 80% de 2500, 12 cm. y 8 m. (suelo arenoso).

" " 9,5 años, 75% de 2500, 10 cm. y 5 m. (suelo arcilloso).

" " 9,5 años, 85% de 2500, 12 cm. y 8 m. (suelo arenoso).

c) La Escondida (Noetinger Lepetit).

Pinus elliottii, 4,5 años, 90% de 1600 árb/ha. 7 cm. y 5 m., respectivamente.

Eucalyptus camaldulensis, 3 años, 95% de 1600,5 cm. y 4 m.

d) Estancia San Carlos, en Basail.

Eucalyptus camaldulensis, 16 años, 97% de 2500,12 cm. y 14,5 m.

El mismo autor (LOMBARDI, 1970), publicó los resultados de crecimientos de pinares en Makallé a los 6 años: P.elliottii mide 7,24 y 8,5 m. en altura, P.taeda 6,4 m. superadas ambas por P.caribaea var. hondurensis y P.patula que miden, respectivamente, 11m. y 9,6 m. siendo sin embargo la primera especie la que muestra menos defectos y la mayor supervivencia. Igualmente el mismo autor (LOMBARDI 1974) dió los resultados de crecimientos de pinos en Las Palmas y La Escondida, a los 13 y 10 años: P.elliottii, alturas totales media de 11,5 y 10,5 m. respectivamente, diámetros medios de 14,7 y 13,4 cm. más un incremento en volumen de 12,5 y 10,6 m³/ha/año,

Siempre en plantaciones de pinos, EWENS y MANGIERI (1963) comunicaron los crecimientos iniciales de P.elliottii que a los 4 años eran de 2,9 m. en altura, y en P.taeda de 2,8 m. considerados muy magros como consecuencia de una intensa sequía que azotó la región en los tres últimos años. (Pcia. de la Plaza).

Para Eucalyptus saligna, ya LOMBARDI (1970) había expuesto sus resultados magros en Makallé, pues a los 7 años, su altura media es de 9,2 m. y el diámetro medio de 8,5 cm. con un bajo porcentaje de sobrevivencia (42%) como consecuencia principal de su sensibilidad a las bajas temperaturas invernales.

Con relación a eucaliptos, es interesante transcribir otros resultados pertenecientes al centro y al norte de Santa Fe, que de alguna manera pueden ser a similitud a lo que puede ocurrir en el Chaco; así ELENA (1960) verificó que con E.camaldulensis y E.tereticornis se logran incrementos en volumen de 16,1 m³/ha/año al 7º año, siendo suelos de mediana calidad pero profundos, bajando a solo 8,39 m³ en los bajos, muy compactos, mala calidad; en el área de La Pelada, COZZO (1969) ofreció los resultados de crecimientos de estas especies de edad de 13 años

con 25 m. de altura media, 20,4 cm. de diámetro, e incremento medio-anual de 21,1 m³/ha/año.

Igualmente BARRET (1968/69) dió a conocer los resultados al 5º año del crecimiento de numerosas especies de Pinus en varias estaciones del nordeste argentino, estando en Las Palmas y Sáenz Peña, las del Chaco; en Sáenz Peña las heladas hicieron perder las especies del Caribe, siendo P.elliottii (mejor la var. densa) y P.taeda las destacadas, y también P.patula, pero ésta de escasa defensa contra las hormigas; en Las Palmas se comportó mejor también P.elliottii, pero resultando de Misiones y Corrientes o Entre Ríos, con diferencias en altura de un metro y hasta uno y medio.

1.4. CONCLUSIONES DE LAS EVALUACIONES DASOMETRICAS.

1.4.1. PLANTACIONES DE EUCALIPTOS.

Es evidente que las especies más adecuadas son, en primer término, Eucaliptus tereticornis y comparativamente igual o un poco inferior E. camaldulensis; E. saligna debe descartarse por su gran sensibilidad a las fuertes heladas invernales, que no muy lejos del río Paraguay-Paraná son habitualmente de 4º C y hasta de 7º C.

Es notable el bajo grado de calidad forestal que demuestran estas plantaciones; claros signos de precoz decrepitud (excesivo engrosamiento cortical a poca edad y subsiguiente resquebrajamiento profundo; escaso desarrollo foliar, sin abundante follaje y aún en plantaciones de mucha densidad de árboles la luz entra intensamente al suelo; brotaciones comunes desde la parte inferior del tallo como consecuencia del exceso de iluminación y como reacción a factores discordantes en la vida de los ejemplares; abundancia de árboles torcidos desde la base, que habitualmente no es tanto un rasgo genético hereditario -mala forma de árboles semilleros- sino más bien una consecuencia de inadecuada estación de crecimiento).-

La explicación puede hallarse en las condiciones del suelo, y no tan so lo al grado de su textura fina, de gran compacidad, pues esos mismos rasgos negativos se dan en los arenosos de albardones; probablemente la causa esté en el bajo índice o capacidad de retención de las aguas de lluvias (son en cambio de gran percolación o drenaje excesivo hacia los horizontes muy infe riores) pues se los halla secos a muy secos a partir de los 30-50 cm. de pro fundidad, en una época que es estación de lluvias y donde el invierno no es totalmente seco. También la pobreza en Nitrógeno puede resultar otra causa.

Para un cálculo medurado de rendimiento industrial en plantaciones de eu caliptos, de las especies indicadas, el promedio para las zonas húmedas- sub húmedas del litoral fluvial y hasta unos 100-150 km. hacia el interior, es de 19 m3 por ha. y por año, materia prima en pié y con corteza; hecho el obraje y evaluado el rendimiento del corte y en peso, queda reducido a 15 toneladas por ha. y por año.

En cuanto a los turnos de corta, sabido es que los eucaliptos son árboles que pueden manejarse en el régimen de tallar, es decir que una vez cortados, sus cepas retoñan y generan un segundo crecimiento y consiguiente segunda co secha; en el Chaco, la corta en tala rasa es lo indicado, con turnos de no más allá de 10 años, pues los signos de rápida decrepitud demuestran que sus incrementos relativamente buenos en los primeros años, se pierden rápida mente desde el 8°-10° años.

Luego de la primera corta, seguirá una segunda (que a igual tiempo de es pera; 10 años, probablemente tinda algo más), y quizás será posible llegar a una tercera cosecha (que ahora rendirá menos por el aumento creciente de cepas no retoñadas) pero esto con dudas (en relación al porcentaje de cepas aún vi vas); desde entonces se deberá renovar toda la plantación.

1.4.2. PLANTACIONES CON PINOS.

Las especies de P. elliotii y P. taeda, resultan las más indicadas para un plan de forestación de "fibra" larga, para celulosa-papel. Si bien algunas

parcelas de P.hondurensis y P.patula brindan resultados en crecimientos de altura y hasta en diámetros notablemente altos, su escasa sobrevivencia (la primera muy sensible a las heladas, la segunda delicada a tan baja altitud; P.patula es pino de alturas, arriba de 1.000 m. sobre nivel del mar) no las hace recomendables con suficiente garantía de generalizado éxito.

Aquí también se comprueba que estas especies de Coníferas no se hallan perfectamente adaptadas a las condiciones ecológicas de El Chaco; sus incrementos en altura (habitualmente de alrededor de 1,0 m. por año y en ocasiones de menos) expresan que, salvo raras situaciones, se trata de estaciones de crecimiento de tercera calidad (la primera de más de 1,30-1,50 m/año). Son sin duda las condiciones edáficas las que pueden dar una más clara explicación a este hecho; estas especies exigen suelos de textura gruesa (arenosos), profundos pero con humedad, o si no también compactos (y hasta gredosos también) pero con suficiente contenido de agua que los mantenga blandos; ocurre que en todos los casos examinados, siendo suelos arenosos (albardones) de excelente textura, su notable sequedad es lo que justifica los bajos crecimientos en altura; las raíces no pueden seguir profundizando ante la ausencia de agua (siendo suelos muy profundos y de gran drenaje, el agua escurre rápidamente hacia muy abajo, fuera del alcance de aquellas. En cambio en suelos bajos pero que por razones de textura y declive están en condiciones de retener y almacenar suficiente agua, el crecimiento es similar al que se puede registrar en Misiones o en Corrientes (ejemplo, el pinar de Pcia. de la Plaza).-

Por estas razones, se puede estimar que en promedio, la productividad de plantaciones de estos pinos, está en el orden de 15 m³ por ha. y por año, en pie; el rendimiento industrial después de realizado el obraje (sea de raleos o de la corta final) se transforma en 12 toneladas/ha/año.

En cuanto a los turnos de corta y al régimen de manejo silvicultural, consideramos que será posible conducir los pinares en turnos de 25 años mediante la aplicación periódica de raleos, siendo su objetivo la producción de material para trituración (=celulosa) a través de los raleos (en particular del primero y segun

do) y la obtención de madera gruesa, de mayor calidad para el aserrío, en la corta final y parte de los últimos raleos; el diagrama de este manejo se expone según la siguiente cronología:

Iniciación; 200 árboles/ha. Corta Final; 200 árboles selectos.

Primer raleo; 8°-9° año; rinde 15 ton/ha. (100% para celulosa)

Segundo raleo; 12°-14° año; 30 ton/ha. (100% celulosa)

Tercer raleo; 16^a-18° año; 70 ton/ha. (50 ton. para celulosa
y 20 ton. para aserrío)

Cuarto raleo; 21°-23° año; 85 ton/ha (35 para celulosa y 50
ton. para aserrío)

Corta final; 25° año; 100 ton/ha. (20 para celulosa y 80 ton.
para aserrío)

Resultado total; 150 ton/ha. para celulosa

150 ton/ha. para aserraje

300 " " .

** SEGUNDA PARTE : ✓

- CALCULO DE LA SUPERFICIE A FORESTAR PARA UNA DETERMINADA PRODUCCION ANIMAL, COSTOS Y RENDIMIENTOS ECONOMICOS DE LAS PLANTACIONES -

1.5. LA CONTRIBUCION DE FORESTACIONES: CALCULO DE LA SUPERFICIE A FORESTAR.

La posibilidad de instalación de una planta de celulosa y/o papeles (cuyas características técnicas en cuanto a tipo de producto de elaboración final, su integración o no con máquinas papeleras, y el total de la máxima capacidad anual operativa, etc., deben ser estudiadas, en última instancia por equipos técnicos especializados) con el propósito de utilizar en primera acción el producto de los bosquecillos ribereños, podrá ser completada con el aporte de materia prima proveniente de plantaciones.

En principio se partirá de una planta con producción total anual de 30.000 ton. de celulosa-papel, o lo que habitualmente es de 100 ton/día (trabajando normalmente 300 días/año). Este es un límite mínimo económico aceptable.

Se supone que se elaborará pasta química. Para esta necesidad se estima que el rendimiento en madera a pasta (o lo mismo para papel, pues la relación pasta a papel es prácticamente 1 a 1), considerando madera recién cortada del bosque, es del 20% en verde, o lo que es lo mismo 5 m³ de madera para 1 ton. de pasta-papel (= 4 ton. a 1 ton.).

En consecuencia se requerirán 400 ton/día de madera; al año suman 120.000 ton.

Si en cambio se procederá a la producción de pastas semi-químicas, el rinde aumenta al doble, o sea que por día serán 200 tna. y por año 60.000 toneladas.

Para nuestro cálculo consideraremos el total máximo; 120.000 toneladas.

1.5.1. PRIMERA ALTERNATIVA:

La forestación contribuye con el 50% del total de materia prima requerida anualmente.

Es decir, hay que producir 60.000 ton. por año en las forestaciones. El resto proviene de los bosquecillos ribereños y otras fuentes.

a) Toda esta materia es de fibra corta, es decir de eucaliptales.

En tal caso las necesidades anuales de corta en hectáreas son: $60.000 \text{ } \frac{\%}{150} \text{ } 150 \text{ ton.} = 400 \text{ ha. de corte anual.}$

Para un turno de 10 años; hay que tener en rotación una superficie cultivada de 4.000 ha. en total.

b) La mitad de la materia prima es de fibra corta, la otra mitad de fibra larga, es decir de pinares.

En tal caso, con eucaliptales se requieren al año la corta de 200 ha. manteniendo un área total cultivada de 2.000 ha.

La parte de materia prima de Pinos (30.000 ton/año) requiere la corta con raleos y aprovechamiento final de 200 ha/año, que a un turno de 25 años significa mantener un área embosquecida total de 5.000 ha.

Esto surge de un rendimiento por ha. de materia prima para celulosa de 150 ton/ha.

En consecuencia para esta segunda parte de la alternativa, el total a embosquecer será:

$$2.00 \text{ ha. eucaliptales} + 5.000 \text{ pinares} = \underline{7.000 \text{ ha.}}$$

1.5.2. SEGUNDA ALTERNATIVA:

La forestación contribuirá con el 70% de los insumos fibrosos leñosos, es decir con 84.000 ton. al año.

a) toda esta materia prima será de fibra corta, eucaliptales; las cortas anuales serán entonces de 560 ha. ($84.000 \text{ } \frac{\%}{150} \text{ } 150 \text{ por ha.}$), con lo cual el área total forestada será de 5.600 ha.

b) La materia prima por mitades será de fibra corta y larga. La superficie de eucaliptales a cortar por año será de $42.000 \text{ ton. } \frac{\%}{150} \text{ } 150 \text{ ton. por ha.} = 280 \text{ ha.}$ o un área total de 2.800 ha.

La superficie de corta anual de pinares será 280 ha. también integradas a un total de superficie cultivada de 7.000 ha.

Total para esta segunda parte de la segunda alternativa; 2.800 ha. de eucaliptales + 7.000 ha. de pinares = 9.800 ha.

1.5.3. TERCERA ALTERNATIVA:

La forestación contribuirá con el 100% de la materia prima.

a) Toda lo será de eucaliptales.

Su corta anual será de 800 ha. y el área mantenida en plantaciones igual a 8.000 ha.

b) El 100% de estas necesidades se proveerá por mitades en fibra corta y larga.

Con eucaliptales las necesidades anuales serán de cortar 400 ha/año, manteniendo un área embosquecida de 4.000 ha.

Con pinares, las cortas anuales en total serán de 400 ha. que a un turno de 25 años, significan 10.000 ha.

En consecuencia, para esta segunda parte de la tercer alternativa, el total a plantar será:

4.000 ha. de eucaliptos + 10.000 ha. de pinos = 14.000 ha.

1.5.4. COMENTARIOS:

La tercer alternativa es solo hipotética y probablemente en la práctica no se requiera.

De todas maneras, esta tercer alternativa será la más gravosa porque en virtud de los relativamente bajos rendimientos de las plantaciones en El Chaco, se requerirá plantar un mínimo de 8.000 ha. (todo fibra corta de eucaliptos) a un máximo de 14.000 ha. (por mitades fibra corta y larga). Cualquiera de las dos versiones representa un gran esfuerzo técnico y financiero, pero lo más importante es que requiere un minucioso estudio económico sobre la rentabilidad de una planta de celulosa en tales condiciones de 100% de embosquecimiento, con rindes relativamente bajos en relación a los que se obtienen en otros sitios de Argentina.

Valga como ejemplo, los rindes de plantaciones en Corrientes; en sus plantaciones de Eucalyptus saligna (que en esta provincia son factibles en virtud de no producirse las tan bajas temperaturas invernales de El Chaco) se puede estimar como

promedio anual de incremento el de 30 m³/ha. o sea un rendimiento luego del obraje, llevado a peso, de 22 ton/ha/año. Esto significa 50% de productividad leñosa más que en El Chaco (éste es un valor mínimo). Con pinares, mismas especies de Pinus elliottii-taeda el promedio, moderado, es de 23 m³/ha/año, que se transforma en 17 ton/ha/año, o sea 40% más que en El Chaco.-

De todas maneras, es bueno acotar que de instalarse una planta de celulosa-papel en El Chaco (se supone tendría que ubicarse en un área cercana a los centros de Barranqueras-Resistencia) lo aconsejable sería implantar una parte -digamos la mitad- del área forestada necesaria en sus inmediaciones, y el resto de la materia prima adquirirla en Corrientes, dentro de una distancia económica que puede llegar a poco más allá de la región Saladas-Santa Rosa (110-160 km. del puerto de Corrientes) o Ituzaingó (a 200 km.), que ya son centros importantes de forestaciones industriales, que no cuentan aún con industrias "in situ" consumidoras de sus producciones.-

1.6. ELECCION DE LOS TERRENOS PARA IMPLEMENTAR LAS FORESTACIONES:

En síntesis, las necesidades serán como mínimo de 4.000 ha. (primera alternativa, situación a), o un máximo de 9.800 ha. (segunda alternativa, situación b).

A estos totales cabe agregarle por lo menos un 10% que se gasta en calles, avenidas, edificaciones, playas, etc. Así entonces las necesidades en terreno serán de 4.400 ha. a 12.100 ha.-? 10.780

Para la elección y ubicación de estas superficies se deberán tener en consideración estos elementos de juicio,

a) calidad ecológica del sitio, en cuanto a lluvias-temperaturas (índice de evapo-transpiración y lluvias) y en cuanto a rasgos del suelo.

b) distancias a la planta, accesibilidad en caminos transitables todo el año, posibilidad de nuclear toda la plantación en uno-dos-tres grandes grupos poco distanciados entre sí. Precio de la tierra. Títulos sanos, sin impedimentos legales ni conflictivos por límites.-

1.6.1. CALIDAD ECOLOGICA :

De acuerdo con el trabajo de LEDESMA y Colaboradores (1973, véase lista bibliográfica anterior) el cálculo del índice potencial hidrológico de Thornthwaite aplicado a El Chaco indica excesos de lluvias sobre las pérdidas de evapotranspiración en la porción oriental de la provincia, llegando a un equilibrio (sin excesos ni déficits; comienzo de la aridez técnica) a unos 100 km. al oeste del río Paraguay-Paraná, en una franja casi paralela al curso de estos ríos. Se comienza con un exceso de 150 mm. sobre las mismas vías de estos ríos, donde llueven 1200-1300 mm. al año.

En lo posible se debe procurar elegir terrenos dentro de este sector, potencialmente mejor no solo por sus mayores precipitaciones sino también porque aquí se dan con menos intensidad las heladas invernales. Es donde el peligro de muy bajas lluvias (sequías) estivales también es inferior, de graves consecuencias en cambio al oeste de la provincia, desde antes de Presidencia de la Plaza en dirección a la región semiárida Chaco-Salta; períodos de 600 mm. solamente tienen una frecuencia de 20-30 años, constituyéndose en una ocurrencia muy casuística.

En conclusión, dirigirse en la búsqueda, a la región aledaña a los grandes ríos Paraguay-Bermejo-Paraná, yendo hacia el oeste hasta unos 100 km., en lo que LEDESMA y sus Colaboradores denominan la "Fosa paraguayo-paranaense" y la "Depresión oriental".

Ahora bien, dentro de estas grandes regiones, ubicar suelos de buenas condiciones forestales que en el caso de El Chaco suelen coincidir con los aptos para agricultura: de textura gruesa (franco-arenosos), profundos, ácidos, sin niveles de impermeable compacidad que obstaculicen el desarrollo en profundidad de las raíces, sin rasgos de salinidad; quizás los aluvionales o "albardones" sean en muchos lugares los mejores, en particular para implantar en ellos Eucaliptares. Para aplicar a pinares habría que seleccionar terrenos con gran capacidad de retención de agua, sin importar si presentan textura media-fina (franco-arcillosos) pero que en cambio estén con humedad casi todo el año; cañadas, semibajos inundables.

1.6.2. CALIDAD DE DISTANCIA Y OTROS PORMENORES FISICOS+ECONOMICOS.

Hacia el oeste, como se indicó, no pasar de 100 km., mientras que hacia el norte y sud puede llegarse a 150 km.; esto por razones ecológicas y de fleteo del producto leñoso, que puede éste último gravitar en más del 50% del costo de materia prima puesta en planta (el resto es el costo producción de la forestación y costo obraje).

Es conveniente, si no se consigue nuclear toda la plantación en una sola propiedad, solo dispersarla en dos-tres centros que no estén alejados por más de 20-30 Km. entre sí para que los operativos vivero-producción de plantas, trabajos culturales del suelo, uso de maquinarias, campamentos de trabajadores y su manutención, no representen por los grandes movimientos entre ellos, rubros de gran incidencia en los costos.

El precio de la tierra tiene una importancia relativa si en el mismo se reflejan aspectos de importancia operativa; frente a caminos pavimentados o de cortos trechos de tierra, con un mínimo de zonas de "desperdicio" o no plantables: esteros, lagunas; de buena calidad para construir "estaciones o sitios de plantación forestal", pues de aumentar la calidad potencial productiva del suelo, el rendimiento leñoso por hectárea, aumentará por encima del promedio que hemos adoptado para toda la región apta de la provincia (15 ton/ha/año en eucaliptales; 12 ton/ha/año en pinares), con lo cual la superficie total requerida para embosquecer disminuirá, y por consiguiente también será menor el costo de producción por unidad de materia prima leñosa.

1.7. ESTIMACION DE PROBABLE COSTO DE LA FORESTACION:

A precios de fin de 1977, según costos que puede registrar para si misma la empresa de la planta celulósica, es decir sin considerar ganancias de intermediarios tanto en la producción de plantas en vivero propios como en los gastos de implantación y mantenimiento de los lotes forestados y sus calles de acceso.--

1.7.1. GASTOS DIRECTOS POR HECTAREA:

Costo día-peón, con cargas sociales: \$ 2.500.=

<u>PRIMER AÑO</u>	<u>PINOS</u>	<u>EUCALIPTOS</u>
a) Trabajos previos; lucha contra hormigas, etc.	\$ 10.000,=	\$ 10.000,=
b) Una arada, dos disqueadas	21.000,=	21.000,=
c) Posterior control hormigas y roedores varios	15.000,=	15.000,=
d) 2.000 plantas (espaciamiento 2,5 x 2,0 m.) a \$ 24,= cada una	48.000,=	48.000,=
e) Plantación, incluido transporte y marcación lotes	12.500,=	12.500,=
f) Replante del 20%, costo plantas y plantación	14.600,=	14.600,=
g) Desmalezadas, disqueadas y carpidas	22.000,=	22.000,=
h) Conservación caminos	5.000,=	5.000,=
i) Varios; hormiguicidas, elementos contra fuegos, guardianes, accidentes 15% de lo anterior	22.215,=	22.215,=
j) 15% Administración	22.215,=	22.215,=
k) Dirección Técnica, 10%	14.810,=	14.810,=
	\$ 207.340,=	\$ 207.340,=

OBSERVACION: En este costo de Primer año se incluyeron gastos por sistematización del terreno cuando es bajo e inundable, y un costo extra por hormigas y liebres, muy abundantes en Chaco.

<u>SEGUNDO AÑO</u>	<u>PINOS</u>	<u>EUCALIPTOS</u>
a) control hormigas y roedores	\$ 10.000,=	\$ --
b) trabajos culturales, disqueadas, carpidas	12.000,= 15.000,=	12.000,= 15.000,=
c) Corrección de plantas	--	10.000,=
d) Conservación de caminos	5.000,=	5.000,=
e) Varios	6.300,=	6.300,=
f) Administración, Direc. Técnica	6.300,=	6.300,=
	\$ 54.600,=	54.600,=

<u>TERCER AÑO</u>	<u>PINOS</u>	<u>EUCALIPTOS</u>
a) Control hormigas	\$ 5.000,=	-.-
b) Trabajos culturales	15.000,=	-.-
carpada o macheteada	7.500,=	\$ 7.500,=
c) Conservación caminos	5.000,=	5.000,=
d) Varios	4.500,=	3.000,=
e) Administración, Direc. Técnica	<u>4.500,=</u>	<u>3.000,=</u>
Total Tercer Año:	\$ 41.500,=	\$ 18.500,=

<u>CUARTO AÑO</u>		
a) Control hormigas	\$ 2.500,=	-.-
b) Podas	10.000,=	-.-
c) Conservación caminos	5.000,=	\$ 5.000,=
d) Varios	2.650,=	750,=
e) Administración, Direc. Técnica	<u>2.650,=</u>	<u>750,=</u>
Total Cuarto Año:	\$ 22.750,=	\$ 6.500,=

<u>QUINTO AÑO</u>		
a) Arreglos y cuidados generales	\$ 2.500,=	-.-
b) Conservación caminos	5.000,=	\$ 5.000,=
c) Varios	1.125,=	750,=
d) Administración, Direc. Técnica	<u>1.125,=</u>	<u>750,=</u>
Total Quinto Año:	\$ 9.750,=	\$ 6.500,=

SEXTO AL VEINTICINCO AÑO EN PINOS: los mismos gastos que para el QUINTO AÑO.

SEXTO AL DECIMO AÑO EN EUCALIPTOS: los mismos gastos que para el QUINTO AÑO.

GASTOS TOTALES DIRECTOS:

25 años en Pinos: \$ 530.940 / ha.
 10 años en Eucaliptos 319.440 / ha.

1.7.2. INVERSIONES:

I) CAPITAL FUNDIARIO

a) Tierra: \$ 300.000,= la hectárea.

b) Viviendas:

Casa encargado	\$ 10.000.000,=
Casa viverista	7.000.000,=
Oficina	3.000.000,=
3 Casas capataces	15.000.000,=
Comedor-cocina, etc.	5.000.000,=
Vivienda peones	<u>10.000.000,=</u>
<u>Total Viviendas</u>	<u>\$ 50.000.000,=</u>

c) Construcciones de apoyo:

Taller herrería	\$ 4.000.000,=
Taller carpintería	5.000.000,=
Tanque, bomba y cañerías	7.000.000,=
Equipo radio	1.000.000,=
Instalación vivero	<u>5.000.000,=</u>
<u>Total otras construcciones</u>	<u>\$ 22.000.000,=</u>

II) CAPITAL DE EXPLOTACION:

3 Tractores livianos (45 cv) con levante hidráulico:	\$ 15.000.000,=
2 Tractores pesados (90 cv)	20.000.000,=
2 Arados de discos	10.000.000,=
4 Rastras de discos, de 18 y 24 discos	6.000.000,=
1 Máquina plantadora	1.000.000,=
4 Acoplados con neumáticos	2.000.000,=
2 Desmalezadoras helicoidales	1.500.000,=
2 Camionetas rurales	10.000.000,=
4 Motosierras	1.500.000,=

1 Acoplado para transporte plantas	\$	1.000.000,=
Herramientas varias		3.000.000,=
3 Tanques para riego plantación y para bebida		2.000.000,=
Maquinarias herrería-carpintería, etc.		6.000.000,=
Varios		<u>14.000.000,=</u>
Total Capital Explotac.	\$	<u>93.000.000,=</u>

1.7.3. CAPITAL AGRARIO TOTAL:

<u>Capital Fundiario</u>		<u>Interés (6%)</u>	<u>Amortización</u>
Tierra: 4.400 ha/ \$ 300.000,=	\$1.320.000.000	\$ 79.200.000	--
Mejoras fundiarias:	72.000.000	4.320.000	25 años; \$2.880.000
Capital de explotación:	93.000.000	5.580.000	10 años; 8.370.000

Resumen Capital Agrario: 1.392.000.000 + 93.000.000 = 1.485.000.000

1.8. RENDIMIENTO ECONOMICO DE LAS PLANTACIONES:

1.8.1. PINARES:

Conducidos en turnos de 25 años, con raleos periódicos, rendimientos promedios de 12 ton/ha/año.

Productividad total:

Destino celulosa-papel: 150 ton/ha.

Destino aserrío: 150 ton/ha.

Cálculo del rendimiento económico directo, según precios de adquisición existentes en 1977 para productos similares:

Materia prima para celulosa a \$ 3.500/ton. ya descontados gastos de obraje, laboreo, saca y cargada.

Total para 150 ton/ha. = \$ 525.000/ha.

Materia prima para aserrío, equivalente a 37.000 p2 de madera aserrada (1 ton. = 1,25 m3 y 200 p2/m3)

a \$ 30/p2, precio neto = \$ 1.110.000/ha.

Total Rendimiento Económico al término del Turno: \$ 1.635.000/ha.

1.8.2. EUCALIPTARES:

Conducidos a turno de 10 años, sin raleos, con rendimientos totales, promedios de 15 ton/ha/año.

Destino celulosa-papel: 150 ton/ha. a la corta final.

Cálculo del rendimiento económico directo.

Resultado económico neto, ya descontados gastos de obraje, laboreo, saca, cargada: \$ 2.500/ton.

Rendimiento económico al término del turno:

$$150 \text{ ton.} \times \$ 2.500 = \underline{\underline{\$ 375.000/\text{ha.}}}$$

Observación: Los eucaliptares, luego de la corta al 10° año, retoñan y brindan un segundo corte con el 50% de los gastos del primer turno (y quizás menos). Es de esperar que se pueda también recoger un tercer corte al 30° de vida del eucaliptar, con igual costo que el segundo; al 31° año habrá que renovar casi con seguridad, totalmente, el eucaliptar.

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

- COZZO, D., "Noticias complementarias del crecimiento de especies de Eucalyptus en la región de La Pelada, Provincia de Santa Fe" - Rev. Forestal Arg. XIII (3): 85, 1969.
- COZZO, D., "Tecnología de la Forestación en Argentina y América Latina" - Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, 1976.
- BARRETT, W.H.G., "Adaptación de especies de Pinus al noreste argentino" - IDIA, Suplemento Forestal N° 5, Buenos Aires, 1968-69.-
- ELENA, U., "El crecimiento de Eucalyptus camaldulensis y E.tereticornis en el norte de la Provincia de Santa Fe, Argentina" - Rev.Forestal Argentina IV (2): 55,1960.
- LEDESMA, L. y Colaboradores, "Introducción al conocimiento de los suelos de El Chaco" - INTA, Minist.Agricultura-Ganadería, 1973.
- LOMBARDI, C.R., "Relevamiento de plantaciones forestales del Chaco y Formosa" - Informe Oficial, inédito, Diciembre 1968.
- LOMBARDI, C.R., "Ensayo de aclimatación y comportamiento de Coníferas de clima subtropical en la Estación Forestal de Makallé (Chaco)" - Direc. Bosques, Prov. de Chaco, 1970.
- LOMBARDI, C.R., "Comportamiento y desarrollo de Pinus elliottii en la región húmeda chaqueña" - Segundo Congreso Forestal Argentino, Posadas, 1974 (inédito).
- EWENS, J.H. y H. MANGIERI, "Primeras experiencias sobre el cultivo de pinos en la Estación Forestal Presidencia de la Plaza (Chaco)" - Primera Reunión Nac. Forestación, Pág. 75, AFA, Buenos Aires, 1963.-

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CONVENIO CON EL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA UTILIZACION DE INSUMOS CHAQUE-
ÑOS DESTINADOS A LA FABRICACION DE PASTAS CELULOSICAS Y AL-
TERNATIVAMENTE DE PAPELES Y CARTONES Y/O DERIVADOS DE LA CE-
LULOSA.

II)- ALBURA DE QUEBRACHO COLORADO.

AUTOR: Ing.Agr. César Rolando LOMBARDI

2.- ALBURA DE QUEBRACHO COLORADO. POSIBILIDADES DE SU APROVECHAMIENTO CELULOSICO.

2.- 1.- Introducción.

La economía de la empresa obrajera en la región chaqueña se ha asentado básicamente sobre el aprovechamiento del quebracho colorado (chaqueño y santiagueño), cuyos rollizos alimentan desde antaño la otrora pujante industria tánica. Si bien sus bosques son ricos florísticamente, particularmente en sus zonas este y centro, su explotación se reduce a unas pocas especies y de éstas es el quebracho colorado la de mayor importancia económica, tanto por los beneficios que deja al obrajero como por el valor agregado que reporta su industrialización (extracto tánico).

La elaboración clásica de ambas especies incluye su pelado a hacha a fin de obtener un palo o rollizo de corazón (duramen), que constituye la materia prima para la industria tánica, quedando en el monte bajo forma de astillas los otros componentes del árbol, esto es, la corteza y la albura.

Si bien el quebracho colorado chaqueño (*Schinopsis balansae*) tiene mayor rendimiento en tanino (hasta 35% de extracto tánico) y es por tanto más apreciado a los fines industriales, el quebracho colorado santiagueño (*Schinopsis lorentzii*), que proporciona hasta un 24% de extracto, es también aceptado sin distinción por las fábricas, siendo su participación cada vez mayor a medida que las áreas boscosas en explotación tienden a concentrarse en la zona centro-oeste chaqueña. Debe señalarse

asimismo, especialmente por su interés botánico, que en la zona de transición entre la parte oriental húmeda y la occidental seca, aparece diseminado el quebracho colorado mez tizo (*Schinopsis heterophylla*), caracterizado por su marca do polimorfismo foliar.

En los últimos años la industria taninera ha tratado de afianzar sus posibilidades económicas, dada la inestabilidad de la demanda mundial del extrac to, con el desarrollo tecnológico orientado hacia la diver sificación de la producción (ácido tánico, tanato de sodio, furfural). No obstante queda mucho por hacer y por ello los industriales, con el apoyo del gobierno, buscan de lo grar la máxima utilización de derivados, tal el caso de la albura, que en base a técnicas adecuadas podría ser aprove chada con destino celulósico.

La producción de extracto tánico en el país ha oscilado en los últimos años entre 90 a 100.000 toneladas, correspondiéndole al Chaco cerca del 75% del total, lo que pone en evidencia la importancia que tendría para la provincia y la región la industrialización de enormes cantidades de material leñoso que queda como de secho en el bosque. Determinar el volumen de albura que se desperdicia anualmente o sea su disponibilidad potencial con vistas a su empleo industrial, como así la factibili dad de su abastecimiento económico a fábrica, son aspectos básicos a dilucidar y constituyen la meta del presente tra bajo.

2.- 2.- Albura y duramen. Determinación de sus proporciones.

Observando el tronco apeado de un árbol de quebracho colorado pueden diferenciarse nítidamente en su sección transversal dos zonas: la corteza y la madera. La madera comprende a su vez dos partes: la albura y el duramen.

La albura, también llamada sámago, es la parte blanca de la periferia del tronco o de la ramazón, inmediatamente por debajo de la corteza y que rodea el duramen, siendo su espesor variable. Cabe acotar que la albura es la parte fisiológicamente activa de la madera y por donde circula la savia no elaborada desde las raíces hasta las hojas (la verdadera zona de ascensión es sólo la más externa de la albura, pues en la zona de transición con el duramen ya no existe intercambio de líquidos y gases). El duramen o cerne, de color rojo a rojo oscuro, está en cambio constituido por elementos que han perdido su actividad vital en el árbol vivo, es decir que no tiene movimiento de savia pues sus vías acuíferas han quedado obstruidas por elementos y sustancias diversas (tilosis, tanino).

A los efectos de cuantificar el material leñoso de albura desaprovechado en monte se hace necesario conocer en principio la relación de proporcionalidad entre albura y duramen en peso (o volumen) para poder vincularla con la producción anual de extracto de quebracho o en su caso con el tonelaje de rollizo ingresado a fábrica. Esa determinación de proporcionalidad permite deducir asimismo la participación porcentual de corteza.

Sobre este aspecto existe un antecedente inédito constituido por un trabajo realizado por

el Ing. Ubaldo Elena (1) a solicitud de una empresa taninera, con un amplio análisis del tema. Los cálculos respectivos en dicho trabajo se basan en estudios hechos sobre gran número de árboles y en zonas distintas, contando con el apoyo organizativo de la propia industria interesada, por lo que representa un aporte de información técnica verdaderamente importante. El mencionado informe técnico, junto con nuestras propias observaciones y mediciones en obrajes chaqueños sobre limitada cantidad de ejemplares (muchos de éstos ya se encontraban pelados), han aportado los principales datos y elementos de juicio respecto a la cuestión que nos ocupa. Del aludido trabajo se ha extractado la información importante y se reproducen algunos cuadros (*) que se consideran representativos en orden a las condiciones ecológicas del sitio.

A título de premisa debe señalarse que los porcentuales de corteza, albura y duramen en el árbol vivo guardan evidentemente una estrecha relación con la edad y por ende con el diámetro del individuo. Dicho de otra manera, el ciclo vital del quebracho colorado condiciona los distintos porcentajes de cada una de las partes que constituyen su tronco o ramas, al margen de factores edáficos, bióticos y genéticos que impiden generalizar valores en forma absoluta. Por otro lado, las ramas que son también elemento de conducción del árbol desarrollan su duramen más tardíamente, exhibiendo siempre un mayor porcentaje de albura a igualdad de diámetro sin corteza, comparado con el tronco.

El cuadro siguiente ofrece valores de espesor de corteza, albura y duramen, en tres diámetros distintos (2):

Proporción entre corteza, albura y duramen

<u>Diámetro</u>	<u>Corteza</u>	<u>Albura</u>	<u>Madera</u>
300 mm	20 mm	45 mm	235 mm
400 "	20 "	30 "	350 "
500 "	18 "	28 "	454 "

En nuestras mediciones llevadas a cabo en obrajes ubicados en jurisdicción de Machagay y Tres Isletas los espesores de albura oscilaban en general entre 4 y 2,5 cm en diámetros superiores a 30 cm y hasta 70 cm, por cada línea de radio considerado.

De un ensayo concretado oportunamente en Pto. Tirol sobre un total de 83.844 kg de madera, se obtuvieron los siguientes porcentajes: (*)

	<u>Corteza %</u>	<u>Albura %</u>	<u>Duramen %</u>
En fustes	12	32	56
En ramas	13	42	45
Promedio	12,5	37	50,5

Como complementación de la experiencia anterior y con excedente de la misma partida, se elaboraron 80 tn de rollizos según uso y costumbre del hacero, dando los siguientes porcentajes, sin diferenciar corteza y albura: (*)

	<u>Corteza y albura %</u>	<u>Duramen %</u>
En fustes	34	65
En ramas	41	59
Promedio	37,5	62,5

Otro ensayo sobre 20 árboles de

quebracho colorado (chaqueño y santiagueño) efectuado en un obraje del Lote 45 - Partido Comandante Fontana, con elaboración en playa monte y pesada en el mismo lugar, arrojó este resultado: (*)

	<u>Corteza %</u>	<u>Albura %</u>	<u>Duramen %</u>
Fustes	11	24	65
Ramas	12	32	56
Promedio	11,5	28	60,6

Indudablemente que el tipo de asociación vegetal donde vive el quebracho colorado influye mucho sobre sus características forestales (porte, desarrollo de la copa, etc.). En masas abiertas de densidad deficiente (mesoxerofíticas), el porcentaje de ramas es más alto que en las masas densas (mesohigrofíticas); en consecuencia es válido presuponer que el quebracho colorado santiagueño provea mayor porcentaje de ramas con relación al fuste, comparado con el chaqueño. En términos generales, sin hacer diferenciación de especies, se ha estimado en función de estudios realizados que el volumen de madera tácnica obtenible de las ramas de dichos árboles, representaba aproximadamente 1/3 del duramen del fuste.

Respecto al quebracho colorado santiagueño cabe indicar que alcanza su máximo crecimiento (madurez) con diámetros inferiores al q.c. chaqueño; esto se traduce en una mayor participación porcentual de duramen (y menor de albura) en el primero, en ejemplares de diámetros semejantes.

A continuación se establecen los

valores de corteza, albura y duramen (en volumen) logrados en un estudio hecho en la localidad de Taco Pozo (Zona Oeste): (*)

<u>Clase diamétrica</u>	<u>Corteza %</u>	<u>Albura %</u>	<u>Duramen %</u>
10 - 19	22,4	47,7	29,9
20 - 29	17,0	38,7	44,3
30 - 39	17,7	36,0	56,3
40 - 49	11,3	23,8	64,9
+ de 50	13,5	12,3	74,2

Un trabajo forestal vinculado con la producción de durmientes realizado por los Ingenieros Agrónomos César R. Lombardi y Saúl E. Polo (3) en jurisdicción de Pampa del Infierno, ha posibilitado obtener para quebracho colorado santiagueño los siguientes porcentajes (término medio en volumen), en base a la cubicación de ejemplares con diámetros comprendidos entre 30 a 50 cm:

<u>Corteza</u>	<u>Albura</u>	<u>Duramen</u>
14,5 %	25 %	60,5 %

Estas cifras porcentuales guardan una estrecha similitud con los valores promedios que corresponderían a las determinaciones hechas en Taco Pozo, dentro de la amplitud diamétrica referida.

Un ligero examen de los diversos datos expuestos sobre proporcionalidad de las partes del árbol analizadas, nos revela que los mismos son bastante variables con valores porcentuales en volumen o peso, según la especie, la categoría diamétrica del árbol, las condiciones ecológicas del medio, etc. y que dicha variabilidad

se manifiesta dentro de márgenes no siempre muy reducidos para una misma especie. Dicho de otra manera, no es posible ofrecer valores absolutos de participación de corteza, albura y duramen para quebracho colorado en general, con hábitos de crecimiento diferentes regidos por las diversas condiciones bioecológicas del sitio. Se sabe, por ejemplo, que ejemplares desarrollados en tierras fértiles presentan un menor porcentaje de duramen que los de igual diámetro creciendo sobre suelos salino-alcalinós. Al igual que la albura la corteza presenta también variaciones, si bien no tan significativas; incluso en un mismo ejemplar la parte de corteza que mira al Norte comúnmente presenta un mayor espesor (probablemente para aumentar la defensa del delicado meristema de crecimiento contra los vientos desecantes).

No obstante es factible proporcionar valores de participación aceptables, considerando a ambos quebrachos colorados en conjunto, a los fines que los mismos puedan adoptarse con adecuado grado de confiabilidad en cálculos de interés industrial, como es el caso de la de terminación de albura desperdiciada anualmente con la explo tación de aquellas especies. Si bien nuestros propios cálculos sobre mediciones realizadas en Machagay y Tres Isletas (con predominio de quebracho colorado chaqueño), nos brindaron un porcentaje de participación media de albura (en peso) de alrededor del 25%, preferimos tomar como valo res firmes los establecidos en las conclusiones del traba- jo del Ing. Elena, en virtud de estar basados an determinaciones sobre gran número de ejemplares y ensayos con pesadas en establecimientos tanineros. Los valores porcentuales en peso que adoptamos son, en consecuencia, éstos: corteza:

12%; albura: 28% y duramen: 60%, para quebracho colorado con medidas superiores a los 30 cm de diámetro (corresponde al diámetro mínimo con destino industrial táxico). Dada la neta predominancia del fuste (tronco y su alargamiento en este caso) en el total del material de duramen para aprovisionamiento de las fábricas, no tomamos en cuenta los valores de participación en ramas - algo superiores en albura e inferiores en duramen - propuestos en el mencionado trabajo.

2.- 3.- Disponibilidad potencial (anual) de albura de quebracho colorado.

2.- 3.- 1.- Proveniente de su elaboración con destino táxico.

A los efectos de conocer la posible disponibilidad anual de albura de quebracho colorado pueden seguirse dos caminos o procedimientos tentativos: uno, tomando como base la producción de extracto de quebracho y el otro considerando el tonelaje de madera (rollizo) entrado a fábrica; en ambos casos debe operarse tomando en cuenta valores promedios de los últimos años.

Para una mejor comprensión de los detalles correspondientes al primer procedimiento, esto es al que considera la producción anual de extracto táxico, se señalan a continuación los fundamentos sobre los que se apoyan las determinaciones pertinentes:

- a). Se ha establecido, como término medio, que la obtención de una tonelada de extracto de quebracho insume aproximadamente 3,5 toneladas de rollizo (duramen).
- b). Los valores de albura se han deducido, por una común operación de regla de tres simple, aplicando los valores porcentuales obtenidos en las conclusiones del í-

tem respectivo (duramen: 60%; albura: 28%), a partir del conocimiento del tonelaje de rollizo utilizado anualmente.

- c)- El potencial aprovechamiento de la albura como insumo celulósico, según se analiza más adelante por separado, queda subordinado al empleo de equipos mecánicos (peladoras) en las fábricas. Por tal causa debe preverse una pérdida propia de la acción mecánica de alrededor de un 15% de albura.
- d). Otro 15% de pérdida de peso debe computarse, originada por el proceso de secado de la albura y que corresponde a la proporción de humedad que conservaría al llegar a fábrica.

Siguiendo las pautas indicadas se han confeccionado series de producción de albura para los últimos 10 años (período 1967-1976), en la Provincia del Chaco (Ver planilla 1).

El segundo procedimiento, basado en el análisis de la estadística de madera de quebracho colorado ingresado a fábrica y en pautas similares para los aspectos correspondientes, ha permitido a su vez obtener series de tonelaje de albura para igual período (planilla 2).

Los resultados logrados revelan que el material de albura que podría aprovecharse anualmente con destino celulósico alcanza valores promedios que oscilan entre 90.000 a 95.000 toneladas, según sea uno u otro procedimiento el adoptado para su evaluación.

Teniendo presente que la Provincia de Formosa podría eventualmente constituirse en otra

fuerza suplementaria de idéntico material, se ha inferido la producción de albura para el período de 10 años precisado, arrojando como promedio un total de aproximadamente unas 27 mil toneladas.-

Cabe ahora saber cuál puede ser la aplicación celulósica-papelera que más se adecúe a las posibilidades tecnológicas de la albura de quebracho colorado. Esta es cuestión que sin dudas deben dilucidar técnicos especializados en la materia, apoyados en las investigaciones y ensayos pertinentes. Al respecto y en función de estudios preliminares, existen antecedentes(4) que le asignan a la albura posibilidades como insumo para la producción de pasta celulósica destinada a la fabricación de papel Kraft (proceso al sulfato). Una planta de este tipo, de escala mínima, produce aproximadamente 35.000 toneladas por año, lo que exigiría el procesamiento de alrededor de 70.000/toneladas/año de albura seca. Además la obtención de pasta celulósica destinada a la fabricación de papel Kraft permite como alternativa manufacturera encarar la producción de cartón corrugado. Este se compone de dos capas de cartón (Liner) separadas por otra capa de cartón ondulada (Onda).

La pulpa celulósica obtenida de albura de quebracho serviría para la fabricación del cartón "Onda". Para la fabricación de cartón "Liner" debe, en cambio, incorporarse a la composición de la pasta entre un 30 a 40% de fibra larga, insumo que podría abastecer la planta de "Papel Misionero" (Misiones), con una capacidad productiva de 36.000 Tn por año.

Los tonelajes disponibles anualmente de albura serían, pues, suficientes para garantizar el normal desenvolvimiento de una planta de escala mínima para la producción de pasta celulósica con el destino indicado.

En lo que se refiere a una eventual intención de utilizar la albura de quebracho colorado como materia prima para la fabricación de papel prensa, un análisis químico realizado por CICELPA (5) sugería encaminar los ensayos a la obtención de pastas mecánicas con pre-impregnación y con un posible blanqueo posterior.

2.- 3.- 2.- Cuantificación de albura proveniente de otros procesos de elaboración.

Otros aportes potenciales que pueden considerarse dentro de las existencias anuales desaprovechadas de albura lo representan los volúmenes provenientes de la elaboración de postes torneados, con la sobresaliente condición de la disponibilidad de stocks concentrados en los establecimientos de fabricación, lo que tornaría posible su comercialización como insumo celulósico.

La producción de postes torneados tuvo hace cierto tiempo alguna importancia en virtud de la implementación de programas de electrificación en el interior de la Provincia, en la certeza de que su durabilidad y economía justificarían el reemplazo de los comunes de cemento o los impregnados de eucaliptus. Las piezas de quebracho, previo desalburado por torneado mecánico, se ensamblaban entre sí por uniones a bisel sostenidas con sunchos de hierro y bulones ajustables.

Sin embargo, el uso de tales postes no dieron los resultados esperados y/o no resultarían a la larga más económicos que los otros, razón por la cual su fabricación ha disminuído sensiblemente en estos últimos años. En consecuencia la cantidad de material de albura de dicho origen puede decirse que no tiene en la actualidad mayor significación; durante el quinquenio 1972-76 la producción media de postes torneados ha sido de 4.812 unidades (500 kg aproximadamente por unidad), lo que proveería escasamente 950 toneladas anuales de albura seca.

También hay desperdicios de sámago en la obtención de otros productos finales de quebracho colorado, los cuales carecen de alternativa de aprovechamiento celulósico por no ser viable su recuperación, como ser la elaboración de durmientes y postes labrados. Si tomamos en cuenta el promedio de producción de durmientes (quebracho colorado santiagueño) y de postes hecho a hacha en el quinquenio antes citado, o sea 311.132 y 395.426 unidades, resulta que el total de desechos anuales sería de alrededor de 9.800 tn y 7.800 tn de albura (seca), respectivamente.

2.- 4.- Factibilidad económica del aprovechamiento de la albura.

Para analizar este punto cabe considerar dos situaciones: una, la que emana del sistema de elaboración imperante y la otra, totalmente distinta, motivada por un cambio posible en la modalidad del trabajo operativo.

El actual esquema de elaboración con destino tánico de ambas especies de quebracho colorado en

la zona comprende la etapa de desalburado manual a hacha en obraje, quedando en consecuencia dicho material leñoso junto con el de corteza diseminado en las inmediaciones del árbol pelado en forma de astillas y trozos más bien finos. Este proceso repetido en los distintos obrajes y sitios de los montes en explotación configura, como es de suponer, una dispersión en grado sumo de tal material de descarte, haciendo imposible en términos prácticos y económicos la recolección del mismo y su ulterior transporte a fábrica. Es decir que bajo la forma actual de aprovechamiento del quebracho colorado, con trabajo de pelado de albura en monte, no es factible pensar en su industrialización con fines celulósicos o de otro destino.

En cambio, concentrar los stocks de albura sería factible de lograrlo económicamente en base al traslado de las piezas de quebracho en rollos a las propias plantas tanineras, donde quedarían sometidas a un proceso de desalburado por medios mecánicos. Esta perspectiva ha impulsado particularmente a los industriales del tanino a iniciar desde hace algunos años, estudios tendientes al uso de peladoras mecánicas adaptadas al trabajo a realizar en una madera de la conformación y dureza tan especiales como es el quebracho colorado. El primer paso se dió con el reconocimiento y evaluación en otros países de máquinas peladoras, en general eficientes en su labor en maderas de características diferentes (blandas, troncos de forma regular).

2.- 4.- 1.- Peladoras mecánicas de quebracho colorado.

Ultimamente la industria, a estar de informaciones difundidas por la prensa escrita, encara el

proyecto de construcción de una máquina especialmente diseñada, cuya acción de pelado constituye un fresado clásico; el tronco se hace pasar a través de un anillo que gira y al hacerlo arrastra mecanismos en forma de fresas, que seccionan la albura. Al mismo tiempo se utilizan unos rodillos que guían el tronco, separados entre sí por una distancia de 40 centímetros, espacio en que todo tronco puede considerarse aceptablemente recto. La profundidad del fresado la determinará un operador capacitado que desde un banco de control dirigirá la tarea por observación ocular, accionando oportunamente los botones de mando.

Algunas pautas técnicas referidas a la mejor eficacia de la máquina proyectada, establecen la utilización de troncos con un diámetro máximo de 90 cm y un mínimo de 30 cm, con un largo máximo de 2,50 metros (por razones de curvatura). El porcentaje de albura remanente en el corazón no debe exceder de aproximadamente un 15%, cantidad ésta que no afecta sensiblemente la calidad del tanino a obtener.

Respecto a una peladora mecánica con la cual se realizara oportunamente un ensayo probatorio de sus aptitudes, los detalles técnicos y operativos están reflejados en el trabajo presentado al VII° Congreso Forestal Mundial (6). Se trataba, en síntesis, de un equipo integrado formado por: a) Una plataforma de alimentación o cargador de rollizos; b) Un torno constituido por dos elementos de desplazamiento independiente, montados sobre carro móvil; c) Dos fresadoras paralelas, movidas cada una por dos brazos hidráulicos con desplazamiento vertical; d) Motores eléctricos de distintas potencias (generando en conjunto alrededor de 200 H.P.) y un tablero de mando de

accionamiento automático.

Por su parte el Instituto de Investigaciones Forestales del Chaco también ha colaborado como promotor en esta faz investigativa, a través de un convenio con el I.N.T.I. (Instituto Nacional de Tecnología Industrial). Al margen de la alternativa de una solución totalmente mecanizada con fresa y soporte, el I.N.T.I. desarrolló el diseño de otra "rústica" que mecaniza parte del trabajo, a la que dió la denominación de hacha mecánica. En este proyecto de hacha mecánica se trató de imitar el proceso de trabajo del hachero. La herramienta cortante es empujada en intervalos regulables entre 1 a 4 golpes por segundo, contra la albura, sacando pedazos de tiras. La pieza clave de la máquina es un disco con pernos excéntricos que comprimen y liberan un resorte para efectuar el golpe. El hacha va fijada sobre un carro que permite variar el ángulo de ataque, siendo éste guiado por dos hombres.

En definitiva, la implementación de peladoras mecánicas en las plantas tanineras permitiría el aprovechamiento industrial de la albura de quebracho colorado, toda vez que posibilitaría su concentración y manipuleo sin inconvenientes dentro de las fábricas, para su posterior transporte a usina celulósica en este caso (el descarte de albura puede interesar asimismo a la industria de madera aglomerada). Esta nueva modalidad llevaría evidentemente consigo una reestructura del sistema interno de circulación en planta para garantizar un máximo de eficiencia operacional, lo cual no sería problema de mayor significación.

2.- 5.- Industrialización de la albura: aspectos concomitantes.

De acuerdo con lo anteriormente analizado, ha quedado fundamentada la viabilidad del aprovechamiento de la albura de quebracho colorado con el consiguiente incremento de su valor productivo a través de la industrialización celulósica. La eventual planta de celulosa consumidora de aquel material debería presuntamente instalarse en las cercanías de Barranqueras, sobre el río Paraná, por contar con la infraestructura fundamental adecuada (transportes, energía, etc.).

Sin embargo el aprovisionamiento de esta planta de escala mínima de producción de pasta celulósica obliga a considerar otros aspectos de íntima relación, que pueden constituirse en factores condicionantes de la actividad industrial.

En primer lugar, en el esquema previsto no pasa desapercibido el establecimiento de una relación de dependencia que puede afectar a la usina procesadora de celulosa, toda vez que su continuidad de funcionamiento está supeditada al normal abastecimiento de albura de parte de la industria tánica. Esta por su parte, en lo que hace a su faz productiva y perspectivas futuras, está subordinada en gran medida a las oscilaciones de la demanda internacional de tanino, que desde hace unos años exhibe una tendencia poco favorable para el de quebracho por la competencia de otros productos tánicos también de origen vegetal; de acentuarse esta tendencia negativa podría hacer peligrar la seguridad de un regular y suficiente aprovisionamiento de las necesidades de dicha industria



celulósica.

Además, la exclusiva disponibilidad de existencias del insumo referido por parte de la industria taninera crea condiciones de oferta monopólica, con los riesgos que ello implica para el libre desenvolvimiento manufacturero celulósico.

Otro aspecto ligado a la cuestión es el atinente al conocimiento de las reservas boscosas de quebracho colorado que sirvan como fuentes productivas de materia prima para cubrir las futuras necesidades de la industria tánica. La determinación de las áreas de quebrachales reservadas para futuros aprovechamientos forestales y desde luego sus existencias actuales aproximadas, se podrá seguramente conocer en forma oficial a muy breve plazo ya que está casi prácticamente terminado el Mapa Forestal de la Provincia. No existe otro antecedente técnico de confiabilidad suficiente en orden a la evaluación de las existencias aprovechables de quebracho colorado en la Provincia del Chaco. En Formosa se comenzó el año pasado la realización del Inventario Forestal de la Provincia, por lo que caben las mismas apreciaciones.

Cálculos optimistas provenientes de fuentes responsables del sector industrial indican que existirían reservas para asegurar por lo menos 50 años más de explotación, siempre que impere una política silvícola que permita la conservación y renovación natural de las masas de valor económico.

2.- 6.- Fuentes complementarias de abastecimiento de materia prima.

Sin perjuicio de que determinados aspectos técnico-industriales de una posible planta de celulosa-papel que emplee como insumo albura de quebracho colorado, debe ser materia de estudio de equipos de especialistas a fin de definir tipo de producto final a elaborar, escala de producción, factibilidad de integración con procesos papeleros, etc., ya se ha anticipado, a la luz de los conocimientos existentes, que la disponibilidad potencial de dicho material de descarte sería suficiente como para permitir el funcionamiento de una usina de pasta celulósica de capacidad mínima (alrededor de 35.000 tn anuales).

Las expectativas respecto a una hipotética planta de celulosa-papel de mayor nivel productivo parecen presentarse a su vez como razonables en virtud de una factible complementación de los insumos de albura con materia prima de buena a alta aptitud celulósica (eucaliptus; pinos - fibra larga -) proveniente de zonas vecinas.

La provincia de Corrientes, con algo así como 35.000 hectáreas forestadas repartidas entre pinos (*P. elliotii* y *P. taeda*) y eucaliptus (*E. saligna*-*E. grandis*), tiene concentraciones importantes localizadas a distancias que sin ser óptimas probablemente se encuadren en márgenes económicos respecto al sitio de ubicación de la supuesta planta, lo que permitiría cubrir holgadamente las necesidades suplementarias de la misma con material leñoso proveniente de tales plantaciones, ya que éstas carecen hasta hoy de industrias próximas consumidoras de sus producciones.

Las existencias de la selva ribereña e islas, cuya evaluación forestal se ha comenzado, aparecen a priori como otra posible fuente complementaria de abastecimiento para suplir necesidades limitadas en volumen y en el tiempo, al margen de la consideración de la heterogeneidad leñosa y de calidad tecnológica de la materia prima (mezcla) aportada, cuya utilización para aplicaciones específicas papeleras señalan restricciones en especies y proporcionalidad en función de sus cualidades intrínsecas.-

2.- 7.- Conclusiones.

Si bien los porcentuales de las partes componentes de un tronco de quebracho colorado (corteza, albura y duramen) presentan como común denominador su evidente variabilidad, en función de la especie (q.c. chaqueño o q.c. santiagueño), las condiciones bioecológicas del hábitat de crecimiento, su edad (diámetro), etc., por lo que no es posible establecer valores absolutos de participación, puede considerarse como aceptablemente razonables los siguientes, en peso, a partir de los 30 cm de diámetro (tomado como medida mínima para destino táxico): corteza: 12%; albura: 28% y duramen: 60%.

Partiendo de tales valores y conociendo la producción de extracto de quebracho de los últimos 10 años (o la de rollizo ingresado a fábrica), se ha determinado la disponibilidad potencial de albura de origen chaqueño que podría utilizarse con destino celulósico, la que refleja valores medios de alrededor de 90 a 95 mil

toneladas. La Provincia de Formosa podría a su vez proporcionar aproximadamente unas 27 mil toneladas.

Resulta de poca gravitación el aporte de material desalburado proveniente de la elaboración de postes torneados, cuya corriente concentración de stocks haría posible su utilización económica (escasamente unas 950 toneladas).

Ahora bien, la factibilidad del aprovechamiento económico de la albura está condicionada a un cambio en el método operativo de elaboración del quebracho colorado, el que deberá trasladarse en rollos a las fábricas tanineras para su proceso de liberación de la albura por medios mecánicos (máquinas peladoras), lo que posibilitará la concentración de dicho material y su posterior comercialización para fines celulósicos. La construcción de máquinas peladoras especiales adecuadas a las características de la madera de quebracho, está siendo estudiada por las empresas de tanino, previéndose su pronta concreción.

Otro aspecto condicionante del uso de la albura podría derivar de la relativa dependencia que se crearía entre una usina procesadora de celulosa y la industria taninera, motivada por razones internas (oferta monopolística) o externas (tendencia declinante de la demanda internacional de extracto tánico). Las reservas productivas de quebracho colorado, según cálculos optimistas del sector industrial, garantizarían otros cincuenta años de explotación, si son aprovechadas racionalmente y se protege su renovación natural.

La concentración de existencias de albura en la Provincia del Chaco, aportaría un tonelaje suficiente para el funcionamiento de una planta celulósica de escala mínima (35.000 toneladas/año), con probable localización en las inmediaciones de Barranqueras; de acuerdo a opinión técnica la pasta de celulosa a elaborar serviría como insumo para la fabricación de papel Kraft, permitiendo además como alternativa la manufacturación de papel corrugado.

Las perspectivas de aprovisionamiento de materia prima para una eventual planta celulósico-papelera de producción algo mayor, podrían aparentemente resolverse con la complementación de fuentes leñosas próximas, particularmente de las plantaciones artificiales correntinas, que no cuentan aún con industrias específicas que absorban su producción.

BIBLIOGRAFIA

- (1) - Elena Ubaldo. Informe sobre: "Determinación de los porcentajes de ramas en relación a fuste y corteza, albura y corazón en quebracho colorado. Inédito.
- (2) - Mezey Ernesto. El quebracho colorado y su extracto tánico. Editorial Labor; Buenos Aires, 1946.
- (3) Lombardi César R. y Polo Saúl E. Experiencia sobre productividad de durmientes de quebracho colorado santiagueño. Revista Forestal Argentina; Bs.As., 1972.
- (4) - Consejo Federal de Inversiones. Antecedente Expte. 5486. Información sobre posible utilización de albura de quebracho colorado; 1975.
- (5) - Centro de Investigación de celulosa y papel. Informe sobre análisis químico de madera de albura de quebracho colorado; 1972.
- (6) - Lombardi César R. y Churín Domingo. Ensayo de una máquina peladora de rollizos de quebracho colorado. Actas del VIIº Congreso Forestal Mundial; Bs.As., 1972.

P R O V I N C I A D E L C H A C O

PRODUCCION ESTIMATIVA DE ALBURA DE QUEBRACHO COLORADO CALCULADA
EN BASE A LA PRODUCCION DE EXTRACTO DE QUEBRACHO (*)

Año	Tn. extracto	Tn. rollizo	Tn albura	Albura aprovechable (Tn.)	Albura seca (Tn)
1967	91.815	321.352	149.964	127.469	108.348
1968	92.709	324.481	151.424	128.710	109.403
1969	98.434	344.519	160.775	136.658	116.159
1970	98.895	346.132	161.528	137.298	116.703
1971	55.215	193.252	90.184	76.656	65.157
1972	69.987	244.954	114.311	97.164	82.589
1973	66.279	231.976	108.255	92.016	78.213
1974	67.212	235.242	109.779	93.312	79.315
1975	46.209	161.731	75.474	64.152	54.529
1976	74.624	261.184	121.885	103.602	88.061
Promedio 10 años	76.137	266.482	124.358	105.703	89.847

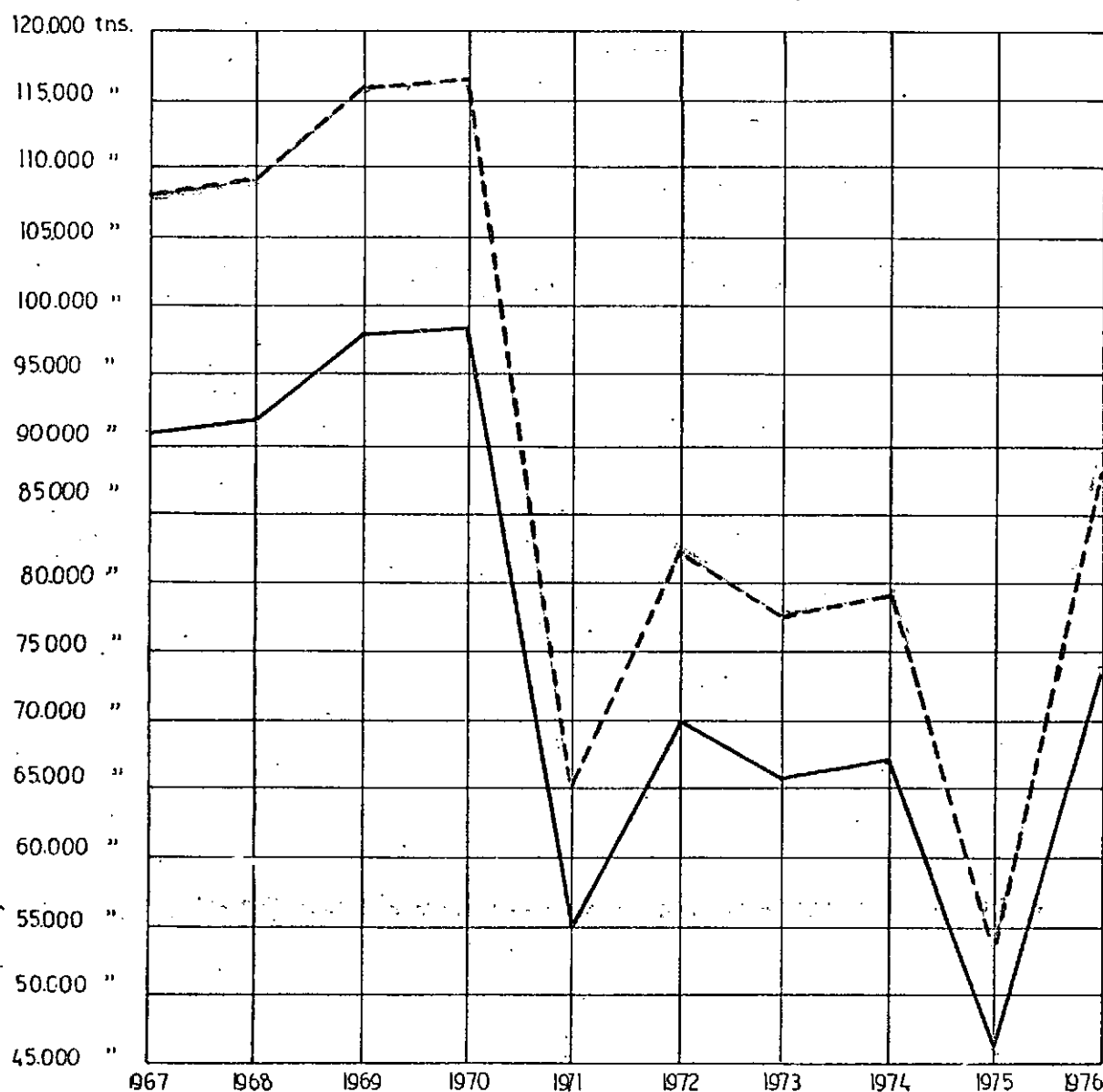
(*) - Datos de producción de extracto extraídos de la publicación: "Estadística Forestal". Dirección de Economía Forestal. Prov. del Chaco. Año 1976.

FUENTE: Elaboración propia.

DATOS DE PRODUCCION
DE EXTRACTO TANICO Y
DISPONIBILIDAD ESTIMATIVA DE
ALBURA DE QUEBRACHO COLORADO

PROVINCIA DEL CHACO

1967 - 1976



REFERENCIAS

— EXTRACTO TANICO

- - - ALBURA QUEBRACHO COLORADO (SECA)

P R O V I N C I A D E L C H A C O

PRODUCCION ESTIMATIVA DE ALBURA DE QUEBRACHO COLORADO CALCULADA

EN BASE A LA ENTRADA DE ROLLIZOS A FABRICA (*)

Año	Tn. rollizos	Tn. albura	Albura aprovechable (Tn.)	Albura seca (Tn)
1967	334.166	155.944	132.552	112.669
1968	299.484	139.759	118.795	100.975
1969	371.211	173.231	147.246	125.159
1970	346.404	161.655	137.406	116.795
1971	194.741	90.879	77.247	65.659
1972	251.787	117.500	99.875	84.893
1973	255.030	119.014	101.161	85.986
1974	239.447	111.741	94.979	80.732
1975	210.608	98.283	83.540	71.009
1976	338.206	157.829	134.154	114.030
Promedio 10 años	284.108	132.583	112.695	95.790

(*) - Datos de tonelaje de rollizos ingresados a fábrica extraídos de la publicación: "Estadística Forestal". Dirección de Economía Forestal. Prov. del Chaco. Año 1976.

FUENTE: Elaboración propia.

PROVINCIA DE FORMOSA

PRODUCCION ESTIMATIVA DE ALBURA DE QUEBRACHO COLORADO (CALCULADA EN
BASE A LA PRODUCCION DE EXTRACTO DE QUEBRACHO (*))

Año	Tn. extracto	Tn rollizo	Tn. albura	Albura aprovechable (Tn.)	Albura seca (Tn.)
1967	25.937	90.779	42.363	36.008	30.606
1968	27.911	97.688	45.587	38.748	32.935
1969	20.284	70.994	33.130	28.160	23.936
1970	17.983	62.940	29.372	24.966	21.221
1971	23.584	82.544	38.520	32.742	27.830
1972	27.355	95.742	44.679	37.977	32.280
1973	25.315	88.602	41.347	35.144	29.872
1974 (#)	24.200	84.700	39.526	33.597	28.557
1975 (#)	22.100	77.350	36.096	30.682	26.079
1976 (#)	17.900	62.650	29.236	24.850	21.122
Promedio 10 años	23.257	81.399	37.986	32.288	27.444

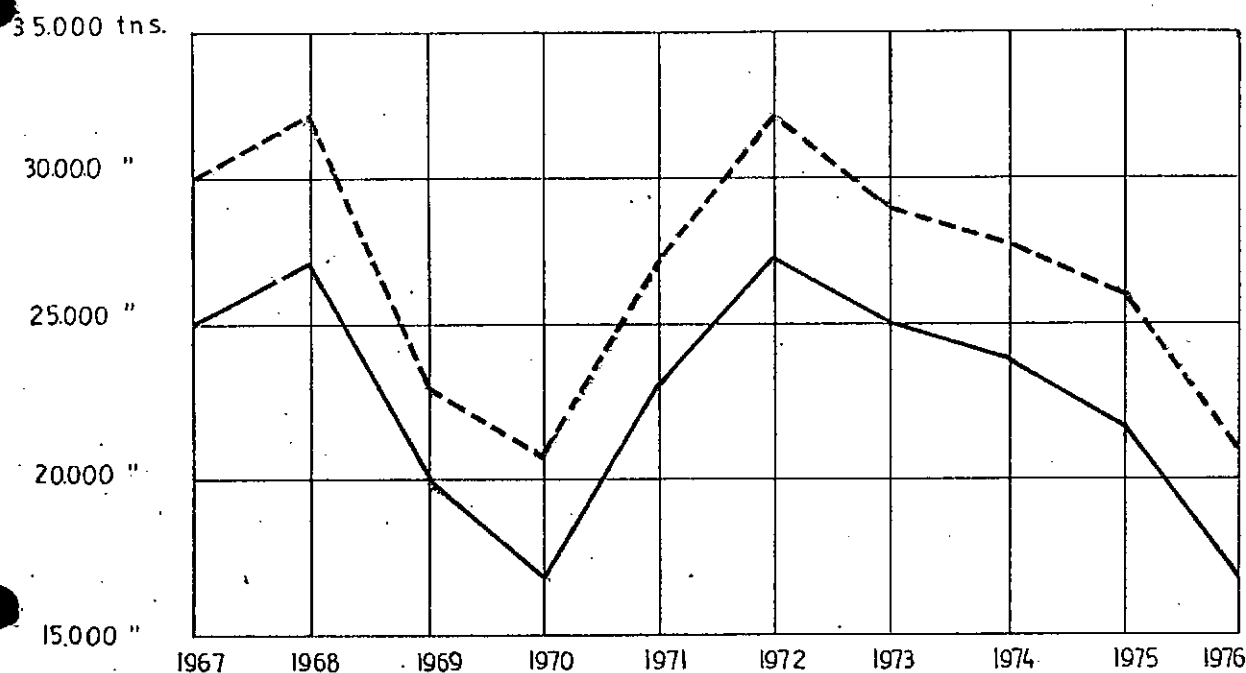
(*) - Datos de producción de extracto tomados de: publicación Cámara Argentino-Paraguaya de productores de extracto de quebracho y Anuario de Estadística Forestal del I.F.O.N.A. (#).

FUENTE: Elaboración propia.

DATOS DE PRODUCCION
DE EXTRACTO TANICO Y
DISPONIBILIDAD ESTIMATIVA DE
ALBURA DE QUEBRACHO COLORADO

PROVINCIA DE FORMOSA

1967 - 1976



REFERENCIAS

— EXTRACTO TANICO

- - - ALBURA DE QUEBRACHO COLORADO (SECA)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CONVENIO CON EL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA UTILIZACION DE INSUMOS QHAQUE-
ÑOS DESTINADOS A LA FABRICACION DE PASTAS CELULOSICAS Y AL-
TERNATIVAMENTE DE PAPELES Y CARTONES Y/O DERIVADOS DE LA CE-
LULOSA.

III)- SELVA RIBEREÑA E ISLAS.

(FRACCION SUR)

AUTOR: Ing.Agr. Hipólito COUTADA

SELVA RIBEREÑA E ISLAS (FRACCION SUR)- Informe Preliminar -Area estudiada:

De acuerdo con la programación establecida que prevé la evaluación de la Selva ribereña en dos etapas, se dividió el área de estudio en dos tramos de trabajo, abarcando ambos la formación boscosa litoral y de islas comprendidas en su respectivo recorrido: uno, que llamaremos Fracción Sur, que se extiende desde Barranqueras hasta el paralelo 28 (límite con la Provincia de Santa Fe); el otro, Fracción Norte, que va desde la mencionada localidad hasta la confluencia de los ríos Paraguay y Bermejo (límite con la Prov. de Formosa).

Como las tareas preparatorias de organización del trabajo de campaña exigieron un tiempo algo mayor al previsto, se decidió encarar esta primer etapa cubriendo la inventariación silvícola del tramo menos extenso, esto es el de la Fracción Sur.

Estado legal:

La superficie relevada corresponde en gran parte a la Colonia Tacuarí; la restante comprende la zona de ribera situada al Norte de esta Colonia hasta la localidad de Barranqueras y el conjunto de islas desde el Paralelo 28 hasta la mencionada localidad, todo perteneciente al Partido San Fernando (Chaco).

Dicha área es de dominio particular, con excepción de las islas y una mínima parte de la Colonia Tacuarí.

La masa boscosa existente fué sometida a continuos aprovechamientos forestales durante muchos años, particularmente las zonas de más fácil accesibilidad (costa del río), ya que adentrándose hacia el interior la extracción de los productos se torna más dificultosa por las características de densidad de aquélla, la presencia frecuente de un sotobosque cerrado de tacuaras (Bambúseas) y las condiciones de anegabilidad del terreno.

Estos aprovechamientos fueron acordados por el organismo competente, sujetos a las previsiones de la Ley n° 13 de Bosques de la Provincia y su reglamentación (Modelo n° 10).

Cabe agregar que la selva en galería localizada dentro de la Colonia Tacuarí se encuentra afectada a lo establecido en el Decreto n° 1.069/70 del Gobierno Provincial, el que les otorga la condición de bosques protectores enmarcados en el régimen forestal especial prescripto en el Capítulo IV de la Ley 13, ya "que por sus características edafológicas, de relieve y su posición con respecto al río Paraná debe ser considerada como área no apta para cualquier tipo de actividad estable, dado que es parte integrante del sistema fluvial del río y por lo tanto sujeto a modificaciones".

Por otra parte el Decreto Ley Provincial 1.036/70 declara "Parque Provincial a los terrenos ubicados en una franja de mil metros paralela a las costas de los ríos Paraná, Antequera, Ancho o Atajo y Paraguay y la total superficie de las islas existentes o que se formen en el futuro en dichos ríos y arroyos, comprendidos dentro de la jurisdicción provincial". El artículo 3° señala

que dentro del perímetro creado por la presente Ley quedan prohibidas totalmente las explotaciones forestales (en jurisdicción fiscal).

Estado natural:

Posición geográfica: La superficie se encuentra ubicada entre 27°28' y 28° de latitud sur y 58°49' de longitud oeste. Se trata de una zona baja en gran parte sujeta a inundaciones periódicas por las crecientes del Río Paraná; observándose en la vegetación sobre los albardones, marcas de la altura máxima que alcanza el agua, aproximadamente 0,5 m. sobre el suelo; esto es para la parte sur, al norte la altitud es algo mayor.

Relieve: Los accidentes naturales están determinados por el río, riachos, lagunas en forma de cauce y las ligeras variaciones de nivel de la superficie debido a las formaciones de albardones o lugares altos en relación con el de las áreas vecinas.

Clima: Las características climáticas de la zona corresponden a un subtropical más bien húmedo. No se cuenta con registro de temperaturas y precipitaciones pero sí de localidades cercanas, Resistencia y Corrientes, no superando la distancia máxima en línea recta de 60 Km. Para las localidades citadas, las temperaturas máximas absolutas son de 41,0° y las mínimas de -1,9°, posiblemente estas temperaturas extremas sean menos rigurosas por encontrarse atenuadas por la acción morigeradora del agua del río, riachos y lagunas, esteros, etc. La temperatura media del mes más caluroso (enero) es superior a 27,0° y la media del mes más frío (julio) no desciende de 15,0°C. La media anual es de 21,0°C

aproximadamente. De acuerdo a la Clasificación climática de Papadakis, la zona corresponde a la fórmula Ci.G.Is.Mh; es decir que de acuerdo a las condiciones térmicas del invierno la temperatura no desciende de $-2,0^{\circ}$ y de acuerdo a las condiciones térmicas del verano la temperatura media del mes más caluroso es superior a 25°C . Posee un verano largo con un período libre de heladas superior a 200 días. El régimen de humedad es isohigro, con lluvias repartidas durante todo el año (en nuestro caso con otoños más lluviosos). En lo que respecta a la cantidad de humedad, es un mesofítico húmedo, dado a que el coeficiente de humedad se encuentra entre 0,88 y 1,32 (1,00 aproximadamente). En la Clasificación de Thornwaite en lo referente a eficiencia hídrica, se ubica dentro de un sub-húmedo-húmedo y de acuerdo a la eficiencia térmica en un mesotermal B'4. Más que nada esta zona debe considerarse cuenta con un microclima especial por su ubicación en un medio ecológico con características propias.

Hidrografía: Respecto al régimen de las aguas, lo que más se debe tener en cuenta es el Río Paraná, por ser la vía fluvial más importante del interior del país, representando una vía de saca de primer orden; además el sistema está formado por el Riacho Arazá - Riachos Tacuarí, Ponce, lagunas y esteros; los que, en la mayoría de los casos, mantienen agua en forma permanente.

Factores edáficos: El suelo de la ribera del río se presenta con características distintas según su ubicación. En los albardones es areno-humífero, más o menos profundo, de estructura migajosa y textura media. En las partes bajas son suelos fuertes, arcillosos, de textura fina y estructura más bien laminar. En las islas en general son arenosos profundos,

variando sus características físico-mecánicas de acuerdo a la época de formación; va de arenoso húmido profundo en las formaciones antiguas a totalmente arenosa en las recientes (bancos). La descomposición de la materia orgánica, sobre todo en los suelos con buen drenaje, es rápida y total dadas las condiciones favorables de temperatura, humedad y pH.

Descripción fisionómica de la vegetación: Corresponde a una forma bioecológica que no ha llegado a su clímax, o en caso de haberse llegado a un equilibrio estable éste fué roto por el hombre, llevándolo más bien a una incipiente sucesión regresiva por falta de un manejo adecuado ante el desconocimiento de la biología de las especies integrantes de la formación. Por responder a las condiciones ecológicas del medio, la masa forestal tiene las características típicas de una formación selvática: fustar disetáneo y heterogéneo, donde encontramos todas las clases de edades y un número superior a 20 especies arbóreas, con una cobertura y densidad excesiva. Esto se dá sobre todo en la margen del río, riacho y albardones formados junto a depresiones que posiblemente fueron cauces y en parte de las islas de antigua formación, donde ya se ha operado una sucesión de muchos años.

El estrato arbóreo está formado por ejemplares de distintas magnitudes, el que a su vez puede dividirse en un estrato dominante integrado por individuos de 2da. magnitud en el que participan el ibirá-pitá-guazú, timbó colorado, timbó blanco, y un estrato codominante con árboles de 3a y 4a magnitud con laurel negro y amarillo, ingá, curupí, sangre de drago, aguay, Francisco Alvarez de río, naranjillo, espina corona, canelón, guayaibí amarillo, ibirá-pitaí, maní, seibo, ambay y por último aquellas especies que no alcanzan 4a magnitud, como cedrillo, guayabita,

morita, etc.; cabe hacer notar que integra este estrato una bambúsea (tacuara: picanilla) que tiene mucha participación haciéndose más intensa a medida que vamos al Sur, dando lugar a zonas impenetrables.

El estrato arbustivo y el herbáceo es tán formados por un sinnúmero de vegetales que no tienen mayor incidencia en la regeneración de las especies arbóreas, dado que éstas en sus primeras edades (diseminado, monte bravo y latizal bajo) toleran la sombra, es decir son más bien de un temperamento delicado (sciáfilas). El estrato herbáceo está pobrementemente representado por gramíneas y algunos helechos en las partes de bosque más denso.

En las islas de formación reciente, la vegetación está formada por una asociación casi pura de sauce y aliso que puede considerarse coetánea, con densidad y cobertura que van de normal a excesiva; esto ocurre donde no tuvo intervención el hombre, en lo que respecta a manejo del bosque.

Fauna: Está representada por diversas especies de animales típicos de la zona, actualmente muy reducidos en número por la caza incontrolada del hombre para obtener piel, carne, plumas, etc. Los animales más comunes de observar son: carpinchos, monos, yacarés, tatú, guazuncho, víboras, etc. y un sinnúmero de aves como cuervos, caranchos, loros, etc. La acción de la fauna tiene sus aspectos positivos como negativos en el bosque, esto mientras se mantenga la estabilidad biológica de sus componentes; en general no se ha observado que tenga una influencia marcada en uno u otro sentido.

Cultivos: Las superficies destinadas a las prácticas agrícolas es muy reducida, se limita a pequeñas parcelas que no

pasan de 1 a 2 Has., pues los suelos que pueden tener aptitud se encuentran cubiertos por bosque y la eliminación de éste resulta sumamente difícil por la inversión que hay que realizar; sumado a ello existe la inseguridad de éxito por las crecientes del río, ya que éstas no se pueden predecir.

Ganadería: Es la actividad más importante, con excepción de las islas donde prácticamente las prácticas agropecuarias son casi nulas y los pocos pobladores de las mismas se dedican a la pesca comercial. La receptividad de las superficies libres de bosque es muy baja y éstas están cubiertas por pajonales, esteros, etc. lo que hace que pueda estimarse 4 Ha. por cabeza de ganado vacuno.

Estado forestal:

El relevamiento forestal de la ribera del Río Paraná - Paraguay e islas de los mismos fué efectuada en base al estudio de fotointerpretación realizado por el Departamento de Fotodocumentación del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia del Chaco; determinándose en base a la densidad y altura de la masa 6 rodales, los que fueron demarcados en los planos correspondientes. Estos rodales cubren una superficie de 22.258 Has. lo que representa el 38,82 % del área de 57.210 Has. catastrales en estudio.

Esta primera etapa comprende los sectores 1, 2 y 3 del mapa de rodales, con una superficie boscosa de 5.991 Has. distribuídas de la siguiente forma:

Rodal 3	5.188 Has.
" 4	104 "
" A	699 "
	<hr/>
	5.991 Has

lo que significa algo más de una cuarta parte del total a estudiar (26,9%).

Descripción del bosque: El estrato arbóreo está representado por especies de distintas magnitudes, las que por su posible destino, estado sanitario, conformación, participación específica, las dividimos en principales y secundarias:

1)- Principales: Ibirá pitá guazú, timbó colorado, timbó blanco, laurel negro, curupí, sangre de drago, ingá, sauce criollo y aliso del río.

2)- Secundarias: Laurel amarillo de río, aguay, Francisco Alvarez de río, naranjillo, cedrillo, ibirá pitá-í, canelón, palo leche, espina corona, maní de la isla, ceibo, guayabita, corpus, palo jabón, morita, guayaibí amarillo.

1)- Especies principales:

- Ibirá-pitá guazú (*Peltophorum dubium*) - Familia de las leguminosas, característica de la Selva Misionera y Selva en galería; en esta última es una de las más importantes por su valor económico. Los mayores ejemplares censados superan los 0.50 m (0.54 m) de diámetro, con un fuste promedio de 4,8 m, bien conformados y de una altura total entre 20 y 25 m. Fué intensamente explotado en años anteriores dadas las características tecnológicas de la madera de múltiples aplicaciones. A pesar del aprovechamiento selectivo de que fué objeto, se observa en los ejemplares un estado sanitario que puede considerarse bueno (85,2 %) con un fuste promedio de 4,8 m de largo. Una participación específica de 6,1 % en número de individuos y de 15,3 % en volumen del rodal N° 3; es la tercera en importancia volumétrica. No se ha observado regeneración abundante, lo que nos hace ver la necesidad de

llevar a cabo un manejo más adecuado del bosque, ya que con el aprovechamiento selectivo e incontrolado se eliminan los mejores portagranos lo que puede llevar a la eliminación de la especie.

- Timbó colorado (*Enterolobium contortisiliquum*) - Familia de las leguminosas. Con un área de dispersión muy amplia, se encuentra siempre presente en la formación en galería; aunque su participación numérica y en volumen (2,9 y 8,5%) no es muy significativa en este caso, los ejemplares mayores llegan a segunda magnitud, con el mayor diámetro medido de 0.83 m., una altura de fuste promedio de 8,30 m, y un estado sanitario de regular a bueno (76,9%). Esto a pesar de que, como en la especie anterior, fueron extraídos los mejores individuos; no obstante lo cual los ejemplares enfermos tienen un porcentaje muy elevado de madera aprovechable. Ultimamente los individuos de mayor diámetro y de fustes rectos y cilíndricos son muy buscados para ser destinados a la industria del compensado asentadas en Resistencia y Corrientes.

- Timbó blanco (*Cathornion polyanthum*) - Familia: Leguminosas. Tomó mucha importancia por su destino a compensado y actualmente adquiere más importancia por su posible destino a celulosa, ya de conocida aptitud. Los ejemplares superiores llegan a segunda magnitud, bien conformados y de estado sanitario bueno (87,1%), con diámetros superiores a 0,50 m. y una altura media del fuste de 4,8 m. Es la quinta en participación numérica y segunda en volumen (7,0 y 18,0% respectivamente); es una de las mejores representadas, con una regeneración natural muy buena.

- Laurel negro (*Nectandra saligna*) - Familia de las Lauráceas. Es característica de la Selva Misionera y Selva Ribereña; en nuestro caso es la que tiene mayor participación específica (18,1%) (con excepción del sangre de drago) y volumétrica (22,3%); con elevado porcentaje de enfermos (43,8%) prácticamente no puede ser utilizado porque la mayor parte de los individuos se encuentran afectados, distinto a lo que ocurre con las especies anteriores en las que eliminando la parte atacada puede ser aprovechado en gran parte. Los ejemplares mayores sobrepasan los 0,50 m. de diámetro, con una altura que difícilmente supera los 20 m. (3a. magnitud); la longitud media del fuste es de 3,3 m. A pesar de haber sido muy explotada tiene asegurada su regeneración. Su madera tiene diversas aplicaciones en carpintería, compensado, etc.

- Curupí (*Sapium haemospermum*) - Familia Euforbiáceas. Con ejemplares que difícilmente superan la cuarta magnitud, una longitud promedio del fuste de 3 m. y diámetros máximos en nuestro caso superiores a los 0,40 m. Muy utilizado para cajonería y adquiere más importancia por su posible destino como materia prima para celulosa a pesar de que su participación numérica y volumétrica no es muy importante (4,8 y 4,3%).

- Sangre de drago (*Croton urucurana*) - Familia: Euforbiácea. Especie de cuarta magnitud, con muy buen estado sanitario (97,9%), fuste promedio de 3 m. de largo y buena conformación, es la de mayor representación específica, sobre todo en las clases diamétricas de 0,10 a 0,20 y de 0,21 a 0,30 m.; con una participación volumétrica de 6,5% dentro del rodal

n° 3. El uso más corriente es el destino a envases, embalajes, etc.

- Ingá (Ingá uruguensis) - Familia de las leguminosas. Árboles de 4a. magnitud, de fustes rectos, cilíndricos, con un estado sanitario de regular a bueno (73,7%) y una participación en individuos de 4,3% y en volumen de 2,3%. El destino que se le dá a esta especie es cajonería y algo en carpintería rural.

- Sauce criollo (Salix humboldtiana) - Familia Salicáceas. Especie de gran dispersión en el área estudiada, está localizada en las islas y sobre todo en las de formación reciente. En el bosque de ribera es casi nula su existencia, se reduce a grupos pequeños puros, de edades que superan al delatizal llegando al estado de joven fustal y en forma algo dispersa en las desembocaduras de riachos; en las parcelas de prueba del rodal 3 no se ha censado ningún ejemplar. La participación específica en el rodal "A" es de un 93,1% con un estado sanitario bueno (86,9%). Dado el excesivo aprovechamiento, los diámetros mayores no superan los 0,40 m, siendo el fuste recto y cilíndrico, con un largo promedio de 4,7 m.; el tallo es generalmente monopódico. Es muy empleado en la industria de los envases y embalajes, así como en la construcción de casas económicas, usándose como tijeras, cumbres, etc.

- Aliso del río (Tessaria integrifolia) - Familia: Compuestas. La estación propicia son las islas y a orillas de los ríos, al igual que el sauce; la existencia a orillas del río fué prácticamente nula, pero abundante en las orillas de las islas y sobre todo en los bancos de arena recién formados, donde se contaron 40 a 50 brinzales por m², dada las características de fácil reproducción en tales medios. Además en

las costas e islas, cuando éstas sufren modificaciones por la corriente del agua, se pierden grandes cantidades o se implantan nuevas superficies con esta especie. Debido al aprovechamiento para postes de ranchos y su escasa longevidad natural, es difícil encontrar ejemplares con diámetros de 0,20 m. El fuste es recto y cilíndrico, con reducidas ramas laterales que permiten obtener rollizos de 4 a 5 m. de largo, los cuales pueden usarse como tijeras para pequeños galpones, casas, etc., ya que actualmente no tiene otro destino.

2)- Especies secundarias:

- Laurel amarillo del río (*Nectandra falcifolia*) - Familia de las Lauráceas, con ejemplares de cuarta magnitud, y diámetros que llegan a 0,50 m.; estado sanitario de malo a regular, con una participación específica muy baja que le resta valor económico.

- Aguay (*Chrysophyllum gonocarpum*) - Familia Sapotáceas. Normalmente de tercera magnitud, con diámetros que llegan a 0,40 m. y fuste promedio de 3,4 m.; ejemplares generalmente deformados y de estado sanitario deficiente (38,3% de sanos), con buena participación específica, lo mismo que volumétrica, pero pierde valor por las razones apuntadas.

- Francisco Alvarez de río (*Banara gianensis*) - Familia: Flacurtiácea. Bien representado en la formación, pero debido a su porte (bifurcado y tortuoso) y estado sanitario deficiente hace que carezca de importancia, salvo que se emplee como materia prima de dimensiones menores en usos varios (tabletos de partículas, celulosa, envases, etc.).

- Ibirá-pitá-í (*Ruprechtia polystachya*) - Familia: Poligonáceas. Existen ejemplares que llegan a tercera magnitud, con

diámetros máximos de 0,50 m. y un fuste promedio de 4 m., más o menos recto; pobremente representado y con estado sanitario bueno. Es usado para tirantería, varillas, carrocerías, etc.

- Canelón (*Rapanea Lorentziana*) - Familia: Mirsináceas. Es poca representación específica, con alturas de 10 m. y diámetros superiores censados que pasan 0.30 m.; fuste promedio de 4,4 m. y estado sanitario bueno. Dado el escaso volumen no es muy empleado.

- Naranjillo (*Crataeva tapia*) - Familia: Caparidácea. Muy poca participación porcentual, con diámetros hasta 0,30 m.; largo de fuste promedio: 3,3 m.; la altura total no supera los 10 m. Prácticamente no se le da aplicación alguna por desconocimiento de las características tecnológicas del leño.

- Las especies: cedrillo (*Guarea spiciflora*, Meliáceas), palo leche (*Sebastiania brasiliensis*, Euforbiáceas), espinacorona (*Gleditsia amorphoides*, Leguminosas), Maní de la isla (*Geofroea striata*, Leguminosas), seibo (*Erythrina cristagalli*, Leguminosas), Corpus (*Cupania vernalis*, Sapindáceas), palo jabón (*Sapindus saponaria*, Sapindáceas), guayaibí amarillo (*Terminalia triflora*, Combretáceas), por su reducida participación específica no tienen significación económica.

El estrato arbustivo está representado por numerosas especies, sin importancia alguna, que le confiere más densidad al bosque; pero hay que destacar la presencia de una Bambúsea (*Guadua angustifolia*) llamada "picanilla", que es muy abundante y puede tener destino a celulosa; si bien es muy difícil evaluar el volumen de esta especie, puede estimarse en aproximadamente una tonelada por hectárea sobre la costa del río.

Rodal n° 3: La masa tiene fisonomía selvática, densidad y espesura excesiva, disetánea y heterogénea; con más de 20 especies arbóreas y un número de 220,5 individuos por hectárea. Area basal de 12,6 m² y un volumen de 39,76 m³ de fuste sin corteza por Ha. y de 52 m³ incluyendo rama-zón. La vegetación arbórea está dispuesta sobre las partes más altas en forma de albardones, con un suelo profundo areno-humífero; en las partes bajas la vegetación predominante es subarbórea a arbustiva y gramínea, con suelos arcillosos limosos.

Rodal "A": Asociación casi pura de sauce y aliso, con notables características de homogeneidad, la que puede considerarse como coetánea; de densidad normal, excesiva o deficiente, lo mismo con respecto a cobertura, la vegetación generalmente se dispone a orillas de las islas formando manchones longitudinales y la edad de éstas posiblemente está en relación directa a la formación de las islas o bancos de arena, ya que en el interior de la misma la regeneración se hace nula por la vegetación, sea arbórea, arbustiva o herbácea, que impide la llegada de los gérmenes vegetativos al suelo o ahogan las jóvenes plantitas.

El número de individuos por Ha. es de 187,5; con un volumen de 13,4 m³/Ha. y un área basal de 4 m². El suelo es arenoso a areno-humífero.

Inventario:

Su ejecución se llevó a cabo sobre parcelas de prueba rectangulares y cuadradas de dimensiones variadas, sujetas a las características del lugar a efectos de que los datos obtenidos sean los más representativos del rodal.

En el censo se utilizó forcípula tipo pico de cigüeña para medida de los diámetros y cinta métrica metálica para tomar longitud y ancho de la parcela. Además de los diámetros se consignaron: aptitud de fuste, largo del mismo, estado sanitario y todo otro dato que pudiera resultar de interés (vegetación arbustiva, herbácea, tipo de suelo, regeneración, etc.). La superficie inventariada fué mínima (1 %), si bien ésta puede considerarse suficiente para concretar una evaluación del recurso por haberse efectuado con el apoyo de un estudio de fotointerpretación; ello no obsta de que puedan ser perfectibles los cálculos dasométricos ante la falta de uniformidad comprobada en campaña de los rodales delimitados, pero las diferencias no pueden ser de tanta importancia para que no sean válidos los resultados obtenidos.

Los motivos que dieron lugar a un reducido muestreo fueron: Principalmente la época del año poco propicia (noviembre, diciembre), con elevadas temperaturas y lluvias frecuentes; además falta de mano de obra en algunos lugares y medios de transporte adecuados.

El área boscosa relevada es de 5.991 Ha. de las cuales 5.188 Has. corresponden al rodal n° 3; 699 Has. al rodal "A" y 104 al rodal n° 4. En este último no se efectuó muestreo por tratarse de agrupaciones reducidas con ejemplares muy aislados y con características muy variadas de estado sanitario y conformación, por lo que los resultados no serían representativos. Además los volúmenes maderables no tienen significación.

La determinación de los volúmenes se llevó a cabo en base al árbol promedio por categoría diamétrica (descontando el espesor de la corteza), tomando el

largomedio del fuste y aplicando para éste un coeficiente mórfico de 0,7. Para el volumen ramazón se consideró un 50% del volumen del fuste, a partir de las categorías diamétricas superiores a 0,30 m.

Estado Económico:

Mercados. La demanda de los productos resultantes del aprovechamiento de las especies principales es creciente, ya sea comercializada en rollizos, en tablas o en productos terminados; dado lo reducido de los volúmenes que se extraen, es absorbido en su totalidad por las localidades de Resistencia y Corrientes, obteniéndose precios compensatorios.

Mano de obra. Se trata de una zona donde no hay una fuente de trabajo estable y por lo tanto la mano de obra es casi nula (la actividad forestal es mínima y esporádica), pero en el caso de que fuere posible incrementar la actividad obrajera podría contarse con mano de obra de las localidades de Puerto Vilelas, Basail o en su defecto de las localidades de Derqui y Empedrado (Provincia de Corrientes) que son las más cercanas.

Vías de saca. Se carece totalmente de vías de saca por tierra de los productos de la formación boscosa sobre la ribera. Actualmente está en construcción un camino a pavimentar que vá desde Puerto Vilelas hasta los límites de la Colonia Tacuarí, lo que en el futuro posibilitaría la extracción de los productos de toda la parte norte del sector 2 y la totalidad del sector 3. La única vía de saca de primer orden para el transporte de los productos a los lugares de comercialización o industrialización, es la fluvial, utilizándose como medio de transporte viejas barcazas o remolcando con lanchas pequeñas jangadas cuando ésta se hace aguas abajo.

Costos. La falta de información cierta sobre los posibles valores económicos de explotación forestal en la zona estudiada, al no existir actividad obrajera organizada de donde pudiera sacarse antecedentes, hace difícil confeccionar un costo real para rollizo u otro producto. Se estima que al ejecutarse la segunda etapa del estudio podrá reunirse la información necesaria para determinar los valores promedios que puedan considerarse representativos para la totalidad de la superficie a estudiar. El precio de comercialización de los productos provenientes de estos bosques puesto sobre Pto. Vilelas o Corrientes, oscila entre \$ 7.000 para el sauce y \$ 10.000 a \$ 15.000 para el timbó con destino a compensado. Las demás especies, no debe tener en ningún caso precio inferior al sauce. Ello no significa que sea el resultado del cálculo del valor del costo más las utilidades; sinó de una estimación hecha por el productor de acuerdo a la demanda y a sus necesidades. Cabe hacer notar que actualmente hay una sola persona que se dedica al aprovechamiento de permisos acordados por la Provincia en esta Fracción Sur y tiene su propio medio de transporte: una barcaza que puede considerarse obsoleta, con una capacidad máxima que no debe superar las 10 toneladas.

Métodos de aprovechamiento. De acuerdo a las reglamentaciones vigentes establecidas por el organismo competente, dictadas en base a la Ley Provincial n° 13; el método empleado en toda la Provincia para los bosques nativos, tanto fiscales como privados, es el selectivo por entresaca regularizada; y es el único que puede aplicarse en estas formaciones en galerías por tratarse de masas protectoras antes que productoras y por lo tanto no es aconsejable dejar la superficie del suelo libre de vegetación arbórea mientras dure su

período de regeneración natural, lo que ocurriría con los otros métodos de corta (salvo el método de clareos sucesivos que va eliminando la masa vieja progresivamente hasta tanto se haya asegurado la nueva repoblación).

Ahora bien, las características de nuestros bosques, y en particular el que nos ocupa: heterogeneidad en la constitución específica, distintas clases de edades (disetánea) y lo agresivo de la vegetación arbustiva y herbácea ante un medio favorable, hace sumamente difícil aplicar un tratamiento adecuado, sin que éste resulte antieconómico y con pocas posibilidades de asegurar el éxito en la evolución y mejoramiento de la masa.

La entresaca selectiva tiene la ventaja de aprovechar todos los ejemplares maduros creando condiciones favorables para la regeneración en pequeñas áreas que quedan libres al apearse y extraerse los individuos sin comprometer en nada el resto del vuelo, y sería más beneficioso si se acompañara con cortas intermedias. Pero en la práctica se aplica una forma más grosera, que consiste en extraer las especies que tienen mucha demanda por su empleo industrial o en usos diversos sin sufrir mayor transformación, mientras que aquellas consideradas secundarias, por desconocimiento de sus aptitudes xilotecnológicas, por tener dimensiones menores o falta de precios compensatorios, son dejadas en pie hasta tanto industrias más evolucionadas (celulósicas-de aglomerados) absorban toda esta materia prima. Mientras tanto, con el bosque se opera una degradación progresiva y en algunos casos el proceso se hace irreversible, salvo que medie la intensiva intervención del hombre en favor del enriquecimiento futuro del bosque.

En el rodal A por tener una composición florística distinta ya que se trata de una asociación más bien homogénea y prácticamente coetánea, sobre suelos inestables sujetos a transformaciones o eliminación como consecuencia del efecto del agua (corrientes), puede emplearse el método del tallar simple. Este rodal está integrado por las especies de sauce y aliso, que tienen la ventaja de regenerarse por vía sexual y agámica. Otra condición de este método es la de posibilitar obtener volúmenes grandes en relación al turno (turno corto) cuando no se requiere materia prima de grandes dimensiones. Estas dos especies se regeneran muy bien por brotación de cepas (incluso por yemas de raíces el aliso), necesitando un turno de 12 a 15 años para la corta, durante 2 a 3 rotaciones, resultando el sauce la esencia de valor económico. La implantación artificial de sauce se realiza por estacas (Delta del Paraná).

En el Modelo n° 10 de aprovechamiento de zona isla, vigente para toda la ribera del Río Paraná, la Dirección de Bosques de la Provincia fija las normas de aprovechamiento estableciendo diámetros mínimos de corta a 1,30 m del nivel del suelo.

Los diámetros para las especies que fueron censadas y es obligatoria su extracción, son los siguientes:

Ibirá-pitá-guazú	0,35 m
Guayaibí	0,20 "
Espina corona	0,35 "
Timbó colorado	0,50 "
Laurel	0,30 "
Ingá	0,30 "

Sauce 0,25 m

Curupí 0,25 "

Sangre de drago 0,20 "

Los de las especies optativas son:

Ibirá pitá-í 0,30 m

Timbó blanco 0,30 "

Las otras especies no consignadas, su aprovechamiento es optativo y sin límite de diámetro.

Comentarios.

De acuerdo al inventario efectuado, el volumen existente en el rodal n° 3 es de 39,76 m³ por hectárea de fuste, lo que significa un volumen de 206.279 m³ en una superficie de 5.188 Ha; sumando a éste 63.632 m³ de ramazón hacen un total de 269.911 m³ (52 m³/Ha).

Para el rodal A el volumen por hectárea es de 14,35 m³ y 10.029 m³ para una superficie de 699 Ha., sin considerarse ramazón por falta de volumen ya que en este rodal las clases diamétricas superiores no tienen representantes.

El total de la superficie estudiada se discrimina así:

Rodal 3	5.188 Ha
" A	699 "
" 4	<u>104 "</u>
T o t a l	5.991 Ha

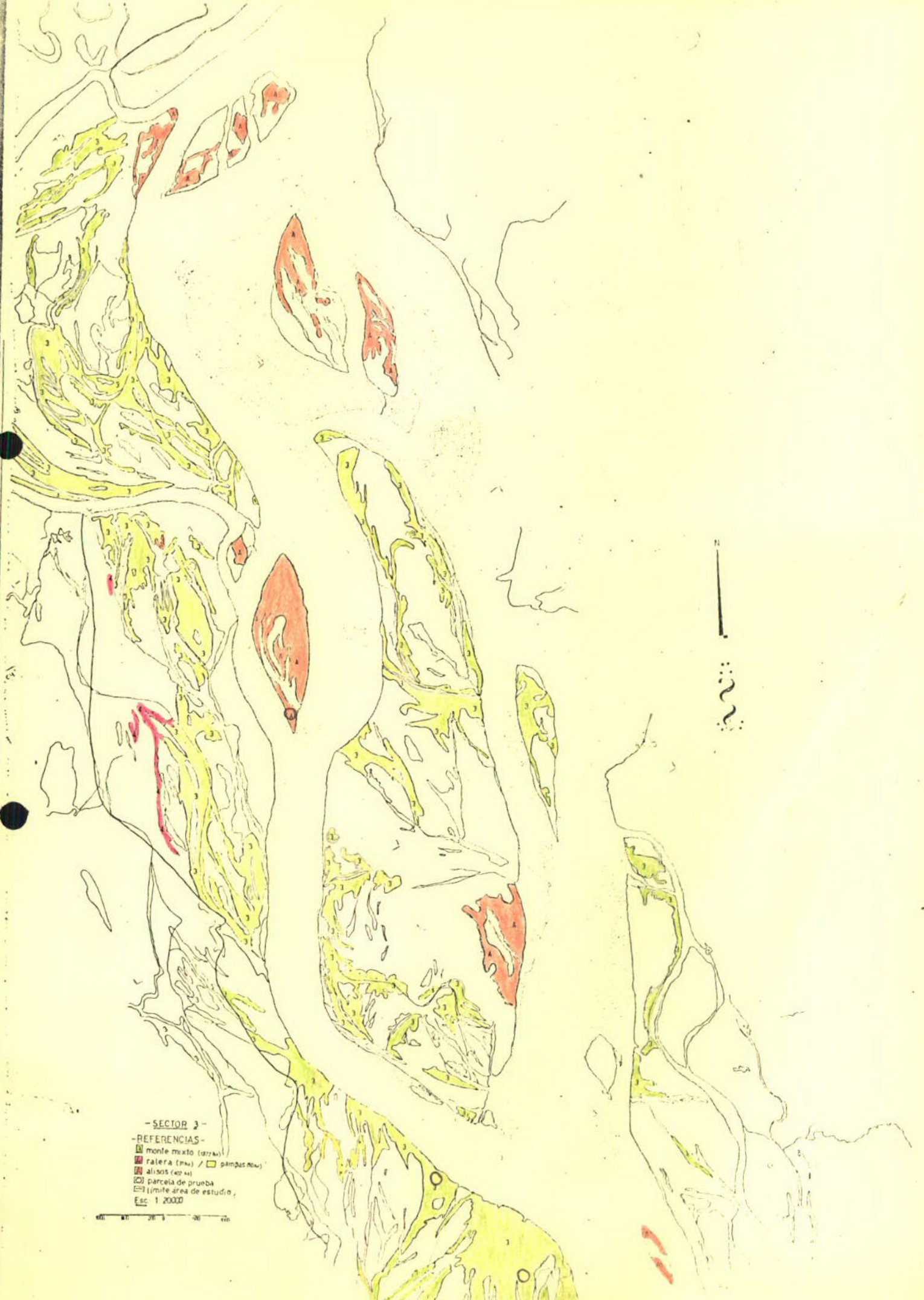
(El rodal 4 no se efectuó muestreo por no tener significación volumétrica)

De una superficie de 5.991 Ha resulta un volumen de 279.940 m³ de leño sin corteza, contando todos los ejemplares a partir de los 0,10 m de diámetro.

Del total del volumen consignado, no todo puede ser destinado a la industria celulósica, por un lado porque resultaría prácticamente imposible hacer ta la rasa por los motivos apuntados anteriormente, por otro porque no todas las especies tienen aptitud para ese fin; además esa industria exige determinados diámetros (comúnmente de 7 a 30 cm sin corteza) y por último cabe considerar que una gran parte de la superficie del bosque, es de dominio privado, lo que hace que el destino de los productos quede librado al interés de sus propietarios.

En un estudio similar para la zona de Reconquista, la Facultad de Ingeniería Química de Santa Fe dá a conocer el resultado de los ensayos sobre aptitud de las distintas especies analizadas. Tomando ello en cuenta, se confeccionó una planilla para la Fracción Sur evaluada con los datos surgidos del inventario; resultando un volumen de 185.679 m³ sin corteza para las 5.991 Ha, computando sólo las esencias de probada aptitud celulósica.

Si los diámetros empleados por la industria celulósica no superan los 0,30 m. de diámetro, el volumen de 279.940 m³ se reduciría en un 44%. Este porcentaje a su vez se incrementaría, en desmedro de las disponibilidades celulósicas, si a ello le agregamos la producción maderable que pudiera ser comercializada con otros destinos por razones económicas (aserrado, envases) y se incluyera el volumen correspondiente de aquellas especies que no deben aprovecharse en medidas inferiores por motivos ligados a su conservación.-

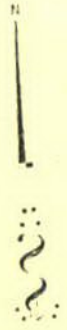


-SECTOR 3-

-REFERENCIAS-

- monte mixto (12726)
- radera (714) / ■ pampas (104)
- alisos (42 44)
- parcela de prueba
- limite área de estudio

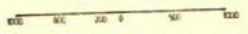
Esc: 1 20000





SECTOR 2

- REFERENCIAS-
- monte mixto
 - ratera
 - alisos
 - pampas
 - parcela de prueba
 - limite área estudio
- Esc: 1:2000

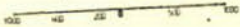


SECTOR 1

-REFERENCIAS:-

- monte mixto (1455 ha)
- raiera (30 ha)
- alisos (230 ha)
- parcela de prueba
- límite área estudio

Esg: 1:20000



- PLANILLA DE LOS DIAMETROS PROMEDIOS -

R O D A L

E S P E C I E S	C L A S E S D I A M E T R I C A S							
	10 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80	
IBIRA PITA G.	14,71	26,13	36,20	48,70	54,25		73,00	
TIMBO COLORADO	13,50	27,66	33,66	50,00			73,00	85,00
TIMBO BLANCO	16,00	26,71	36,21	43,17	55,00			
LAUREL NEGRO	15,00	25,29	36,42	44,25	56,00			
LAUREL AMARILLO	17,00		33,00		55,00			
CURUPI	12,00	25,71	35,20	43,00				
SANGRE DE DRAGO	13,40	26,17	35,75					
INGA	15,22	24,57	35,00					
AGUAI	15,11	24,15	34,33	43,75				
FRANCISCO ALVAREZ	17,40	26,00	35,00	45,33	60,00			
NARANJILLO	15,28	28,00	37,50					
CEDRILLO	13,13	24,00						
IBIRA PITA - I	15,00	27,00	38,00		55,00			
CANELON	12,00	27,00	37,75					
PALO LECHE	20,00	21,00						
ESPINA CORONA	10,00	24,00	34,00					
MANI	13,00							
SEIBO	13,00	24,00						
GUAYABITA	12,00	24,00						
GUAYAIBI AMARILLO		23,00						
CORPUS	10,00							
PALO JABON		23,66						
MORITA	14,00							
SAUCE	14,75	22,79	35,17					
ALISO	11,93							
SANGRE DE DRAGO	12,46	22,50	31,50					
INGA		22,00						
CURUPI	13,50							
LAUREL AMARILLO	15,50	25,00						

3

A

Planilla de Individuos por Ha. y Superficie - Sanos y Enfermos

RODAL	E S P E C I E S	10 - 20				21 - 30				31 - 40				41 - 50				51 - 60				+ 60				Total de Individuos Sanos y Enfermos				T O T A L E S	
		S./Ha.	E./Ha.	S./Sup.	E./Sup.	S./Ha.	E./Ha.	S./Sup.	E./Sup.	S./Ha.	E./Ha.	S./Sup.	E./Sup.	S./Ha.	E./Ha.	S./Sup.	E./Sup.	S./Ha.	E./Ha.	S./Sup.	E./Sup.	S./Ha.	E./Ha.	S./Sup.	E./Sup.	S./Ha.	E./Ha.	S./Sup.	E./Sup.	Ha.	Superficie
3	IBIRA PITA G.	3,5		18.158		3,5	0,5	18.158	2.594	2,5		12.970		1,0	0,5	5.188	2.594	1,0	1,0	5.188	5.188					11,5	2,0	59.662	10.376	13,5	70.038
	TIMBO COLORADO	1,5	0,5	7.782	2.594	1,0	0,5	5.188	2.594	1,5		7.782		0,5		2.594						0,5	0,5	2.594	2.594	5,0	1,5	25.940	7.782	6,5	33.722
	TIMBO BLANCO	1,0		5.188		2,5	1,0	12.970	5.188	7,0		36.316		2,5	0,5	12.970	2.594	0,5	0,5	2.594	2.594					13,5	2,0	70.038	10.376	15,5	80.414
	LAUREL NEGRO	11,5	3,5	59.662	18.158	4,0	3,0	20.752	15.564	4,5	8,5	23.346	44.098	2,5	1,5	12.970	7.782			1,0	5.188					22,5	17,5	116.730	90.790	40,0	207.520
	LAUREL AMARILLO	0,5		2.594						0,5		2.594								0,5	2.594					1,0	0,5	5.188	2.594	1,5	7.782
	CURUPI	2,5	0,5	12.970	2.594	3,0	0,5	15.564	2.594	2,5		12.970		1,5		7.782										0,5	1,0	49.286	5.188	10,5	54.474
	SANGRE DE DRAGO	36,0	0,5	186.768	2.594	9,0		46.692		1,5	0,5	7.782	2.594													46,5	1,0	241.242	5.188	47,5	246.430
	INGA	3,0	1,5	15.564	7.782	3,0	0,5	15.564	2.594	1,0	0,5	5.188	2.594													7,0	2,5	36.316	12.970	9,5	49.286
	AGUAY	5,0	4,5	25.940	23.346	1,5	5,0	7.782	2.594	2,0	3,5	10.376	18.158	0,5	1,5	2.594	7.782									9,0	14,5	46.692	75.226	23,5	121.918
	FRANCISCO ALVAREZ	1,5	1,0	7.782	5.188	4,0	1,0	20.752	5.188	2,0	2,0	10.376	10.376	1,5		7.782		0,5	0,5	2.594	2.594					9,5	4,5	49.286	23.346	14,0	72.632
	NARANJILLO	2,5	1,0	12.970	5.188	0,5		2.594		1,0		5.188														4,0	1,0	20.752	5.188	5,0	25.940
	CEDRILLO	12,0	3,0	62.256	15.564	1,5	0,5	7.782	2.594																	13,5	3,5	70.038	18.158	17,0	88.196
	IBIRA PITA - I	1,0		5.188		0,5		2.594		0,5		2.594						0,5		2.594						2,5		12.970		2,5	12.970
	CANELON	0,5		2.594		1,5		7.782		1,5	0,5	7.782	2.594													3,5	0,5	18.158	2.594	4,0	20.752
	PALO LECHE		0,5		2.594	0,5		2.594																		0,5	0,5	2.594	2.594	1,0	5.188
	ESPINA CORONA	1,5		7.782		0,5		2.594		0,5		2.594														2,5		12.970		2,5	12.970
	MANI	0,5		2.594																						0,5		2.594		0,5	2.594
	SEIBO	0,5		2.594		0,5		2.594																		1,0		5.188		1,0	5.188
	GUAYABITA	1,5		7.782		0,5		2.594																		2,0		10.376		2,0	10.376
	CORPUS	0,5		2.594																						0,5		2.594		0,5	2.594
PALO JABON					0,5	1,0	2.594	5.188																	0,5	1,0	2.594	5.188	1,5	7.782	
MORITA	0,5		2.594																						0,5		2.594		0,5	2.594	
GUAYAITI AMARILLO					0,5		2.594																		0,5		2.594		0,5	2.594	
		87,0	16,5	451.356	85.602	38,5	13,5	199.738	70.038	28,5	15,5	147.858	80.414	10,0	4,0	51.880	20.752	2,5	3,5	12.970	18.158			2.594	2.594	167,0	53,5	866.396	277.558	220,5	1.143.954
A	SAUCE	132,0	4,0	92.268	2.796	21,0	1,0	14.679	699	3,0		2.097													156,0	5,0	109.044	3.495	161,0	112.539	
	ALISO	14,5	0,5	10.135	349																				14,5	0,5	10.135	349	15,0	10.485	
	SANGRE DE DRAGO	5,5		3.844		0,5	0,5	349	349	1,0		699													7,0	0,5	4.893	349	7,5	5.242	
	CURUPI	2,0		1.398																					2,0		1.398		2,0	1.398	
	LAUREL AMARILLO	1,0		699		0,5		349																	1,5		1.048		1,5	1.048	
	INGA					0,5		349																	0,5		349		0,5	349	
		155,0	4,5	108.344	3.145	22,5	1,5	15.726	1.048	4,0		2.796													181,5	6,0	126.868	4.193	187,5	131.062	

AREA BASAL

RODAL	ESPECIES	10 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	+ 60	
3	IBIHA PITA GUAZU	0,0595	0,2145	0,2573	0,2794	0,4623		1,2730
	TIMBO COLORADO	0,0286	0,0901	0,1335	0,0942		0,4930	0,8394
	TIMBO BLANCO	0,0201	0,1961	0,7208	0,4391	0,2376		1,6137
	LAUREL NEGRO	0,2651	0,3516	1,3543	0,6151	0,2463		2,8324
	LAUREL AMARILLO	0,0113		0,0428		0,1188		0,1729
	CURUPI	0,0339	0,1817	0,2433	0,2178			0,6767
	SANGRE DE DRAGO	0,5147	0,4841	0,2007				1,1995
	INGA	0,0819	0,1659	0,1443				0,3921
	AGUAY	0,1703	0,0916	0,5091	0,3007			1,0717
	FRANCISCO ALVAREZ	0,0594	0,2655	0,3848	0,2421	0,2827		1,2345
	NAHARJILLO	0,0642	0,0309	0,1104				0,2055
	CEDRILLO	0,1991	0,0905					0,2896
	IBIRA PITA - I	0,0177	0,0286	0,0567		0,1188		0,2218
	CANELON	0,0056	0,0859	0,2238				0,3153
	PALO LECHE	0,0157	0,0173					0,0330
	ESPIÑA CORONA	0,0118	0,0226	0,0454				0,0798
	MANI DE LA ISLA	0,0066						0,0066
	SEIBO	0,0066	0,0226					0,0292
	GUAYABITA	0,0170	0,0226					0,0396
	CORPUS	0,0039						0,0039
	PALO JABON		0,0659					0,0659
	MORITA	0,0077						0,0077
	GUAYAIBI AMARILLO		0,0208					0,0208
		1,6007	2,4488	4,4272	2,1884	1,4665	0,4930	12,6246
A	SAUCE	2,3239	0,8974	0,2914				3,5127
	ALISO	0,1677						0,1677
	SANGRE DE DRAGO	0,0671	0,0398	0,0779				0,1848
	CURUPI	0,0286						0,0286
	LAUREL AMARILLO	0,0189	0,0245					0,0434
	INGA		0,0190					0,0190
			2,6062	0,9807	0,3693			

Planilla de Individuos por Hectárea y Superficie - Por Ciento de Sanos y Enfermos - Participación Porcentual por Especie (Nº de Individuos y Volumen)

RODAL	E S P E C I E S	10 - 20					21 - 30					31 - 40					41 - 50					51 - 60					+ 60					Total de Individuos por Ha. y Sup.					Volumen en m. c. p/ Ha. y Sup. de tuste mas ramazon B/cortez		
		Ha.	Sup.	S. %	E. %	P. %	Ha.	Sup.	S. %	E. %	P. %	Ha.	Sup.	S. %	E. %	P. %	Ha.	Sup.	S. %	E. %	P. %	Ha.	Sup.	S. %	E. %	P. %	Ha.	Sup.	S. %	E. %	P. %	Ha.	Sup.	S. %	E. %	P. %	Ha.	Sup.	P. %
3	IBIRA PITA GUAZU	3,5	18.158	100,0	-	3,4	4,0	20.752	87,5	2,5	7,7	2,5	12.970	100,0	-	5,7	1,5	7.782	66,7	33,3	10,7	2,0	10.376	50,0	50,0	33,3						13,5	70.038	82,2	14,8	6,1	5,6897	41.188	15,3
	TIMBO COLORADO	2,0	10.376	75,0	25,0	1,9	1,5	7.782	66,6	33,4	2,3	1,5	7.782	100,0	-	3,4	0,5	2.594	100,0	-	3,6						1,0	5.188	50,0	50,0	100,0	6,5	33.722	76,9	23,1	2,9	3,0664	22.937	8,5
	TIMBO BLANCO	1,0	5.188	100,0	-	1,0	3,5	18.158	71,4	28,6	6,7	7,0	36.316	100,0	-	15,9	3,0	15.564	83,3	16,7	21,4	1,0	5.188	50,0	50,0	16,7						15,5	80.414	87,1	12,9	7,0	6,5127	48.531	18,0
	LAUREL NEGRO	15,0	77.820	76,2	23,8	14,5	7,0	36.316	66,6	33,4	13,5	13,0	67.444	34,6	65,4	29,5	4,0	20.752	62,5	37,5	28,6	1,0	5.188	-	100,0	16,7						40,0	207.520	56,2	43,8	18,1	8,2857	60.325	22,3
	LAUREL AMARILLO	0,5	2.594	100,0	-	0,5						0,5	2.594	100,0	-	1,1						0,5	2.594	-	100,0	8,3						1,5	7.782	66,7	33,3	0,7	0,2225	1.605	0,6
	CURUPI	3,0	15.594	83,3	16,7	2,9	3,5	18.158	87,5	12,5	10,7	2,5	12.970	100,0	-	5,7	1,5	7.782	100,0	-	10,7											10,5	54.474	90,4	9,6	4,8	1,8583	11.557	4,3
	SANGRE DE DRAGO	36,5	189.362	98,6	1,4	35,3	9,0	46.692	100,0	-	17,3	2,0	10.376	75,0	25,0	4,5																47,5	246.430	97,9	2,1	21,5	3,1086	17.540	6,5
	INGA	4,5	13.346	66,7	33,3	2,5	3,5	18.158	85,7	14,3	10,7	1,5	7.782	66,7	33,3	3,4																9,5	49.286	73,7	26,3	4,3	0,9731	6.108	2,3
	AGUAY	9,5	49.286	52,6	47,4	9,2	2,0	10.376	75,0	25,0	3,8	5,5	28.534	36,4	65,4	12,5	2,0	10.376	25,0	75,0	14,3											23,5	121.918	38,3	61,7	10,7	3,9569	24.646	9,9
	FRANCISCO ALVAREZ	2,5	12.970	60,0	40,0	2,4	5,0	25.940	80,0	20,0	9,6	4,0	20.752	50,0	50,0	8,9	1,5	7.782	100,0	-	10,7	1,0	5.188	50,0	50,0	16,7						14,0	72.632	68,2	31,8	6,3	3,2221	17.578	6,5
	NARANJILLO	3,5	18.158	71,4	28,6	3,4	0,5	2.594	100,0	-	1,0	1,0	5.188	100,0	-	2,3																5,0	25.940	80,0	20,0	2,3	0,4703	3.146	1,2
	GEDRILLO	15,0	77.820	80,0	20,0	14,5	2,0	10.375	75,0	25,0	3,8																					17,0	88.196	79,4	26,6	7,7	0,2601	1.349	0,5
	IBIRA PITA - I	1,0	5.188	100,0	-	1,0	0,5	2.594	100,0	-	1,0	0,5	2.594	100,0	-	1,1						0,5	2.594	100,0	8,3						2,5	12.970	100,0	-	1,1	0,7796	4.573	1,7	
	CANELON	0,5	2.594	100,0	-	0,5	1,5	7.782	100,0	-	2,3	2,0	10.376	75,0	25,0	4,5																4,0	20.752	87,5	12,5	1,8	0,7531	5.271	1,9
	PALO LECHE	0,5	2.594	100,0	-	0,5	0,5	2.594	100,0	-	1,0																					1,0	5.188	50,0	50,0	0,5	0,0538	279	0,1
	ESPINA CORONA	1,5	7.782	100,0	-	1,4	0,5	2.594	100,0	-	1,0	0,5	2.594	100,0	-	1,1																2,5	12.970	100,0	-	1,1	0,2192	1.470	0,5
	MARI DE LA ISLA	0,5	2.594	100,0	-	0,5	-	-	-	-	-																					0,5	2.594	100,0	-	0,2	0,0166	86	
	SEIBO	0,5	2.594	100,0	-	0,5	0,5	2.594	100,0	-	1,0																					1,0	5.188	100,0	-	0,5	0,0707	367	0,1
	GUAYABITA	1,5	7.782	100,0	-	1,4	0,5	2.594	100,0	-	1,0																					2,0	10.376	100,0	-	0,9	0,0346	179	0,1
	CORPUS	0,5	2.594	100,0	-	0,5	-	-	-	-	-																					0,5	2.594	100,0	-	0,2	0,0048	25	
PALO JABON						1,5	7.782	25,0	75,0	2,3																					1,5	7.782	33,3	66,7	0,7	0,1425	739	0,3	
MORITA	0,5	2.594	100,0	-	0,5																										0,5	2.594	100,0	-	0,2	0,0085	44		
GUAYAIBI AMARILLO						0,5	2.594			1,0																					0,5	2.594	100,0	-	0,2	0,0519	269	0,1	
		103,5	536.958				52,0	269.776				44,0	228.272				14,0	72.632				6,0	31.128									220,5	1.143.954	-	-	-	39,7607	269.911	
A	SAUCE	136,0	95.064	97,1	2,9	85,3	22,0	15.378	80,9		91,7	3,0	2.097	100,0	-	75,0																161,0	1.112.539	86,9	13,1	85,9	13,3457	9.328	93,1
	ALISO DEL RIO	15,0	10.484	96,6	3,4	9,4	-																									15,0	10.405	96,7	3,3	7,9	0,5353	374	3,7
	SANGRE DE DRAGO	5,5	3.844	100,0	-	3,4	1,0	699	50,0	50,0	4,2	1,0	699	100,0	-	25,0																7,5	5.242	93,3	6,7	4,0	0,3151	220	2,2
	CURUPI	2,0	1.394	100,0	-	1,3																										20,0	1.398	100,0	-	1,1	0,0424	30	0,3
	LAUREL AMARILLO	1,0	699	100,0	-	0,6	0,5	349	100,0	-	2,1																					1,5	1.048	100,0	-	0,8	0,0760	53	0,5
	INGA	-	-	-	-	-	0,5	349	100,0	-	2,1																					0,5	349	100,0	-	0,3	0,0346	24	0,2
		159,5	111.489				24,0	16.776					2.796																			187,5	131.062				14,3491	10.029	

RODAL	E S P E C I E S	10 a 20				21 a 30				31 a 40					41 a 50					51 a 60					> 60					Total de Sanos, Enfermos y Ramazón					Total por Hectárea y Superficie				
		S. Ha.	E. Ha.	S. Sup.	E. Sup.	S. Ha.	E. Ha.	S. Sup.	E. Sup.	S. Ha.	E. Ha.	S. Sup.	E. Sup.	Ramazón Sup.	S. Ha.	E. Ha.	S. Sup.	E. Sup.	Ramazón Sup.	S. Ha.	E. Ha.	S. Sup.	E. Sup.	Ramazón Sup.	S. Ha.	E. Ha.	S. Sup.	E. Sup.	Ramazón Sup.	S. Ha.	E. Ha.	S. Sup.	E. Sup.	Ramazón Sup.	Ha.	Superficie	Fuste y Ramazón Sup.		
3	TIMBO BLANCO	0,0687	-	536		0,5429	0,2171	2.817	1.126	3,0506	-	15.826	-	7.913	1.5893	0,3169	8.219	1.644	4.931	0,3661	0,3661	1.899	1.899	1.899	-	-	-	-	-	5,6176	0,9001	29.297	4.669	14.743	6,5177	33.966	48.709		
	TIMBO COLORADO	0,0507	0,0169	263	88	0,1914	0,0972	993	504	0,4415	-	2.290	-	1.145	0,3383	-	1.755	-	877	-	-	-	-	-	0,9802	0,9502	5.085	4.930	5.007	2,0021	1,0643	10.386	5.522	7.029	3,0664	15.908	22.937		
	SANGRE DE DRAGO	1,2214	0,0170	6.337	88	1,3254	-	6.876	-	0,4086	0,1362	2.120	707	1.413	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,9554	0,1532	15.333	795	1.413	3,1086	16.128	17.541			
	CURUPI	0,0649	0,0130	337	67	0,4072	0,0678	2.112	352	0,6809	-	3.532	-	1.916	0,6245	-	3.240	-	1.620	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7775	0,0808	9.221	419	3.536	1,8583	9.640	13.176			
	LAUREL NEGRO	0,4915	0,1496	2.550	776	0,5518	0,4138	2.863	2.147	1,3564	2,5621	7.037	13.292	10.164	1,1499	0,6699	5.966	3.475	4.735	-	0,9407	-	4.880	2.440	-	-	-	-	3,5496	4,7361	18.416	24.571	17.339	8,2857	42.987	60.326			
	LAUREL AMARILLO	0,0486	-	252	-	-	-	-	-	0,1739	-	902	-	451	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2225	-	1.154	-	451	0,2225	1.154	1.605			
	INGA	0,0855	0,0428	444	223	0,3739	0,0623	1.940	323	0,2724	0,1362	1.413	707	1.060	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7318	0,2413	3.797	1.252	1.060	0,9731	5.049	6.109				
	CANELON	0,0122	-	63	-	0,2106	-	1.093	-	0,3977	0,1326	2.063	688	1.364	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6205	0,1326	3.219	688	1.364	0,7531	3.907	5.271				
		2,0435	0,2393	10.782	1.242	3,6032	0,8582	18.694	4.452	6,7820	2,9671	35.183	15.394	25.426	3,7020	0,9868	19.180	5.119	12.163	0,3661	1,3068	1.899	6.779	4.339	0,9802	0,9502	5.085	4.930	5.007	17,4770	7,3084	90.823	37.916	46.935	24,7854	128.739	174.674		
A	SAUCE	8,2347	0,2494	5.756	174	3,4186	0,1628	2.389	114	1,2802	-	895	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,9335	0,4122	9.040	288	-	13,3457	9.328	-				
	ALISO	0,5353	-	374	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5353	-	374	-	-	0,5353	374	-				
	SANGRE DE DRAGO	0,1045	-	73	-	0,0346	0,0346	24	24	0,1414	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2805	0,0346	196	24	-	0,3151	220	-				
	CURUPI	0,0424	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0424	-	30	-	-	0,0424	30	-				
	LAUREL AMARILLO	0,0308	-	21	-	0,0452	-	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0760	-	53	-	-	0,0760	53	-				
		8,9477	0,2494	6.254	174	3,4984	0,1974	2.445	138	1,4216	-	994	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,8677	0,4468	9.693	312	-	14,3145	10.005	-					
3 y A	TIMBO BLANCO	-	-	536	-	-	-	2.817	1.126	-	-	15.826	-	7.913	-	-	8.219	1.644	4.931	-	-	1.899	1.899	1.899	-	-	-	-	-	-	29.297	4.699	14.743	-	33.966	48.709			
	SAUCE	-	-	5.756	174	-	-	2.389	114	-	-	895	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.040	288	-	-	9.328	9.328				
	ALISO	-	-	374	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	374	-	-	374	374					
	SANGRE DE DRAGO	-	-	6.410	88	-	-	6.900	24	-	-	2.219	707	1.413	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	374	-	-	-	374	374				
	CURUPI	-	-	367	67	-	-	2.112	352	-	-	3.532	-	1.916	-	-	3.240	-	1.620	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.529	819	1.413	-	16.348	17.761				
	TIMBO COLORADO	-	-	263	88	-	-	993	504	-	-	2.290	-	1.145	-	-	1.755	-	877	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.085	4.930	5.007	-	10.386	5.522	7.029	-	15.908	22.937
	LAUREL NEGRO	-	-	2.550	776	-	-	2.863	2.147	-	-	7.037	13.292	10.164	-	-	5.966	3.475	4.735	-	-	-	4.880	2.440	-	-	-	-	-	18.416	24.571	17.339	-	42.987	60.326				
	LAUREL AMARILLO	-	-	273	-	-	-	32	-	-	-	902	-	451	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.207	-	451	-	1.207	1.658				
	INGA	-	-	444	223	-	-	1.940	323	-	-	1.413	707	1.060	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.797	1.252	1.060	-	5.049	6.109				
CANELON	-	-	63	-	-	-	1.093	-	-	-	2.063	688	1.364	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.219	688	1.364	-	3.907	5.271					
				17.036	1.416	-	-	21.139	4.590	-	-	36.177	15.394	25.426	-	-	19.180	5.119	12.163	-	-	1.899	6.779	4.339	-	-	-	5.085	4.930	5.007	-	100.516	38.228	46.935	-	138.744	185.679		

S = Sano - E = Enfermo - R = Ramazón