

437

DIAGNOSTICO SOBRE  
FABRICACION  
DE RESINAS FENOLICAS

# AUTORIDADES

Presidente de la Asamblea

**Dr. JOSE CAR**

Ministro de Economía, Hacienda y Obras Públicas  
de la Provincia de Jujuy

Presidente de la Junta

**Dr. ANGEL OSCAR PRECE**

Ministro de Hacienda y Economía  
de la Provincia de Santa Fe

Secretario General

**Dr. ALBERTO R. GONZALEZ ARZAC**

13554

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

BIBLIOTECA

## DIAGNOSTICO SOBRE FABRICACION DE RESINAS FENOLICAS

PROVINCIA DEL CHACO

SERIE TECNICA Nº 22

EDICION DEL CFI

BUENOS AIRES  
1973

La posición oficial del C.F.I. en las materias de su competencia se expresa a través de resoluciones o declaraciones de sus autoridades. En consecuencia, no debe atribuirse carácter de posición oficial del C.F.I. a opiniones expuestas en trabajos firmados.

El presente estudio, "Diagnóstico sobre Fabricación de Resinas Fenólicas a partir de Materias de Origen Local (Chaco)", fue otorgado a Tecnisa S.A. de Mandatos, Asesoramientos y Estudios Industriales en virtud de la Resolución N° 71-154 del Consejo Federal de Inversiones y el mismo fue entregado a las autoridades de la Provincia del Chaco y miembros del mencionado Consejo en la ciudad de Resistencia, el 2 de Diciembre de 1971.

Este trabajo ha sido realizado bajo la dirección del

**Ing. Leopoldo Romero**

La coordinación y el procesamiento de la información estuvieron a cargo de:

**Ing. Rafael Kohanoff  
Ing. Mario Kamenetzky**

con la asistencia de los siguientes profesionales:

**Dr. Jorge A. Funes  
Ing. Evaristo Motter  
Ing. Gernónimo Motter  
Ing. Isaac Simonovich  
Ing. José A. Barravecchia  
Ing. Miguel A. Kovacevich**

**Nuestro agradecimiento por las informaciones que nos fueron suministradas por los señores:**

**Dr. Basilio Serrano  
Sr. Raúl Mariani  
Sr. Harold Pincet  
Sr. Herbert Hinckeldeyn  
Sr. Carlos Richards  
Sr. José María Almira**

**y demás personas, cámaras y entidades consultadas.**

# I N D I C E

## PARTE I – MERCADO, PRODUCCION Y COSTOS

Capítulo I – Análisis de la Oferta y Demanda de Materia Prima	15
Capítulo II – Plantas Productoras de Tanino	23
Capítulo III – Producción Nacional de Extracto de Quebracho	49
Capítulo IV – Análisis de la Colocación Mundial de Taninos Vegetales	91
Capítulo V – Estructura de Costos de la Fabricación de Taninos	161
Capítulo VI – Furfural	175

## PARTE II – ESTUDIO DEL MERCADO NACIONAL Y POSIBILIDADES DE EXPORTACION DE RESINAS FENOLICAS

Capítulo I – Materias Primas para la Fabricación de Resinas	181
Capítulo II – Resinas	186
Capítulo III – Mercado Nacional y Posibilidades de Exportación de Resinas	191
Capítulo IV – Mercado Mundial de Maderas Compensadas y Aglomeradas	201

## PARTE III – ESTUDIO TECNICO ECONOMICO DE NUEVAS APLICACIONES DEL TANINO DE QUEBRACHO Y DEL FURFURAL

Capítulo I – Qué son las Resinas Fenólicas y Cómo se Producen. Dónde y Cómo se Aplican	209
Capítulo II – Las Sustituciones Posibles	237
Capítulo III – Análisis y Propsección de la Sustitución del Fenol por el Tanino de Quebracho en Distintas Aplicaciones de las Resinas Fenólicas	259
Capítulo IV – Otras Aplicaciones del Tanino	281
Capítulo V – Conclusiones y Recomendaciones	295

## BIBLIOGRAFIA Y ANEXOS

319

## PARTE I – MERCADO, PRODUCCION Y COSTOS

### INTRODUCCION

El Consejo Federal de Inversiones llamó a concurso para un trabajo que comprendía el estudio de las posibilidades técnico-económicas del reemplazo del fenol y el formol en las resinas fenólicas por extracto de quebracho y furfural, respectivamente, junto con un análisis de la oferta de materias primas y de la demanda de mercado de las resinas fenólicas.

Asimismo, el trabajo concluiría con un anteproyecto de planta piloto para la obtención de dichas resinas con las materias primas chaqueñas antes señaladas.

Nuestra experiencia en el campo tecnológico y de proyectos industriales y nuestro conocimiento del tema, nos permitían considerar que este enfoque parcial del trabajo no iba a responder con soluciones reales a las necesidades planteadas por la economía chaqueña en relación a la industria del tanino y, al mismo tiempo, que la faz experimental a desarrollarse a través de la planta piloto, seguramente sería innecesaria porque gran parte de las técnicas eran conocidas y las instalaciones requeridas, eventualmente, existían en varios institutos del país.

Considerábamos que los problemas del quebracho deben extenderse a todo el bosque chaqueño y no se resolverían íntegramente a través de la búsqueda de expansión de un sector muy particular y restringido del mercado de utilización de los derivados del quebracho.

El país no puede por un lado fomentar la instalación de grandes unidades productoras de fenol por vía petroquímica y, por el otro, pretender sustituirlo por el extracto de quebracho, sin antes tener un panorama claro y completo de lo que estaba pasando con la producción de este último y de cuáles eran las tendencias y competencias en sus campos de aplicación tradicionales.

El trabajo encarado en la forma original arribaría a determinar cuantificadamente la sustitución que el extracto de quebracho podría hacer del fenol, en función de un determinado mercado de resinas.

Esta información evidentemente fue obtenida en el transcurso del trabajo y nos permite mostrar que la expansión del consumo de extracto de quebracho, efectuándose sustituciones parciales o totales de las materias primas tradicionales, varía entre 20.000 y 50.000 toneladas/año. (ver Parte III capítulo 3).

Considerábamos a priori que si el trabajo finalizaba con esta afirmación, el aporte real al problema de la provincia del Chaco iba a ser muy parcial. Por esta razón hemos ampliado el enfoque extendiendo el estudio con la inclusión de los siguientes aspectos:

1. Determinación de la declinación de la demanda del extracto de quebracho en la industria del cuero, señalando los factores que produjeron este hecho en forma tan marcada.
2. Análisis de los otros mercados tecnológicos posibles, indicando la posición del extracto de quebracho argentino en los mismos; por ejemplo en la perforación de pozos petrolíferos, flotación de minerales, floculación, etc.
3. Configuración actual de los mercados económicos y tecnológicos de los distintos taninos vegetales y proceso histórico por el cual se llega a esa configuración.
4. Acciones necesarias para que el país pueda modificar en su favor una situación desfavorable cuya significación negativa era visible a través de la caída de la exportación y los consiguientes cierres sistemáticos de las fábricas que elaboraban extracto de quebracho.
5. Estudio que muestre quiénes habían desarrollado, y en qué centros, nuevas tecnologías de aplicación del extracto de quebracho y, asimismo, el grado de participación del sistema científico-técnico argentino en esas creaciones tecnológicas.
6. Análisis de las relaciones que la industria del tanino en la Argentina había establecido en el sistema socioeconómico y financiero de nuestro país y el grado de evolución tecnológica alcanzado.

Para poder realizar el enfoque anteriormente señalado, el trabajo no se detuvo exageradamente en detalles

analíticos y en esquemas tecnológicos, sino que hizo un enfoque global para llegar a una síntesis unificadora y a propuestas concretas, en función de las necesidades del desarrollo socioeconómico de la provincia del Chaco.

Para encarar el trabajo en la forma antedicha, previamente acordamos con el CFI dividirlo en dos partes. La primera enfocando un estudio global técnico-económico y, solamente si el resultado del mismo lo justificara, se pasaría a elaborar el anteproyecto de una planta experimental para producir resinas fenólicas con tanino y furfural del quebracho.

Las primeras informaciones obtenidas en el estudio mostraron el hecho de que la República Argentina no había utilizado hasta ahora el extracto de quebracho en las resinas fenólicas, aún en los casos de industrias nacionales que habían integrado sus empresas con la producción de madera aglomerada. Este hecho, si bien significativo, no representaba sino un factor y, por cierto, no el más importante, de una situación de dependencia económica y tecnológica que había marcado todo el crecimiento y la posterior retracción de la industria del quebracho en el país.

Por esta razón, en el capítulo 2 de esta publicación, hemos consignado los datos necesarios vinculados al estudio de mercado de resinas fenólicas, evitando darle una densidad no acorde con la importancia que el mismo tenía en el análisis global del problema.

La parte I del trabajo, a través de sus distintos capítulos, muestra cómo los mismos intereses que entre 1905 y 1914 llegaron a poseer 2.300.000 has. de bosques, a producir el 55% del tanino del país y a comercializar el 92,5% de ese producto, desarrollan otro tanino vegetal, el de mimosa, desplazando gradualmente sus intereses de Argentina a los países del Africa, donde habían realizado inversiones en plantaciones de ese árbol, que está en condiciones de ser explotado en sólo ocho años, contra los cien que es necesario esperar para que un quebracho esté en plena madurez (ver parte I, capítulo 3).

Es así que entre 1950 y 1970, mientras la colocación total de extractos tanantes se reduce a casi la mitad (258.000 ton. contra 496.000 ton.), el quebracho pierde 170.000 ton. mientras la mimosa se reduce en sólo 40.000 ton. y el castaño en 30.000 ton. Antes, entre la pre y postguerra la mimosa había arrebatado al quebracho 60.000 ton. de un mercado más estable y todavía no amenazado por el camino tecnológico.

El país debió haber tomado conciencia de los siguientes hechos que vinculan el sector de los taninos vegetales a la aceleración del crecimiento tecnológico y social mundial:

- 1 Ese crecimiento exige cada vez más capitales y estos tratan de ser inmovilizados lo menos posible en los procesos productivos. Surgen así métodos de tanado con curtientes sintéticos más rápidos que los tradicionales. Eso lleva también al reemplazo del cuero por materiales sintéticos (caucho, plásticos) producidos mediante procesos continuos, en gran escala, a partir de materias primas derivadas del petróleo.
- 2 El cambio tecnológico iba haciendo desaparecer importantes usuarios de cuero y especialidades de cuero grueso: correajes y arneses de las caballerías militares y de los animales de tiro de la agricultura, correas de transmisión industriales.
- 3 Los distintos países, en función de las exigencias de sus sociedades y de las posibilidades de sus economías, iban realizando una sustitución de importaciones que consistía, según los casos, en reemplazar materias primas naturales que no tenían, por productos de síntesis y/o buscar para sus productos naturales autóctonos nuevas aplicaciones.
- 4 Nuevas fuentes de oferta aparecen en competencia en los mercados tradicionales del quebracho argentino, la mimosa africana o el castaño europeo. Así Brasil, en la década del 60, pasa de una participación de sólo el 0,3% en el mercado mundial a alcanzar casi 7% para su producción de mimosa.

Frente a ellos se debió:

- 1 Modernizar los procedimientos de explotación del quebracho tanto en el bosque como en la fábrica e integrar vertical y horizontalmente las industrias (producción de furfural, de tableros de madera aglomerada y compensada) buscando de reducir los costos.
- 2 Realizar una agresiva política comercial externa tendiente a mantener la posición internacional del producto, hasta tanto el desarrollo de nuevas aplicaciones y la conquista de los respectivos mercados tecnológicos mejoraran las condiciones de la demanda. Señalemos, por ejemplo, que algunos procesos de producción de

cuero sintético aún hoy no han pasado a la escala comercial simplemente porque todavía no pueden competir con el precio del cuero curtido, pero están al acecho de condiciones de mercado diferentes. Análogamente, si el tanino de quebracho hubiera defendido sus posiciones, los otros taninos vegetales y aún los sintéticos se hubieran visto frenados en su crecimiento.

- 3 Realizar una activa política de investigación y desarrollo experimental, buscando diversificar las aplicaciones del producto, introduciendo esas innovaciones en primer lugar en el mercado interno y produciendo mediante ellas nuevos productos exportables que dieran salida indirecta a la materia prima nacional. Por ejemplo, tableros de madera aglomerada y compensada con resinas a base de extracto de quebracho (ver parte III, cap. 3) o floculantes (ver parte III, cap. 4).
- 4 Replantear integralmente a mediano y largo plazo el futuro del bosque chaqueño considerando los aspectos ecológicos, sociales, antropológicos y no solamente económico-financieros de una industria que aún con medidas agresivas como las que señalamos, debía enfrentar una reducción inevitable de su posición, ya que aún bajando los precios, ciertos mercados como el de la perforación de pozos petrolíferos podían perderse simplemente porque los países consumidores, para favorecer el empleo de productos o subproductos locales, llegan a trabar o prohibir lisa y llanamente, la introducción de elementos competitivos.

Hubo algunos intentos aislados e individuales de realizaciones en el sentido apuntado. Pero nada se hizo en forma orgánica, planificando en función de las necesidades del respectivo sector productivo y del sistema socio-económico nacional y regional chaqueño. Por el contrario, un acuerdo de precios que levantaba el precio del extracto de quebracho justo cuando debía mantenerlo o aún bajarlo (ver parte I, cap. 4) permitió que entre 1951 y 1956 la competencia de la mimosa se consolidara hasta llegar a la actual distribución de mercados a través de la Federación Mundial de Productores de Extractos Tanantes, que aparentemente no engloba los nuevos mercados tecnológicos (empleos no curtientes) donde los productos seguirían compitiendo sin sujeción a acuerdos.

El capítulo 2 de la parte I muestra que un desenvolvimiento semejante fue posible por la dependencia económica de la industria. En 1959 el 57,6% de la producción estaba en manos de capitales ligados también a la explotación de la mimosa y el 21,1% al grupo del castaño. En 1970 el 81% de la producción pertenecía a empresas relacionadas con grupos internacionales que poseían intereses también en otros tanantes. Las empresas se mueven dentro de objetivos microeconómicos bien precisos, y lógicos que tienden a optimizar la rentabilidad de los capitales invertidos. La compatibilización de esos intereses con los costos y beneficios sociales sólo puede realizarla el sector público estableciendo objetivos macroeconómicos nacionales a los que deben adecuarse los proyectos y las realizaciones individuales.

En la parte III, se muestra cómo esa dependencia se extendía también a lo tecnológico, visualizándose un desacople casi total entre el sistema científico-técnico argentino y este sector productivo. Los refuerzos aislados de algunos creadores ni trascendieron demasiado del ámbito académico, ni se integraron en la formulación de una política sectorial y regional. Mientras tanto el país deriva, por intermedio de las empresas productoras de extracto de quebracho, primero un dólar y luego dos por tonelada de producto vendido, al sostenimiento de investigaciones científicas y desarrollos experimentales realizados y utilizados en el exterior (ver parte III, cap. 5, fig. 5.4.7 y anexo N° 12). Sumas del orden de los U\$S 200.000 anuales fortalecen así sistemas científicos y técnicos externos y; cuando se producía alguna innovación, aunque se traduzca en un incremento de ventas del extracto de quebracho, no significaba una real transferencia de tecnología desde la Argentina, con cuyo dinero se origina.

Por otra parte, un impuesto del 5% sobre la exportación del producto, que el país había establecido con idéntico fin de investigación científica y desarrollo tecnológico, se pierde en las rentas generales, restando casi un millón de dólares anuales al fomento de la creación tecnológica interna. Proyectos recientes, que aparentemente tenderían a restituir las sumas que se recolecten en el futuro por el impuesto forestal a sus fines específicos originales, al dar libre disponibilidad de las mismas a las empresas privadas y no establecer ningún nexo con el sistema científico técnico interno, pueden significar paradójicamente una contribución mayor del sector productivo argentino al fortalecimiento de la creación externa.

Por eso, nuestra recomendación final consiste en aprovechar la existencia del sistema de centros del INTI y sus recientes intentos de regionalización de la capacidad creativa, para obligar que las sumas anteriores, las que las empresas están enviando actualmente al exterior y las que el Estado recolecta a través del impuesto forestal, sean volcadas en un Centro de Investigaciones de los Taninos Vegetales (CITAV) cuyos objetivos serían los siguientes:

- 1 Estudiar el panorama global de la industria del quebracho en el país, en función de las necesidades y los intereses del sistema socio económico argentino, pero sin descuidar la interrelación con la industria mundial de producción de extractos tánicos vegetales y sintéticos. Esa visión totalizadora debería abarcar desde la situación ecológica actual y futura del bosque chaqueño, el estado psicológico, social, económico y físico del hombre del obraje y de las fábricas y el panorama tecnológico de la industria de extracción existente, hasta las posibilidades ofrecidas por otras especies vegetales autóctonas o adaptables; la evolución del mercado mundial; el perfeccionamiento tecnológico y de gestión de las empresas que utilizan los taninos y la exportación y consolidación de mercados para las nuevas aplicaciones.
- 2 Crear para ello un grupo interdisciplinario de primer nivel que al comienzo administraría las investigaciones científicas y los desarrollos experimentales que ya estuviesen realizando en el país y en el extranjero, procurando movilizar los recursos humanos disponibles y los laboratorios y plantas piloto ya instalados en la Argentina para el estudio de los problemas técnico-económico-sociales del desarrollo del noreste y, muy especialmente, los ligados a la explotación de sus recursos naturales. A medida que su experiencia lo fuera demostrando necesario, podría instalar línea de creación científica y tecnológica propias, en aquellos campos en que no existiera equipamiento disponible.
- 3 Coordinar los servicios de asistencia científica y técnica que actualmente presta la industria del extracto de quebracho a sus usuarios, extendiéndolos a la misma industria productora del tanino y del furfural y a la explotación del bosque.
- 4 Capacitar, partiendo de graduados de nuestras universidades y de técnicos de nuestras escuelas secundarias, los recursos humanos que irán exigiendo las industrias productoras y consumidoras y las explotaciones forestales, a medida que se perfeccionen, modifiquen y expandan, y los servicios comerciales a medida que aumenten sus esfuerzos para conseguir y consolidar nuevos mercados geográficos y tecnológicos.

El análisis realizado en los capítulos 1 a 4 de la parte II nos lleva a la conclusión de que es técnicamente factible el reemplazo del fenol por el extracto de quebracho y el del formol por el furfural, total o parcialmente, conjunta o separadamente, en las resinas fenólicas. También podemos afirmar que es factible técnicamente la competencia del tanino en otros campos de aplicación. Al mismo tiempo, observamos que, en general, las tecnologías correspondientes no se han introducido, ni en profundidad, ni en extensión, en los mercados mundiales y que muchas de ellas están en una etapa de ensayo piloto o semi-comercial.

No obstante, no creemos necesario ni conveniente instalar plantas piloto o unidades semicomerciales de producción en la provincia del Chaco ni en ningún otro lugar del país, en ninguno de los sectores de aplicación posible del extracto del quebracho o del furfural como sustitutos del fenol o del formol respectivamente. Creemos, por el contrario, que es urgente aplicar fondos estatales y privados preexistentes a la creación de un Centro de Investigaciones con sede en el Chaco, y según las bases que se dan en el punto 5.4 del capítulo 5 de la parte III, para:

- detectar las necesidades de los distintos sectores del sistema socio-económico interesados en la producción y utilización de extractos vegetales y otros productos derivados de la madera, tanto en Argentina como en el exterior.
- analizar las estructuras económico-financieras y antropo-sociales de esos sectores estableciendo, cuando se requiera introducir nuevas tecnologías o modificar las existentes, las condiciones que deberán reunir los procesos que se propongan y los métodos adecuados para lograr la aceptación de los usuarios y facilitar su aplicación práctica.
- planificar el desarrollo integral de la industria de la madera o mejor aún del árbol (silvicultura y silviquímica).
- colaborar con la industria productora y utilizadora de taninos vegetales en particular y de los derivados de la madera y la explotación forestal en general, en la instalación de unidades productivas, asesorándolas en la compra de equipos, y la ingeniería de diseño y montaje y llegando, en algunos sectores, a realizar directamente las instalaciones por un convenio "llave en mano".
- apoyar la conquista de nuevos mercados tecnológicos internos y externos que podrían significar un incremento de producción del orden de 30.000 a 80.000 toneladas/año (ver fig. 5.3.1) de extracto de quebracho.
- planificar las salidas posibles a mediano y largo plazo para la industria de los extractos vegetales, que aunque consiga repuntar a través de los nuevos mercados arriba citados, estará sometida a fuertes embates destructivos como resultado de la aceleración del cambio tecnológico y la introducción de materiales de síntesis que los reemplazan directamente o sustituyen productos que los utilizan en sus procesos productivos.

## CAPITULO 1

### ANALISIS DE LA OFERTA Y DEMANDA DE MATERIA PRIMA

#### 1.1. OFERTA

Los tanantes vegetales se obtienen de diferentes tipos de árboles, siendo los más explotados el quebracho, la mimosa y el castaño.

Tradicionalmente se han explotado el primero en Argentina y Paraguay, el segundo en Sudáfrica y el último en Francia e Italia.

El consumo mundial de tanantes para los usos tradicionales ha tenido una declinación en el mercado mundial, pasando de aproximadamente 450.000 toneladas anuales a un consumo de 300.000 toneladas en la actualidad.

Las reservas de quebracho en la República Argentina permitirían abastecer la totalidad del mercado mundial, según el trabajo "Nuevas bases para el abastecimiento de materia prima a la Industria del Quebracho. A. D'Adamo - 1955", que dice:

"Los estudios realizados hasta la fecha demuestran que el área de dispersión del quebracho colorado (chaqueño y santiagueño) ocupa una superficie de 15.000.000 de hectáreas, de las cuales 9.000.000 representan lo que podría denominarse "área de dispersión económica" de las especies mencionadas."

Seguidamente se incluyen las cifras de existencia en las distintas jurisdicciones, dejando constancia que mientras en el Chaco y en Formosa se incluyen las zonas económicas y las actualmente no económicas, en las demás provincias los datos se refieren tan solo a la existencia económica.

	Tonelaje de madera
<b>Formosa</b>	
1) en bosques fiscales	14.279.000
2) en bosques de colonias	3.830.000
3) en bosques considerados de reservas	5.600.000
4) en bosques de propiedad privada	
a) estudiados	17.250
b) a estudiar	<u>1.482.750</u>
	<u>25.199.000</u>
<b>Chaco</b>	
1) en bosques fiscales	38.560.000
2) en bosques de colonias	6.417.000
3) en bosques considerados de reservas	12.000.000
4) en bosques privados	<u>12.000.000</u>
	<u>68.977.000</u>
<b>Santa Fe</b>	1.500.000
<b>Santiago del Estero</b>	20.000.000
<b>Salta</b>	<u>10.200.000</u>
<b>Total general</b>	<u><u>125.876.000</u></u>

Tomando en consideración una producción anual de 240.000 toneladas de extracto, la extracción anual debería ser de unas 800.000 toneladas de madera. (En 1970 la producción fue del orden de 100.000 toneladas).

No existe ningún inconveniente para concretar esa extracción, en forma permanente. Para ello deberá asegurarse simplemente la reposición anual de 2.000 hectáreas; que no tiene por que ser totalmente de quebracho (la parte privada puede ser en otras especies tanantes).

Quiere decir que mediante esta forestación (que, cuando más, será un gasto de 4 ó 5 millones anuales), el país se puede asegurar una producción y una exportación constante de 200.000 toneladas de extracto.

El método de reposición ofrece ventajas de todo orden, con el agregado de que al manejarse un número, si se quiere pequeño, de hectáreas (2.000 por año), su elasticidad se observa mucho más fácilmente.

Dentro de este plan, convendría encarar, en las mismas regiones o en otras, forestaciones con otras especies tanantes: eucaliptus y mimosa, de gran interés para la propia industria argentina del curtido.

Pero debe añadirse que concurren a la oferta, además del quebracho, el castaño y, fundamentalmente, la mimosa africana y brasileña, teniendo estas últimas especies un ciclo de reproducción completo para su utilización de aproximadamente ocho años.

Asimismo hay otras variedades vegetales de las cuales se pueden obtener productos tanantes y son numerosos los países que han comenzado a explotarlos, como sucede con el Divi-Divi en Colombia, el Mangle en Venezuela y la Valonia en los Países Balcánicos. Estos productos se pueden obtener también de la encina, pino, redunco, mirabálano, eucalipto, roble, zumaque, aroeira, angico y barbatinao.

## 1.2. DEMANDA

Esta situación nos permite afirmar que la disponibilidad de materia prima para fabricación de productos tanantes, a corto y mediano plazo, no es un factor limitativo del mercado.

En cuanto a la demanda de tanantes, debemos señalar que el uso de aproximadamente 30.000 toneladas/año para perforación de pozos petrolíferos, ha decaído totalmente y su uso fundamental está destinado en la actualidad al curtido de cueros, notándose una doble dependencia: del consumo de cueros curtidos y de la disponibilidad de los mismos.

La industria del cuero es la mayor consumidora de extractos curtientes vegetales. El mayor o menor consumo de dichos tanantes depende de la producción de cueros crudos, producción que, a su vez, está en íntima relación con las necesidades del mercado de carnes, leche o lana. Esto quiere decir que la oferta de cueros crudos depende de la faena y ésta, sin duda, depende del crecimiento del nivel de vida de la población, la que está vinculada a procesos lentos de cambios configurando una redistribución del ingreso, como asimismo, de las estructuras agropecuarias, cuyos cambios favorecerían una mayor producción ganadera en forma estable. Nunca será la faena la que aumente o disminuya de acuerdo a la demanda de cueros. Esta dependencia tan rígida es lo que hace que la cantidad de tanante a utilizar esté limitada.

A partir de la Segunda Guerra Mundial, la cantidad de cuero usada ha sufrido variaciones debido a distintos factores, como, por ejemplo, la supresión de los regimientos de caballería y su reemplazo por los motorizados; la sustitución del correaje militar, progresos técnicos en la maquinaria para la industria; reemplazo o supresión de correas de cuero para transmisión de movimientos; mecanización de los trabajos agrícolas, lo que trajo una enorme disminución del uso de animales de tiro y, por lo tanto, una gran baja en el consumo de productos de talabartería.

Esto reduce el consumo de tanantes en la industria del cuero casi exclusivamente al calzado y en éste, fundamentalmente, a la suela.

La industria del calzado era la mayor consumidora de suela (cuero pesado curtido al tanino); actualmente, las nuevas técnicas de curtiembre permiten utilizar calidades de cuero que anteriormente sólo se destinaban a suela, para aplicaciones de mayor valor (capelladas), bajando la disponibilidad de cuero para suela y, por ende, de tanante usado.

Asimismo, en la fabricación de calzado, el uso de suela, de cuya demanda depende el consumo de extractos curtientes vegetales, se ha visto afectado por su reemplazo por suelas de materiales sintéticos, cosa que abarata el producto, poniéndolo más al alcance de un público consumidor cada vez más numeroso y de poco poder adquisitivo. Esto se vio favorecido por la desaparición de empresas pequeñas para dar paso a las más grandes, como resultado de la fabricación masiva del producto.

Podemos decir que la demanda de cuero como material para la suela depende de la preferencia del consumidor por este material y la situación de competencia con los sustitutos.

Mientras esto sucede en los países desarrollados, en los que la presión de los exportadores obliga a buscar sustitutos para hacer frente a la competencia (lo que, a su vez, trae aparejada una racionalización que simplifica los métodos de producción), en los países en vías de desarrollo se sigue utilizando el cuero. Esto no es, de por sí, un aliciente, ya que el desnivel no logra compensarse. Lógicamente, es de prever que el nivel actual de consumo de extractos curtientes vegetales no podrá mantenerse sino que la baja podrá acentuarse.

Al aumentar la población mundial con mayor rapidez que el ganado bovino, es inevitable que se deban encontrar materiales sintéticos que sustituyan al cuero natural que, desde ya, es escaso.

Las suelas de cuero grueso curtido con extractos vegetales se siguen utilizando para el calzado de precio

elevado, consumiendo los fabricantes de este tipo de producto, cuero en gran cantidad.

Siempre existe un vasto sector de la población con capacidad adquisitiva de mediana a alta, que tiende a dejar de consumir calzado de cuero sintético por considerar que el de cuero natural es mejor. Esto se extiende al consumo de carteras de cuero que fueron desplazadas por las de plástico en el momento de su aparición, pero cuya popularidad decreció luego, siendo reemplazadas finalmente por las de cuero.

La investigación sobre sustitutos del cuero para capelladas sigue desarrollándose en países cuya producción de cuero es escasa, como, por ejemplo, Japón, que depende casi exclusivamente de la importación para satisfacer las demandas de su mercado, con un porcentaje de 70 a 80% de materia prima importada. La extrema necesidad de sustituir la materia prima ha incentivado la investigación que ha dado como resultado regular número de sustitutos poroméricos como Clarino, Patria, He-Telac, Eikos, Mitsu, etc. La investigación no se realiza solamente en Japón, donde continúa desarrollándose, sino también en los Países Bajos, Estados Unidos (Corfam), República Federal Alemana, la URSS y Checoslovaquia.

Se puede predecir que en algún momento se producirá el reemplazo del uso del cuero por materiales poroméricos para la capellada de zapatos, lo que reproducirá el problema de competencia que hoy afecta a la suela de cuero. Al cesar la presión de la demanda, bajarán los precios y se podrá conseguir cuero crudo más barato, lo que significará una mejora de posición para competir con los precios bajos de los sustitutos.

Estos hechos explican ampliamente la disminución del uso de tanantes vegetales, entre los que se encuentra el extracto de quebracho y que se observa con toda claridad en el análisis estadístico presentado. Pero al mismo tiempo, se ha notado un desplazamiento del quebracho por la mimosa, o sea una situación competitiva que ha aumentado la pendiente de pérdida del quebracho.

El análisis del mercado mundial por países, nos muestra que tenemos un mercado tradicional en Europa bastante restringido, además del área latinoamericana y EEUU como principal consumidor. El quebracho argentino debe afrontar una sólida posición de la mimosa africana, una lenta pero agresiva penetración de la mimosa brasileña (que lo está haciendo en mercados quebracheros) y una delicada situación del castaño, cuya política futura se desconoce.

Es necesario puntualizar que en Estados Unidos (el principal consumidor de tanantes) la disminución del consumo de curtientes no fue provocada exclusivamente por la sustitución del cuero por otros materiales, sino porque el aumento del volumen de importación de calzado, que en 1969 llegó a casi 200 millones de pares. Esto provocó una recesión en la producción total de calzado, cosa que, a su vez, repercutió en el trabajo en las tenerías y por ende, trajo una disminución de consumo de extractos curtientes vegetales.

Estados Unidos importa calzado principalmente de Italia y España y también de Japón; podría pensarse entonces que el tanante que no se consume en los Estados Unidos se utiliza en los otros países produciéndose un desplazamiento de un mercado a otro. Si bien esto es cierto, ese desplazamiento no beneficia a todos los tanantes por igual. Por ejemplo, en Italia los productores de castaño aprovechan este desplazamiento y utilizan en sus mezclas ese tanante en mayor proporción. Si se diera el caso de que Argentina fuera la principal proveedora de calzado para Estados Unidos, este desplazamiento favorecería ampliamente al quebracho, ya que en Argentina se curte solamente con tanino.

Si razones comerciales no desplazan al consumo de tanino de quebracho hacia el castaño, el calzado exportado por España aumentará el consumo de quebracho en las curtiembres españolas.

El futuro de la Industria del cuero en Estados Unidos tiene suma importancia para el extracto de quebracho, ya que además de los países latinoamericanos, es el que más lo emplea en las mezclas de tanantes que utilizan los curtidores, de modo que la disminución del consumo de extracto de quebracho, como consecuencia de las importaciones de calzado, sería tal que, aunque Latinoamérica aumente dicho consumo, estas cifras no alcanzarán a compensarse.

En los países de economía planificada que se han incluido en el análisis, es muy aceptado el extracto de quebracho, aún cuando requieren mayor asesoramiento técnico. Este tanante fue aceptado sin inconvenientes por Rumania, aunque no sucedió así con Checoslovaquia.

Si bien Estados Unidos es un mercado importante, no debe por eso descuidarse a otros países más pequeños en vías de desarrollo. Hay países donde el ganado bovino es considerable, cuyo mercado potencial sería conveniente estudiar y donde debería intensificarse el asesoramiento técnico que es parte de la promoción comercial.

Hechos que pueden hacer suponer una posible mejora en la colocación de extracto de quebracho:

- a) La población humana crece mucho más rápidamente que el ganado.
- b) El crecimiento del nivel de vida irá incorporando nuevas masas de población al uso del calzado.
- c) Los cambios tecnológicos hacen presumir la utilización masiva de capelladas de material sintético quedando,

- por lo tanto, la posibilidad de mayor disponibilidad de cuero para suela.
- d) Los países industrializados tienen serios problemas en la industria curtidora por la mano de obra, que prefiere desplazarse a otras tareas y por el problema de la contaminación de los efluentes. Esto favorecería el desplazamiento de la industria del curtido a países menos industrializados.
  - e) Sectores importantes de clases sociales pudientes siempre usarán el calzado de cuero.
  - f) Cambios tecnológicos podrían incorporar el uso de tanantes vegetales en los otros tipos de curtido rápido.
- Hechos que inciden negativamente en la colocación de extracto de quebracho:
- a) El uso del tanino se destina fundamentalmente al curtido de cueros.
  - b) La disponibilidad de cuero depende de la faena y el crecimiento de la misma está ligado al aumento del poder adquisitivo de la población y a cambios de la estructura agropecuaria, factores que se modifican con gran lentitud.
  - c) Tanantes sintéticos han sustituido parcialmente al vegetal, quedando este último destinado al curtido de suela gruesa.
  - d) Cambios tecnológicos en la agricultura, en los usos militares y en la industria disminuyeron notablemente el uso de cuero grueso para correa militar, talabartería y correas industriales, quedando reducido el uso a suelas para calzado.
  - e) Cambios tecnológicos en la industria curtiembre permiten usar cueros de inferior calidad para usos más valiosos que el de la suela, restando materia prima destinada para ese fin.
  - f) Cambios tecnológicos en la industria del calzado introdujeron métodos de fabricación masiva con utilización de suelas de caucho, plásticos y otros.
  - g) Se desarrollaron industrias competitivas en África y Brasil produciendo tanantes de mimosa.
  - h) Numerosos países aplican una política industrial de sustitución de importaciones produciendo tanantes con sus propias materias primas.
  - i) Como se verá más adelante, la política comercial tenía sus centros de decisión fuera del país y en la distribución del mercado internacional estamos seriamente comprometidos al haber sido desplazados por la mimosa en sectores importantes y en lo que sería una aparente distribución de mercado, nos toca una zona con escasa perspectiva.
  - j) Los grupos más importantes productores de tanino en el país responden, como se apreciará más adelante, a grupos de empresas que producen el castaño y no podemos vaticinar que sus intereses sean coincidentes con los de nuestro país.

Estos hechos muestran que los factores tendientes al decrecimiento del consumo de tanantes en la industria del cuero son más firmes que los que tienden a su aumento y que, superpuesto a la tendencia estructural de disminución de todos los tanantes, ha habido un efecto particular en el extracto de quebracho, a causa de productos competitivos.

### 1.3. CONSIDERACIONES

Sin duda se plantea una exigencia de mantener el mercado de EE. UU., ganar nuevos mercados en Europa Oriental y Asia y conservar nuestra posición en España y otros países occidentales.

Frente a este panorama, si las compañías instaladas en nuestro país no tuvieran el poder total de decisión nacional, podríamos correr el mismo riesgo ocurrido anteriormente con resultados catastróficos para nuestra industria.

Es claro que, como se demuestra en el presente estudio, toda la situación de la disminución del mercado tradicional de tanantes se observaban con absoluta claridad desde hace 20 años y, tanto las medidas tendientes a defender nuestra posición en el mismo, como la necesidad de la búsqueda de nuevas aplicaciones eran, ya en ese entonces, una imperiosa necesidad nacional, pero ni las compañías productoras ni las autoridades gubernamentales respondieron a ese requerimiento.

Las industrias que explotan riquezas naturales y que tienen vastas implicancias en el desarrollo del área total social en el que, sin duda, se explotan, deben analizarse partiendo del hecho que el interés privado extranjero defiende y representa fielmente sus intereses. Los mismos están vinculados a la obtención de la máxima rentabilidad en el lapso preestablecido, con el objeto de remitir parcialmente los fondos a su país de origen y/o servir los intereses comerciales donde le resultare más conveniente. Es lógico que entonces no haya un celo excesivo en una explotación racional de riquezas mineras, o pozos petrolíferos, o riqueza forestal, sino en la medida de una apreciación de la rentabilidad. Las condiciones de deterioro, pérdida o destrucción de las riquezas naturales, sumadas a los problemas sociales, son la herencia que recibe el país.

Le toca al estado y a sus gobernantes establecer la política a corto, mediano y largo plazo y prevenir estas situaciones con medidas de absoluta claridad, que se establezcan a través de:

- a) las leyes
- b) las reglamentaciones
- c) los instrumentos de aplicación
- d) los funcionarios que respondan a la decisión de aplicar fielmente la política establecida.

En resumen, este análisis, corroborado por los antecedentes históricos y los estudios estadísticos presentados en este trabajo, respecto al uso tradicional del extracto de quebracho para la industria del cuero, nos permiten señalar que las perspectivas de un crecimiento en la colocación del extracto de quebracho es muy difícil de suponer y que, por el contrario, dada la oferta superior a la demanda, la sustitución de importaciones de los tanantes tradicionales por productos autóctonos, los cambios tecnológicos, la rigidez del mercado internacional y su aparente distribución geográfica, exige seguir una política muy firme y con centros de decisión nacional para conservar nuestra posición en el mercado; de no hacerse así, se corren serios riesgos de perder posiciones.

Resulta claro señalar cuatro objetivos fundamentales:

- \* Defensa rigurosa de la posición actual en el mercado internacional de tanantes.
- \* Desarrollo de nuevos usos para el tanino y el mercado correspondiente.
- \* Elaboración de productos que consumen extracto de quebracho y pueden ser exportados.
- \* Estudio integral socio-económico de la Provincia.

Defensa rigurosa de la posición actual en el mercado internacional de tanantes:

El estudio de mercado internacional, conjuntamente con los datos de precios, mostraron que si el factor de decisión hubiera sido nacional, difícilmente La mimosa hubiera podido desplazar al quebracho argentino.

Si bien es cierto que La Forestal movía sus decisiones de acuerdo a planes coherentes con sus intereses, también es cierto que el Estado no supo anteponer los grandes intereses de la Nación a aquellos particulares e impedir la consolidación y el dominio en el mercado internacional de grupos ajenos al nuestro.

Es imprescindible la aplicación de:

- 1 Una política comercial independiente de los intereses ajenos a la Nación con gran poder negociador, frente a los países que tienen saldo favorable con el nuestro en el intercambio comercial, como asimismo una búsqueda de penetración de los mercados de la URSS, China y Europa Oriental, como asimismo Japón y la India.
- 2 Atenta vigilancia de los mercados internacionales y adopción de medidas que impidan un eventual desplazamiento por los competidores que pudieran intentarlo a través de medidas tarifarias, arancelarias, comerciales o promocionales.
- 3 Estrecha observación del curso de la política de precios, ya que las firmas productoras más importantes de nuestro país están ligadas a la competencia y, asimismo, una de ellas pertenece a una firma de los Estados Unidos, país que es el principal consumidor de nuestro extracto de quebracho.
- 4 Todas las medidas gubernamentales necesarias para defender nuestra fuente tradicional de ingresos de divisas.
- 5 Frente al nuevo mercado de adhesivos para madera terciada y aglomerado de madera, hay que tener presente dos serias dificultades; la primera es que la mimosa ya es utilizada para tal fin y seguramente será un fuerte competidor, y la segunda, que la producción de materias primas y de resinas, tanto en nuestro país como en el mercado internacional, responden a firmas internacionales de gran fuerza que pueden oponer serias resistencias.

Desarrollo de nuevos usos para el tanino y el mercado correspondiente:

La necesidad de investigación de nuevos usos surgía con claridad desde hace mucho tiempo, a tal punto que la competencia de la mimosa obtuvo resultados positivos y los aplica en escala comercial desde hace años. En nuestro país hubo intentos aislados pero la política de investigación tecnológica de esta industria tenía sus centros de decisión en el exterior y, lógicamente, no se contemplaron las necesidades y los problemas argentinos futuros.

Por tanto, resulta necesario:

- 1 La definición de nuestro sistema científico-técnico.
- 2 La aplicación de una política de independencia tecnológica.
- 3 La creación de un centro de investigaciones del tanino con todo el poder de decisión nacional.
- 4 La elaboración de un plan dinámico que deberá completar los estudios conocidos, abrir nuevos mercados y reabrir temas dudosos.

Elaboración de productos que consumen extracto de quebracho y pueden ser exportados:

Sin duda, una de las maneras de asegurar el consumo de un producto es su utilización en manufacturas que se

elaboren en el país y que, como tales, tengan posibilidades de exportación.

Esta forma reviste gran importancia porque su efecto es muy superior para la economía nacional. A título de ejemplo, señalaremos la importancia que pueden revestir tres temas de interés:

- Madera compensada
- Madera aglomerada
- Calzado de cuero

#### **Madera compensada:**

La estimación de una penetración del 10% de ese mercado mundial, menor que la tasa de crecimiento reciente, daría lugar a un movimiento de aproximadamente 700.000 m<sup>3</sup>/año de madera contrachapada por un valor de U\$S 70.000.000 como mínimo, considerando el precio interno promedio de EEUU, país en el que el precio de la calidad "exterior" (fenólica) es el 15% mayor que la ureica.

La comercialización de ese volumen representa:

Flete de 500.000 ton. aprox.: U\$S 2.000.000 anuales

Consumo de tanino: 4.235 toneladas/año.

Las cifras que resultan de este somero análisis, como se verá oportunamente, inclinan a recomendar el estudio de la implementación de la industria nacional de madera compensada que utilizando resinas fenólicas modificadas con extracto de quebracho, sea capaz de ocupar una posición en el mercado internacional, debiendo contemplar:

- a) Política nacional, tributaria, crediticia, arancelaria, promocional, etc.
- b) El plan comercial para esa penetración.
- c) Inversión en ampliación de capacidad.

Es claro que previamente debe existir la decisión de una política económica general en la que este objetivo tenga coherencia.

#### **Madera aglomerada:**

Este mercado aparece muy atomizado; los grandes importadores participan, salvo el Reino Unido, los Países Bajos y Francia, en un intenso comercio interzonal y los grandes consumidores tienen producciones propias apreciables.

Esta situación trae consigo un requerimiento de gran esfuerzo comercial para su penetración. Sin embargo, los estudios realizados suponen un gran crecimiento del mismo.

Ante esta circunstancia estimamos que la misma puede llegar a absorber un 50% del incremento anual de demanda internacional, al cabo de una intensa campaña comercial.

Con la información disponible, ello equivale aproximadamente a: 250.000 m<sup>3</sup> por año.

Cualquier incremento en la capacidad de producción podría ser exportada entonces, siempre que se definan prolijos "costos nacionales" de paneles equivalentes a la calidad fenólica, que utilicen extracto de quebracho y fletes de bandera argentina.

250.000 m<sup>3</sup>/año significan:

- a) con la hipótesis mínima de 5% de extracto de quebracho sobre el uso de 10% de colas fenol-formol (peso sobre peso), 813 toneladas de extracto.
- b) Flete de 162.500 toneladas anuales.
- c) exportación por valor aproximado de U\$S 14.000.000/año, en base al precio interno de los EEUU.

#### **Calzado:**

Esta es otra industria en la que nuestro país dispone de todas las materias primas y la capacidad laboral y técnica para pensar en su implementación integral con capacidad exportadora, lo que traería aparejado el desarrollo de otra industria: la curtiembre.

En el año 1970

México exportó	750.000 pares
Brasil exportó	1.000.000 pares
España exportó	25.000.000 pares

Podemos agregar, en el caso de España, que sus exportaciones han sido:

1965	2.000.000 pares
1966	3.500.000 pares
1967	6.700.000 pares

1968

14.200.000 pares

1969

20.700.000 pares

Estos datos muestran las reales posibilidades de un mercado de exportación; podemos añadir aún que EEUU importó, en 1970, 200.000.000 pares.

El calzado con suela de cuero representa entre un 20 y 30% del total de la producción en gran cantidad de países.

Dos millones de pares de zapatos de cuero pueden representar una cifra superior a U\$S 10.000.000.

Los poderes nacionales son los únicos que pueden implementar la política crediticia, tributaria, promocional y comercial capaz de definir a estos productos en una línea que, acorde con un plan nacional económico, movilice factores que favorecerán el mercado interno, como asimismo ayudarán al sector externo.

#### Estudio socio-económico de la Provincia:

La Provincia del Chaco ha sufrido las consecuencias de una falta de política económica auténticamente nacional en muchas oportunidades y, sin duda el marco provincial no puede resolverlo con autonomía, no obstante un estudio de esta naturaleza le da a la Provincia los instrumentos necesarios para defender mejor e impulsar su economía en base a una planificación que enfoque los problemas inmediatos como, asimismo, los de largo plazo.

## CAPITULO 2

### PLANTAS PRODUCTORAS DE TANINO

La industria del quebracho se localiza en nuestro país como consecuencia del descubrimiento, efectuado en 1850, por un grupo de técnicos curtidores franceses y alemanes, de las bondades que ofrecía el tanante obtenido a partir del árbol de quebracho, especie forestal muy difundida en lo que se conocía como Parque Chaqueño o Chaco Austral, que comprendía el Norte de Santa Fe y las actuales provincias de Chaco, Formosa, Santiago del Estero y parte de Salta y Jujuy.

Los datos y fechas referentes a la instalación, transferencia y cierre de establecimientos no tienen rigurosidad histórica. Han sido obtenidos a través de documentación e información verbal. Los mismos han sido consignados a los efectos de determinar los diferentes períodos y tendencias de acción en la industria.

#### 2.1. DESCRIPCION HISTORICA

En 1855, en una exposición realizada en París, se expone nuestro quebracho.

En 1867 se vuelve a exponer en París y en 1872 se lo exhibe en la exposición realizada en Buenos Aires.

El curtidor francés Emilio Poisier, radicado en Salta, usa quebracho como curtiente, comprobante su eficacia y en 1878 se instala una fábrica en El Havre.

Poco después, los hermanos Harteneck utilizaron la madera de quebracho en su curtiembre de Pirfmansen, Alemania, y basados en los resultados positivos, decidieron la explotación en Sudamérica.

En 1880 comienza la exportación de rollizos de quebracho colorado para las fábricas europeas de tanino.

En 1887, Desmione Costa y Vatiez producían aserrín de quebracho colorado para diversas curtiembres nacionales, por medio de una aserrinera impulsada a vapor.

En 1890 se inaugura en nuestro país la industria del tanino, con la instalación de la primera fábrica en Pehuajó, cerca de Empedrado (Corrientes) por una sociedad alemana de Hamburgo, Herwig y Schmidt.

A partir de ese momento empieza a gestarse lo que después sería The Forestal Land, Timber and Railway Co. Ltd.

Por un lado, los Hnos. Harteneck, quienes estaban estrechamente vinculados con dos firmas de Hamburgo (Herwig y Renner) instalan, con la colaboración del Sr. Carlos Casado, una fábrica en Calchaquí en 1898.

Por otro lado, anteriormente la firma Portalis y Cía., que ya explotaba bosques, construye, en 1895, una fábrica de tanino en Fives Ville y el cuadro de esta industria comienza a formarse así:

	1898	1895	1890
Tanino:	HARTENECK	PORTALIS	HERWIG & SCHMIDT
	Calchaquí	Fives Ville	Pehuajó

La industria del tanino se expandía rápidamente a principios de siglo. Las exportaciones de tanino y rollizo eran las siguientes:

Tanino (exportaciones en toneladas):

1895	1900	1905
402	5.957	29.408

Rollizo (exportaciones en toneladas):

1895	1900	1905
172.949	239.836	285.587

Como vemos, era mucho más importante la exportación de rollizo que la de extracto colorado. La primacía de la exportación de rollizo sobre el tanino recién se altera en 1913, año en que cambia la relación a favor del tanino.

En el marco de esta expansión, los directores de La Forestal del Chaco, deciden aumentar el volumen de su producción, para lo cual deben realizar nuevas inversiones de capital. En 1905 se entrevistaron con el Barón Emile de Erlanger de la firma Emile de Erlanger y Cía. de Londres, que se dedicaban a financiar empresas industriales en los países sudamericanos, a través del Banco Anglo Sudamericano controlado por ellos.

El Barón de Erlanger aprobó la propuesta después de un estudio, y ya el 26 de Marzo de 1905 se inscribe en el Registro Público de Comercio de la ciudad de Londres la constitución de The Forestal Land Timber and Railway Co. Ltd., con sede en Londres y con un capital de un millón de libras esterlinas, dividido en acciones ordinarias y preferidas por partes iguales. También se emiten 550.000 libras esterlinas en debentures con el 5% de interés anual.

Aquí comienza lo que podemos llamar el primer período de The Forestal, que se extiende hasta 1914.

Durante 1902, las empresas Harteneck y Cía. y Portalis y Cía. se fusionan en una nueva empresa donde también participa el Sr. Renner de la "Gerb und Farbstoffwerke H. Renner und C. Aktiengesellschaft" de Hamburgo, Alemania, que, ya anteriormente, comercializaba producción de tanino y fabricaba el mismo en Europa.

La nueva empresa se denomina Compañía Forestal del Chaco y pasó a ser la más importante productora de tanino de quebracho en el orden mundial. Su Directorio estaba integrado por Carlos y Alberto Harteneck, Federico y Carlos Portalis, Víctor Negri, Brígido Terán y otros.

La Forestal del Chaco poseía 237.338 Has. en Santa Fe y 279.620 Has. en el Chaco, haciendo un total de 516.958 Has.

Entonces, La Forestal del Chaco posee: las fábricas de Calchaquí y Fives Ville, el F. C. Florencia-Basail y otras redes, con material rodante, locomotoras y vagones, edificios e instalaciones y el Puerto de Piracúa sobre el Paraná Miní, donde había almacenes, depósitos, talleres, aserraderos, curtiembres, etc. Además incorpora la fábrica de Empedrado, con 7.000 toneladas anuales de producción.

En el año 1903, la Forestal del Chaco instala otra fábrica en Villa Guillermina; simultáneamente construye un ramal férreo de Villa Guillermina al Puerto de Piracuacito sobre el Paraná, con la finalidad de embarcar tanino.

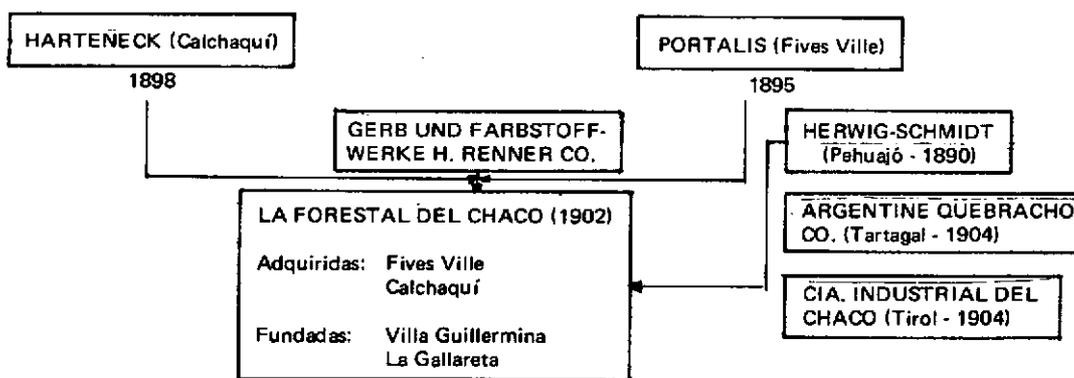
En 1904 se funda en el país La Argentine Quebracho Co., funcionando como subsidiaria de la empresa norteamericana New York Tanning Extract Co.

Compró 278.477 Has. de bosques. Construyó una fábrica en Tartagal con capacidad de producción de 50 toneladas de tanino anuales y 70.000 toneladas de rollizos que exportaba a Nueva York. Empleaba 2.000 personas aproximadamente.

En 1904 la Cía. Industrial del Chaco instala una planta en Tirol.

En 1906 y continuando con su expansión, La Forestal del Chaco monta una nueva fábrica en La Gallareta, Provincia de Santa Fe, con una capacidad de producción de 7.000 toneladas de tanino al año.

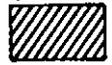
Con lo que nuestro gráfico se va completando en la siguiente forma:

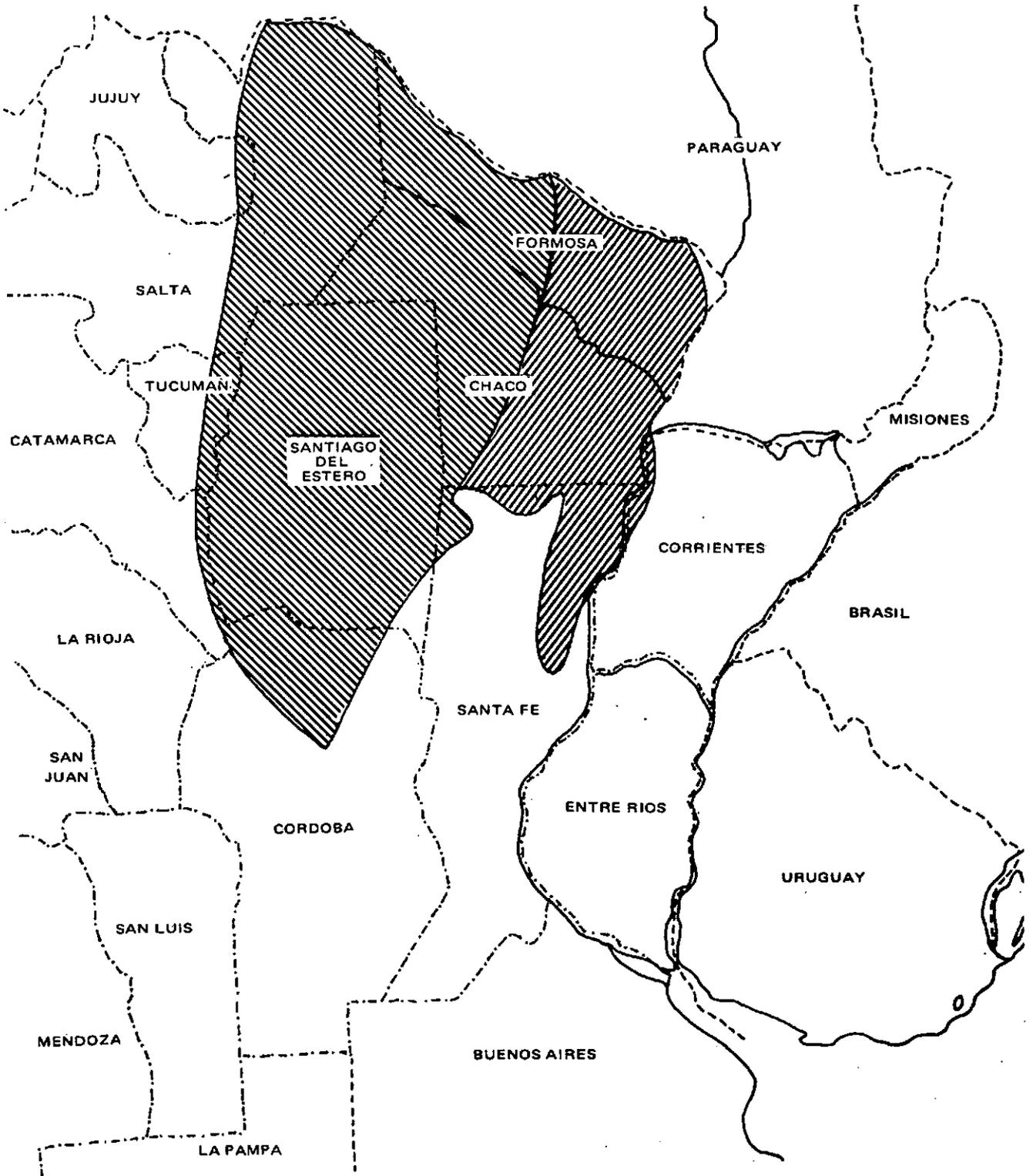


Aquí se nos hace necesario introducir nuevos grupos que van a confluir en lo que se llamará The Forestal, Land, Timber and Railway Co, más tarde La Forestal Argentina.

El primero es el Sr. Cristóbal Murrieta & Cía., con quienes, por ley del 22 de junio de 1872, el Gobierno Provincial de Santa Fe contrató un empréstito, por intermedio de su apoderado en nuestro país, el Sr. Lucas González. Este caso será explicado oportunamente.

# UBICACION DE LAS ZONAS QUEBRACHERAS EN EL NORTE ARGENTINO

-  Quebracho colorado santiagueño
-  Quebracho colorado chaqueño



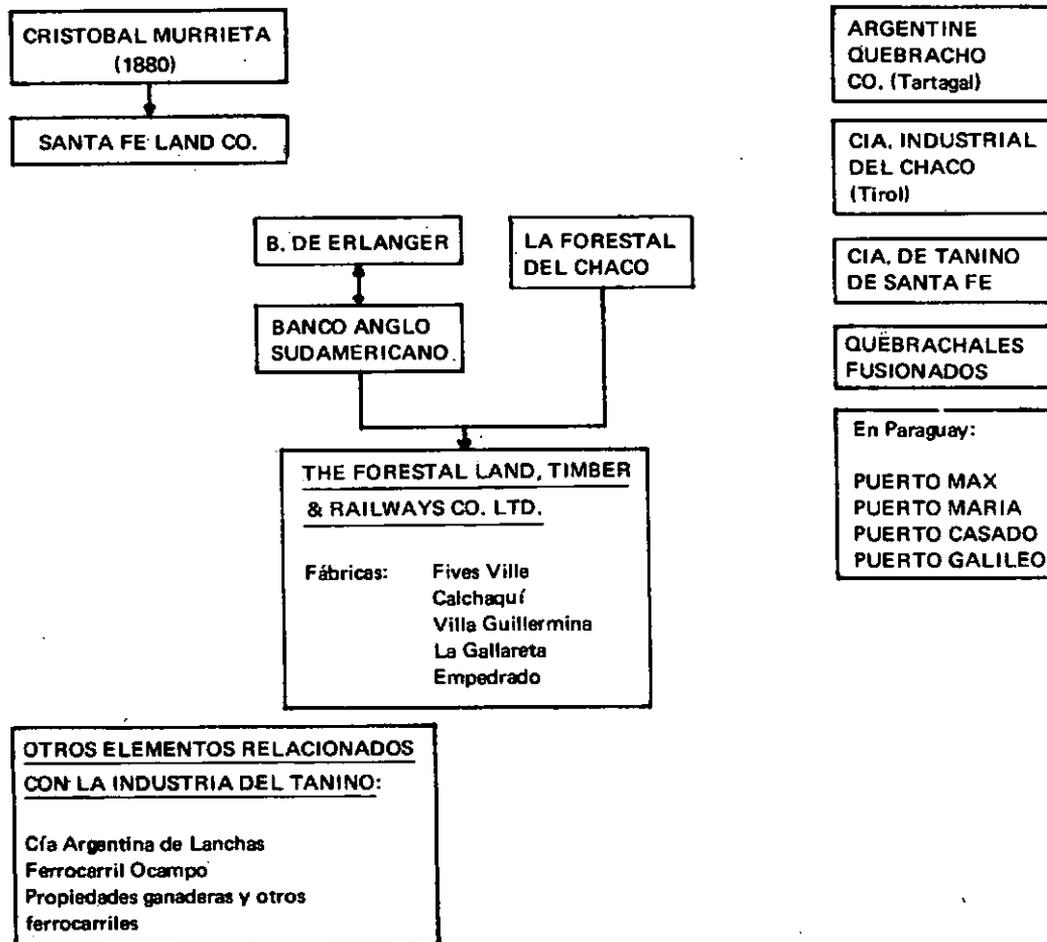
Asimismo, es necesario agregar que Murrieta adquiere tierras en pago y luego las vende a la Santa Fe Land Co., que luego es comprada por The Forestal en el año 1914.

Un segundo grupo es el de Barón Emile de Erlanger, clave para el comienzo del monopolio:

**Nace The Forestal Land, Timber and Railway Co. Ltd.:**

La historia comercial de la empresa que con los años sería conocida con el nombre genérico de La Forestal, es de inmensa influencia en la industria taninera y en el contexto social de las provincias del Chaco y Santa Fe.

Con este desarrollo nuestro gráfico va adquiriendo la siguiente forma:



Este es el panorama general de la explotación del extracto de quebracho hasta alrededor de 1906.

Los bienes y tierras de La Forestal del Chaco en la provincia de Santa Fe fueron valuados en la suma de 764.072 libras esterlinas y los bienes y tierras ubicados en el Chaco en la cantidad de 294.072 libras esterlinas, lo que hace un total de 1.058.144 libras esterlinas.

Según un memorándum de constitución de The Forestal, la Cía. Forestal del Chaco (por acuerdo celebrado en París) había convenido venderle "todas sus propiedades de toda clase, ferrocarriles, concesiones, privilegios, edificios, plantel de talleres, derechos, propiedades" por The Forestal.

Estos bienes comprendían:

propiedad sobre	472.000 Has.
derechos de explotación sobre	197.000 Has.
<b>Total</b>	<b>669.000 Has.</b>
propiedad sobre	170 Km. de vías férreas

Sobre los bienes inmuebles de la Cía. Forestal del Chaco, que pasaban a integrar el activo de The Forestal, se constituyó una hipoteca a favor de Sir Robert Harvey y del Barón Federico Alfredo de Erlanger como "fideicomisario de los bonos de la emisión de quinientas cincuenta mil libras esterlinas" con que se aumentaba el capital de la nueva compañía.

Al capital inicial de la Cía. Forestal del Chaco, evaluado como vimos en 1.058.144 libras esterlinas, los financistas ingleses aportan 550.000 libras esterlinas más, garantizadas con una hipoteca sobre los bienes de la Cía. Forestal del Chaco, con lo cual llegan a 1.628.264 libras esterlinas; por medio de esto controlan su gestión.

El primer directorio de la empresa se constituye el 16 de Agosto de 1906 y está integrado por: Presidente: Carlos E. Gunther (era también director del Banco Anglo Sudamericano, controlado por de Erlanger y Presidente de la Cía. de Extracto de Carne Liebig, o sea el frigorífico "Smithfield" y figuraban como directores el Sr. Herbert Eldman (que también era director de la British and Foreign Marine Insurance Co. Ltd.), el Barón de Erlanger, H. M. Kersey D.S.O., banqueros, el Sr. H. Renner (director de la Gerb und Farbstoffwerke H. Renner und Co. Aktiengesellschaft, que ya pertenecía a la Cía. Forestal del Chaco); el Sr. Harteneck y el Sr. Federico Portalis.

Las ventas de los productos elaborados se realizaban a través de un agente alemán —Otto Bolms— de Hamburgo, que actuaba en la Cía. Renner.

El libro del 50º Aniversario de La Forestal nos explica claramente el cartel organizado en la producción local; dice "En el momento de la transferencia existía entre los fabricantes de extracto de quebracho un convenio para asegurar la colocación de sus respectivos productos, a precios razonables y evitar una competencia ruinosa. El control de este convenio estaba en manos de la Cía. Forestal del Chaco, en su carácter de principal productor y, por lo tanto, a su debido tiempo fue transferido a la nueva empresa." (pág. 7).

#### **Cómo se expande The Forestal:**

En el período comprendido entre 1906 y 1914, The Forestal expande sistemáticamente sus dominios y organiza el mercado de tanino de quebracho, para lo cual ha heredado de la Cía. Forestal del Chaco, un mecanismo de regulación de precios controlado por ella misma.

Dicha expansión se produce en la siguiente progresión, quedando en 1909 consolidado el monopolio al obtener el control de ventas de la empresa Quebrachales Fusionados.

#### **Período 1906-1914 — Expansión de The Forestal**

- 1906 Recibe la concesión de los rollizos destinados a la exportación y del extracto de quebracho producido por la Santa Fe Land Co.
- 1907 El directorio de The Forestal decide construir su propia flota fluvial.
- 1908 Compra la totalidad del paquete accionario de la Cía. El Tanino, elaboración de extracto de quebracho, con fábrica en El Mocoví.
- 1909 Toma el control de ventas de su principal competidora: la Cía. Quebrachales Fusionados, consolidando el monopolio.
- 1909 Se hace cargo de la colocación en el exterior de la producción de Carlos Casado Ltda. y de Puerto Galileo, empresas paraguayas.
- 1909 Compra en su totalidad la Compañía Argentina de Lanchas.
- 1910 Compra el Ferrocarril Ocampo. Ya en esta fecha posee 26.000 cabezas de ganado en sus tierras.
- 1913 Compra las tierras de la Santa Fe Land Co. (1)
- 1913 Compra la Compañía de Tanino de Santa Fe con las propiedades ganaderas de San Cristóbal, Las Cuñas y Barrancosa, 95 Km. de ferrocarril y otros bienes.
- 1913 Compra la Argentine Quebracho Co. con fábrica en Tartagal.

#### **(1) Empréstito de Cristóbal Murrieta y Cía:**

Por ley del 22 de Junio de 1872 el Gobierno Provincial contrató un empréstito con la firma Murrieta y Cía. de Londres, cuyo apoderado en nuestro país era el Sr. Lucas González.

Ocho años, más tarde, en setiembre de 1880, el Poder Ejecutivo Provincial, no habiendo podido saldar el empréstito, manda a las Cámaras un proyecto de ley donde plantea saldar lo adeudado en estos términos: Por el artículo primero, la tercera parte de la deuda sería satisfecha con bonos del Tesoro, que devengarían intereses. Con el objeto de acelerar la amortización, estos bonos serían aceptados por el Estado Provincial en pago de tierras públicas.

Las dos terceras partes restantes de la deuda serían pagadas mediante un deslinde de tierras públicas que, como aclara el artículo 2º, "se venderán en Inglaterra u otras partes de Europa, para destinar el producido al pago del empréstito".

En Abril de 1881, el Sr. Foster mesura 404 leguas cuadradas. Más tarde, por otro poder especial, mesura 260 leguas más, que al levantar los planos resultan ser 264.

La cantidad y el contenido de estas tierras figuran en el informe "Medura Foster Duplicado Nº 7, 1º de Abril de 1881" – Depto. Topográfico de la Provincia de Santa Fe - Depto. de Vera.

La deuda pendiente del empréstito era hasta el mes de Julio de 1881 de 110.873 libras esterlinas y 3 chelines, según el protocolo de Escribanía de Gobierno, Escritura del Contrato Suplementario a la Venta, págs. 43 y 45.

La tercera parte de esa suma, que se pagaría con bonos del Tesoro, debía convertirse a pesos fuertes a razón de 48 peniques el peso fuerte.

Sin embargo, no se cumplió la ley promulgada, sino que se vendieron primero 504 leguas cuadradas, 404 de la medida Foster y 100 de la segunda, a un precio de \$ 1.500 la legua, por un total de 151.212 libras esterlinas y 6 chelines, que fueron pagadas por Cristóbal Murrieta y Cía. con letras de cambio a uno, dos y tres años a partir de la fecha de escrituración, 28 de setiembre de 1881, de un valor de 50.404 libras esterlinas y 2 chelines cada una. O sea que se cubría el total de la deuda y no las dos terceras partes, como establecía la ley al 1º de Julio de 1881, que totalizaba 110.873 libras esterlinas, más un excedente de 40.339 libras esterlinas, equivalente a \$ 201.695.

Poco tiempo después el Sr. Lucas González realizó una nueva venta con el resto de 160 leguas de la segunda medida Foster, también a \$ 1.500 la legua cuadrada, por la suma total de \$ 241.532,50, según protocolo de la Escribanía de Gobierno, año 1881, fojas 42 y siguientes.

La intención de la financiera inglesa de comprar tierras y quebrachales es disimulada por el Apoderado de la Provincia en su "Informe del Sr. Lucas González", Archivo de Gobierno, tomo 62, Notas Varias, Nota del 6 de Octubre de 1881, fechada en Londres, que nos dice: "Era forzoso pues, hacer esta venta en cantidad suficiente para pagar esta deuda antes del próximo servicio, porque si llegaba desgraciadamente el caso de anunciarse en la Bolsa de Londres que la Provincia de Santa Fe no pagaba su deuda, toda la combinación de crédito era imposible; y mucho menos la formación de la compañía colonizadora, ni la construcción del ferrocarril que se proyectaba."

En 1882, según el archivo de la Cámara de Diputados, tomo 25, Santa Fe, 1882, pág. 355, el Sr. Lucas González, esta vez como apoderado de John Meiggs & Son & Co. de Londres, gestiona la construcción del ferrocarril a las colonias y más tarde a Colastiné, realizada con fondos de un empréstito.

Por otra parte, según el Protocolo de la Escribanía de Gobierno, año 1884, folio 138 y año 1885, folio 14, el servicio de bonos estaba a cargo del Sr. Lucas González, como representante de Murrieta y Cía. mientras durase la construcción.

O sea que se construye un ferrocarril que irá a atravesar las tierras de The Santa Fe Land Co., cuya financiación no corre por cuenta de la misma empresa, siendo ellos los beneficiados. Por el contrario, se emiten bonos que son puestos en circulación, en los medios económicos de Santa Fe, además se presta dinero a la provincia para que ésta pueda financiar el ferrocarril, pero deberá devolver ese dinero más tarde a la propia empresa beneficiada por la construcción, que por otra parte, hace también el negocio industrial ya que construye el ferrocarril a través de una subsidiaria.

Por la fecha, tenían vigencia en Santa Fe leyes de colonización, por las cuales los compradores de tierras públicas se comprometían a lotear y vender terrenos a inmigrantes agricultores extranjeros.

Una de esas leyes es la del 9 de Agosto de 1871, que se refiere a la exención de impuestos a las colonias establecidas o que se establecieran en la provincia.

Sin embargo, ni en el contrato complementario de venta, ni en la escritura complementaria de venta figura obligación alguna por parte de la compradora Murrieta y Cía., de colonizar los latifundios adquiridos.

Compraron 664 leguas cuadradas a \$ 1.500 cada una en el mínimo permitido por la ley de 1880, Archivo del Senado, tomo 22, actas 1880, pág. 100.

Murrieta y Cía. pagó \$ 1.002.594 por 1.804.563 Has., adquiridas a la provincia y vendió al año siguiente, el 8 de Agosto de 1884 a la Cía. de Tierras de Santa Fe, a razón de \$ 5.292 la legua cuadrada con un 250% de ganancia.

La transferencia de las tierras de Cristóbal Murrieta y Cía. a la Santa Fe Land Co. Ltd., le significó a la primera una ganancia de \$ 2.402.407, equivalente al doble de la deuda originaria de la Provincia con Murrieta.

Esta empresa subdividió una parte del terreno adquirido en lo que dieron en llamar colonias (San Cristóbal, Ñanducita, etc.) loteando extensiones variables que vendía a agricultores de la misma provincia que estaban invirtiendo los capitales formados en años de tareas campesinas.

Estos lotes se veían capitalizados por el paso del ya mencionado ferrocarril. De esta forma la empresa

financiera finalizaba captando no sólo el capital invertido más una ganancia, sino los capitales de agricultores locales, generados en años de trabajo productivo. El servicio prestado era asentar agricultores en zonas sin otra organización que el ferrocarril, que algunos años más tarde terminaron comprando.

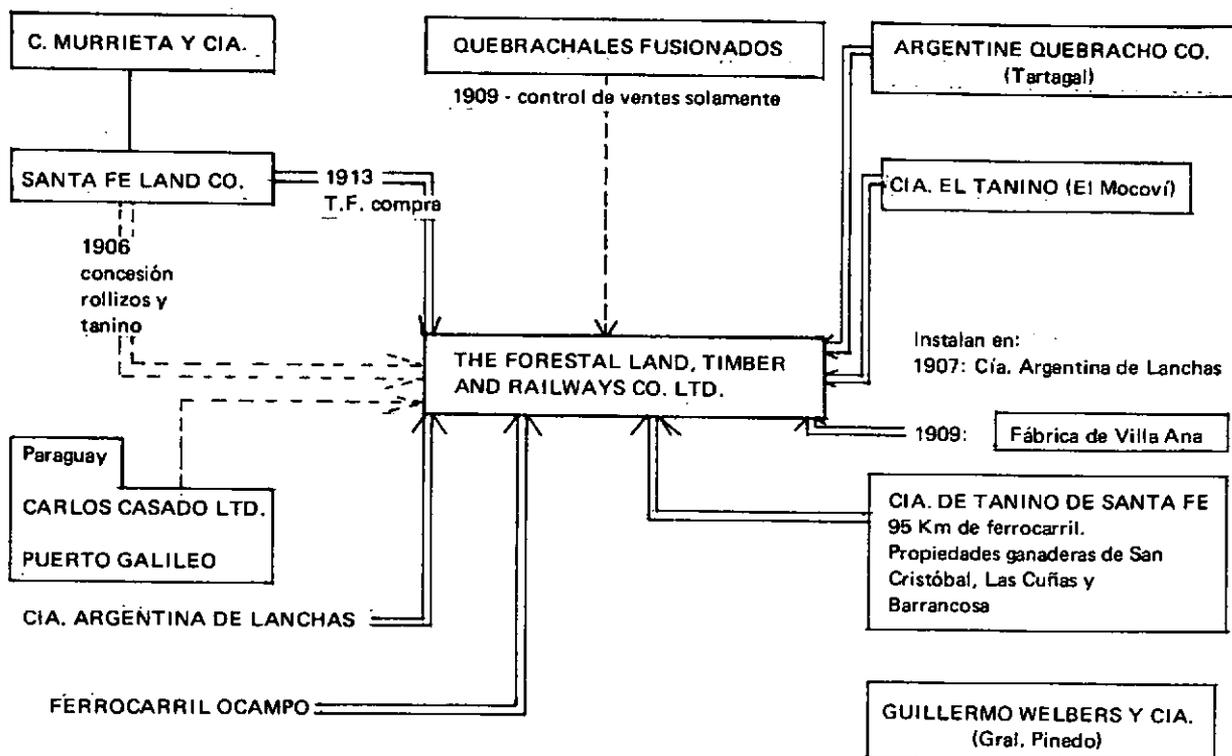
En el informe del Sr. Marzoratti a la Secretaría de Industria y Minería\* dice en la pág. 33: "Asimismo, la nueva empresa (The Forestal Land, Timber and Railways Co. Ltd.) recibió la concesión de los rollizos destinados a la exportación como asimismo el extracto de quebracho producido por la Santa Fe Land Co".

O sea que había relaciones comerciales entre quien compraba rollizos y la Santa Fe Land Co. y también entre ésta y la Compañía Forestal del Chaco, a la que vendía rollizos. Estas relaciones se continúan con The Forestal, a la que vende toda su producción de rollizos, como así también una pequeña cantidad de tanino que producía.

En 1914, treinta años después de haberse constituido, la Santa Fe Land Co. es comprada por The Forestal.

La espera de estos treinta años, desde la fundación de The Santa Fe Land Co. hasta la venta de sus bienes a The Forestal, se debió a la ocupación de extensos lotes fiscales que, previo pago de los impuestos, pasaron a su propiedad por la "ley de posesión treintaenal", precisamente en 1914.

Todo este movimiento registrado en el antedicho período se visualiza de la siguiente forma:



Superficie propiedad de La Forestal:

Santa Fe	1.937.487 Has.
Chaco	<u>328.688 Has.</u>
Total	2.266.175 Has.

A este gráfico se deben agregar las otras posesiones que se observan en el tercer gráfico. La producción de tanino en ese período fue la siguiente:

1905 29.408 tons.

\* Expediente N° 20003/59 del 2 de enero de 1959.

1910	53.251	tons.
1915	110.213	tons.

En el año 1914 podemos decir que comienza un nuevo período para la industria del extracto de quebracho en nuestro país.

Hasta la fecha de iniciación de la primera guerra, la política comercial de la empresa es marcadamente expansionista mientras controla completamente a su competencia y en parte la absorbe.

Con la guerra sobreviene una momentánea dislocación en el funcionamiento de The Forestal, ya que su aparato funcionaba en Hamburgo y su directorio en Londres.

Marzoratti dice en su informe: "al frente de la misma se encontraban funcionarios casi todos ellos de origen alemán" refiriéndose a la organización de The Forestal en la Argentina. Con la guerra, la empresa se ve obligada a organizar su propio aparato de ventas centralizado en Londres.

"Durante la guerra el Gobierno Británico permitió que la compañía retuviera parte de su personal, ya que la industria del quebracho fue considerada como una de las industrias clave para el esfuerzo de guerra por la causa aliada". Del citado informe, pág. 35.

"Durante la guerra las ventas a diversos países neutrales fueron atendidas por The Forestal de Londres". Idem.

A pesar del bloqueo de algunos países europeos, las ventas de extracto se expanden sin parar, en la siguiente progresión:

Año:	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920
Ton.:	80.153	110.213	97.574	90.777	132.956	139.667	101.627

"En realidad puede afirmarse que fue durante la iniciación del conflicto europeo de 1914 que se produce el auge y la proliferación de instalación de fábricas de extracto de Quebracho, la mayoría de las cuales se ubicaron en la zona del Chaco". Informe Marzoratti, pág. 36.

Hasta superaba en toneladas y en valores a la exportación de tanino. Si tenemos en cuenta que casi toda la comercialización estaba controlada por The Forestal y que los rollizos eran industrializados por fábricas europeas y norteamericanas, resalta el hecho de que precisamente se produce un auge de fabricantes nacionales de tanino y se invierten las tendencias del mercado internacional a favor del tanino contra el rollizo.

Ante el surgimiento de diez fábricas de tanino, The Forestal abandonó su política comercial anterior y adopta una nueva. En 1919, después de haber completado la organización de su estructura de ventas, con sede en Londres, organiza con los productores nacionales existentes en esa época, un cartel llamado "Pool de fabricantes de extracto de quebracho", en base a financiaciones y adjudicándose, a cambio de ello, el monopolio de ventas en los mercados internacionales.

El pool estaba integrado por diez empresas y The Forestal cubría cerca del 55% de la producción y se hacía cargo de toda la comercialización. El mismo se organizó en 1919 y duró hasta 1923.

Empresas que formaron el primer pool:

	Producción ton/año
La Forestal	100.000
Quebrachales Fusionados	18.000
Las Palmas del Chaco Austral	9.000
La Formosa	9.000
Campos y Quebrachales, Pto. Sastre	9.000
Carlos Casado Ltda.	9.000
Puerto Guaraní	7.500
Puerto Galileo	5.000
Atorrasagasti, Bargués, Piazza y Cía.	8.000
Argentine Timber & Estates Co.	2.500
Total	177.000

Condiciones generales del Pool:

Art. 2º La Forestal desempeñará el cargo de Agentes-Administradores-Vendedores.

Art. 4º La Forestal se obliga a recibir por parte del pool el 70% de la referida producción máxima.

Art. 19º La Forestal entregará al fabricante 100 pesos oro sellado por tonelada. En caso que las existencias en

Buenos Aires superaran las 15.000 toneladas, La Forestal tendrá el derecho de suspender los pagos a que se refiere este artículo hasta que bajen nuevamente a menos de 15.000 toneladas.

Art. 22° La Forestal no recibirá remuneración alguna por actuar como agentes vendedores, salvo la que se refiere en el art. 24.

Art. 24° Si en un año calendario determinado el producto neto de las ventas del pool excedieran de \$ 100 oro sellado por tonelada de extracto entregado al pool, el 20% de tal excedente corresponderá a La Forestal en retribución de sus servicios como agentes vendedores. El 80% restante se redistribuirá entre los fabricantes en proporción de su parte de producción total, es decir la cantidad efectivamente entregada al pool.

Art. 26° Quedan nombrados como liquidadores del pool la firma de Contadores Revisadores Señores Touche, Faller & Cía.

En 1920 The Forestal adquiere acciones de Demetrio Baranda Ltda., formando una sociedad llamada Quebrachales Asociados del Norte.

En 1923 se promulgó en el país la Ley de Represión de Monopolios, razón por la cual, La Forestal decidió dar por finalizada la vigencia de dicho pool.

Consideramos de importancia confeccionar una lista con las fábricas de extracto de quebracho existentes al año 1926:

#### **Fábricas de Extracto de Quebracho al año 1926:**

##### **En Argentina:**

- 1 Tirol
- 2 General Pinedo
- 3 Las Palmas
- 4 Colonia Baranda
- 5 Río Arazá
- 6 Lapachito
- 7 Colonia Benítez
- 8 Villa Angela
- 9 Samuhú
- 10 La Escondida
- 11 Puerto Bermejo (Cía. Noruega)
- 12 Puerto Vilelas
- 13 Quebrachales Dubosc (Formosa)
- 14 Formosa (Cía. Argentina de Quebracho Marca Formosa)
- 15 Calchaquí
- 16 Villa Guillermina
- 17 Tartagal
- 18 El Mocoví
- 19 La Gallareta
- 20 Villa Ana
- 21 Rosario
- 22 Reconquista (Pedro Pfahl)
- 23 Reconquista (Cía. Industrial del Norte)
- 24 Santa Fe
- 25 Pehuajó
- 26 Puerto Vicentini
- 27 Villa Jalón

##### **En Paraguay:**

- 1 Puerto Sastre
- 2 Puerto Guaraní
- 3 Puerto Casado
- 4 Puerto Pinasco
- 5 Puerto Galileo

**Fábrica de Extracto de Quebracho cerradas al año 1926:****En Argentina:**

Corrientes (Sociedad industrial de Corrientes)

**En Paraguay:**

Puerto Max

Puerto María

Esta es la situación general de la industria en ese momento; posteriormente y con la finalidad de ampliar la información, confeccionaremos un nuevo cuadro donde, además de las fábricas productoras de extracto de quebracho, figuran los grupos poseedores de las mismas o bien, los que las controlan.

**Formación del 2° Pool 1926-1931 o "Convenio de Caballeros":**

Como consecuencia de la antedicha ley de Represión de Monopolios y la desaparición del primer pool, se produce entre los productores una agresiva competencia de precios, que significó un gran perjuicio a la economía nacional; el 1° de Marzo de 1926, La Forestal consiente en organizar un nuevo pool, esta vez llamado "Convenio de Caballeros".

Los integrantes del referido Convenio fueron los siguientes:

<b>Firmas integrantes del Convenio</b>	<b>Producción ton/año</b>
La Forestal (incluyendo Fontana y Refinería Argentina)	164.210
Quebrachales Fusionados	25.656
Materias Colorantes	9.312
Nellen & Turk	6.684
Atorrasagasti, Bargués, Piazza y Cía.	13.600
Carlos Casado Ltda.	11.520
Campos y Quebrachales Puerto Sastre	11.400
Demetrio Baranda	11.000
Cía. Forestal de Puerto Guaraní	11.400
Las Mercedes	9.144
La Chaqueña	7.872
Walter Hinckeldeyn	5.952
Francia Argentina	7.592
Compañía Noruego Argentina	4.416
José Femenía	7.488
La Formosa	<u>10.560</u>
<b>Total</b>	<b><u>317.806</u></b>
<b>- Empresas adheridas al Convenio:</b>	
International Products Corporation	30.000
<b>Empresas no integrantes del Convenio (Outsiders)</b>	
Guillermo Welbers	6.000
Enrique Pfahl	1.500
Otto Franke (ex Argentine Timber & Estates)	2.500
Las Palmas del Chaco Austral	<u>9.000</u>
<b>Total</b>	<b>19.000</b>
Empresas del Convenio	317.806
Empresas adheridas al Convenio	30.000
Empresas no integrantes del Convenio	<u>19.000</u>
<b>Total</b>	<b><u>366.806</u></b>

Estos datos fueron extraídos del informe Marzoratti.

Este "Convenio de Caballeros" tenía una duración de tres años.

A fines de 1928, al encararse la renovación del pool, se produce la novedad de que algunos de las fábricas anteriormente nombradas han ampliado su producción hasta sobrepasar las 450.000 toneladas totales. De todos

modos, el convenio se prolongó hasta 1931.

Este pool, por acuerdo, debió terminar el 31 de Diciembre de 1931, pero, a causa de su política de precios, que se consideró abusiva, se produjo una pronunciada disminución de la demanda.

Esto trajo aparejada fuertes discrepancias entre sus componentes, especialmente entre Quebrachales Fusionados y La Forestal.

Como consecuencia de esto, este segundo pool se disolvió prematuramente en el mes de Julio de 1931.

La Forestal, en el momento de la ruptura, poseía alrededor de un millón de toneladas de tanino correspondiente a stock no vendido procedente de los fabricantes que integraban el pool fiscalizado por ella misma; luego, ante esta situación, resolvieron producir lo que dieron en llamar "una purga a la industria", declarando una significatividad baja en el precio de venta del producto.

En esta fecha, 1931, The Forestal Land, Timber and Railway Co. Ltd., agrupándose con Fontana Ltda. y con D. Baranda Ltda., constituye La Forestal Argentina Sociedad Anónima Industrial, Comercial y Agropecuaria, a quien en adelante llamaremos La Forestal.

"La superficie de las tierras comprendidas en la operación era de 721.561 Has. en Santa Fe y 467.937 Has. en el Chaco, totalizando 1.189.498 Has. Estas cifras evidencian que La Forestal había vendido y entregado ya en esta época cerca de 1.200.000 Has., prácticamente la mitad de los terrenos que poseía a fines de 1914". Extraído de "La Forestal al Servicio de la Grandeza Argentina", publicación de La Forestal.

La Forestal empieza a desprenderse de sus tierras.

A partir de este momento sólo se construyen cuatro fábricas más: La Verde en 1939, Monte Quemado en 1941, Santiago del Estero en 1942 y, en el mismo año, Vinalito Yuto (Jujuy).

En 1932, La Forestal empieza a comprar acciones de Quebrachales Fusionados y en 1964 adquiere la mayoría del paquete accionario, eliminando así su mayor competidor.

A partir de entonces comienza un nuevo período en la industria taninera nacional, que podríamos caracterizar como de transición a la decadencia. Al año 1943, ya habían cerrado las plantas de Colonia Benítez (1932), Reconquista (1941) y Puerto Bermejo (1943).

En 1937 se forma el tercer pool hasta que en 1945 La Forestal deja de controlar la producción taninera.

Entre los años 1946 y 1947, a causa de la Segunda Guerra Mundial, se produce un nuevo auge de las exportaciones de extracto de quebracho, pero finalizado esto, ya se inicia un último proceso, que llega hasta nuestros días, produciéndose el cierre masivo de plantas productoras de tanino.

Entre 1930 y 1940, la situación, en lo que hace a la distribución geográfica de la industria, era la siguiente:

**República Argentina:**

Provincia del Chaco	16 fábricas
Provincia de Santa Fe	8 fábricas
Provincia de Santiago del Estero	2 fábricas
Provincia de Formosa	2 fábricas
Provincia de Jujuy	1 fábricas
Provincia de Corrientes	1 fábricas

**República del Paraguay:**

Puerto Sastre	1 fábricas
Puerto Casado	1 fábricas
Puerto Guaraní	1 fábricas
Puerto Pinasco	1 fábricas

En esa distribución, la participación de las distintas provincias argentinas, en el porcentaje de establecimientos que cada una tenía con respecto al total del país, era la siguiente:

Provincia del Chaco	53,4%
Provincia de Santa Fe	26,6%
Provincia de Santiago del Estero	6,7%
Provincia de Formosa	6,7%
Provincia de Jujuy	3,3%
Provincia de Corrientes	3,3%

De esta forma, las fábricas argentinas, en número de treinta, representaban el 89,3% del total de plantas productoras de extracto de quebracho en el mundo, correspondiéndole a Paraguay, con cuatro establecimientos, el 10,7%

#### Proceso de cierre:

En 1949 cierra la fábrica de Colonia Baranda que, con el nombre de Quebrachales Asociados del Norte S.A., también pertenecía al grupo de La Forestal. Quedan sin trabajo 179 obreros y 12 empleados. Sus instalaciones fueron vendidas como chatarra.

En 1953 cierra la fábrica de la localidad de Las Palmas. Esta fábrica pertenecía a la misma empresa propietaria del ingenio azucarero de Las Palmas del Chaco Austral, de la familia Nugués, también fue desmantelada y vendida por sus propios dueños como chatarra.

En 1955 cerró la fábrica ubicada en Puerto Vicentini de la firma Harteneck, como consecuencia de haber sido adquirida por La Forestal, que liquidó sus instalaciones, vendiéndolas como chatarra.

En 1960 cerró la fábrica de Puerto Vilelas que pertenecía a la Cía. Productora de Tanino "Z", denominación que la firma Atorrasagasti, Bargués, Piazza y Cía. utilizó para la explotación del tanino. Unos pocos años antes esta firma se había asociado a la que entonces era Noetinger Le Petit S.A., dueña de la fábrica homónima de la Escondida, hasta que entre 1959/1960 esta última adquiere la totalidad de las acciones y procede al cierre de la planta. La fábrica paralizada fue desmantelada y parte de los elementos utilizables fueron llevados a La Escondida y el resto vendido a terceros.

En 1961 cerró en Resistencia —Villa General San Martín— la fábrica perteneciente a la Francia Argentina S.A. de Curtientes. Esta planta fue liquidada por decisión de sus propietarios y sus instalaciones fueron vendidas en parte a La Escondida y en parte a terceros como chatarra.

En 1950 cierra la fábrica Santa Fe propiedad del grupo francés Cía. Argentina de Quebracho Marca Formosa.

En 1951 cierra la fábrica de Villa Guillermina, que era propiedad de La Forestal.

En 1957 cierra la planta de Tartagal perteneciente a La Forestal y también cierra la fábrica de Puerto Guaraní en Paraguay.

En 1961 se cierra la fábrica de Formosa propiedad del grupo francés.

En 1962 se cierran las plantas de Villa Ana (de La Forestal); Monte Quemado y Santiago del Estero, ambas propiedades de Weisburd, quien las cierra y vende las cuotas.

En 1963 se cierra la fábrica de La Gallareta de La Forestal; en el mismo año, esta empresa vende sus quebrachales.

En 1964 cierra la planta de Puerto Sastre en Paraguay.

En 1966 cierra la planta de Vinalito Yuto en Jujuy.

En 1967 cierra Puerto Pinasco en Paraguay.

En 1970 paraliza su actividad la fábrica de Fontana.

En 1971 se anuncia el cierre de Villa Angela.

En 1969 La Forestal de Londres oferta su paquete accionario por medio de la Bolsa y un grupo financiero representado por Slater Walker compra la totalidad del paquete accionario.

En él estaban contenidas las acciones de la compañía Quebrachales Fusionados con fábricas en Puerto Tirol y Fontana.

En 1970 se hace una combinación entre Quebrachales Fusionados y la Compañía de Quebracho Marca Formosa perteneciente al grupo francés Progil, en la que se le da a esta última la opción de compra. En 1971 se hace efectiva la opción de compra y queda constituida la firma Unitan.

Finalmente en Argentina hay instaladas y en funcionamiento ocho fábricas y en Paraguay una, lo que equivale a decir que el 89% de los establecimientos se encuentran radicados en nuestro país.

De las ocho fábricas argentinas, seis están en el Chaco, una en Jujuy y una en Formosa. Las seis plantas instaladas en el Chaco representan el 75% de los establecimientos argentinos.

La distribución de las fábricas argentinas clasificadas por empresa es la siguiente:

Unitan S.A.I.C.	3 fábricas	Puerto Tirol Fontana Formosa
Indunor S.A.C.I.	2 fábricas	Villa Angela La Escondida
Samuhí S.A.I.C.	1 fábrica	Samuhí
Enrique Welbers Ltda.	1 fábrica	La Verde
La Jujeña	1 fábrica	Vinalito Yuto

Esta última fábrica se halla en realidad paralizada desde 1966, pero el cupo que le corresponde es utilizado por otra empresa. Esta sustitución está sujeta a un próximo posible cambio, dado que ya se encuentra

semiparalizada la planta de Fontana y se anuncia la paralización de la fábrica de Villa Angela, ambas en el Chaco.

De concretarse los cierres mencionados, el parque taninero nacional quedará reducido a seis plantas y de las cuales sólo cuatro pertenecen al Parque Chaqueño.

## 2.2. CAPACIDAD INSTALADA ACTUAL DE PRODUCCION DE EXTRACTO

Según permite deducir el cuadro siguiente, la capacidad instalada actual es de 148.000 toneladas por año.

Es importante dejar aclarado que se da la posibilidad de arribar a dos valores distintos según cual sea el criterio que se adopte.

En primer lugar se plantea el problema de su definición, en el sentido de si se tomará como valor correcto la capacidad permitida por el punto más débil del proceso fabril, o si, por el contrario en la medida que este punto débil pueda ser solucionado con modesta inversión y en tiempo prudente, se tomará como representativa la capacidad de los equipos productivos más costosos de adquirir, en tiempo y dinero y actualmente ya instalados.

En la misma línea de razonamiento encontramos otras dificultades para la determinación de la capacidad instalada: cierto grado de obsolescencia por desgaste, con difícil determinación de la vida útil remanente; reinstalaciones que se efectuaron por absorción parcial de equipos de plantas clausuradas y cuya incidencia sobre la capacidad ya instalada no se conoce, y, finalmente, la reticencia por parte de algunas empresas en la provisión de datos.

La capacidad instalada que resulta de los valores anotados en el cuadro siguiente y que dan un total de 148.000 anuales, ha sido calculada con criterio restrictivo. Es firme, sin embargo, la convicción de que con muy simples previsiones, la capacidad instalada puede llegar a 200.000 toneladas anuales, estando esta afirmación, respaldada por el hecho de observarse plantas que cuentan con importantes secciones de su estructura física productiva sobredimensionadas.

Así, por ejemplo, se observan sobredimensionamientos en las secciones Molienda, Difusión, Vapor y Fuerza Motriz.

Debemos agregar, asimismo, que Unitan tiene en Formosa otra planta inactiva que podría entrar en operación.

Grado de aprovechamiento y capacidad ociosa de las plantas de extracto de quebracho:

Si se toma como referencia la producción realizada en el año 1970 se puede afirmar que:

a) La capacidad ociosa, referida a la capacidad instalada actual fue:

$$\frac{148.000 \text{ ton} - 92.130}{148.000} \times 100 = 37,8 \%$$

b) La capacidad ociosa, referida a la capacidad obtenible en el breve plazo fue:

$$\frac{200.000 - 92.130}{200.000} \times 100 = 53,9 \%$$

Si se toma como referencia la producción promedio de los últimos cinco años (114.496 ton/año) se puede afirmar que:

c) La capacidad ociosa, referida a la capacidad instalada actual fue:

$$\frac{148.000 - 114.496}{148.000} \times 100 = 22,6 \%$$

d) La capacidad ociosa, referida a la capacidad obtenible en el breve plazo fue:

$$\frac{200.000 - 114.496}{200.000} \times 100 = 42,8 \%$$

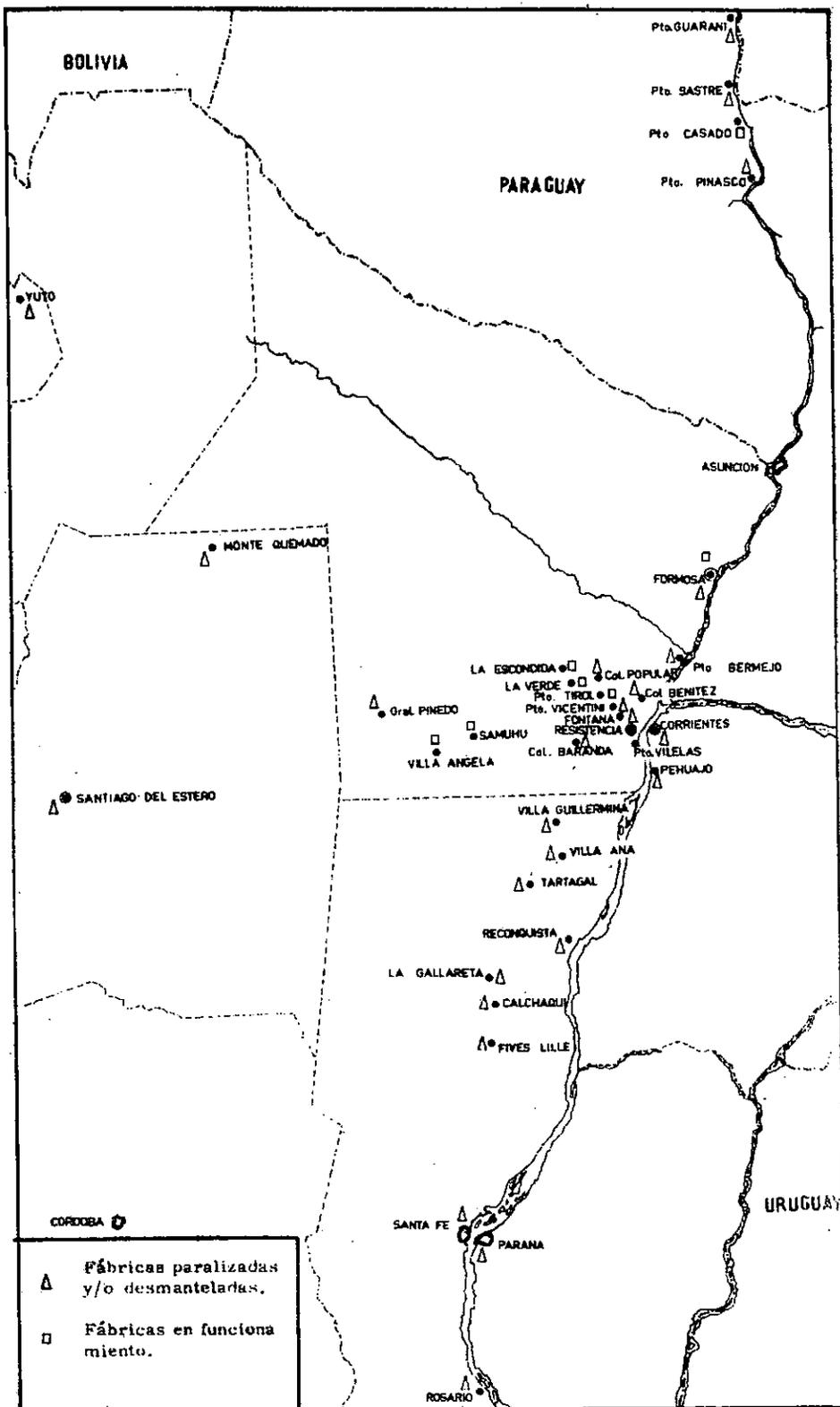
En los cuatro casos planteados, la capacidad ociosa no aprovechada en valores absolutos fue:

- a) 55.870 toneladas
- b) 107.870 toneladas
- c) 33.504 toneladas
- d) 85.504 toneladas

## 2.3. ESTADO TECNOLÓGICO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION

Se trata, en su gran mayoría, de equipos cuya antigüedad oscila entre los treinta y setenta años. Esta notable antigüedad no significa, sin embargo, que los equipos se hallen en deplorable estado y disminuido rendimiento; por el contrario, se nota, en general, la aplicación de una política de reparaciones que los mantiene en un aceptable nivel de producción.

LOCALIZACIÓN DE LAS PLANTAS PRODUCTORAS DE TANINO EXISTENTES EN EL PAIS



### EXTRACTO DE QUEBRACHO. Capacidad Instalada y Capacidad Ociosa

Empresa	Localización de la planta	Capacidad instalada Toneladas	Producción anual Toneladas	Capacidad Ociosa	
				Toneladas	Porcentaje
INDUNOR	V. Angela	20.000	10.000	10.000	50,0
	La Escondida	15.000	12.607	2.393	15,9
SAMUHI	Samuhú	10.000	6.181	3.819	38,2
WELBERS	La Verde	15.000	9.324	5.676	37,8
LA JUJEÑA	Yuto, Jujuy		2.055		
UNITAN	Puerto Tirol	25.000	16.980	8.020	32,1
	Fontana	33.000	17.000	16.000	48,5
	Formosa	30.000	17.983	12.020	40,1
<b>TOTAL</b>		<b>148.000</b>	<b>92.130</b>	<b>57.925</b>	<b>39,1</b>

Capacidad Ociosa: 39,6 por ciento de capacidad instalada.

fuentes: Empresas Productoras.

No obstante, este hecho positivo resulta evidente, por la misma razón de la antigüedad de los equipos, que la industria del extracto de quebracho se ha mantenido al margen del desarrollo de diseños que, como un signo de nuestra era tecnológica, tuvo lugar en tantas otras ramas industriales.

Este panorama se observa en todo el proceso de obtención del extracto de quebracho, soluble en agua caliente, que es el primer tipo producido por las empresas y cuyo proceso sigue siendo la base de los tipos de extractos incorporados con posterioridad. No escapa, sin embargo, a las consideraciones anteriores, el proceso de "sulfitado", pues su incorporación se produjo ya en el primer cuarto del presente siglo.

Sí debe considerarse aparte el proceso de atomizado o "spray" cuya incorporación es de aproximadamente doce años atrás y sus equipos responden a diseños actualizados.

Se nota, asimismo, en los últimos años, un espíritu renovador traducido en el reemplazo de equipos de madera por otros de acero inoxidable para la operación de sulfitación, con una economía en el tiempo de operación; y finalmente el ensayo en una planta de un ingenioso extractor continuo.

En realidad se debe destacar que, generalmente, las ampliaciones de las fábricas existentes se hacían sobre la base del desmantelamiento de otras, aprovechando los equipos. Esta circunstancia exige un costo de mantenimiento elevado.

Por otra parte, la obsolescencia tecnológica de los equipos hace que los mismos no puedan utilizarse en adaptación para otras industrias.

#### 2.4. VOLUMEN FISICO DE LA PRODUCCION ACTUAL DE EXTRACTO DE QUEBRACHO

Producción de extracto en 1970:

En este año, el volumen producido fue de 92.130 toneladas, incluidos todos los tipos de extractos.

Los tipos "solubles en frío" (sulfitados) representaron el 75,53% de ese volumen, mientras que los tipos "solubles en caliente" (ordinarios) sólo representaron el 24,47%.

En cuanto a la participación por empresa, la de mayor envergadura (Unitan) contribuyó a la formación del volumen total con un 56,4%, siguiéndole en orden decreciente Indunor S.A. con 24,6%, E.C. Welbers Ltda. con 10,1% y Samuhí S.A. con 8,9% (incluida en esta empresa la producción que realiza con cupo de La Jujena S.A. actualmente paralizada).

Año 1959 — Total de la industria nacional clasificada por grupos:

Grupo de la mimosa: 57,6%.

- 1 La Forestal y Quebrachales Fusionados (\*)  
A su vez, controlan más de las dos terceras partes de la industria de extracto de mimosa.
- 2 Compañía Productora de Tanino "Z".
- 3 La Jujeña S.A.
- 4 Weisburd S.A.

(La comercialización de la totalidad del extracto de estas empresas es controlado por La Forestal, a través de su firma adicta Protan, de esta plaza)

(\*) The Forestal, Land, Timber, Railways & Co. Ltd., con sede en Londres. Se trata de una compañía "holding" que agrupa en propiedad y/o controla a las siguientes empresas subsidiarias, diseminadas en diversas partes del mundo:

En Argentina: La Forestal Argentina S.A. — Quebrachales Fusionados S.A. — Quebrachales Asociados del Norte S.A. — Sociedad Anónima de Ferrocarriles Económicos.

En Sudáfrica: The Natal Tanning Extract Co. Ltd. — Alfredia Wattle Extract Co. Ltd. — Murchison Plaines Black Wattle Co. — Ihluku Wattle Co.

En Africa Central: Rhodesian Wattle Co. Ltd. — Nairobi Wattle Co. Ltd. — Sotik Wattle Co. Ltd.

En Alemania: Gebruder Muller A.G. — Deutsch Koloniale GmbH

En Inglaterra: The Calder & Mersey Extract Co. Ltd. — Tanning Developments Co. Ltd.

#### Grupo del castaño: 21,1%

- 1 Compañía Argentina de Quebracho "Marca Formosa" (Esta compañía es subsidiaria de la importantísima Progill S.A. de Lyon, Francia, la que, a su vez, controla a Q. Dubosc, propiedad de la compañía francesa Aise des Extracts Tintorieux de Le Havre. Entre ambas fiscalizan y controlan la industria del castaño francés).
- 2 Quebrachales Dubosc.
- 3 Noetinger Le Petit (Controlada por Ledoga S.A. de Milán, Italia, que, a su vez, posee las dos terceras partes de la industria del castaño italiano (ver Weekly Bulletin. Leather & Shoes — 20-4-57).

#### Grupo independiente: 21,3%

- 1 Samuhí S.A. (Tiene colocada toda la producción a la firma americana Tanners Trading; por consiguiente, no gravita en la competencia de los mercados mundiales).
- 2 Enrique Welbers S.A.I.C.
- 3 Francia Argentina S.A.  
(Comercializan su producción por intermedio de una firma de plaza que coloca prácticamente la totalidad en los mercados, en la medida que le permite su reducido volumen).

### Año 1970 — Total de la industria nacional clasificada por grupo:

#### Grupo del castaño: 81%

- 1 Unitán S.A.: 56,4% — Fábricas en Formosa, Puerto Tirol y Fontana — Filial del grupo Progill, que integra junto con Pechiney Saint Gobain y otras del grupo Rhone Poulenc.
- 2 Indunor S.A.: 24,6% — Fábricas en La Escondida y Villa Angela — Filial del grupo Ledoga S.A. (siglas de Lepetit, Dolfus y Ganser) con sede en Milán, Italia, últimamente adquirida por Dow (EE.UU.). Este grupo controla la industria del castaño en Italia.

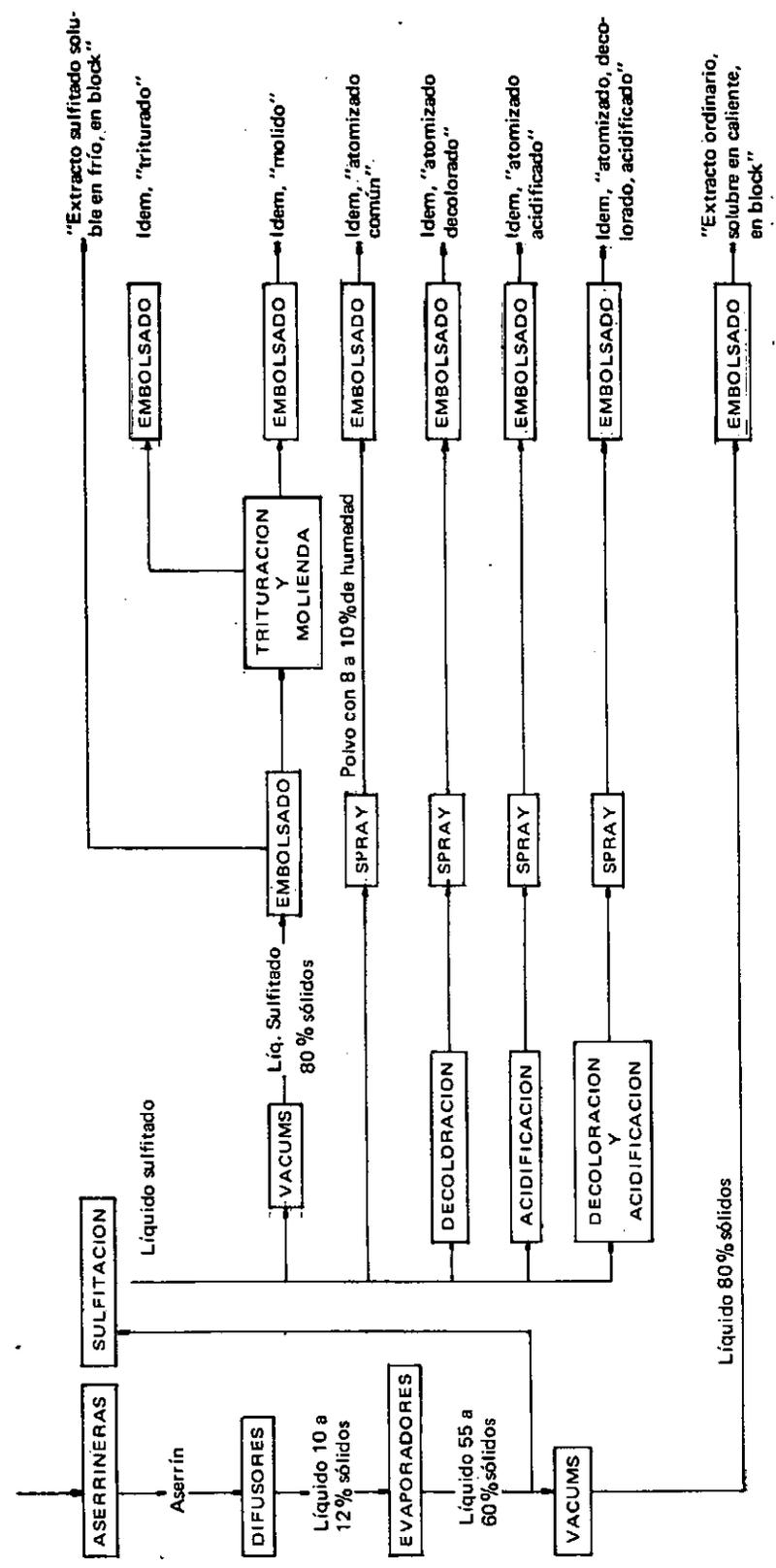
#### Grupo independiente: 19%

- 1 Samuhí S.A.: 10,1% — Capital argentino que pertenece al mismo grupo familiar de Olaindel S.A. de aglomerado de madera de Buenos Aires.
- 2 Enrique C. Welbers S.A.: 8,9% — Capital Argentino.

Es necesario destacar que más adelante hacemos referencia a la acción negativa del grupo de la mimosa sobre nuestra industria del quebracho y que, en cambio, no destacamos una acción similar del grupo del castaño porque realmente, en la información escrita o verbal recogida, no hemos encontrado de parte de este sector ninguna acción que pudiera considerarse lesiva a nuestros intereses.

Como excepción, debemos señalar dos hechos recientes que provocan inquietud y temor en el ámbito productos local: el cierre de la planta de Fontana y el inminente cierre de Villa Angela.

ANEXO "A" CLASES DE PRODUCTOS ELABORADOS



## 2.5. CLASES DE PRODUCTOS ELABORADOS

(Ver anexo A)

La industria se inició con la elaboración del extracto sólido ordinario, soluble en caliente. Más tarde, en 1915, gracias al descubrimiento del químico suizo Le Petit, acerca de la solubilización del extracto de quebracho, mediante su tratamiento con bisulfito de sodio, la industria inicia la producción del "extracto soluble en frío".

Estas dos variedades, bajo la forma de extractos sólidos en block, representaron durante muchos años la producción nacional.

En la primera mitad de la década del 50, el extracto soluble en frío, en block, da lugar a otras formas comerciales, mediante los procesos de trituración y molienda: "extracto soluble en frío, triturado" y "extracto soluble en frío, molido", con varias granulometrías.

A partir de 1958, atendiendo a las exigencias del mercado, la industria incorpora el "extracto soluble en frío, atomizado". Este mismo tipo da lugar entre 1960 y 1962 a los llamados "extractos especiales", que son: "extracto soluble en frío, decolorado", "extracto soluble en frío, acidificado" y "extracto soluble en frío, decolorado-acidificado". A su vez, estos extractos, según las exigencias de los consumidores, admiten una variada gama de gradación en cuanto a coloración y acidificación.

## 2.6. FECHAS DE INSTALACION Y CIERRE DE FABRICAS

Surgen con claridad tres períodos de instalaciones de fábricas el primero es el del comienzo de la actividad industrial, o sea hasta 1909, el segundo comienza prácticamente con la Primera Guerra Mundial —1915— y se extiende hasta 1925 y el tercero coincide con la Segunda Guerra Mundial, 1939 a 1942; en este año, 1942, se instala la última fábrica.

Asimismo se observan dos períodos de cierre: el primero va desde 1922 hasta 1934 y el segundo desde 1950 a 1962, que se continúa en forma sistemática.

El primer período de cierre está afectado por una guerra de precios desencadenada por The Forestal, quien resolvió "dar una purga a la industria nacional".

Se puede señalar, asimismo, que el segundo período de cierre coincide con la implantación de un llamado plan de racionalización, tendiente a disminuir la capacidad del extracto de quebracho argentino, lo que se ejecuta a través del cierre de las propias fábricas de La Forestal y de otras, produciéndose el desmantelamiento de las mismas. En ese mismo período se aumentan las plantaciones de mimosa y se ponen en funcionamiento nuevas plantas de extracto de la misma, culminando esta situación con un acuerdo monopolístico de precios, que resulta ser el más elevado de la historia y facilita, de esta manera, el afianzamiento de las fábricas elaboradoras de extracto de mimosa. Esto último se lleva a cabo entre los años 1951 y 1956.

La Forestal, evidentemente, no tenía interés en el desarrollo de la competencia y en la posible perturbación de su acción monopólica, explicando esto en muchos casos, la compra de establecimientos, de paquetes accionarios, etc.

Por otra parte, teniendo en cuenta que muchas fábricas casi no trabajaron, se desprende que algunas de ellas se instalaban para luego ser vendidas y otras no disponían de la materia prima necesaria o, simplemente, no habían estudiado los proyectos a fondo.

La existencia de los cupos de producción no siempre se utilizó con sano criterio y se observan frecuentes casos de cierres de fábricas con transferencias de cupos.

A continuación, para ampliar la información, agregamos los siguientes gráficos.



PERIODOS DE EXISTENCIA ACTIVA DE FABRICAS DE EXTRACTO DE QUEBRACHO POR ORDEN CRONOLOGICO DE CIERRE

	1940	45	50	55	60	65	1970
Remajó							
Faves Lille							
Calchaquí							
El Mocoví							
Rosario							
Reconquista							
Colonia Benítez							
Corrientes							
Villa Jalón							
Reconquista							
Genl. Pinedo							
Pto. Bermejo							
Santa Fe							
Colonia Baranda							
Villa Guillerma							
Las Palmas							
Pto. Vicentini							
Pantagal							
Pto. Vilclas							
Pto. Bermejo							
Resistencia							
Formosa							
Villa Ana							
Monte Quemado							
Sgo. del Esleto							
La Gallareta							
Vinalito Yuto							
Pto. Tirol							
Río Arazá							
Villa Angela							
Formosa							
Samuhí							
La Escondida							
La Verde							

	Fecha Fund.	Firma fundadora	Adquirida por	En el año	Adquirida por	En el año	En actividad adquirida por	En el año
Peguajó	1890	Herwig	La Forestal del Chaco	1902	The Forestal	1906	cerró	
Fives Ville	1895	Portalis	La Forestal del Chaco	1902	The Forestal	1906	cerró	
Calchaquí	1898	Harteneck	La Forestal del Chaco	1902	The Forestal	1906	cerró	1951
Villa Guillermina	1903	La Forestal del Chaco	The Forestal	1913	The Forestal	1934	cerró	1951
Tartagal	1904	Argentine Quebracho	Quebrachales Fusionados	1906	The Forestal		Unitan	1970
Pto. Tirol	1904	Cía. Industrial del Chaco	The Forestal	1906			cerró	
El Mocoví	1906	Cía. El Tanino	The Forestal	1906			cerró	1963
La Gallareta	1906	La Forestal del Chaco						
Villa Ana	1909	The Forestal						
Gral. Pinedo	1913	G. Wellbers			Pasa a La Verde	1939	cerró	1955
Pto. Vicentini	1915	Harteneck			Varias Empresas	1951	cerró	1933
Corrientes	1915	Soc. Ind. Corrientes					cerró	1953
Las Palmas	1915	Las Palmas Chaco Austral					cerró	1951
Cnia. Baranda	1915	Demetrio Baranda	Quab. Asoc. del Norte	1920	The Forestal	1920	cerró	1970
Río Arazá	1915	Fontana Ltda.	La Forestal Argentina	1931	Quab. Fus. (The Forestal)	1963	Unitan	1932
Cnia. Benítez	1915	Sucesión Alsina					cerró	1930
Rosario	1915	Refinería Argentina	Marca Formosa	1941	Equipos a Bermejo		cerró	
Reconquista	1915	Cía. Ind. Norte Sta. Fe	La Forestal Argentina					
Reconquista	1915	Enrique Pfahl						
Villa Jalón	1915	José Femenía	La Forestal Argentina				cerró	1934
Pto. Bermejo	1916	Cía. Com. Noruego Arg.	Marca Formosa		Equipos a Formosa		cerró	1943
Villa Angela	1917	La Chaqueña					Indunor	1968
Formosa	1917	Quebrachales Dubosc	Marco Formosa				Unitán	1970
Samuhú	1919	Walter Hinckeldeyn	W. Hinckeldeyn (Samuhí)	1929			Samuhí S.A.	
Santa Fe	1920	S. A. Mat. Colorantes	Marca Formosa				cerró	1950
Formosa	1920	Cía. Quab. Marca Form.					Unitán	1970
La Escondida	1922	Noetinger Lepetit					Indunor	1968
Pto. Bermejo	1925							
Pto. Vilelas	1925	Atorrasagasti, Bargués	Noetinger Lepetit	1960	Equipos a La Escondida		cerró	1960
Resistencia	1925	Francia Argentina	Noetinger Lepetit				cerró	1961
La Verde	1939	E. Wellbers					Wellbers	1962
Mra. Quemado	1941	Cotan					cerró	1962
Sgo. del Estero	1942	Weisburd					cerró	1962
Vinalito Yuto	1942	Cía. Ind. del Yuto					cerró	1966

## CAPITULO 3

### PRODUCCION NACIONAL DE EXTRACTO DE QUEBRACHO

#### 3.1. EXPORTACION

Los datos de la exportación argentina de extracto de quebracho en tonelada, se consignan en el siguiente cuadro, a partir de 1895 y hasta 1939.

Años	Toneladas	Años	Toneladas.
1895	402	1917	90.777
1896	684	1918	132.956
1897	1.205	1919	139.667
1898	1.192	1920	101.627
1899	3.172	1921	101.313
1900	5.957	1922	124.223
1901	4.310	1923	163.131
1902	9.099	1924	180.912
1903	12.040	1925	214.183
1904	20.011	1926	202.608
1905	29.408	1927	198.807
1906	30.839	1928	202.633
1907	28.195	1929	150.688
1908	48.462	1930	140.966
1909	55.493	1931	175.845
1910	53.231	1932	188.059
1911	68.431	1933	211.048
1912	74.910	1934	232.655
1913	79.684	1935	175.713
1914	80.153	1936	176.430
1915	100.213	1937	198.480
1916	97.574	1938	167.940

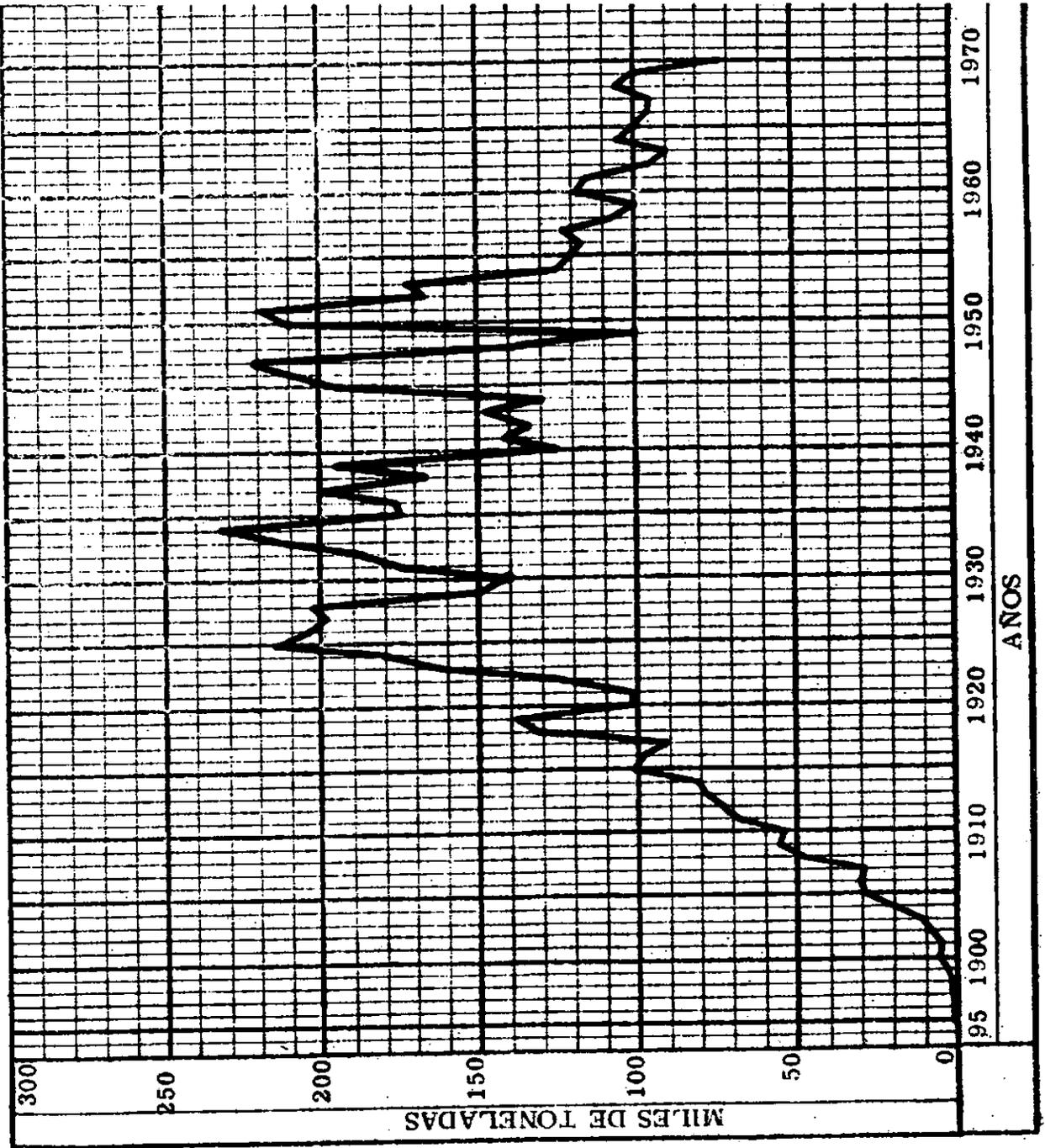
1939      195.863

Los datos de la exportación argentina de extracto de quebracho en toneladas se hallan en el siguiente cuadro desde el año 1940, esta vez divididos en extracto soluble en frío y extracto soluble en caliente.

Años	Soluble en frío	Soluble en caliente	Total	Años	Soluble en frío	Soluble en caliente	Total
1940	39.236	87.762	126.998	1956	38.122	80.817	118.939
1941	38.135	104.105	142.240	1957	40.509	82.516	123.025
1942	41.618	94.082	135.700	1958	39.636	68.754	108.390
1943	58.001	91.264	149.265	1959	40.806	59.589	100.395
1944	47.498	82.568	130.066	1960	54.760	64.669	119.429
1945	85.402	110.394	195.796	1961	56.923	60.924	117.847
1946	88.646	121.851	210.497	1962	49.029	47.800	96.829
1947	53.769	167.279	221.068	1963	47.388	42.828	90.216
1948	44.962	93.047	138.009	1964	58.678	48.525	107.203
1949	39.694	60.599	100.293	1965	55.250	45.584	100.834
1950	73.829	136.308	210.137	1966	54.485	42.790	97.275
1951	66.440	152.666	219.106	1967	60.223	38.403	96.626
1952	35.844	131.386	167.230	1968	69.240	37.576	106.816
1953	42.330	130.036	172.366	1969	68.117	32.649	100.766
1954	48.921	77.659	126.580	1970	52.433	21.362	73.795
1955	38.078	87.875	121.953				

Se han utilizado dos fuentes de información: el INDEC, institución oficial de la República Argentina que elabora los datos del comercio exterior y la Cámara Argentino-Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho. Si bien las diferencias no son importantes (del orden de las 3.000 toneladas anuales) es sintomático que la diferencia no es aleatoria, siempre tiene un signo favorable a los datos de la Cámara.

EXPORTACIONES ARGENTINAS DE EXTRACTO DE QUEBRACHO EN MILES DE TONELADAS



Para conservar la coherencia de la información hasta 1940 se tomaron datos de la estadística oficial y a partir de 1940 los de las fuentes productoras.

El gráfico de la evolución en el tiempo de la exportación argentina se puede observar en la página N° 55.

El cálculo de las líneas de tendencia nos dio:

Para el lapso 1940 - 1970:  $Y = 178.671 - 2.849 (t)$

Siendo  $t = 1, 2, 3, 4, \dots$  y  $t = 1$  correspondiendo al año 1940.

Para el lapso 1954 - 1970 homogéneo\*  $Y = 125.482 - 2.134 (t)$

Siendo  $t = 1, 2, 3, 4, \dots$  y  $t = 1$  correspondiendo al año 1954.

Valores que, como era de esperar, coinciden prácticamente con los calculados para la colocación mundial si se le adiciona la pérdida sufrida por el mercado paraguayo, teniendo en cuenta que debe deducirse el consumo interno de estos dos países productores.

Esta serie de la exportación argentina de extracto de quebracho será juzgada junto con la producción del mismo.

Es interesante analizar en este momento los porcentajes de participación de las exportaciones argentina y paraguayas, salidas del Río de la Plata.

Años	% Participación Argentina	% Participación Paraguaya	Total
1936 - 39 Promedio	82,6	17,4	100
1940 - 45 Promedio	79	21	100
1946 - 50 Promedio	83	17	100
1951 - 55 Promedio	84,4	15,6	100
1956 - 60 Promedio	79,6	20,4	100
1961 - 65 Promedio	77,4	22,6	100
1966 - 70 Promedio	83,9	16,1	100

Estos porcentajes promedio, tomados para evitar las irregularidades características de los años individuales, muestran claramente la permanencia de la repartición del mercado mundial de extracto de quebracho entre los dos países productores.

Los valores extremos de las variaciones anuales de los porcentajes a favor de la República Argentina corresponden a:

	Años	% Participación Argentina	% Participación Paraguaya	Total
Máxima	1947	90,7	9,3	100
2do. en import.	1957	87,3	18,7	100
3ra. en import.	1968	86,5	13,5	100

Los valores extremos de variación anuales de los porcentajes a favor del Paraguay corresponden a:

	Años	% Participación Argentina	% Participación Paraguaya	Total
Máxima	1949	71,7	28,3	100
	1962	76,0	24,0	100
	1961	76,8	23,2	100

Comparando estas participaciones con la serie de precios vemos que en el año 1947 el precio del extracto de quebracho subió fuertemente mientras que en el año 1957 el precio en el mercado perdió nivel, con respecto a los años anteriores.

Sin embargo, los tres años que representan la mayor participación de extracto paraguayo son aquellos en los cuales el precio del producto experimentó una sensible baja, siendo el precio de 1961 el menor en 17 años, equivalentes a los vigentes al promediar la segunda guerra mundial.

\* Ver capítulo 4.

De acuerdo con las distintas hipótesis que se detallarán en el estudio del mercado mundial de colocación de taninos vegetales y las participaciones argentinas y paraguayas, es posible dimensionar el mercado argentino tomando una participación promedio general de 82%

	Toneladas	82 % Participación Argentina
Mercado Mundial disponible	270.424	221.748
Mercado del Quebracho		
– geográfico	92.680	75.998
– tradicional	57.149	46.862
Mercado total del Quebracho	149.829	122.860

La producción argentina se halla en constante declinación. El mercado mundial predice niveles más bajos de colocación en el futuro, por lo que es imprescindible tomar medidas que por lo menos aseguren un volumen económico de explotación por un tiempo más prolongado, hasta que nuevos usos del extracto de quebracho inviertan las tendencias del mercado si ello fuese posible.

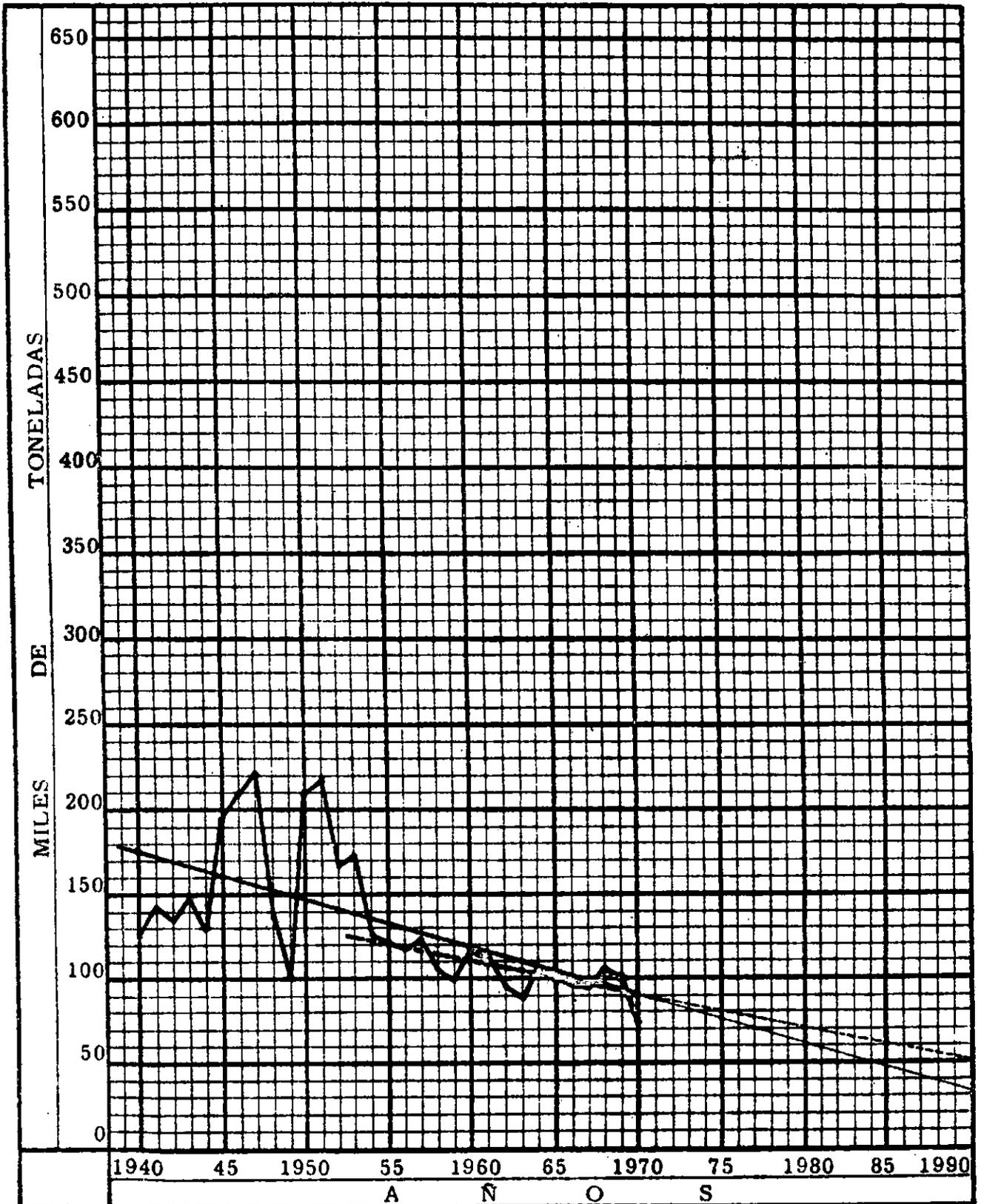
No debe olvidarse que no son razones puramente de mercado, o coyunturales, las que determinan el horizonte, sino que el desarrollo tecnológico impactó fuertemente a través de productos sustitutos y competitivos de los taninos vegetales, no siendo contrarrestado con una sistemática investigación de nuevas posibilidades por parte de instituciones de nuestro país.

Años	Argentina	Paraguay	Total General
1936	177.418	38.943	216.361
1937	223.034	39.447	262.511
1938	214.004	35.242	249.246
1939	231.565	51.176	282.741
1940	141.000	31.810	172.810
1941	142.698	46.232	188.930
1942	196.663	49.079	245.742
1943	166.631	38.474	205.105
1944	157.649	47.258	204.907
1945	241.909	29.508	271.417
1946	273.744	44.957	318.701
1947	211.791	27.575	239.306
1948	197.849	35.098	232.947
1949	141.620	40.004	181.624
1950	157.920	31.410	189.330
1951	218.863	38.023	256.886
1952	171.158	28.197	199.355
1953	215.406	31.530	246.936
1954	184.304	23.200	207.505
1955	186.694	33.925	220.619
1956	137.442	31.629	169.071
1957	142.425	28.449	170.874
1958	139.012	26.583	165.595
1959	98.676	29.945	128.621
1960	126.349	30.396	156.745
1961	125.362	34.622	159.984
1962	143.679	35.972	179.651
1963	121.882	21.663	143.545
1964	104.348	29.841	134.189
1965	108.396	29.322	137.718
1966	112.555	27.945	140.500
1967	121.813	19.272	141.085
1968	125.553	17.549	143.102
1969	120.389	16.561	136.950
1970	92.130	15.036	107.166

### 3.2. PRODUCCION

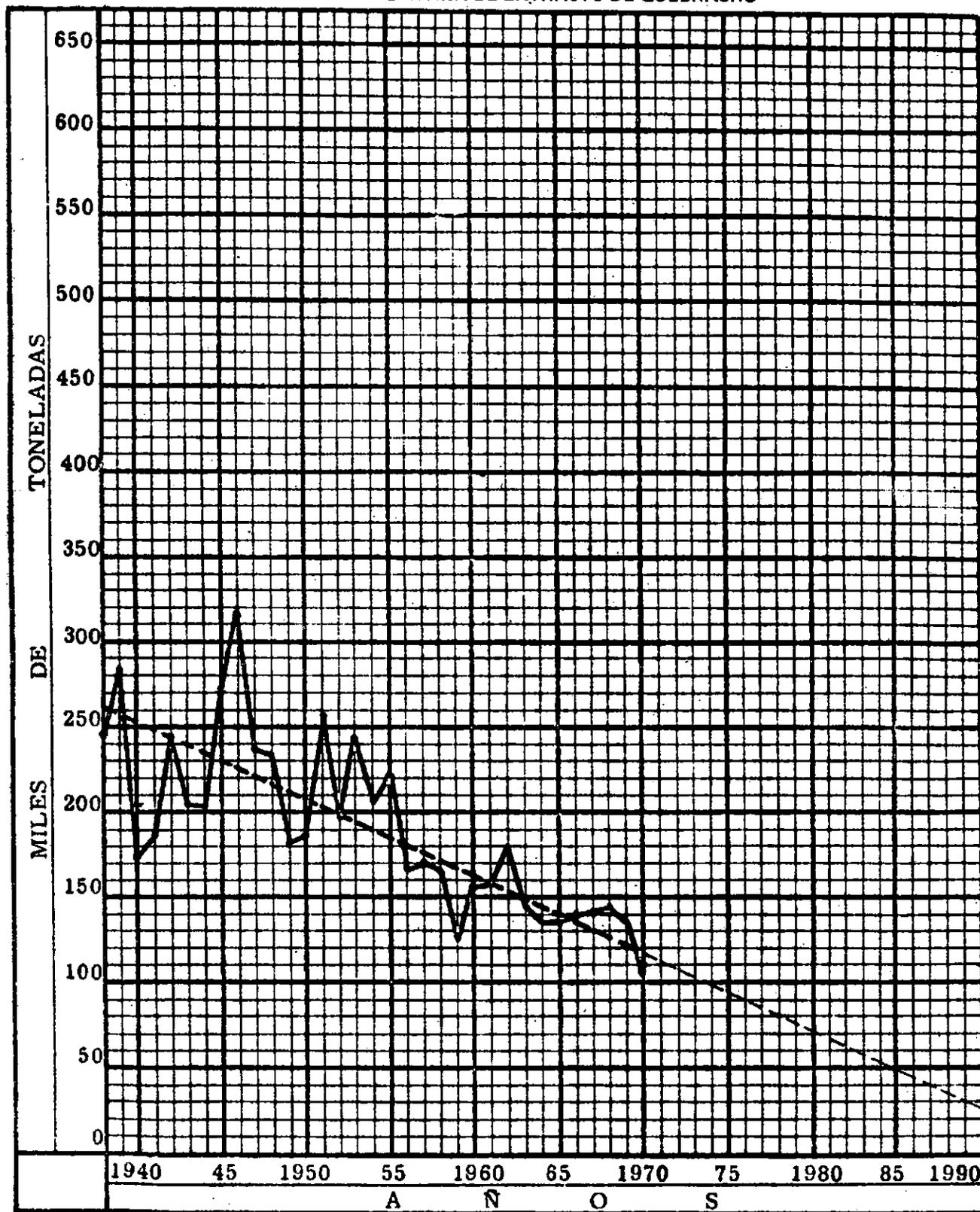
Los datos de producción del extracto de quebracho se hallan en el cuadro 57.

EVOLUCION EN EL TIEMPO DE LA EXPORTACION ARGENTINA DE EXTRACTO DE QUEBRACHO



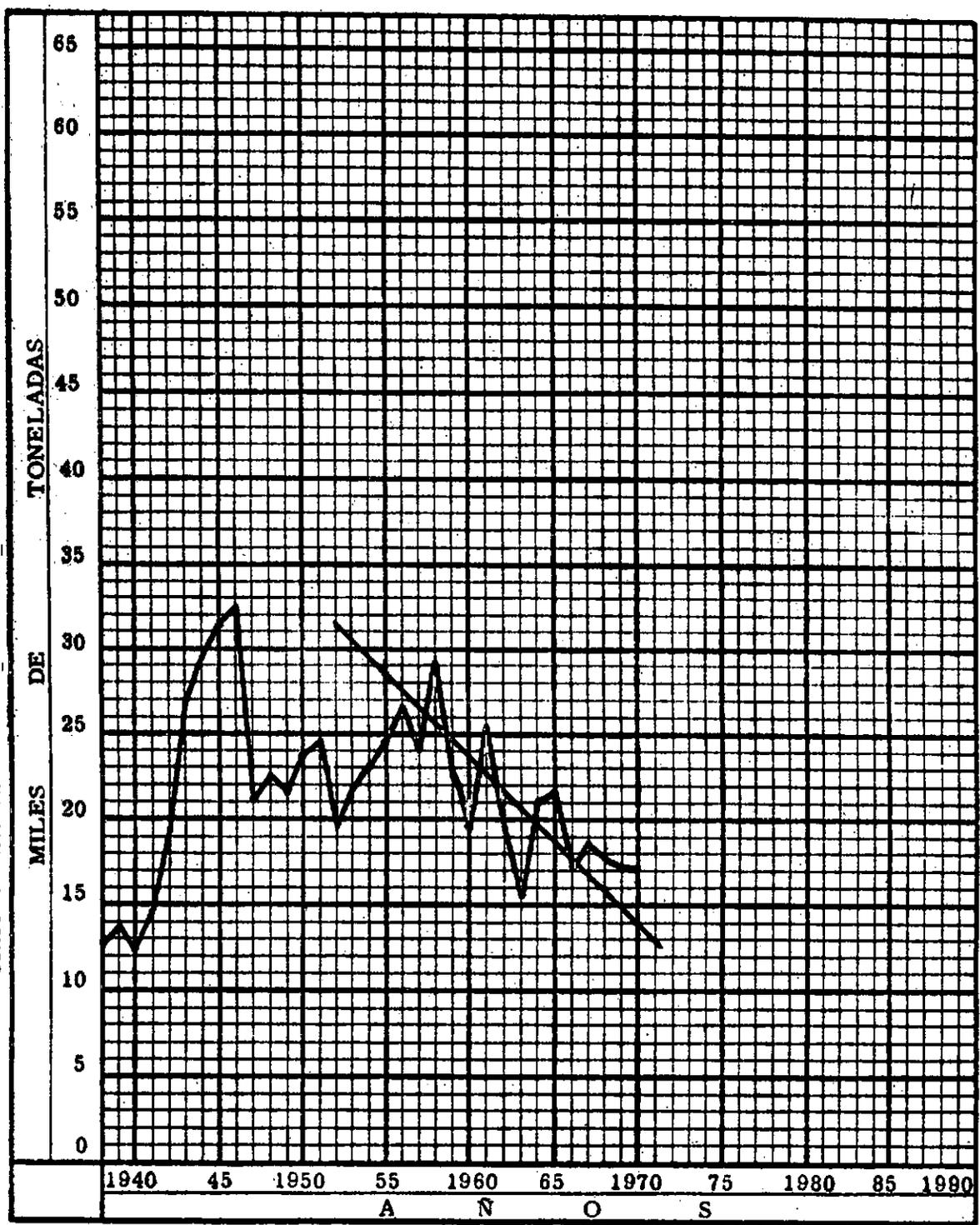
— Línea de tendencia para el lapso 1940/70 ( $y = 178.671 - 2.849 (t)$ )  
 - - - Línea de tendencia para el lapso 1954/70 ( $y = 125.482 - 2.135 (t)$ )

PRODUCCION ARGENTINA DE EXTRACTO DE QUEBRACHO



----- Línea de tendencia para el lapso 1936/70 ( $y = 219.384 - 3.185 (t)$ )

CONSUMO NACIONAL DE EXTRACTO DE QUEBRACHO EN TODOS SUS TIPOS



Línea de tendencia para el lapso 1954/70 ( $y = 26.440 - 588 (t)$ )

La representación de la serie correspondiente a la producción argentina resultó la indicada en el gráfico que se ilustra en la página anterior.

### 3.3. CONSUMO

El abastecimiento del consumo interno fue realizado a través de los distintos años por los siguientes productores argentinos.

Años	Quebra- chales Fusiona- dos S.A.	Que- bracho Formosa S.A.	Indunor S.A.	Samuhi S.A.	Enrique Welbers SAIC	La Jueña S.A.	Otras empresas	TOTAL
1936	2.064	-	-	-	-	-	9.180	11.244
1937	1.516	-	-	-	-	-	9.646	11.162
1938	1.721	-	-	-	-	-	11.261	12.982
1939	1.626	-	-	-	-	-	11.976	13.602
1940	1.406	-	-	-	-	-	11.030	12.436
1941	1.473	85	-	-	-	-	13.343	14.901
1942	2.923	370	-	-	-	-	16.134	19.427
1943	5.064	2.783	-	-	-	-	19.089	26.936
1944	4.274	4.074	-	-	-	-	21.007	29.355
1945	2.794	3.911	-	-	-	-	24.565	31.270
1946	2.678	3.551	-	-	-	-	26.108	32.337
1947	1.707	2.787	-	-	-	-	16.589	21.083
1948	1.617	2.156	-	-	-	-	18.772	22.545
1949	1.638	3.787	-	-	-	-	16.241	21.666
1950	1.259	5.470	-	-	-	-	17.143	23.872
1951	1.955	3.993	-	-	-	-	18.539	24.486
1952	1.719	2.363	-	-	-	-	15.711	19.793
1953	1.527	2.352	-	120	-	-	17.998	21.997
1954	1.377	2.767	-	205	-	-	18.665	23.014
1955	1.236	5.236	-	105	69	-	17.819	24.465
1956	1.274	6.255	-	40	-	-	19.165	26.734
1957	807	5.571	-	-	146	-	17.723	24.247
1958	909	6.551	-	-	516	-	21.144	29.120
1959	2.609	5.443	-	-	75	-	14.462	22.589
1960	3.520	4.694	-	-	351	42	11.148	19.755
1961	3.462	5.937	-	-	2.596	-	13.482	25.477
1962	4.129	4.100	-	-	1.533	20	10.023	19.806
1963	6.257	4.359	-	-	1.417	198	3.363	15.594
1964	8.601	5.484	-	-	2.258	187	4.646	21.177
1965	9.544	4.783	-	-	2.418	95	4.867	21.707
1966	10.176	3.792	-	-	260	153	3.164	17.145
1967	8.943	4.976	-	-	1.044	-	3.883	18.846
1968	7.745	5.243	1.974	-	1.344	-	1.595	17.901
1969	8.006	3.964	3.603	-	1.752	-	-	17.325
1970	7.806	3.863	4.020	-	1.609	-	-	17.298

La clasificación de los requerimientos nacionales del producto se halla en el cuadro siguiente:

Años	Block	Triturado	Molido	Atomizado.	Decolorado	Total
1960	10.134	5.169	1.430	2.700	322	17.755
1961	12.925	6.880	1.886	3.295	491	25.477
1962	10.796	4.663	1.459	2.324	564	19.806
1963	9.015	2.574	1.496	1.991	518	15.954
1964	11.876	3.707	2.232	2.597	764	21.176
1965	12.880	2.995	1.678	3.231	923	21.707
1966	9.877	1.930	1.217	3.845	676	17.545
1967	11.557	788	1.471	4.169	861	18.846
1968	9.334	564	1.270	5.684	1.049	17.901
1969	9.022	638	1.320	5.373	972	17.325
1970	9.217	774	1.112	5.028	1.167	17.298

Las variaciones y tendencias del consumo interno del país pueden apreciarse en el gráfico que incluimos en la página N° 61.

El consumo interno decreció durante el período señalado como homogéneo en este estudio según la línea de tendencia:  $Y = 26.440 - 568 (t)$  siendo (t) igual a 1, 2, 3, . . . y  $t = 1$  correspondiendo al año 1954.

Siendo la República Argentina el segundo consumidor en importancia a nivel mundial, este bajo promedio anual de 568 toneladas adquiere importancia relevante.

Para los últimos cinco años, el consumo interno se ha estabilizado en las 17.500 toneladas, pudiéndose hacer la hipótesis de que frente a la baja mundial de colocación en el mercado internacional se han realizado esfuerzos para detener la caída del consumo interno. No obstante, el promedio del último lustro es más bajo en 30 años.

De alcanzar la República Argentina la hipótesis mínima de 20.000 toneladas de consumo interno, ello agregaría un 7,4% al mercado mundial disponible (ver su definición en el estudio del mercado mundial). Y el 13,3% al mercado total del extracto de quebracho.

La República Argentina, en función de su importancia como consumidor mundial debería fomentar la exportación de productos que insuman extracto de quebracho, con lo que se lograría: a) mantener la actividad productiva; b) recuperar divisas ante la baja de colocación del producto primario.

La recta de tendencia para todo el período considerado es la que se indica en el cuadro anterior y corresponde a la siguiente ecuación:  $Y = 219.364 - 3.185 (t)$  siendo  $t = 1, 2, 3, 4, . . .$  y  $t = 1$  correspondiendo al año 1940.

### 3.4. ROLLIZOS DE QUEBRACHO

Una variante de producción para la exportación de la explotación de nuestros quebrachales estuvo constituida por los rollizos.

La exportación de este producto fue prohibida por la Ley Nacional en el año 1929. Sin embargo, las exportaciones siguieron hasta el año 1942 con volúmenes de significación económica, aunque fue disminuyendo desde una exportación de 163.306 toneladas en el año de sanción de la ley a menos de 100.000 toneladas anuales después del año 1935.

El cuadro siguiente contiene los datos de exportación dados por el INDEC durante el período 1888 - 1950, año este último en el que definitivamente finalizan estas exportaciones.

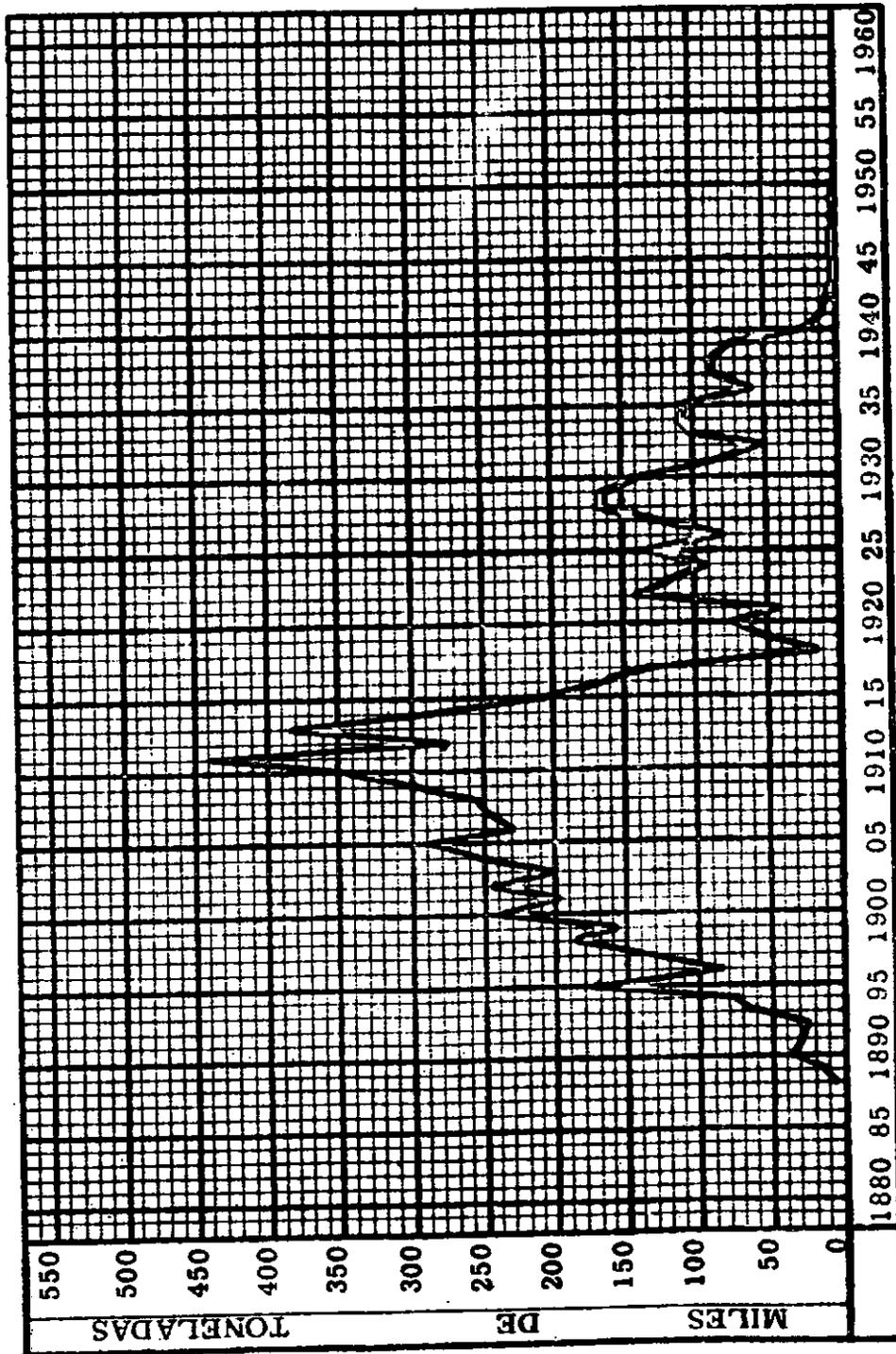
Años	Toneladas	Años	Toneladas	Años	Toneladas
1888	7.001	1909	294.722	1930	136.771
1889	14.096	1910	341.969	1931	88.762
1890	35.844	1911	438.216	1932	51.329
1891	30.761	1912	279.342	1933	101.378
1892	26.492	1913	383.964	1934	109.285
1893	63.297	1914	291.942	1935	105.002
1894	74.358	1915	209.679	1936	60.318
1895	172.949	1916	161.734	1937	87.972
1896	83.266	1917	133.170	1938	87.241
1897	135.675	1918	14.766	1939	74.948
1898	188.260	1919	54.642	1940	21.853
1899	159.366	1920	72.827	1941	10.996
1900	239.836	1921	42.555	1942	7.394
1901	198.919	1922	140.550	1943	436
1902	245.723	1923	119.077	1944	178
1903	200.201	1924	94.037	1945	140
1904	252.723	1925	131.520	1946	53
1905	285.897	1926	81.194	1947	381
1906	230.100	1927	129.104	1948	
1907	246.514	1928	164.732	1949	20
1908	254.571	1929	163.306	1950	77

La exportación puede considerarse materialmente terminada en 1946, pero durante los años 1947, 1949 y 1950 el precio de los rollizos subió con respecto al de 1946 en un 210%, 641,62% y 317,02% respectivamente, lo que motivó una pequeña exportación muy retributiva.

La exportación de rollizos tenía como destino principal a Alemania, Bélgica, Francia, Italia e Inglaterra, en Europa, Estados Unidos en América del Norte y, durante un período que va desde 1904 a 1916, las posesiones portuguesas.

Promedios anuales de toneladas exportadas de rollizos de quebracho calculados por quinquenio.

EVOLUCION DE LA EXPORTACION ARGENTINA DE ROLLIZOS



Período	Promedio Anual
1888 - 1889	10.549
1890 - 1894	46.158
1895 - 1899	147.905
1900 - 1904	227.480
1905 - 1909	262.369
1910 - 1914	347.087
1915 - 1919	114.798
1920 - 1924	84.798
1925 - 1929	133.962
1930 - 1934	97.505
1935 - 1939	88.086
1940 - 1944	7.796

Porcentajes promedio quinquenales de la exportación de rollizos a las principales destinatarios.

Período	Inglat.	USA	Aleman.	Ital.	Franc.	Belg.	Poses. Portug.	Otros	Total
1888 - 1889	57,5	0	0	1,0	13,0	9,8	0	18,7	100
1890 - 1894	73,4	0,7	9,8	3,6	6,8	3,1	0	2,6	100
1895 - 1899	77,2	1,7	6,8	4,8	0,7	2,9	0	5,9	100
1900 - 1904	69,7	4,2	9	3,4	0,3	1,5	1,8	10,1	100
1905 - 1909	56	9,4	9,1	3	0,3	0,1	19,8	2,3	100
1910 - 1914	74,7	3,7	3,9	5,7	0,9	0,4	6	4,7	100
1915 - 1919	17,4	39,9	0,1	11	1,3	0	0,3	35,7	100
1920 - 1924	18	22,9	12,9	10,9	20	5,1	0	10,2	100
1925 - 1929	1,2	40,3	6,1	7,4	24	11,2	0	9,8	100
1930 - 1934	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1935 - 1939	0	25,9	11,6	29,9	22,4	2,4	-	7,8	100
1940 - 1944	0	62,3	0	27,4	10,2	-	-	0,1	100

### 3.5. DATOS HISTORICOS DEL MERCADO

La siguiénte es una representación gráfica de los grandes hechos nacionales y mundiales que afectaron al mercado desde 1914 hasta nuestros días y a continuación una relación de las distintas estrategias y reordenamientos de la industria, así como los principales actos de gobierno, que dan explicación a las variaciones y niveles alcanzados en los distintos años de actividad productiva.

- La mayor parte de la información contenida en esta sección es transcripción textual de textos aparecidos en:
- "La Forestal al Servicio de la Grandeza Argentina" publicación oficial de la empresa del mismo nombre, Buenos Aires, 1966; en adelante "La Forestal. . .".
  - "La Industria del Extracto de Quebracho en Argentina", Ricardo C. Marzoratti, ex-Gerente de Ventas y Exportación de La Forestal Argentina S.A., Buenos Aires, 23 de Febrero de 1960, en adelante "Marzoratti".
  - "Memoria Anual" de La Forestal Argentina S.A. (varias ediciones); en adelante "Memorias. . .".

Hechos que motivaron, justifican o explican las variaciones y tendencias de los mercados argentino y mundial de extracto de quebracho.

#### 1914

##### EL PERIODO DE MAXIMA EXPANSION

"Señaló este momento la inicación del período de máxima expansión de Forestal. Este extraordinario progreso en sus actividades se advirtió también, en mayor o menor grado, en las otras firmas competidoras y las condiciones particulares que imprimió a la producción el conflicto bélico que estalló en 1914, al intensificar la demanda y aumentar considerablemente el rendimiento económico de la industria indujo a casi todos los fabricantes a ampliar sus plantas". "La Forestal. . ."

##### 1914 - 1918

"La gran demanda registrada durante la primera guerra mundial estimuló una ampliación de las instalaciones fabriles que muy pronto superaron con exceso la posibilidad de colocación del producto en el mercado mundial". "La Forestal. . .".

1919

"Otro efecto directo de la contienda mundial fue el desplazamiento de la organización internacional de ventas y distribución, que estaba primordialmente a cargo de firmas alemanas. Rápidamente Forestal salvó los inconvenientes que se le presentaron y estableció sus propios canales comerciales, que aún hoy sirven "eficientemente a los intereses argentinos en todo el mundo". "La Forestal. . .".

**1919 - 1923 PRIMER POOL**

Firma	Capacidad de Producción en Tonelad.
La Forestal	100.000
Quebrachales Fusionados	18.000
Las Palmas del Chaco Austral	9.000
La Formosa	9.000
Campos y Quebr. Puerto Sastre	9.000
Carlos Casado Limitada	9.000
Puerto Guaraní	7.500
Puerto Galileo	5.000
Atorrasagasti, Piazza & Cía.	8.000
Argentina Timber & Estates Co.	2.500

"Marzoratti".

1923-1926

**NUEVO POOL O CONVENIO DE CABALLEROS, 1º de marzo de 1926.**

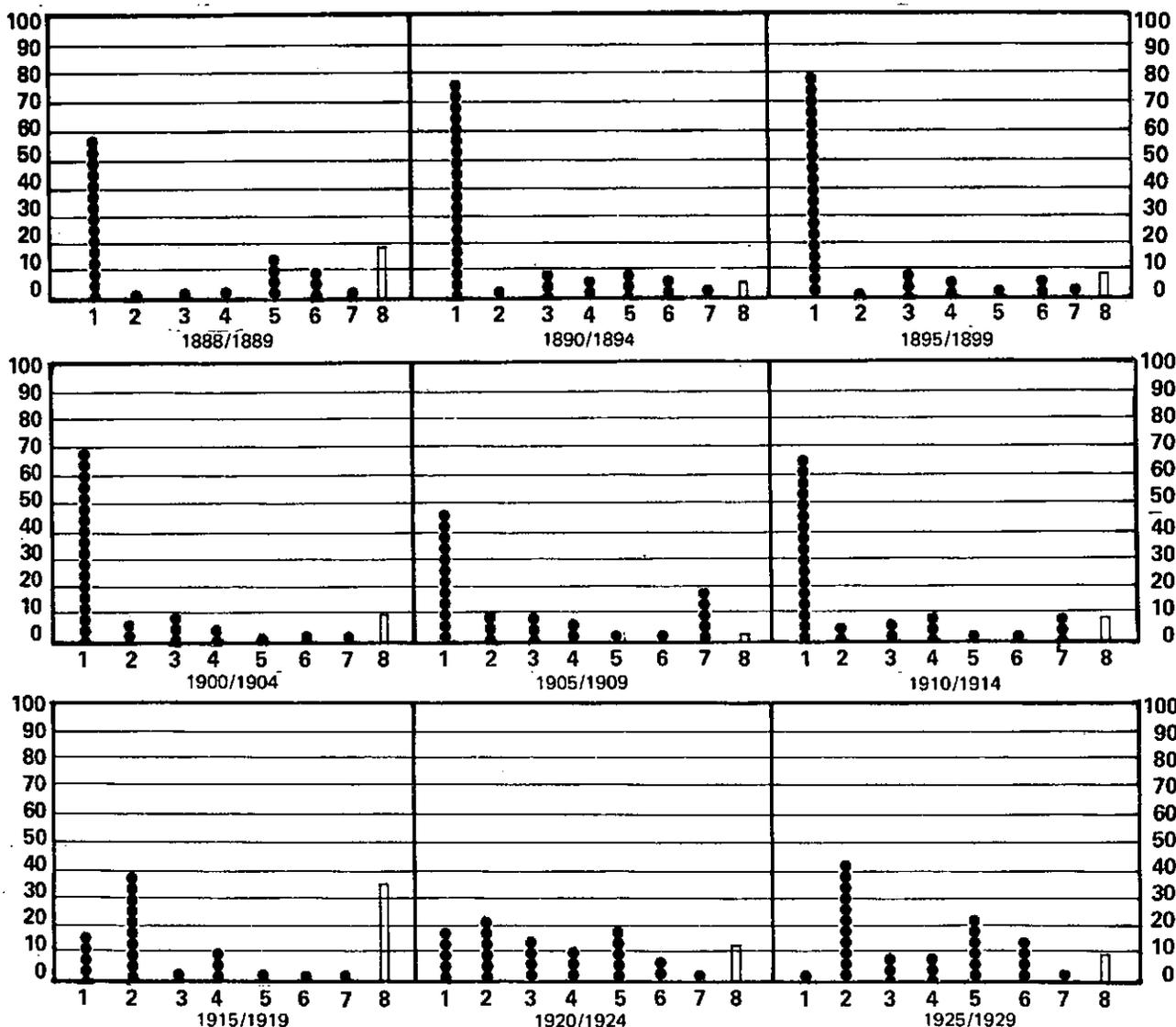
El 1º de marzo de 1926, luego de una feroz "guerra de precios" que prevaleció a partir de la ruptura del Pool anterior, el 31 de diciembre de 1923 y que costó cuantiosas sumas a la economía nacional, el 1º de marzo de 1926 La Forestal consiente en organizar un nuevo Pool o, más bien, llamado "Convenio de Caballeros" . . . Marzoratti".

**1916 - 1931 SEGUNDO POOL**

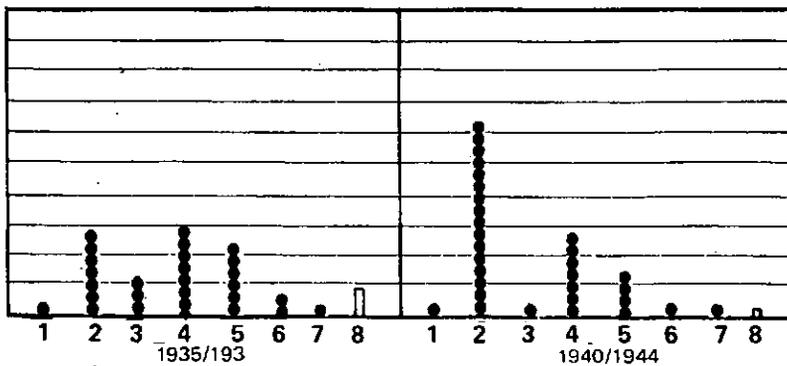
Firma	Capacidad de Producción en Toneladas
La Forestal (incluyendo Fontana y Refinerías Argentina).	164.210
Quebrachales Fusionados	25.656
Materiales Colorantes	9.312
Nellen & Turk	6.684
Atorrasagasti, Piazza & Cía.	13.600
Carlos Casado Ltda.	11.560
Campos y Quebrachales Puerto Sastre	11.400
Demetrio Barando	11.000
Cía. Forestal del Puerto Guaraní	11.400
Las Mercedes	9.144
La Chaqueña	7.872
Walter Hinckeldeyn	5.952
Francia Argentina	7.592
Cía. Noruega - Argentina	4.416
José Famenía	7.488
La Formosa	10.560
Adheridos	
International Products Corporation	30.000
No integrantes (outsiders):	
Guillermo Welbers	6.000
Enrique Pfahl	1.500
Otto Franke (ex Argentine Timber & Estates Co.)	2.500
Las Palmas del Chaco Austral	9.000
<b>TOTAL</b>	<b><u>366.810</u></b>

"Marzoratti".

**EVOLUCION DE LAS EXPORTACIONES DE ROLLIZOS SEGUN DESTINO EN PORCENTAJES PROMEDIO QUINCENALES**



**EVOLUCION DE LAS EXPORTACIONES DE ROLLIZOS SEGUN DESTINO EN PORCENTAJES**



1 Inglaterra

2 EE.UU.

3 Alemania

4 Italia

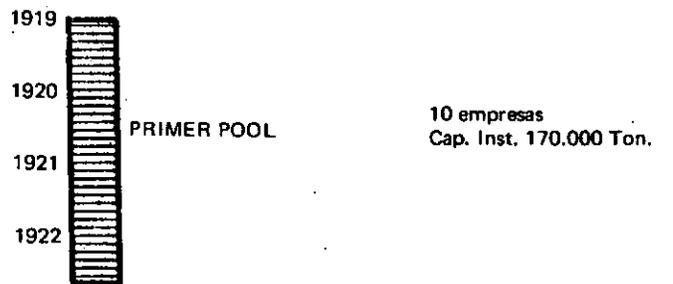
5 Francia

6 Bélgica

7 Posesiones  
portuguesas

8 Otros

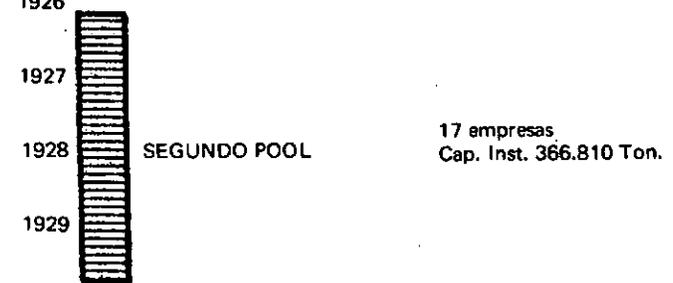
**REPRESENTACION GRAFICA DE LOS GRANDES HECHOS NACIONALES Y MUNDIALES  
QUE AFECTARON AL MERCADO DE LOS TANINOS VEGETALES**



Ley de Represión de Monopolios



Ley de prohibición de exportación  
de rollizos de quebracho

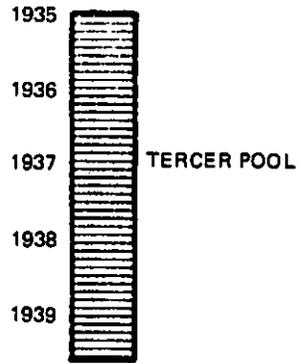


1930 Creación del Centro Experimental del Quebracho



1933 Resolución de la Forestal de "dar una purga"

1934 Adquisición de Quebrachales Fusionados por la Forestal



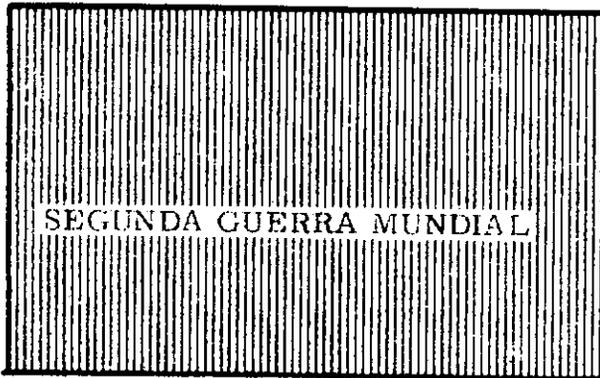
1940 La Forestal, con la comercialización mundial en sus manos, entrega a la mimosa los mercados asiáticos y europeos que eran del quebracho.

1941

1942

1943 La Forestal actúa como agente de ventas exclusivo de toda la industria taninera.

1944



1945

1946 AUGE DE POSTGUERRA

1947

1948 Impuesto I.A.P.I.

1949 Comisión mixta del Extracto de Quebracho

1950

1951 Cierre de fábricas

1952 Ventas para stock-pile

1953

Decreto 23.451 - Cuotas de producción por fábrica

Plan de Racionalización (en suspenso)



1950/1962: Ofensiva Mimosa. En Africa: Cultivo de mimosa, Instalaciones de fábricas, precios máximos de venta. En Argentina: Compresión de la venta. Imposibilidad de competir libremente. Cierre de Fábricas.

Decreto 3546. Cuota producción por empresa en lugar de fábrica. Caducidad ley 14.440, que prorrogaba la ley 12.830 de cupos.

1954 Disolución de la Comisión Mixta del extracto de Quebracho.

1955

1956 Convenio de París. Conferencia de Buenos Aires. Comisión Honoraria del Tanino. Cierre de fábricas: 142.000 toneladas por año de capacidad instalada.

1957

1958

1959

1960

1961

1962 Cierre de fábricas. Aplicación Plan de Racionalización.

1963 La Forestal vende los Quebrachales.

1964

1965

1966

1967

1968

1969 La Forestal vende sus acciones.

1970

1971

### 1930

"Hasta el año 1930 la industria se desenvolvía con cierta autonomía en cuanto a la intervención estatal, pero a partir de entonces ya se buscó el camino de la Casa de Gobierno y del Ministerio de Agricultura, en ese entonces, lugar al que recurrían en busca de medidas reguladoras y coordinadoras que diseñan tempranamente las formas de la intervención del poder público en el campo privado. Fue a partir de entonces que se creó el Centro de Exportadores de Extracto de Quebracho que, posteriormente, fue sucedido por la Actual Cámara Argentino-Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho". "Marzoratti".

### 1931

"El Pool, que como se deja dicho, debió terminar el 31 de diciembre de 1931, debido a una política de precios de venta que se consideró abusiva, trajo como consecuencia una pronunciada disminución en la demanda. Al respecto se produjeron discrepancias de opinión, especialmente entre Quebrachales Fusionados y La Forestal y como consecuencia de ello, se produjo su ruptura prematuramente en Julio de 1931". "Marzoratti".

"La Forestal que tenía directa o indirectamente en su poder alrededor de 1.000.000 de toneladas de extracto de quebracho correspondiendo en gran parte a existencias invendidas, procedentes de los fabricantes que integraban el grupo por ella fiscalizado, denominado Humpreys, Percivel Ellis (1926) Ltd; inmediatamente resolvió "dar una purga a la industria" declarando una sustancial baja en los precios de venta". "Marzoratti".

"Esta guerra de precios sin cuartel "fue ruinosa para la economía nacional y llevó a la quiebra numerosas empresas" (la mayoría de las cuales fueron adquiridas por La Forestal), tuvo una duración de más de 3 años". . . "Marzoratti".

"Años más tarde, en 1931, se resolvió constituir una empresa argentina de acuerdo con la legislación local, formándose así La Forestal Argentina Sociedad Anónima de Tierras, Maderas y Ferrocarriles, que no solamente adquirió los bienes de The Forestal, Land, Timber and Railway Co. Ltd. en la Argentina sino también sus inversiones en otras sociedades tales como Fontana Ltda., Cía. Arg. de Lanchas S.A. y Ferrocarriles Ocampo". "La Forestal. . .". "En esa época La Forestal tenía 1.189.498 Hás."

### 1933

Informe de S.A. Quebrachales Fusionados a la Comisión Nacional de Extracto de Quebracho: "La Industria del Extracto de Quebracho ante los Poderes Públicos".

"El Gobierno Nacional, aún en su solo carácter de propietario de esa enorme riqueza que tiene en sus tierras (se refiere a los bosques de quebracho fiscales) no puede ser ajeno a la industria curtiembre. De estar al tanto continuamente de su importancia y evolución, como así mismo de los factores que en la industria intervienen. La suerte de esa materia prima depende del producto curtiembre que con ella se forma, o sea, el extracto de quebracho. Esa gran cantidad de quebracho colorado en pie le proporcionará, año a año, rentas fiscales apreciables y tendrá una fuente, además, para proporcionar trabajo. Tiene en sus manos un valioso filon que la naturaleza le ha deparado, que debe conocer, administrar y conservar en forma conveniente". "Marzoratti".

### 1933

"Desde 1933, año en que nuestro gobierno creó por Decreto números 25092/1011 la Comisión Nacional de extracto de quebracho, aunque los considerandos resulten aún hoy de notoria actualidad, la industria es castigada por una permanente pero tímida y desacertada ignorancia y supervisión de Estado". Citado por Marzoratti, pág. 43, del informe "La Industria del Extracto de Quebracho ante los Poderes Públicos", de Begué.

### 1934

"Los representantes de Quebrachales Fusionados S.A. ante dicha comisión (se refiere a la Comisión Nacional de Extracto de Quebracho) Dr. Santiago Bacqué y Pablo Begué, presentaron a dicha comisión un amplio y exhaustivo informe que fue impreso en forma de libro titulado "La Industria del Extracto de Quebracho ante los Poderes Públicos", cuya lectura revela en forma clara y precisa las vicisitudes que, por imperio del predominio de La Forestal atravesaba esta meritoria y pujante industria". "Marzoratti".

La Forestal organiza un nuevo acuerdo con la casi totalidad de los productores.

La Forestal adquiere a Quebrachales Fusionados.

### 1935 MIMOSA

"A partir de 1935, las exportaciones de extracto de mimosa aumentaron sustancialmente y, pese a que las exportaciones de corteza —cuyo record fue de 121.000 ton. en 1922— se redujo a unas 75.000 ton. en 1935 y a 44.000 ton. en 1944, las plantaciones de acacia negra\* continuaban en sostenido y permanente aumento a tal

\* Mimosa

extremo que, mientras en 1921. Sud Africa poseía unas 115.000 Has. cubiertas de plantaciones se incrementó a unas 200.000 Has. en 1956". "Marzoratti".

#### 1940/44

"Al estallar la segunda guerra mundial, en 1939, se produjo una nueva distorsión en el dispositivo de ventas internacional del extracto de quebracho. Las acciones bélicas no afectaron el mercado norteamericano, pues una comisión especial del gobierno estadounidense, con asiento en Buenos Aires, hacía directamente las adquisiciones, pero muchos productores experimentaron dificultades para efectuar sus embarques a Europa.

"En 1940 se arribó a un acuerdo mediante el cual, y durante la contienda, Forestal de Londres actuó como agente exclusivo de ventas de todos los industriales argentinos". "La Forestal. . .".

"Por razones estratégicas Argentina y Paraguay fueron radiados durante la guerra de los mercados de Oriente, en cuya vasta zona de consumo materiales curtientes aumentó considerablemente la mimosa para proveer las necesidades militares y civiles, especialmente en la India, Australia y Nueva Zelandia. Este hecho reforzó la tendencia existente en dicha área, debido a su ubicación geográfica, de inclinarse hacia la mimosa en sus abastecimientos". "La Forestal...".

Por otra parte los años de guerra no favorecieron el quebracho. Las operaciones militares redujeron su ámbito comercial al continente americano, el Reino Unido y unos pocos mercados más". "La Forestal. . .".

"Afortunadamente, el consumo en los Estados Unidos y en América Latina acusó un aumento considerable y, por lo tanto, la pérdida momentánea de los mercados de Europa Continental fue parcialmente compensada". "La Forestal. . .".

#### 1942 POOL

"A partir de entonces, La Forestal consigue formalizar un nuevo pool, pero unos años después, en 1942, para lograr asimismo ligar a toda la industria a un sistema de cupos de exportación oficializados siendo que desde entonces ha continuado rigiendo hasta nuestros días". "Marzoratti".

#### 1944 POSTGUERRA

"El esquema funcionó con general beneplácito y, aunque las colocaciones en el exterior se redujeron de 257.606 toneladas entre 1936 y 1939, hasta 194.275 toneladas por año entre 1940 y 1944, las industrias argentina y paraguaya mantuvieron una razonable ocupación durante la contienda y exportaron un total de 1.248.600 toneladas entre 1940 y 1945". "La Forestal. . .".

"Con la terminación de las hostilidades en 1945 mejoró notablemente la posición de la industria argentina de extracto de quebracho y desde 1945 hasta 1947, el promedio anual de exportaciones argentinas y paraguayas excedió los registros de la preguerra, llegando a 278.132. toneladas por año, es decir, un 43% de aumento sobre las entregas durante la guerra". "La Forestal. . .".

#### 1941/47

"El gobierno británico importó iguales cantidades de quebracho y mimosa". "La Forestal. . .".

#### 2da. Guerra

"Las personas que conocen de veras la materia y que no necesitan guiarse por los informes redactados para uso de la administración pública, saben que el extracto de quebracho figuraba en tercer lugar entre los materiales llamados estratégicos, durante la última guerra, en los EE.UU., donde llegó a prohibirse su empleo en pozos petrolíferos y donde llegó a acumularse un stock sin precedentes mientras La Forestal propagaba la versión del agotamiento de las reservas forestales y mientras en nuestro país la madera de quebracho desaparecía quemada en hornos y calderas". "Marzoratti".

#### 1948

Decreto N° 23.451, 5 de agosto estableció las cuotas por fábrica.

"En febrero de 1948, el entonces presidente del Consejo Económico del Gobierno resuelve imponer, a través de IAPI, por cuyo intermedio se comercializaba el extracto, un aumento de 100 dólares por tonelada FOB en Buenos Aires, a u\$s 260. Las consecuencias de esta tuvo el efecto de paralizar casi completamente las ventas del producto desviando a nuestros compradores hacia la mimosa y el castaño". "Marzoratti".

"Mientras el quebracho se vendía a £ 65. La mimosa se entrega a £ 40". "Marzoratti".

". . . finalmente, en octubre de 1949, se vuelve a restablecer el precio de u\$s 160". "Marzoratti".

"Además, por no se sabe qué acuerdo —si privado u oficial— los armadores marítimos británicos acuerdan

un descuento especial en los fletes de 50% sobre el transporte de extracto de mimosa entre Sud Africa y el Reino Unido". "Marzoratti".

1949

Creación de la Comisión Mixta del Extracto de Quebracho, que se disolvió en 1954.

#### CAPACIDAD INDUSTRIAL

Años	The Forestal	Otros	Total
1950	213.484	142.571	356.055 T.
1958	122.818	131.336	254.154
	90.666 T.	11.235	101.901 T.
Disminución	90 %	10 %	100 %

1950

"Creció sustancialmente la demanda mundial como consecuencia directa del conflicto de Corea y, en el segundo semestre de 1950, se exportaron 183.665 toneladas, más del doble de las entregas de enero a junio". "La Forestal. . ."

"En 1950 The Forestal lanza su ofensiva de ventas de su extracto de mimosa, resuelta a conquistar los mercados que necesita para ir colocando la creciente producción de su referido extracto y para ello forzosamente debe desalojar a uno de los competidores (quebracho y castaño) ya que el consumo mundial es inelástico y ha permanecido durante años estabilizado en las 400.000 toneladas". "Marzoratti".

"Desalojar al castaño no era tarea fácil ya que la mayor parte de su producción se coloca en los propios mercados de origen y además esta industria tiene una buena organización de ventas propia que no se dejaría avasallar". "Marzoratti".

"La presa más fácil era pues el extracto de quebracho, porque la misma empresa tiene en sus manos el control de la producción y de la comercialización y porque dado el rígido control de los precios de venta y los cambios regulados por el gobierno en que vivió esta industria, le era imposible defenderse de ninguna manera en una competencia de esta índole". "Marzoratti".

#### PLAN DE RACIONALIZACION

"A principios de 1950 de una manera un tanto sorpresiva para toda la industria, se le notifica de que el gobierno había concebido un Plan de Racionalización de la Industria en condiciones de desenvolvimiento más económico". "Marzoratti".

"El referido plan llegó a la conclusión que de las 21 fábricas existentes en el país, 8 de ellas eran consideradas marginales y eventualmente debían cesar en sus actividades y, en recompensa de lo cual recibirían una indemnización a establecerse por sendas comisiones Técnica y Liquidadora y cuyas sumas serían adelantadas por el Superior Gobierno de la Nación y/o instituciones de crédito que, a su vez, serían amortizadas por los fabricantes "subsistentes" llamados compradores, en base a un porcentaje sobre los precios de volúmenes de exportaciones. Se firmaron formales contratos entre los llamados fabricantes vendedores y compradores (varios de los cuales fueron firmados coercitivamente y con reservas de futuras acciones legales) que llevan fecha del 4 de agosto de 1950. Mientras se realizaban toda clase de esfuerzos para poner en marcha este incomprensible plan, resistido por varias de las fábricas declaradas "marginales" que se oponían tenazmente, un acontecimiento providencial vino justo a tiempo para demorar su ejecución. Súbitamente apareció una extraordinaria demanda de extracto de quebracho a causa de la guerra de Corea y seguida por otra aún más importante proveniente del gobierno de EE.UU., para la formación de un stock de emergencia "stock pile". . ." "Marzoratti".

"Las ventas para Stock pile" comenzaron en 1951 y terminaron en 1953 y se calcula que se han colocado con este fin alrededor de 135.000 toneladas". "Marzoratti".

"Mientras tanto el célebre Plan de Racionalización quedó paralizado pero nunca se canceló". "Marzoratti".

1952

"Extraído de un artículo aparecido en el periódico sueco "Lader-Tidningar", de noviembre de 1952, bajo el título de por sí significativo "Mimosa-Extracto del Porvenir", se transcriben las declaraciones del Jefe de Laboratorios de Experimentación de Harpenden, de La Forestal de Londres, señor G.H. W. Humphreys.

"Como he dicho, es necesario reducir los costos de producción, sin perjudicar la calidad del cuero. Esto puede realizarse gracias al extracto de mimosa obtenido de la acacia negra. Es sabido que dentro de poco tiempo (y esto se expresaba hace cinco años), las reservas de madera de quebracho serán ínfimas. Es previendo esta

situación que La Forestal ha resuelto dedicar todos sus esfuerzos al desarrollo de plantaciones de acacia negra. Se necesitan 150 años para que un árbol de quebracho pueda ser industrializado, mientras que la mimosa crece muy rápidamente y puede ser aprovechada a los 8 a 10 años. En esa forma, explotamos grandes extensiones áridas en Kenya, Rodhesia y Africa del Sud. Podemos así cubrir nuestras necesidades de extracto en nuestras propias colonias y dominios y, por otra parte, evitamos que esas regiones se mantengan completamente estériles, hasta transformarse en desiertos. Disponemos actualmente de dos importantes fábricas en Kenya; otras tres trabajarán próximamente en Rodhesia, y se halla en curso de ejecución la construcción de nuevas fábricas en Sudáfrica. Actualmente, la mimosa representa en Inglaterra el 70% de la importación de materias curtientes, con lo cual mi país economiza muchas divisas".

#### 1953

"Así las cosas se llega al año 1953 en que el Gobierno de Estados Unidos interrumpe sus compras para "stock-pile" y, por ende, The Forestal considera oportuno el momento para volver sobre la liquidación de sus fábricas argentinas para cumplir su plan de infiltración en los mercados con su extracto de mimosa". "Marzoratti".

"Pero, el Plan de Racionalización —que subsistía— le impedía dismantelar sus fábricas".

El 6 de abril de 1953 dirige una carta al Ministro de Comercio:

"... Por consiguiente consideramos que no podemos aceptar las condiciones establecidas en el Convenio de Racionalización que contempla la situación de fábricas menos económicas que otras, pero no de fábricas cuya misión ya había terminado. Basado en lo expuesto arriba, nuestro Directorio solicita que la Comisión Mixta elimine de su lista oficial los nombres de Villa Guillermina, Tartagal y Colonia Baranda, cancelando al mismo tiempo las cuotas oficiales que se les tiene acordadas". "Marzoratti".

"Al mismo tiempo que declaramos que no deseamos vender los tres establecimientos, Villa Guillermina, Tartagal y Colonia Baranda, nos hacemos el deber declarar que La Forestal Argentina S.A. hace renuncia formal a las indemnizaciones previstas en los artículos 4 y 7 del Convenio en cuanto a dichos establecimientos". "Marzoratti".

#### 1954 MEMORIAS DE LA FORESTAL

##### AFRICA

"Constituye una señal de aliento se advierte en lo que se refiere a las perspectivas de la industria del extracto de mimosa, la continua expansión de las ventas en los años recientes. El total de ventas de extracto de Africa del Sud y del Este en conjunto en 1954 ascendió a 126.819 toneladas comparando con 120.094 en 1953. Esta tendencia viene reflejándose además en las cifras de los primeros cuatro meses del corriente año. (la asamblea se realizó en Junio de 1955)."

"A fin de poder absorber el aumento de tonelaje de corteza que se anticipa será disponible, procedente de las plantaciones de propiedad de la Cía. subsidiaria y de los plantadores privados dentro de un par de años se ha decidido erigir una nueva fábrica en Hermannsburg, la cual se halla situada muy centricamente en relación con las plantaciones de la Compañía en la zona central de Natal. Una de las tres unidades de plantas de la fábrica de Pietermaritzburg será transferida a Hermannsburg y una unidad adicional será asimismo acoplada a la nueva fábrica. La Compañía tendrá entonces cuatro fábricas de dos unidades cada una y una fábrica de una unidad, todas ellas ventajosamente situadas para el aprovisionamiento de materia prima. Este proyecto será puesto en marcha inmediatamente".

##### RHODESIA DEL SUD

"Aún cuando las condiciones meteorológicas no fueron del todo favorables se cultivaron 6.177 acres en las tierras de propiedad de la Cía. elevando el total de la superficie cultivada al 31 de diciembre de 1954 al total de 50.810 acres.

"Los planes para que la primera de las dos fábricas de extracto de la Cía. que entrarán en producción hacia fines de 1956 continúan sin alteración. Las viviendas para europeos y africanos ya se hallan listas para iniciar su construcción y para que se instale el personal a principios de 1955 para cuando se anticipa un permanente progreso".

"El lugar para la segunda fábrica proyectada para entrar en actividad hacia fines de 1957 ha sido nivelado y se espera comenzar durante 1956 con la construcción del almacén principal (galpón) como también las viviendas para el personal".

## KENYA

El continuado desarrollo de la industria del "wattle" en Kenya ofrece campo para alentar y confiar a la vez. La escala expansiva de producción y de las actividades comerciales se ha traducido en mayores embarques de extracto y de corteza elaborada por todos los productores de un valor de £ 1.989.000 (previa deducción de derechos de exportación) durante el año 1954".

"La disponibilidad de materia prima ha demostrado la correspondiente tendencia en suba no obstante las condiciones del estado de emergencia en que se ve enfrentada la colonia durante los últimos dos años. Calculando sobre la base de corteza seca adquirida en las Provincias Centrales durante 1954 ascendió a 40.757 toneladas y en la planicie de Uasin Giehu 11.354 toneladas".

Nuestras cuatro compañías en Kenya ahora cuentan con un capital en conjunto de unas £ 2.500.000, 14.975 toneladas de extracto de Kenmosa (marca registrada de la compañía) fueron exportadas en 1954 comparadas con 13.114 toneladas en 1953, mientras que la ampliación de mercado para esta marca fue ampliada de 30 a 40 países para el referido período".

## ARGENTINA

"En las utilidades obtenidas durante el año están incluidas una suma de aproximadamente \$ 12.300.000 pesos argentinos derivados de utilidades de la venta de tierras como también utilidades provenientes de la venta hasta la fecha de activos fijos de la fábrica de Villa Guillermina, que en estos momentos se está desmantelando". "Otra utilidad sustancial de aproximadamente \$ 5.700.000 pesos argentinos, fue también lograda en la venta de hacienda".

"En mi informe del año pasado hice referencia a la clausura de la fábrica de Villa Guillermina e informaré ahora que con excepción del edificio de la fábrica misma y una cierta proporción de la maquinaria todos los activos fijos de la fábrica que resultaban inadecuados para utilizar en nuestras demás fábricas han sido liquidados obteniéndose una utilidad neta de más de \$ 7.000.000."

### 1954

"Nuestra empresa original en la Argentina dedicada a la producción de curtientes vegetales, del árbol de quebracho, está obligada a reducir sus actividades en ese territorio, debido a la falta de materias primas dentro de una distancia económicamente explotable con respecto a nuestras fábricas. Nosotros y el Directorio de nuestra Compañía argentina en particular, estamos, sin embargo, activamente investigando oportunidades para invertir los recursos de La Forestal Argentina en ese país" "Memorias...".

"Nuestras explotaciones en Africa, planeadas durante muchos años para reemplazar la reducción prevista en nuestra producción argentina, está progresando favorablemente. Nuestra base principal, The Natal Tannin Co. Ltd., en Sudáfrica, está bien establecida y administrada económicamente. Nuestra subsidiaria en Kenya, The East African Tannin Extract Co. Ltd., está actualmente en buena marcha para tomar su lugar al lado de la Compañía Natal, en cuanto a capacidad productiva, económica y utilidades. Nuestra subsidiaria en Rhodesia, todavía en estado de desarrollo, alcanzará a ser productiva a fines de 1956". "Memorias...".

"Entretanto se cerraron y desmantelaron las importantes fábricas de Villa Guillermina, Tartagal, Colonia Baranda (de la Forestal), Hartneck y Las Palmas. Las maquinarias de las tres fábricas de La Forestal —con evidente táctica de tierra arrasada— han sido dispersadas de manera que ya es imposible reagruparlas para su instalación aunque se quiera". "Marzoratti".

Cámara Argentino—Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho.

"El 20 de junio de 1954 a raíz de ciertas desavenencias surgidas por un supuesto incumplimiento de compromisos relacionados con las condiciones de venta) el mercado de EE.UU., La Forestal resolvió renunciar como miembro de la cámara del título". "Marzoratti".

"Desaparece en este momento para La Forestal Argentina la posibilidad de seguir utilizando a la Cámara como instrumento de su política ya que inmediatamente después de su renuncia, La Cámara y por ende la industria toda, adquiere personalidad y la necesaria libertad de acción para desenvolverse por derecho propio, es decir liberada de la dominante influencia de los intereses de los magnates de la mimosa". "Marzoratti".

"Varias fueron las gestiones constructivas realizadas por la industria como resultado de esa liberación". "Marzoratti".

Propuso en memorándum al Ministro de Comercio:

"1º) Reducción del precio de venta de nuestro extracto de quebracho entre u\$s 20 a u\$s 25 por tonelada". "Marzoratti".

## 1955 RHODESIA DEL SUD

"Progresos satisfactorios fueron obtenidos en la construcción de edificios en la fábrica de Salverstean la cual, entrará en producción en octubre de 1956, o sea de acuerdo con lo programado en 1954. Se ha iniciado también la construcción de viviendas y la construcción de fábricas en Yniyanga, donde se ha planeado lo inherente para coincidir con el proyectado programa de inicial la marcha durante el último trimestre de 1957. Durante el año la Compañía ha trasladado sus oficinas y su edificio propio en Umtali, el cual es muy cómodo y bien ubicado y ha sido bautizado Forestal House". "Memorias. . .".

## KENYA

"La industria del "wattle" en Kenya ha disfrutado de otro año próspero. Se han exportado 18.559 ton. de extracto Kenmosa durante el año comparados con 14.965 desde 1954". "Memorias. . .".

## RHODESIA DEL SUR

"(Del libro The Story of the Forestal, pág. 87)."

"Las plantaciones de la Compañía que cubren 60.000 acres, serán completadas en breve: los plantadores independientes probablemente aumentarán esta cifra a 80.000 acres. Se espera que la primera fábrica entrará en actividad hacia el otoño de 1956". "Memorias. . .".

1955 (25 al 28 de octubre)

## CONVENIO DE PARIS

"Aprovechando este "convenio" nuestros principales competidores lograron —mediante hábil táctica— agrupar a los fabricantes de menos capacidad para que formaran filas concediendo la colocación de sus respectivos extractos a una firma local que, según se dice, responde incondicionalmente a la Forestal y, mediante ello, se asegura el control casi absoluto de la colocación en los mercados mundiales de nuestro extracto de quebracho". "Marzoratti".

## 1956 SUD AFRICA

"La terminación durante la última parte del año de la fábrica de Hermannsburg, el objeto de la cual no es tanto la de aumentar nuestro volumen de producción de extracto como el de dar mayor flexibilidad a nuestro programa de producción y por lo tanto alcanzar un uso más económico de la corteza disponible y una mejora en la calidad, debería aún más fortalecer la posición de nuestra subsidiaria sudafricana. Esto unido al mejoramiento en las ventas y la eliminación de los stocks referidos más arriba colocan a la Natal Tanning Extract. Co. en una situación fuerte para enfrentar las dificultades condiciones comerciales prevalentes en los presentes momentos y de encarar el futuro con confianza".

"Con la terminación de esta primera etapa en el programa de fabricación de extracto de nuestra subsidiaria pienso que corresponde de expresar aquí nuestras congratulaciones al Gobierno de Rhodesia del Sud por el cumplimiento de la promesa de más de hace diez años, de que cuando las fábricas de la Compañía entraban en producción serían servidas por caminos bien arreglados transitables, bajo todas condiciones de tiempo hacia el ferrocarril. Esto es ahora una gran satisfacción un hecho con la apertura reciente de la fábrica de Silversteam y existe todo indicio de que nuestra fábrica de Inyerga será igualmente servida cuando empiece a operar en noviembre de este año". "Memorias. . .".

## KENYA

"La capacidad anual de las fábricas de Kenya es de unas 20.000 ton. Proyectada para alcanzar 40.000 ton. en 1963". "Memorias. . .".

## ARGENTINA

"La aguda caída en la producción referida más arriba es una indicación de un mayor cambio que está tomando lugar en las actividades de La Forestal Argentina como resultado de la extinción de los montes de quebracho en las zonas en las cuales todas, menos una de sus fábricas se hallan ubicadas y lo cual condujo al cierre durante el año 1956 de las fábricas de Villa Ana y Fontana. Enfrentados con esta situación La Forestal Argentina ya ha trazado y comenzado a llevar a la ejecución un plan comprensivo, para la reinversión de sus recursos sobre los próximos cuatro o cinco años, los que resultarán de la liquidación de sus Activos en las zonas explotadas y el empleo de los fondos así obtenidos de una manera calculada de producir un rendimiento satisfactorio". "Memorias. . .".

"Las personas que toman resoluciones en la Cía. Forestal siempre han pensado que llegaría la época en que la producción de extracto de quebracho de La Forestal declinaría, y cuando, consecuentemente, la producción de extracto de quebracho sería insuficiente para satisfacer la demanda mundial creciente de extractos vegetales curtientes, una nueva fuente de extractos vegetales debía ser desarrollada para suplir esa situación futura".

"Grandes áreas de tierra pública en Argentina contienen quebracho, que hasta la fecha de escribir este libro, no han sido abiertas a la explotación. Si esas reservas están disponibles a precios razonables, el quebracho será siempre el material curtiente más popular entre los curtidores de todo el mundo". Extraído de La Forestal de Londres, con el Título de "La Historia de la Forestal", pág. 23.

"El control necesario de la producción se llevó a cabo por la implantación de cuotas de producción y tengo el agrado de expresar que, como resultado del éxito de este sistema, los stocks de The Natal Tannin Extract Company Limited fueron reducidos desde una máxima de 26.905 toneladas en junio 30 de 1956 a 18.284 toneladas a diciembre 31 de 1956, y en el curso de 1957, como resultado de un aumento en la demanda, han sido ahora virtualmente agotados". Memoria de Forestal de Londres de 1956.

"Durante todo este período, la industria de mimosa en Africa ha llevado a cabo un programa de ajuste de la producción al consumo, con éxito remarcable en cuanto a la conducta de los productores; ambos, plantadores y fabricantes, han sido un modelo de disciplina ejemplar".

"Posiblemente el éxito alcanzado en Africa por la implantación de cuotas, es lo que hace a Forestal Argentina hoy refutar la implantación de ese mismo sistema en la Rep. Argentina, siguiendo siempre su política de disminuir el quebracho en lugar de la mimosa. Porque en esa misma Memoria, mientras en la pág. 5a. se expresa que los stocks de extracto de quebracho en diciembre 31 de 1956 eran de: 72.808 toneladas que representan una reducción de 13.896 toneladas desde 1955, en su página 8a, dice que: "desde el comienzo de 1957 las ventas (de mimosa) han continuado en aumento y los stocks de extracto de mimosa han sido completamente agotados". Memoria de Forestal de Londres de 1956, pág. 8, párrafo 10).

"Se forma la Comisión especial para el Estudio de la Situación de la industria del Tanino en el Norte Argentino". "Marzoratti".

#### **1956 CONFERENCIA DE BUENOS AIRES**

"La conferencia quedó fijada para los días 10. a 15 de diciembre". "Los productores de extracto de quebracho, entre otras cosas, deseaban la revisión de los precios de venta, pues percibían que tanto la mimosa como el castaño, con tanta diferencia de precio —alrededor de 40 dólares— venían desplazando progresivamente al quebracho en sus mercados tradicionales".

"Con tal fin propusieron a referidos representantes, la siguiente alternativa: o ustedes aumentan su precio o bien nosotros rebajamos el nuestro".

"En definitiva la industria del quebracho propuso que la rebaja sería de u\$s 15 por ton. y a lo que —se afirma— accedieron pero ad referendum de los respectivos productores de mimosa y castaño europeos y sudafricanos respectivamente, pero con la salvedad de que se permitiera a la mimosa rebajar su precio en la misma proporción en solamente 2 ó 3 mercados que ellos determinarían y confirmarían".

"Así las cosas de las delegaciones partieron de regreso prometiendo contestar definitivamente a su llegada, luego de conferencias con sus representados".

"Dedujeron los productores de quebracho que jamás pensaron que los de la mimosa y del castaño se opondrían a tan razonable y hasta modesta aspiración y sin aguardar la llegada dispusieron poner en marcha dicha rebaja de u\$s 15.".

"Pero según la versión circulada entonces, los industriales del mimosa y del castaño resolvieron por toda respuesta rebajar también ellos su precio de venta en la misma proporción para y sorpresa de los productos del quebracho". "Marzoratti".

"A raíz de tan insólita actitud quedaron naturalmente rotas las negociaciones como así también las relaciones amistosas antes prevalentes".

#### **1956 TRANSFERENCIAS DE GANANCIAS**

En los dos años a partir de 1956 en que se libera la transferencia de fondos al exterior se sacaron del país \$ 100.000.000 y el cambio oficial estaba a \$ 18 cada dólar.

#### **1956 LA FORESTAL DECIDE QUE LA PRODUCCION ARGENTINA DEBE SER DE 170.000 TONELADAS/AÑO**

"Parecería razonable presumir que, luego de las muchas vicisitudes a través de las cuales la industria

argentina del quebracho ha debido sortear desde la Segunda Guerra Mundial, se halla ahora vislumbrando una estable si moderada prosperidad, con una producción anual total de más de 170.000 toneladas de extracto por las cuales sobre la base de los precios actuales parecería probable que habrá una demanda estable ("The Forestal" con motivo de su cincuenta aniversario, pág. 70.)

### 1957 RHODESIA DEL SUD

"En noviembre de 1957 la segunda de las fábricas de Rhodesia Wattle Co. entró en actividad y mediante ello, completando los planes de esta subsidiaria para la fabricación de extracto de mimosa". "Memorias. . .".

### ARGENTINA

"La utilidad por ventas de tierras y otros Activos Fijos luego de deducir impuestos argentinos inherentes ascendió a \$ 9.694.045 en 1957, comparando con \$ 14.037.708 en 1956. La utilidad sobre ventas de tierras en 1957 es el resultado luego de incluir todos los pagos obtenidos sobre tierras en exceso del costo neto de la respectiva tierra vendida.

"El plan elaborado para la reinversión de recursos de La Forestal Argentina repartido sobre los próximos 4 ó 5 años al cual me he referido en mi Memoria del año pasado, está siendo firmemente perseguido y en particular se está realizando un progreso satisfactorio en el proyecto de la nueva fábrica a erigirse en el Chaco y mediante la canalización de la organización interna del Grupo". "Memorias. . .".

### COMENTARIOS

"Mientras en la Argentina los resultados son adversos. Se sufren quebrantos en la explotación del extracto de quebracho; se recurre a los Bancos locales para obtener préstamos; se continúa liquidando bienes de Activo Fijo, en Africa todo es esplendor: Obtienen "resultados" altamente satisfactorios; completa la construcción de una nueva fábrica en Sudáfrica y otra más en Rhodesia del Sud. Continúa recibiendo un revés en Kenya por la devastación indiscriminada de los montes de acacia, pero afirma que al fin dentro de su plan no le ha de perjudicar esta situación y que a la larga ha de beneficiarle. Evidentemente ello le da un respiro providencial para demorar un poco su plan de desmantelamiento de fábricas en la Argentina, así como un alivio a la presión de ventas de mimosa en detrimento del quebracho". "Marzoratti".

### 1957 EL GOBIERNO CONSTITUCIONAL ABRE LAS PUERTAS A LAS MANIOBRAS MONOPOLISTAS, AMPARADOS POR EL REFRAN DE "LA LIBRE EMPRESA"

"Creación de la Comisión Honoraria del Tanino —Resoluciones 1570, 1571 y 1572—. Como se deja dicho anteriormente la industria se hallaba dividida en dos bandos como resultado de las dos rebajas de precio que habían tenido lugar en los primeros meses de 1957 y que tal como dan cuenta el extraño episodio a que dió origen la publicación de varias "SOLICITADAS" tenían su origen en algo extraño, el Gobierno Provisional con el fin de aclarar debidamente la situación prevalente y que había paralizado las actividades de la casi totalidad de los establecimientos productores de tanino, dictó en Resolución a través del Ministerio de Comercio e Industria con fecha 4 de Junio de 1957, la ya antes mencionada:

"Comisión Asesora Honoraria del Tanino. Integrada por los Ministerios de Hacienda, Agricultura y Ganadería, Trabajo y Previsión y Comercio e Industria; de las Provincias del Chaco, Formosa, Jujuy, Santiago del Estero y Santa Fe, de la Cámara Argentino-Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho y de todas las empresas productoras, de la cual el suscripto formó parte como representante suplente de la Provincia de Jujuy. Como resultado de las conclusiones a que llegó esta Comisión luego de diversas reuniones en que se debatieron en mesa redonda todos los aspectos por que atravesaba la industria y de todo lo cual había tomado intervención e interés personal el propio Vicepresidente de la Nación, Vicealmirante Rojas, el Ministerio de Comercio dictó las Resoluciones Nos. 1570, 1571 y 1572, que llevan fecha 2 de octubre de 1957, complementadas con la Resolución N° 93 del 29 de enero de 1958, las que si bien fueron tenazmente resistidas por La Forestal Argentina ya que ellas constituían un "chaleco de fuerza" que les impedía llevar a cabo sus siniestros planes de desmantelamientos de fábricas, etc., no existe duda que las autoridades habían mediante ella, acortado la defensa de los intereses de la auténtica industria nacional, así como los del país.

"Estas Resoluciones (la 1570), restablecía el sistema, de cuotas de exportación que fuera suprimido por Resolución N° 245 del 29 de diciembre de 1955. La industria de extracto de quebracho se ha venido desenvolviendo prácticamente desde que existe, regida por un sistema de cuotas de exportación (sea en forma privada —antes de 1942— y en forma oficial a partir de entonces) y su supresión provocó —como lo dice la

referida Resolución 1570, un estado de inseguridad industrial que podía ocasionar serios perjuicios a las empresas de menor capacidad y a la economía nacional. Esta misma Resolución, a su vez en su artículo N° 2 al 8 reglamentaba las disposiciones bajo las cuales quedaba sometido al referido sistema de cuotas.

"La Resolución N° 1571. Reglamentaba el sistema bajo el cual operaría el otorgamiento de las cuotas.

"La Resolución N° 1572. En cuyo considerando dice: "Que frente al interés nacional y ante los requerimientos de las empresas productoras, el Estado no puede permanecer indiferente y, por el contrario, debe coadyuvar para un mejor desenvolvimiento industrial, etc., termina resolviendo la creación del "Comité del Tanino.

"La Resolución N° 93. Reglamenta la función de las cuotas en casos de paralizaciones temporarias de fábricas, traslados de fábricas, etc., complementando las disposiciones de las Resoluciones 1570 y 1571.

## EL SARCASMO DE LA "LIBRE EMPRESA"

"Los dominantes de nuestra industria del extracto de quebracho y a la vez principalmente interesados en las industrias competitivas de los extractos de mimosa y del castaño, esgrimiendo el sarcasmo de la simpática expresión "Libre Empresa" y el argumento de que el Estado no debe inmiscuirse en la Empresa Privada, encubren detrás de ella sus traidoras intenciones que los hechos referidos en el presente trabajo dejan claramente demostrados. Además, se entiende que la libertad de empresa no implica de que el Estado debe permanecer ajeno e indiferente, sino que por extensión los monopolios internacionales, también deben quedar ajenos y no coartar o interferir con dicha libertad. Y, cuando como en este caso se comprueba que no hay "juego limpio" cabe preguntarse si dichos monopolios pretenden que el Estado les permita, erigiéndose en sus cómplices, conspirar y traicionar a su propia economía a beneficio de ellos. Honestamente, se compartirá que eso no puede ser.

"Estos conceptos, por lo demás han sido claramente expresados por el Gobierno de la Revolución Libertadora al ventilarse el sonado caso de la "CADE", cuando declaró:

"Este Gobierno reitera su propósito de hacer justicia y tratar con equidad a todos quienes concurran a nuestra tierra para prestar colaboración sana de sus capitales y de sus esfuerzos personales. Nuestra patria ofrece posibilidades inmensas para quienes vengan a ella para incrementar su fortuna personal y contribuir, también de esa manera, al bienestar general.

"Pero, entiende a su vez que todos, tanto el Gobierno como los particulares, tienen la obligación de ajustarse en sus procedimientos a las leyes de la Nación. Las mismas garantías de estabilidad y progreso se encuentran en la legalidad de los actos y, es deber de las autoridades competentes velar por que las normas vigentes se observen por todos sin excepción". Marzoratti.

## COMENTARIOS Y OBSERVACIONES DE LAS INMINENTES CONSECUENCIAS QUE ENGENDRA EL DECRETO B. N° 3546/59 Y LA RESOLUCION N° 357.

"Al derogarse mediante el mencionado Decreto, las referidas Resoluciones Nos. 1570, y 1572 del 2 de octubre de 1957, por el cual se establecen los porcentajes de participación "por empresa" en vez de "por fábrica" como así también alguno de sus porcentajes de alguna empresa sugiere los comentarios que se hacen a continuación ya que tienden a facilitar situaciones inconvenientes a los intereses generales de nuestro país. Igual comentario corresponde en cuanto a la Resolución N° 357 que autoriza el traslado de la fábrica de La Forestal "Villa Ana" parte a Fontana y parte a Quebrachales Fusionados.

"Decreto B. N° 3546/59: Cuota "por empresa". En vez de "por fábrica".

"Sus peligros. Cuando nuestro Gobierno dispuso por Decreto N° 14.106/44 la constitución de la Comisión de la Industria del Quebracho el criterio que la inspiró no fue exactamente el que invoca el tercer párrafo del Decreto B. N° 3546/56. La verdad es que prácticamente desde que existe la industria se han establecido casi siempre mediante convenios privados. "Gentlemen Agreements" -las participaciones que correspondían a cada productor en mérito a la capacidad mecánica de su respectiva fábrica. Este fue siempre un problema de discordias entre los productores por cuanto, como es lógico, tratándose de una industria que a partir de 1915 ya se venía desarrollando en un estado de "superproducción" cada productor pugnaba por obtener una cuota mayor. Así las cosas, por primera vez en 1942 nuestro Gobierno resuelve someter la exportación de los extractos de quebracho y urunday a un régimen de permisos previo, cuyos permisos previos decía el Decreto respectivo (N° 112.840 del 4/2/1942), en su artículo 2do. distribuyendo entre todos los fabricantes del país con fábricas existentes a la fecha, una cuota proporcional a la capacidad actual de producción de la misma en relación a las cantidades que durante el año se estime pueda exportarse.

Como se ve este Decreto ya lleva en su espíritu el principio de que las cuotas son "por fábrica".

Dicho Decreto en su artículo 3º agrega:

"Mientras no se establezcan en forma oficial las capacidades de producción a que se refiere el Art. anterior, tengase como base para el otorgamiento de los permisos previos respectivos las capacidades mutuamente reconocidas por la totalidad de los fabricantes afiliados al Centro de Exportadores de Extracto de Quebracho, según constancias en acta firmada que se da como integrante de este Decreto. Las fábricas de más reciente instalación las que sus capacidades actuales de producción no puedan determinarse de acuerdo con lo que antecede, deberán justificarlas ante la Comisión Nacional del Extracto de Quebracho dentro del plazo de un mes a partir de la fecha".

"Luego de algunos Decretos intermedios fijando los cupos de cada una de las fábricas inspeccionadas, el Decreto, se diría final por cuanto comprendía a la totalidad de las fábricas existentes fue el número 23.451 de fecha 5/8/48 y, a partir de esa fecha los cupos de exportación habían sido invariablemente otorgados por los organismos intervinientes "por fábrica", no obstante el hecho de que La Forestal en algunas oportunidades intentó infructuosamente ante las autoridades que fijaran "por empresa".

"Esta estructuración de las cuotas mantuvo la armonía -en cuanto a este aspecto antes motivo de tantas discordias- a través de todo este tiempo".

"Cabe destacar, que sólo hubo una variante de carácter provisorio y transitorio en el procedimiento en la oportunidad de producirse la inusitada gran demanda por extracto durante las fuertes compras realizadas por el Gobierno de los EE.UU. para stock de reserva (stock-pile), y que para facilitar la salida de toda la existencia de extracto disponible, se hizo una excepción de aplicarlo "por empresa" en vez de "por fábrica".

El propósito de la explicación que antecede tiende a demostrar que el concienzudo trabajo realizado por esta Comisión ha sentado una base de encomiable equidad que merece ser mantenido. Costó mucho dinero y mucho empeño de funcionarios dignos del más alto elogio en todo sentido. En cambio el reciente Decreto motivo de este capítulo lo ha desvirtuado en los siguientes dos aspectos fundamentales:

"1) Cuota "Por Empresa": La cuota "por empresa" interesa y favorece a una sólo empresa La Forestal Argentina por ser esta del conjunto de la industria la única que posee más de una fábrica.

La modificación por consiguiente de una norma que ha regido con toda eficacia durante más de diez años se ha introducido para favorecer a una sólo empresa, permitiéndole:

a) Centralizar la producción de sus diversas fábricas en una sola, manteniendo las demás paralizadas, lo que constituye otorgarle económicamente la gran ventaja sobre las demás, de poder desarrollar su producción a menor costo.

b) Esta centralización de producción en un solo lugar incidirá al agotamiento más acelerado de la zona boscosa de influencia, obligando el traslado de fábricas más o menos periódico que por su magnitud y por el número de familias que directa o indirectamente dependen de ella, con los consiguientes trastornos económico-sociales que, como se sabe, ya se conocen por experiencia.

c) El cese de producción de un establecimiento y la apertura de otro reporta la miseria absoluta para el primero y la prosperidad para el otro, contra un término medio que impera en las demás fábricas dentro de la misma industria y que son únicas de cada empresa.

d) Una, o varias fábricas de una sola empresa, paralizadas, pueden ser prácticamente "destripadas" utilizando maquinarias de una para complementar a otras y, llegado el caso de ser requerida su productividad encontrarnos en que sólo quedan las paredes exteriores.

Las fábricas en funcionamiento, aunque tengan que trabajar al 50% o a cualquier ritmo de provisión que sea, deben hallarse "montadas" ya que como se sabe una fábrica en funcionamiento constituye "una unidad integral", mientras que una fábrica paralizada puede faltarle una parte como toda la maquinaria que la constituye como tal.

En conclusión, y más frente a las posibilidades que se podrían realizar con el objeto de mutilar nuestra capacidad potencial de producción con fines ya explicados, ahora más que nunca, como previsión inalterable nuestras autoridades deben mantener el sistema de "Cuotas de fábrica" que —como se deja dicho— prevaleció durante más de diez años, es decir desde que existe el sistema de cuotas oficiales y "no innovar", haciendo caso omiso a la presentación de una industria casi unánime, que como queda demostrado en lugar aparte (véase "Fracaso Conferencia Buenos Aires") presenta una radiografía cuyo cuadro conduce a un diagnóstico bastante desalentador.

"2 Porcentajes de participación: Como se deja dicho anteriormente la Comisión de la Industria del Extracto de Quebracho definió la capacidad de producción de cada fábrica "individual" como "unidad integral productiva". Es decir, aquella capacidad era el resultado del rendimiento de un conjunto de maquinarias que se complementaban entre sí y que todas unidas constituyen una fábrica de tanino. De tal modo, que la capacidad de producción que se midió y asignó a cualquier fábrica determinada constituía, repito, el caudal de producción de

esa fábrica.

El espíritu que prevaleció siempre era pues que esa cuota pertenecía a esa fábrica y era "indivisible", así como por ejemplo es indivisible un camión, una locomotora, o un barco, etc., es decir, no se puede utilizar para el transporte un camión si se divide por la mitad, tampoco puede utilizarse una locomotora o un barco si se corta o se fracciona. En otras palabras, si una fábrica dejara de trabajar o producir, corresponde rebajarle totalmente su capacidad de producción verificada oportunamente por la referida comisión y el tonelaje total de capacidad de producción redistribuida entre las fábricas en actividad en relación directa a la producción rendida durante la prueba (que nunca debe cambiar por constituir un hecho real e inamovible) y dividiendo el 1° por el último se obtiene de acuerdo con las reglas de la matemática el porcentaje de cada uno. Siempre se establecieron las cuotas de exportación en rigurosa función con la respectiva capacidad de producción de la fábrica, principio este que jamás se ha variado hasta ahora.

Sin embargo, tanto la Resolución N° 1570 - que constituyó el primer caso- y ahora el Decreto de este capítulo por un evidente asesoramiento equivocado|infundido quizá por la propia industria en su afán de acomodar sus intereses subalternos han conspirado y profanado censurablemente una estructura que tanto costó levantarla y que sirvió para edificar sobre sus sólidas bases una armonía que ahora se está echando por tierra.

Esta desvirtuación de tan importante factor es el cebo que está utilizando La Forestal para seducir y acallar las oposiciones de los demás fabricantes, pues con su elevada cuota de producción tiene amplio margen para negociar.

Por ejemplo, el Decreto motivo de este capítulo (como también el de la Resolución 1570) fue negociado cediendo un 2% de su cuota de la fábrica "Villa Ana", cuyo porcentaje se adjudicó a La Chaqueña y, de ésta manera, esta Compañía, que no hubiera estado seguramente de acuerdo con prestar su conformidad a este Decreto, mediante esta tentadora cesión dio su conformidad y, de ahí, se presenta ante nuestras autoridades una industria aparentando "una casi unanimidad" (véase Considerando 4° párrafo del Decreto).

Pero, con este procedimiento tan curioso como absurdo, en que se hacen jugar las cuotas antojadizamente, olvidando el fundamental principio que ellas deben -como lo ha sido siempre hasta ahora- regirse estrictamente en base a la capacidad verificada oficialmente de producción de cada fábrica en relación directa con la del total general de las fábricas en actividad, no solamente se ha "oficializado" una maniobra inconveniente, sino que además se ha abandonado el importante control y el conocimiento de la verdadera capacidad mecánica de producción con que cuenta realmente nuestro país y poder así vigilar de cerca el inminente peligro que le acecha de caer en el deplorable estado de subproducción.

Otro peligro que contienen las disposiciones de este Decreto es el Art. 4° que implícitamente contempla la posibilidad de que se autoricen "Cesiones o transferencias de porcentajes de participación". Esta práctica ha sido suprimida a partir de la implantación oficial de cuotas -es decir desde el año 1942- por considerársele altamente perjudicial a los intereses generales del país. En efecto, mientras existan -antes de eso- los convenios privados, existió esta nefasta práctica en la que el fabricante más poderoso adquiría de otro modo más débil su participación, abonándole una suma que generalmente era mayor que la que obtenían como utilidad fabricando su propia cuota. El resultado era que dicho establecimiento cerraba su fábrica, despedía todo su personal, paralizaba o repercutía indefensamente a su vez en los obreros que le suministraban la materia prima y mientras llevaba el bienestar al personal de sus fábricas sumía en la miseria al de otras, etc.

Por último, he confeccionado una planilla demostrativa:

- a) La producción diaria verificada por la Comisión de la Industria del Extracto de Quebracho según Decreto N° 23.451/58 y los respectivos porcentajes;
- b) La producción diaria subsistente al 20/4/59 (fecha del cuestionario del Decreto Nos. 4.536/59 y los porcentajes actualizados;
- c) Los porcentajes que, en cambio, se fija arbitrariamente según Decreto N° 4.536/59; y De la Producción Diaria "también arbitraria" que resulta en base a dicho porcentaje multiplicado sobre la base de la producción real verificada de las fábricas subsistentes.

En una segunda planilla se hace una demostración de la capacidad real de producción anual de cada fábrica multiplicando la producción diaria verificada oficialmente por 300 días de trabajo y deduciendo 20% como margen entre "marcha forzada de la prueba" y "marcha económica normal" y la que debería entregar suponiendo que la industria volviera a recuperar su colocación tradicional de 175.000 toneladas en los mercados exteriores más 30.000 para consumo interno. Total: 205.000 toneladas.

Los resultados surgen son de por sí elocuentes y demuestran cabalmente la incoherencia de fijar participaciones sin fundamentarlas en la capacidad mecánica de cada fábrica, pues, como se ve, varias de

ellas se hallarían en la paradójica situación de tener que entregar más de lo que físicamente podrían elaborar.

El Sr. Representante del Ministerio de Agricultura ante el Comité de Tanino mientras se consideraba en el seno de la misma el anteproyecto de este original Decreto presentó un Memorándum haciendo resaltar esta misma anomalía. Considero que en bien de los altos intereses en juego correspondería rever este Decreto, restableciendo las cuotas "por fábrica" es decir, dejar las cosas sin modificar, al menos hasta tanto se realice un estudio conciente y exhaustivo de toda la situación a la luz de todos los elementos y antecedentes que dejo aquí enumerados designándose para ello una Comisión integrada por personas cuya jerarquía signifique una garantía de absoluta seguridad integrándola también con representantes de las provincias afectadas por fábricas de tanino tales como las de Chaco, Formosa, Santa Fe, Santiago del Estero y Jujuy además de los Ministerios de Comercio, Industria, Agricultura, Hacienda, Trabajo y Seguridad Social, Productores Forestales, etc. En breves palabras similar a la que el Ministerio de Comercio creó en su oportunidad según Resolución Ministerial N° 951/57 - 4-6-1957. Marzoratti.

#### REPERCUSION QUE HA TENIDO SOBRE LA INDUSTRIA DEL MIMOSA, LAS REDUCCIONES DE PRECIO DISPUESTAS POR EL EXTRACTO DE QUEBRACHO

"Aún cuando la industria del extracto de mimosa -y en particular The Forestal en sus últimas Memorias anuales viene haciendo alardes a lo que ella llama una desatinada baja de precio que solo beneficia a los compradores, etc., es evidente que ella ha tenido una repercusión saludable en cuanto al desaliento que ha llevado a los plantadores africanos del árbol de mimosa. Sabemos por experiencia que esta misma situación ha ocurrido antes cuando, a través de los años, el precio del extracto del quebracho ha sufrido bajas importantes, la repercusión sobre el mimosa siempre ha sido el desaliento en emprender nuevas plantaciones y el de que los plantadores se apresuraran a descortezar sus árboles y con ello se desorganizaban los ciclos de cosechamiento y las fábricas mientras se veían precisadas a adquirir grandes volúmenes de corteza e invertir grandes capitales y gasto de almacenamiento etc. Tenían el agravante de que la calidad se deterioraba etc. y finalmente llegaba el momento en que esta escaseaba debido al referido descortezamiento prematuro.

En efecto, la industria del mimosa, se abastece a través de miles de pequeños plantadores. En el caso de The Forestal se provee de sus propias plantaciones con alrededor del 30% de sus necesidades; en Kenya la casi totalidad es comprada de plantadores; en Rhodesia es en su casi totalidad de plantaciones propias.

"El precio que pagan por la corteza a los plantadores está regida por el precio de venta del extracto de mimosa. En otras palabras, si el precio del extracto bajara digamos £ 4 por Ton., la corteza soporta las 3/4 partes, de la rebaja o sea en relación directa a 3 Ton. de corteza y el fabricante de extracto carga con la £ 1 restante. Si, en cambio el precio del extracto aumenta, el procedimiento es a la inversa.

"Salta a la vista que las fábricas de extracto de mimosa tienen particular interés en que el precio de venta de su extracto se mantenga a un nivel que a su vez aliente a los plantadores a continuar con las renovaciones anuales de sus respectivos cultivos y mantener así el equilibrio de los ciclos anuales de entrega.

"La memoria de The Forestal correspondiente al Ejercicio año 1956 (pág. 8 párrafo 2do.) "El necesario control de la producción fue cumplido mediante el establecimiento de cuotas para los plantadores y me place manifestar que como resultado del éxito de esta política del stock de The Natal Tanning Extract fue reducido desde una cifra de 26.905 toneladas, el 30 de junio de 1956 a 18.284 Ton. al 31 de diciembre de 1956, y durante el curso de 1957 (la Asamblea se realizó el 2 de julio de 1957) como resultado de un repunte de la demanda, ha sido virtualmente liquidado".

"La memoria de 1958, de la referida Empresa, hace el siguiente comentario;

"Al referirnos a este problema (se refiere a que la producción de mimosa, quebracho y castaño debe mantenerse en línea con la demanda) las industrias del quebracho y del castaño disfrutaban de la gran ventaja de que sus fuentes de materias primas son bosques que pueden ser explotados en la medida que se considere apropiada. Siendo así el fracaso de hallar estabilidad por lo tanto, en su caso únicamente, ser el resultado de una tontería y fácilmente remediable error. La industria del wattle por otra parte, tiene por materia prima la corteza, la cual es, en efecto, cultivada en forma de cosechas decenales (diez años) y por ende creando una situación mucho menos maneable en cuanto se refiere a la limitación de la producción dentro de los límites de la demanda.

"Por lo que antecede se advierte que la pretensión de The Forestal es que, no obstante haber sido ellos los que han creado y fomentado el problema de la superproducción de la industria del mimosa, ahora pretenden que, en razón de que nuestro quebracho puede quedar almacenado en un árbol, debemos dejar que ellos abastezcan a los mercados que antes eran nuestros, reduciendo nuestra producción y sacrificando nuestra economía y creándonos el problema social inherente para que ellos puedan disponer de sus cosechas de corteza de mimosa.

"Ahora bien, volviendo al tema de este capítulo, o sea la repercusión que ha tenido sobre la industria del mimosa nuestras recientes reducciones de precio, se transcribe a continuación algunos párrafos de un informe enviado por la Legación Argentina en Sudáfrica, fechado Ciudad del Cabo, 29 de agosto de 1957, dirigido al Ministerio de Comercio, suscripto por un ingeniero Knutti, que dice:

"La impresión es que (refiriéndose a nuevas plantaciones de árboles de mimosa) se conservan las existentes sin nuevos planes de expansión "desde hace 8 meses (coincidente con la rebaja de precio del extracto de quebracho) ésto se halla más bien parado".

"Atribúyese a la incrementación de producción de corteza verde y seca a la última baja de los precios de exportación (aceleración de descortezamiento por temor a nuevas bajas y desbaratamiento de los ciclos de descortezamiento antes referidos en el presente informe)

"A fines de julio ppdo. los Bancos financiadores para la explotación de la mimosa declararon que las últimas rebajas en los precios de la corteza y del quebracho producidas en febrero del corriente año (cuando bajó precio quebracho) con miras a la competencia, han incidido en los siguientes aspectos:

"a) La compra de plantaciones ha disminuido.

"b) Muchos productores desde hace 6 meses no se arriesgan a nuevas plantaciones.

"c) Es opinión en el comercio que la baja producida en el extracto de quebracho en la Argentina en junio de 1957 ha de influir más aún en la economía interna de la mimosa en su competencia en el mercado mundial.

Nota: Lo que figura entre paréntesis es del autor de este informe (Marzoratti).

Por otra parte la industria del castaño italiano destacó un informante a Sudáfrica en julio de 1957, es decir al producirse la segunda rebaja de precio de dólares 25.00 dispuesta por el extracto de quebracho a fin de que estudiara e informara acerca de la situación del mimosa. El informe que éste envió a sus mandantes, en su parte pertinente suministraba la siguiente interesante información:

"En febrero de 1957 las fábricas de extracto de mimosa han impuesto a los plantadores una reducción en el precio de la corteza, -una vez entre 8 a 10% y luego otra en julio de 35 a 40% (corresponde a nuestra reducción de precios del extracto de quebracho de dólares 15.- por Ton, en enero y dólares 25.- en febrero - marzo 1957)".

"Esta segunda y fuerte disminución ha originado serios inconvenientes a los plantadores dedicados exclusivamente al cultivo del árbol de mimosa. Según opinión de los expertos los planteadores establecidos desde hace muchos años pueden continuar obteniendo razonables beneficios, pero los que han procedido a adquirir tierras para el cultivo de mimosa durante estos últimos años a precios altos, como también aquellos cuyas plantaciones no han alcanzado todavía plena producción, sufrirán serias consecuencias económicas en relación con el nuevo régimen de precios. Asimismo teniendo en cuenta su dependencia de nuevo sistema de cuotas, alguno de ellos podrían encontrar obstáculos en la colocación de toda su producción de corteza.

"Según las fábricas de extracto, la reducción de precios fue necesaria a causa de esa imprevista y sustancial rebaja que se produjo en el precio del extracto de quebracho argentino y su competencia con el mimosa en el mercado exterior."

"La resultante pérdida de utilidades para los plantadores de Nogal, se calcula en un millón de Libras Esterlinas".

Otro síntoma de la repercusión de la reducción del precio de venta dispuesto para el extracto de quebracho, y a manera de un electrocardiograma del estado de salud financiero, lo indica la brusca caída que han sufrido las cotizaciones de las acciones ordinarias de The Forestal de Londres en la Bolsa de Comercio de aquella capital, como así también la presión anormal que continúan reflejando: (el valor nominal es de 20/o d.

Cotización al	En chelines de £	(ex dividendo)
30/6/51	39/31	"
30/6/52	30/0d	"
30/6/53	36/1, 1/2d	"
30/6/54	39/6d	"
30/6/55	28/3d	"
30/6/56	15/7, 1/2d	"
30/6/57	15/3d	"
2/9/58	15/4, 1/2d	"
17/7/59	17/3d	"

"Ante la actitud adoptada por los industriales del mimosa y del castaño los industriales del quebracho luego de diversas gestiones oficiosas ante nuestras autoridades y, según se afirma habiendo obtenido la promesa de que la industria sería apoyada mediante un ajuste aforo, los productores decidieron una nueva rebaja de precio de u\$s 25.- Esto ocurría durante el mes de febrero de 1957 y se puso en vigencia de inmediato. La industria del mimosa a su vez hizo igual rebaja". "(El apoyo prometido no se concretó)". "Marzoratti".

"El conflicto finalmente fue elevado al seno de la referida comisión luego de múltiples engorrosas gestiones realizadas ante el Banco Central y merced a la intervención directa del Sr. Vicepresidente de la Nación, se puso final a la intransigencia del Banco Central, recién el 5 de octubre de 1957 —8 meses después— accederá a la modificación de los aforos". "Marzoratti".

"d) Con respecto al destino de los bienes líquidos obtenidos por la venta de las instalaciones y terrenos de las fábricas clausuradas, se informó que La Forestal tenía la intención de erigir una nueva fábrica con un costo calculado aproximadamente de 50 millones de pesos dentro del Chaco donde "aún quedan inexploradas grandes extensiones boscosas propiedad de La Nación, pobladas de quebracho colorado" — Fuente: La Razón 28/10/57. "Marzoratti".

#### 1958 — SUDAFRICA

"Con la entrada en producción a principios de este año de la fábrica Njombre de la Tanganyke Wattle Co. una empresa de la Colonial Development Corporation al último de los programas de expansión del mimosa ha sido completado".

"La totalidad de la nueva producción ha sido acomodada dentro de un estrictamente limitado mercado mundial, sin quebrantarlo. Un statu que no deja a cada unidad totalmente visible y no es intolerable a nadie ha sido así creado y sólo necesita ser mantenido a fin de proveer una base firme de estabilidad para la industria". "Memorias . . ."

#### ARGENTINA

"Desde febrero 1957 cuando la estructura de precios se quebrantó hasta aproximadamente fines de 1958, la industria del quebracho ha sufrido de las continuas y amplias rebajas subrepticias de precios de manera intermitente pero a veces amarga, guerra de precios interna. Esta guerra de precios ha sido desde sus principios enteramente innecesaria. A la vez que impidió a todos los miembros de la industria de obtener utilidades razonables no ha conducido a ningún cambio en la situación rentativa de los distintos fabricantes".

"El crónico estado de inestabilidad del mercado de quebracho durante este período indudablemente ha conspirado contra las ventas de este extracto y se está seguro al decir de que la guerra de precios se traduce en cierta pérdida innecesaria de terreno para el quebracho en el mercado mundial. En octubre de 1958, no obstante se llegó a reconocer por todos los distintos fabricantes la futilidad de esta competencia a muerte y como resultado se ha vuelto a un grado considerable de estabilidad en el mercado".

"El 20 de abril de 1959 el Presidente Frondizi firmó y sancionó un Decreto estableciendo cuotas de exportación a los diversos fabricantes. Sobre las bases de este Decreto debería ser posible proceder con la reorganización de la industria sobre bases que asegure una más eficiente producción y distribución del extracto de quebracho con el consiguiente beneficio tanto para el fabricante como para la economía argentina". "Memorias . . ."

#### CAMBIO LIBRE SOBRE EXPORTACIONES

"Dentro de la industria del extracto de quebracho, la posición de La Forestal Argentina, incluyendo su subsidiaria Quebrachales Fusionados han sido apreciablemente fortalecidos. Durante el año 1958 y el corriente año (1959) hasta la fecha (30/6/59) el Grupo ha continuado demostrando su poder de ventas y su habilidad para mantenerse dentro de su tradicional participación en el mercado mundial. La reinversión de recursos de acuerdo con el plan quinquenal, al cual se ha hecho referencia en Memorias anteriores, progresa satisfactoriamente, en particular el plan para la reorganización de la producción de las fábricas del Grupo mediante la transferencia se halla actualmente en ejecución y quedará completada en septiembre del año próximo".

"La ejecución de este plan de mayor reorganización, incluyendo la proyectada fábrica nueva en Tres Isletas, por cierto, implicará la reinversión de utilidades obtenidas en la Argentina durante algún tiempo futuro".

"Estamos sin embargo, completamente convencidos que bajo todas las circunstancias nuestra política de permanecer en la industria del extracto de quebracho sobre todo la base de nuestra escala actual es la correcta y eventualmente aportará beneficios sustanciales a la Compañía Motriz". "Memorias . . ."

#### IMPORTANTES CONSIDERACIONES GENERALES, AMENAZAS Y CONSEJOS IMPARTIDOS POR EL PRESIDENTE DE THE FORESTAL EN SU MEMORIA ANUAL CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO 1958

"Perspectivas para la Industria: Durante varios años a esta parte he tratado en este informe de proporcionarles alguna indicación de las perspectivas para la industria de los extractos tánicos vegetales en la cual

vuestro Grupo de Compañías juega una parte conductora y sobre las condiciones de la cual dependen tan primordialmente sus utilidades”.

“Los sucesos de los últimos doce meses han servido para confirmar más todavía los lineamientos principales del cuadro previamente dado a ustedes de la situación de la industria. Continuamos creyendo que el mercado mundial de los tanantes vegetales Quebracho/Mimosa/Castaño permanecerá estabilizado o algo debajo de las 400.000 Ton. anuales. El cuidadoso examen de todos los mercados que efectuamos anualmente con miras a establecer y vaticinar acontecimientos tan distintos como sea posible, algunos cinco años adelante, sugieren que se producirá un considerable movimiento de expansión y contracción en los muchos mercados individuales lo que la industria perderá en lontananzas ganará en las cercanías, así que mientras los moldes de las ventas puedan cambiar, considerablemente el resultado neto en términos del mercado en general quedará más o menos igual”.

“Estamos completamente convencidos en nuestro punto de vista de que la división del mercado mundial entre Quebracho, Mimosa y Castaño en su asunto natural y firme y que no podrá ya ser alterado dentro de ningún período mesurable, pese a que intentos puedan ejercerse para así hacerlo. Tales intentos no harán nada más que daño a la industria y es de desear de que ninguno de hecho, será intentado”.

“Afortunadamente toda la industria del wattle africano ha demostrado una ponderable capacidad de disciplina propia y hasta ahora ha alcanzado un alto grado de estabilidad interna pese a la alta presión hacia la superproducción”. “Memorias . . .”.

#### 1958 Activos Fijos en la Argentina.

La liquidación de activos fijos en la Argentina que al 31/12/58 figuran a \$ 40.737.997 (Balance de La Forestal Argentina), (al cambio de hoy de \$ 230 por libra esterlina: 177.000) de realizarse se estima que alcanzarían más de 5.000.000 de libras esterlinas —30 veces más—. Por ello si se le deja apelar a este recurso, podría arbitrar fondos para costear una larga guerra.

#### 1959

“Durante el período 1954/1959 se han cerrado definitivamente 7 fábricas argentinas (además de otra en Paraguay) representando una capacidad mecánica de producción de 142.000 Ton. anuales —se incluye Villa Ana—”.

“De las referidas 7 fábricas clausuradas, 4 eran propiedad de La Forestal Argentina, cuya capacidad conjunta de producción era de 124.000 toneladas, es decir el 87% del total”.

“Al producirse el advenimiento del Gobierno Constitucional y el consiguiente cambio de autoridades, se presentó a La Forestal una nueva oportunidad para arremeter nuevamente para lograr la derogación de las resoluciones mencionadas y de ahí, las referidas entrevistas del señor Taylor y de Lord Glencommer con nuestro primer mandatario, esgrimiendo los argumentos referidos en la página anterior”.

“La Forestal elabora un proyecto de decreto denominado “Ordenamiento de la Industria” que es apoyado por numerosas industrias dependientes de La Forestal”.

“Sólo La Chaqueña se opone violentamente a él, pero La Forestal negocia su conformidad a cambio de la cesión por La Forestal del 2% de su cuota de exportación a favor de La Chaqueña”. “Marzoratti”.

#### DESMANTELAMIENTO DE VILLA ANA

Resolución Ministerial N° 357 del 29 de abril de 1959. Villa Ana Cap. de Prov.

“La reinversión de recursos de acuerdo con el Plan Quinquenal, al cual me he referido en Memorias anteriores, ésta progresa satisfactoriamente. En particular el plan para la reorganización de la producción de las fábricas del Grupo mediante la transferencia de capacidades de producción de la Provincia de Santa Fe a la del Chaco superó su punto crítico merced a la sanción de un Decreto de fecha 22 de abril y de la Resolución N° 357, por las que se aprueba el programa de Forestal. La primera etapa de la transferencia se halla en curso de ejecución y calculamos será completo alrededor de Setiembre del año próximo”.

“La ejecución de este Plan de mayor reorganización, inclusive la proyectada fábrica de Tres Islletas, naturalmente requerirá la reinversión de utilidades obtenidas en la Argentina durante algún tiempo futuro. Estamos, sin embargo, completamente satisfechos de que en todas las circunstancias nuestra política de permanecer en la industria del quebracho dentro de nuestra escala actual es la correcta y eventualmente traerá sustanciales beneficios a la Compañía Matriz”. “Asamblea General de La Forestal del 30 de Junio de 1959”.

}	La Forestal		44,2	
	Quebrachales Fusionados			
	Cía. Productora de Tanino	3,8		
	La Jujefia S.A.	3,0		
	S.A. Weiskurd	3,6	10,4	PROTAN Inglés (mimosa)
	Cía. Taninera "Cotan"		3,0	
			<u>57,6</u>	
}	Cía. Arg. de Quebracho marca Formosa (Progil)	9,7		Francés
	Quebrachales Dubosc	5,8	15,5	
	Nostinger Lepetit S.A. (Ledoga)		5,6	Groupment Italiano Francés (castaño)
			<u>21,1</u>	
}	Samuhf S.A. (Tanners Trading)		4,4	no gravita en los mercados mundiales
	E. C. Welbers S.A.I.C. Francia Argentina	4,2 3,8		Comercializan con firma local en los EE.UU., no pesan en el mercado internacional.
			8,0	EE.UU.
			<u>12,4</u>	
	La Chaqueña (única empresa que compete con las grandes en el mercado internacional).		8,9	IND.
			<u>100,0</u>	

1960

Decreto N° 2156 del 25 de febrero de 1960.

## CONCLUSIONES

El análisis de los datos nos lleva a destacar los siguientes hechos:

- 1) El período de máxima exportación coincidió con la actividad pre-primer guerra mundial.
- 2) Durante la conflagración mundial los países europeos tienen dificultades para importar y los volúmenes caen considerablemente (más de 200.000 toneladas).
- 3) Inglaterra el principal destinatario absorbiendo alrededor de un 70% del conjunto de toda la exportación, deja a partir de 1914 de importar, pasando para el lustro 1915-1919 al 17,4%, para desaparecer totalmente de la lista de países destinatarios a partir del año 1926.
- 4) En el año 1929, los principales productores argentinos, empresas de origen inglés, logran la sanción de una ley que prohíbe la exportación de rollizos.
- 5) La exportación continúa aún durante diez años más a niveles superiores a las 80.000 toneladas promedio anuales.
- 6) La estructura del mercado destinatario de la exportación de rollizos cambia pasando a ser EE. UU. el principal país importador desde 1915 en adelante.
- 7) Después de la prohibición durante el período 1935-1939, el principal importador fue Italia.

## CAPITULO 4

### ANALISIS DE LA COLOCACION MUNDIAL DE TANINOS VEGETALES

El estudio de la colocación mundial de taninos vegetales se realizará desde cuatro ángulos diferentes:

- Determinación del movimiento general del mercado, su dimensionamiento y evolución en el tiempo y proyección futura.
- Análisis de la importancia relativa de los principales taninos vegetales y sus movimientos relativos al total del mercado en el tiempo.
- Estudio de la estructura de ventas del mercado. Participación de los distintos extractos en el mercado mundial.
- Análisis particularizado por países de las compras de los distintos extractos en el mercado mundial.

#### 4.1. DETERMINACION DEL MOVIMIENTO GENERAL EN EL TIEMPO DEL MERCADO MUNDIAL TOTAL

El cuadro N° 1 y el gráfico N° 1 contienen los datos estadísticos correspondientes a la colocación mundial total de taninos vegetales.

El tonelaje total incluye la colocación agregada de:

- a) Extracto y corteza de Mimosa Sudafricana y del Este de Africa.
- b) Extracto de Mimosa Brasileña.
- c) Extracto de Castaño.
- d) Extracto de Quebracho.

##### 4.1.1. ANALISIS ECONOMICO ESTADISTICO

El tonelaje de colocación mundial, para un instante dado, se supone resultante de la siguiente agregación de los factores estructurales, que componen un modelo interpretativo de la variación de colocación a través del tiempo.

$$Y(t) = T(t) + E(t) + C(t) + A(t)$$

Los factores o componentes que, por suma de sus efectos (positivos o negativos), determinan la colocación para un instante de tiempo, tienen los siguientes significados:

$T(t)$  = Tendencia: Es la ley básica del movimiento de la serie o tendencia del fenómeno a medida que transcurre el tiempo. Considerando a los datos en su conjunto, muestra un movimiento definido, que puede ser considerado como el movimiento de evolución media del fenómeno. Está representada por una línea correspondiente a una función matemática que, pasando por entre las bases experimentales (instantes de tiempo), compensa los desvíos accidentales que se van produciendo con respecto a un movimiento postulado como teórico, que marcará la marcha dominante del fenómeno. La tendencia es la ley permanente del fenómeno y, a su vez, el elemento básico para poder realizar proyecciones para instantes de tiempo futuros.

En el apéndice teórico de estadística-matemática se halla la justificación de los métodos que se emplearán para determinarla.

$E(t)$  = Componente estacional: Representa la variación estacional que pone de manifiesto la influencia de los meses, estaciones, condiciones climáticas, costumbres sociales o económicas, que afectan los datos medidos en períodos menores que el año.

Cuando los datos experimentales de la variable  $Y$ , como es el caso de la colocación de extractos curtientes vegetales en el mercado mundial, se dan en forma anual, en éstos se halla resumida, en promedio, la influencia de los meses de estacionalidad positiva (incrementan los valores  $Y$ ), y aquellos de estacionalidad negativa (disminuyen los valores  $Y$ ), de tal manera que ambos se hallan neutralizados en el dato anual.

$C(t)$  = Componente cíclico: Si a los datos de la colocación mundial de taninos vegetales les eliminamos la variación estacional y la influencia de la tendencia, evolución promedio permanente, tendremos como resultado:

$$Y(t) - T(t) - E(t) = C(t) + A(t)$$

Obteniéndose una serie de datos derivados de la original, que solamente mostraría los movimientos cíclicos

periódicos a lo largo de varios años, más la presencia de fenómenos accidentales e irregulares.

A (t) = Componente residual accidental: Este componente representa hechos no repetitivos, excepcionales y no previsible a escala económica.

### COLOCACION DE EXTRACTOS CURTIENTES POR TIPO DE PRODUCTO EN EL MERCADO MUNDIAL

Año	Mimosa	Castaño	Quebracho	TOTAL
1938	68.383	77.374	217.901	353.658
1939	102.218	69.227	294.951	466.496
1940	105.530	78.691	173.329	357.540
1941	88.738	64.066	193.406	346.209
1942	119.381	55.112	193.761	368.254
1943	106.018	48.414	219.569	373.992
1944	104.538	26.571	191.327	322.436
1945	109.496	22.298	277.228	409.022
1946	116.873	48.766	292.393	458.032
1947	228.550	61.458	274.776	454.784
1948	146.172	78.612	188.517	413.301
1949	157.139	72.328	161.559	391.026
1950	140.111	82.247	274.258	496.516
1951	132.262	96.849	218.110	510.120
1952	134.039	105.915	216.894	456.848
1953	140.061	73.099	223.400	436.560
1954	135.566	85.252	171.910	392.728
1955	139.455	87.468	176.494	403.417
1956	127.034	84.476	180.529	392.039
1957	152.290	89.562	175.774	417.626
1958	142.543	84.329	166.688	392.560
1959	166.872	78.166	150.912	395.950
1960	126.103	72.939	167.430	366.472
1961	133.092	80.034	179.217	392.343
1962	135.290	70.701	147.604	353.595
1963	133.437	68.831	129.646	371.914
1964	138.131	58.254	159.243	355.628
1965	126.152	57.565	153.110	336.827
1966	138.642	58.494	141.573	338.709
1967	120.689	60.600	136.575	317.864
1968	129.647	56.164	142.208	328.019
1969	115.991	50.992	135.371	302.354
1970	104.066	49.722	105.246	258.034

Si las tres componentes anteriores fuesen perfectamente calculadas aún no sería exactamente pronosticable la colocación mundial de taninos, ya que en cada instante de tiempo tomado para el estudio pueden actuar un sinnúmero de pequeñas causas, que hacen apartar a los valores reales de los esperados.

Basándonos en el modelo aditivo, la serie de datos de la colocación mundial global de taninos vegetales adquiere las siguientes particularidades:

a) La componente estacional no se halla presente, puesto que al tomar los datos en forma anual, este movimiento periódico anual se halla compensado.

El objetivo del estudio es analizar un largo período de tiempo que abarca las condiciones de preguerra, las épocas de guerra y las últimas décadas, para descubrir las estrategias habidas en el mercado internacional y, con ello, tener una base firme para pronosticar su futuro desenvolvimiento. Por estas razones la predicción tiene características de "a largo plazo" y para ello es necesario y suficiente contar con bases anuales.

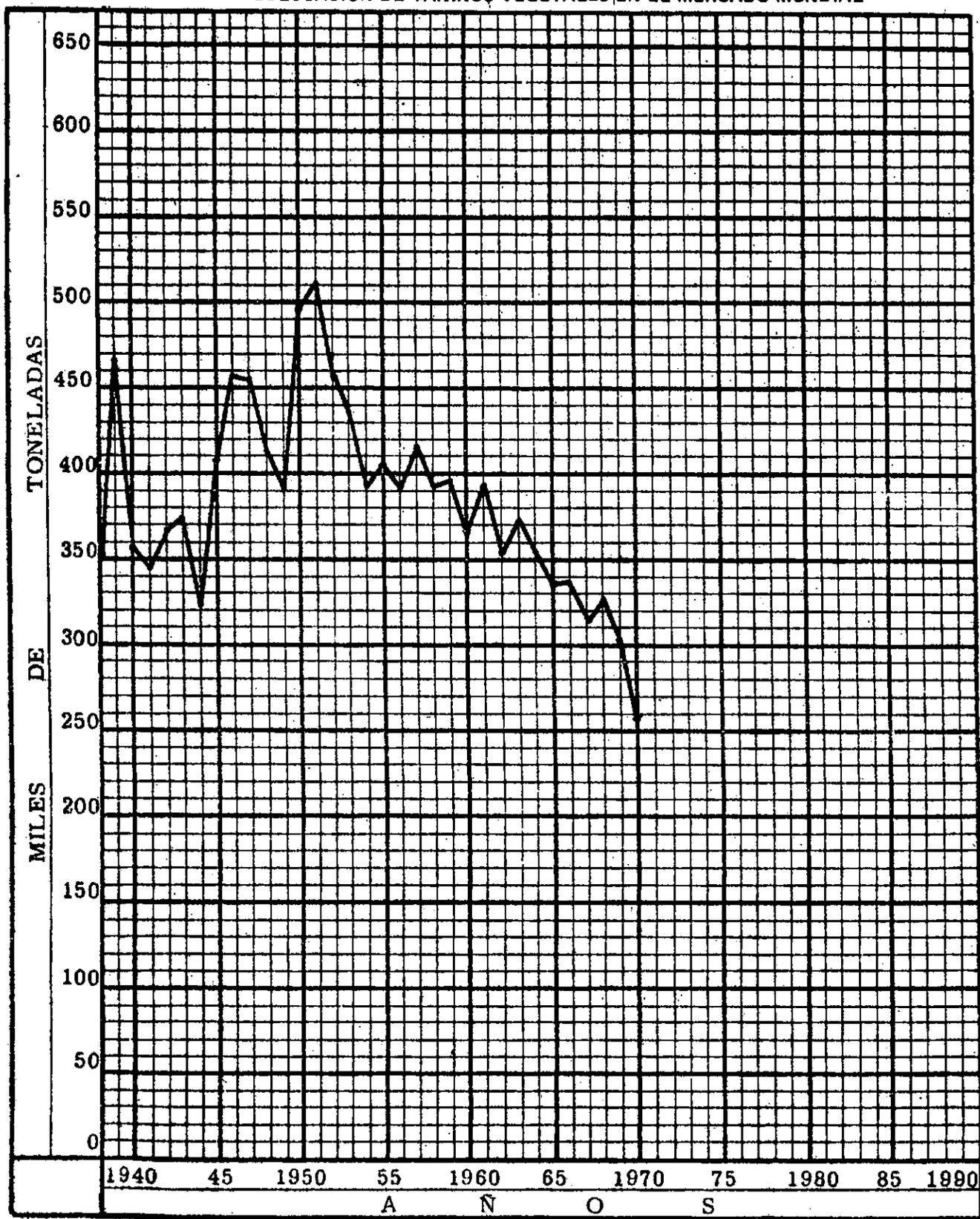
b) La componente cíclica C (t) presenta una particularidad: el mercado mundial de taninos vegetales no presenta movimientos cíclicos en su concepción clásica. Ver cuadro y gráfico correspondientes a la exportación argentina de extracto de quebracho.

El análisis de los datos muestra cambios definidos con tendencia ascendente hasta el año 1925, luego y a partir de esa fecha, un período de inflexiones hasta alcanzar un máximo en el año 1939, una declinación permanente sólo interrumpida durante un período de irregularidad marcada en la década del 1940 a 1950, por dos causas fundamentales:

— Condiciones de comercialización:

a) alteraciones de las condiciones mundiales del mercado por la Segunda Guerra Mundial.

# COLOCACION DE TANINOS VEGETALES EN EL MERCADO MUNDIAL



b) cambio de régimen de comercialización de exportación-importación en la República Argentina de acuerdo a la conducción económica de la época.

Un proceso de sustitución de consumo paulatino pero constante, con aceleración y desaceleraciones, fundamentalmente generado por la formación de stock, pero que no da lugar a pensar en la posibilidad de un retorno a las condiciones de mercado necesarias para generar la existencia de un ciclo.

La colocación de taninos vegetales no depende de factores económicos coyunturales, sino que se ve profunda y totalmente afectada por los cambios tecnológicos.

El modelo interpretativo de la colocación mundial global queda reducido a:

$$Y(t) = T(t) + A(t)$$

ya que nunca es posible borrar la influencia de las causas accidentales.

La determinación de la tendencia, de acuerdo al clásico análisis de mínimos cuadrados para el ajustamiento de una función matemática a los datos experimentales, fue realizada atendiendo a las siguientes características de evolución de los hechos ocurridos en el mercado mundial.

Se determinó una línea de tendencia que abarca el lapso 1938-1970.

La función usada fue una línea recta, como lo sugería la observación de los datos del gráfico. La función lineal resultó:

$$Y(t) = 431.214 - 2.772(t)$$

siendo  $T = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$  y  $t = 1$  correspondiendo al año inicial 1938.

Esta relación teórica indica que para 1937 la colocación mundial debió estar en un nivel de 431.214 toneladas anuales, y que el decrecimiento promedio anual a partir de aquel año fue de 2.772 toneladas anuales.

Esta tendencia refleja lo ocurrido durante los últimos años de la década del 30 y cubre con éxito el período irregular de guerra - post-guerra, pero comienza a mostrar falencias después de 1954.

Una línea de tendencia sólo tiene validez cuando las condiciones del proceso al que se aplica, se mantienen prácticamente inalterables durante todo el período de análisis. Si durante el mismo se produjeran cambios que alteraran en forma importante la estructura del mercado, no es lícito seguir usando la tendencia.

La colocación mundial global de taninos vegetales muestra claramente, en el gráfico N° 1, que a medida que fue transcurriendo el tiempo de colocación, fue disminuyendo en una forma más ostensible, por lo que esta primera línea de tendencia no es útil para mostrar cuál fue el movimiento básico del mercado.

Con estas consideraciones se destacan dos períodos homogéneos de mercado dentro de un lapso que no lo es. Los períodos son:

a) Lapso de 1938 a 1970: La colocación muestra un decrecimiento constante. Línea de tendencia  $Y = 431.214 - 2.722(t)$

b) Lapso 1954 a 1961: A partir del año inicial de este intervalo, se produce una fuerte aceleración de la caída de la colocación mundial global. La línea de tendencia se transforma en  $Y(t) = + 426.219 - 7.678(t)$ , siendo  $t = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$  y  $t = 1$  corresponde con el año inicial 1954. Esta nueva relación teórica indica que para 1953 el valor teórico de colocación debió estar en 426.219 tn. y que el decrecimiento promedio anual pasó a 7.678 toneladas.

El mercado global recibe la presión de la sustitución de productos de cueros, que requieren curtiembres, por otros sintéticos, o simplemente dejan de usarse por cambios en las costumbres o razones económicas, y por la presión de la sustitución de los taninos vegetales por otros productos en su utilización específica, cercando y reduciendo la demanda principal de extractos curtientes a cueros para suelas de zapatos.

A falta de una reacción tecnológica para el uso del extracto o condiciones de producción en serie de alto rendimiento productivo y economicidad, la colocación futura mantendrá el ritmo decreciente de la última aceleración.

La predicción para el año 1971, usando la más reciente tendencia del mercado, nos da:

$$Y = 388.180 - 10.270(11) = 275.210.$$

El intervalo de predicción correspondiente a este valor esperado para 1971 puede establecerse entre los límites:

$$(223.376 \text{ a } 327.044)$$

con una probabilidad (89,9%) de que esta afirmación será correcta (ver apéndice de Estadística Matemática).

Esta predicción es confirmada por el nivel global de colocación durante los primeros meses de 1971 (enero-setiembre) que alcanzó 184.184 toneladas, estimándose que, con el ritmo corriente de colocación el último trimestre del año, llegando la misma a 250.224, faltando agregar el consumo interno brasileño del cual no se conocen datos oficiales. El último trimestre recibe una colocación promedio del 30%

Para la década de 1990 al 2000, puede estimarse que, de mantenerse las condiciones actuales la demanda (Y 1990 = 388.180 - 10.270 (30) = 80.080) de colocación mundial, pondría en condiciones antieconómicas la explotación de extractos curtientes vegetales a nivel de países.

#### 4.2. ANALISIS ECONOMICO ESTADISTICO DESAGREGADO POR PRODUCTO

La colocación mundial global de extractos curtientes se desagrega, para el lapso analizado en: Extracto de Mimosa, Extracto de Quebracho y Extracto de Castaño, hasta el año 1960 y a partir de 1961 se adiciona una subdivisión del extracto de mimosa en sudafricana y brasileña. El movimiento relativo de estos tres productos puede observarse en el gráfico y cuadro siguientes.

El extracto de quebracho es el producto de mayor colocación mundial, habiendo sido excedido por la mimosa en sólo dos años (1959 y 1963) desde la iniciación del uso de los taninos vegetales).

Mientras que el extracto de quebracho, después de alcanzar un nivel máximo de colocación (294.951 toneladas para el año 1939), va disminuyendo su colocación a un fuerte ritmo, la mimosa presenta una colocación creciente hasta 1949, año después del cual puede reputarse como estable, aunque también acusando una paulatina disminución en el dimensionamiento de su mercado. El extracto de castaño presenta, por su parte, una disminución constante, aunque en escala comparativa con el quebracho, mucho más suave. Esto motivó que los niveles de colocación de la mimosa y del castaño, que en 1938 eran casi similares, se hayan ido separando por la caída del castaño y el alza y estabilidad posterior de la mimosa. El quebracho, cuyo nivel de colocación superaba aún en 1953 al de los otros dos productos sumados, al presente está en paridad de volumen físico con la colocación de mimosa.

Entre los tres productos se produce un vuelco decisivo de su relación en el año 1953, iniciándose unas condiciones de mercado en la colocación de extractos que no han sido invertidas hasta la fecha del presente estudio. Este año marca el fin de la hegemonía del quebracho cayendo su participación en el mercado por debajo del 50% no volviéndola a superar. Estas consideraciones nos avalan en la selección de un período homogéneo para el análisis que va desde 1954 hasta nuestros días.

Con estas premisas se procede al análisis por separado de los distintos extractos, siendo la tendencia lineal la función matemática más representativa, como en el caso de la colocación total.

##### 4.2.1. COLOCACION MUNDIAL DE EXTRACTO DE QUEBRACHO

En el gráfico siguiente, se ha presentado la serie mundial de colocación del extracto de quebracho para el lapso 1938-1970.

Para una visión completa desde la iniciación de la explotación industrial, éste deberá complementarse con el gráfico correspondiente que muestra la evolución de la exportación argentina desde 1895 hasta 1970.

El auge de la explotación taninera del quebracho se presenta en los primeros años del siglo con fuerte inversión de capitales, creación de numerosos establecimientos productores y un ritmo sostenido de explotación y exportación, para satisfacer una demanda mundial creciente de característica exponencial.

El período correspondiente a la Primera Guerra Mundial presenta la primera inflexión del mercado, recuperándose inmediatamente en el lapso de post-guerra.

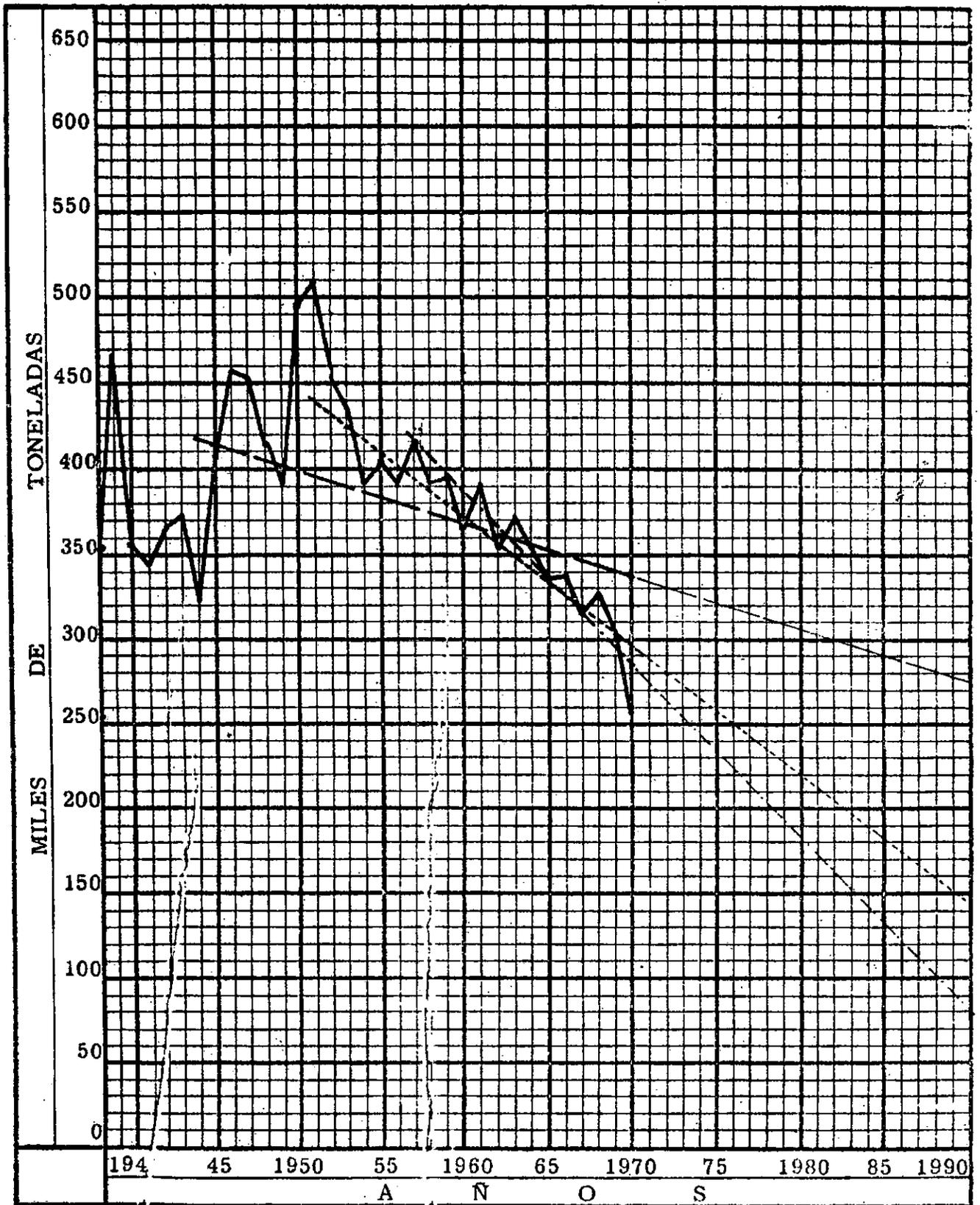
La segunda inflexión se produce en los años 1920 y 1921, coincidiendo con la formación del primer pool de empresas en la República Argentina, con una capacidad instalada de 170.000 toneladas, para satisfacer una demanda de 139.667 toneladas de extracto exportadas en 1919, 101.627 en 1920 y 101.313 en 1921.

La crisis económica mundial del año 1930 produce la primera caída profunda en la demanda de quebracho, pero es seguida por una rápida reacción que lleva a la colocación de extracto de quebracho a sus niveles reales más altos.

Este desenvolvimiento se produce concomitantemente con una guerra interna de precios en nuestro país y la formación de un tercer pool entre las empresas productoras. Se abre, a partir de este momento, un período irregular de guerra, cambios de conducción en la política económica en nuestro país, y, cerrando la década, la Guerra de Corea, donde la formación de stock-pile de U.S.A. se eleva exageradamente las variaciones anuales de la colocación de quebracho.

Junto con estas condiciones en las particularidades o posibilidades de colocación, surge para el quebracho la

### COLOCACION MUNDIAL DE EXTRACTOS CURTIENTES



- Pendiente Lapso 1938-1970 ( $y=431.214 - 2772(t)$ )
- - - Pendiente Lapso 1954-1970 ( $y=426.219 - 7678(t)$ )
- · - · - Pendiente Lapso 1961-1970 ( $y=388.180 - 10270(t)$ )

competencia a gran escala de la mimosa, que en el año 1949 casi llegan a tocarse en sus curvas, modificando las participaciones de los tres extractos curtientes en detrimento del quebracho.

Pasado el último período irregular de la post-guerra de Corea, el mercado entra en un período homogéneo, durante el cual se ve al quebracho perder su mercado, primero a un ritmo expectante y, finalmente, en la última década, a un ritmo alarmante, produciendo todo el fenómeno colateral de la "racionalización" por cierre de fábricas y reordenamiento de los intereses que explotan nuestro quebracho.

**COLOCACION MUNDIAL DE EXTRACTO DE QUEBRACHO**

Año	Toneladas	Año	Toneladas
1938	217.901	1955	176.494
1939	294.951	1956	180.599
1940	173.319	1957	175.774
1941	193.406	1958	165.688
1942	193.761	1959	150.912
1943	219.559	1960	167.430
1944	191.397	1961	179.217
1945	277.228	1962	147.604
1946	292.393	1963	129.646
1947	264.776	1964	159.243
1948	188.517	1965	153.110
1949	161.559	1966	141.573
1950	274.158	1967	136.575
1951	281.110	1968	142.208
1952	216.894	1969	135.871
1953	223.400	1970	103.246
1954	171.910		

Durante el período homogéneo señalado para el análisis 1954-1970, se determinó la tendencia de la evolución del extracto de quebracho, resultando:

$$Y(t) = 184.539 - 3.436(t)$$

siendo  $t = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$  y  $t - 1$  correspondiendo al año inicial 1954.

La disminución promedio anual fue de 3.436 toneladas/año.

El proceso de pérdida del mercado se acelera a partir de 1961, pasando la recta de tendencia a ser:

$$Y(t) = 168.430 - 4.631(t)$$

siendo  $t = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$  y  $t - 1$  correspondiendo al año inicial 1961, pasando ahora la pérdida de mercado a un promedio anual de 4.631 toneladas/año.

La serie completa de explotación argentina de extracto, confirma para el extracto de quebracho la falta de una ciclicidad de la serie, ya que desde el inicio de la exportación argentina, creció a un ritmo exponencial hasta alcanzar un máximo en la década del 30 al 40, y luego comenzó su descenso que se acelera al aproximarnos al último dato cierto.

La proyección de la tendencia nos lleva a la década de 1990 al 2000 ( $Y_{1990} = 168.430 - 4.631(30) = 29.500$ ) a un nivel de colocación mundial que nos obligaría a trabajar para el consumo interno y a escalas no-retributivas, sin tener en cuenta por supuesto, que las tendencias tecnológicas de aplicación y la sustitución de productos puede reducir los niveles hasta la minimización total de la industria.

Un factor competitivo de mercado puede acelerar este proceso con la toma por los países mimoseros de grandes porcentajes de participación en el ya escaso mercado mundial de extractos curtientes vegetales.

Las variaciones en el mercado total de colocaciones, han sufrido altibajos. Ellas han sido acompañadas por las correspondientes variaciones de la colocación de extracto de quebracho.

Estos movimientos concomitantes se analizaron en forma estadística y se halló un coeficiente de correlación de 0,82 (ver apéndice de Estadística Matemática) con lo que se refuerza la significatividad de la importancia del extracto de quebracho como factor principal dentro del mercado. El diagrama de dispersión, construido tomando los siguientes ejes:

Abcisas - colocación mundial total

Ordenadas - colocación del quebracho

puede observarse en el gráfico de página 101.

Se prueba mediante el análisis realizado sobre esta relación que la marcha del mercado total en su volumen,

está íntimamente ligada con un alto coeficiente de correlación, con la del extracto de quebracho.

Puede concluirse que hasta el presente, las oscilaciones de la colocación de quebracho ha sido el factor dominante en el mercado de los extractos curtientes y que no sólo el redimensionamiento ha incidido sobre el quebracho, sino que las irregularidades, subas y bajas, están íntimamente ligadas a este producto.

#### 4.2.2. COLOCACION MUNDIAL DE EXTRACTO DE MIMOSA

En el gráfico siguiente se ha representado la serie mundial de colocación del extracto de mimosa para el lapso 1938-1970. La colocación de mimosa en el mercado mundial ha ido ganando posiciones, si observamos que en el año 1938 su volumen de colocación estaba al nivel del castaño, mientras que en la actualidad ha llegado a igualarse con el quebracho.

Grandes inversiones realizadas en áreas mimoseras por los mismos intereses que realizaban la explotación y comercialización del extracto de quebracho en la República Argentina indicaban intención, en esa época, de trasladar producto de un mercado a otro.

Coincidente con el inicio de la última guerra mundial, comienza el período de expansión del extracto de mimosa creciendo en forma explosiva durante toda la década irregular de 1940 a 1950, hallada para el mercado mundial y para el quebracho.

#### COLOCACION MUNDIAL DE EXTRACTO DE MIMOSA

Año	Sudafricana	Brasileña	Total	Año	Sudafricana	Brasileña	Total
1938	68.383	--	68.383	1955	139.455	--	139.455
1939	102.218	--	102.218	1956	127.034	--	127.034
1940	105.530	--	105.530	1957	142.290	--	152.290
1941	88.738	--	88.738	1958	142.543	--	142.543
1942	119.381	--	119.381	1959	166.872	--	166.872
1943	106.019	--	106.019	1960	126.103	--	126.103
1944	104.538	--	104.538	1961	131.964	1.128	133.092
1945	109.496	--	109.496	1972	134.330	960	135.290
1946	116.873	--	116.873	1963	132.345	1.092	133.437
1947	128.550	--	128.550	1964	135.518	2.613	138.131
1948	146.172	--	146.172	1965	117.078	9.074	126.152
1949	157.139	--	157.139	1966	128.876	9.766	138.642
1950	140.111	--	140.111	1967	110.472	10.217	120.689
1951	132.161	--	132.161	1968	114.220	15.427	129.647
1952	134.039	--	134.039	1969	100.285	15.706	115.991
1953	140.061	--	140.061	1970	85.768	17.298	103.066
1954	135.566	--	135.566				

Para este producto debe notarse la entrada de una nueva fuente de exportación en Brasil, que comienza en 1961 y adquiere niveles económicos de significación a partir de 1965. Si bien el nuevo país productor no ha tomado principalmente el mercado de los otros productos competitivos, ha servido para mantener a la mimosa en un ritmo sostenido de colocación a pesar de los cambios tecnológicos y solamente al fin de la década del 60 su colocación sufre un primer bajón significativo.

Conviene entonces poner en términos precisos que la irregularidad del mercado total de colocación impactó fundamentalmente sólo al extracto de quebracho, ya que, si bien el extracto de castaño bajó su colocación, ello se debió a la situación de participantes en la guerra que soportaban sus países productores, y que los intentos por mantener el quebracho en sus volúmenes de colocación, por las empresas nacionales no justificó que se mostrara como una época de desarrollo sostenido y coherente.

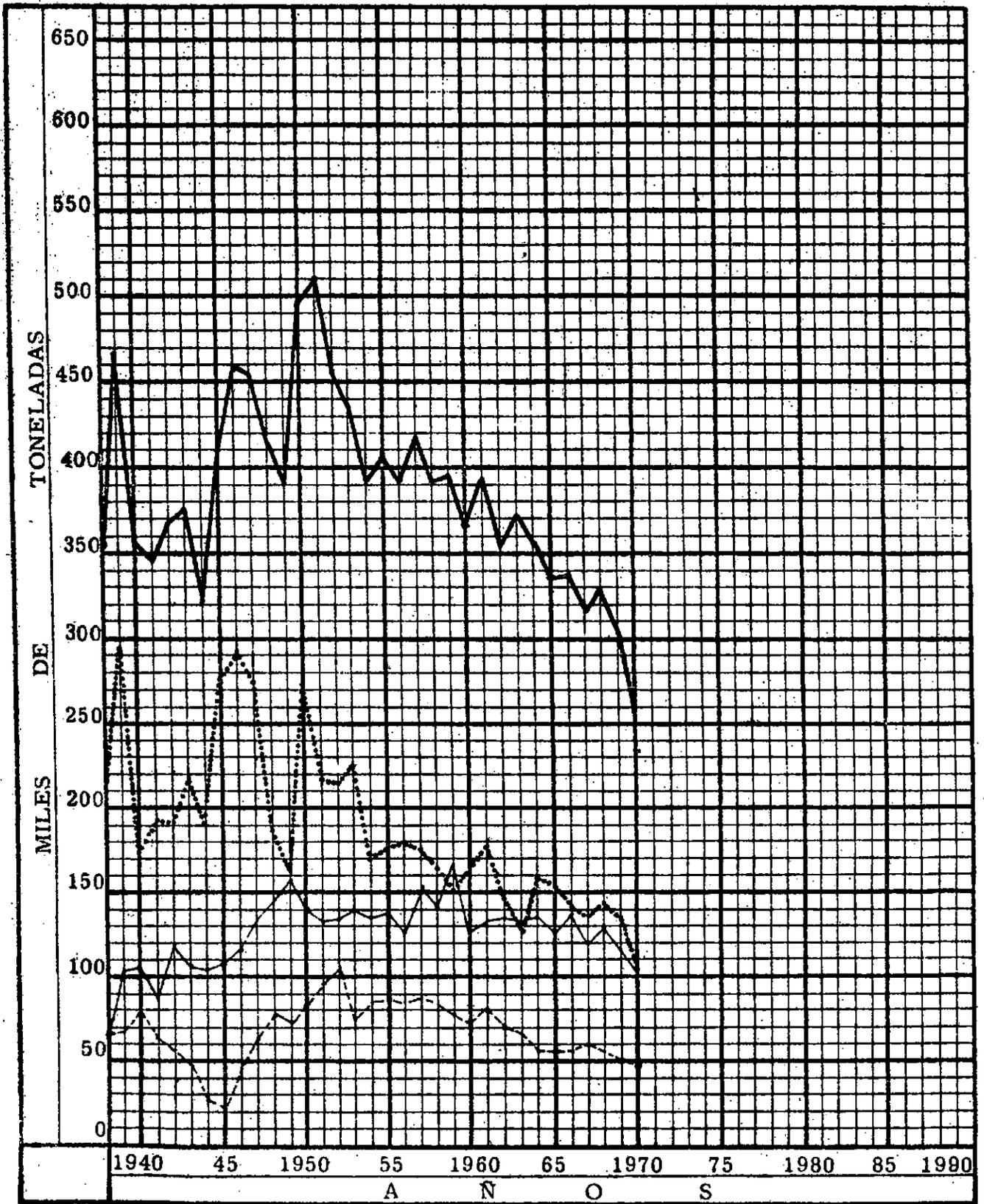
Para la mimosa, en cambio, parece ser una época brillante. Tomada en su conjunto, la década siguiente (1950-1960), post-guerra de Corea, muestra un ritmo sostenido y estable de colocación, coronando el año 1959, donde por primera vez en la historia de este mercado mundial, fue colocado un tonelaje mayor de mimosa que de quebracho.

La última década presenta un nuevo hecho en el mercado. Brasil comienza un período de expansión acelerado de colocación de mimosa en el mercado mundial.

Durante el período homogéneo señalado para el análisis 1954-1970 se determinó la tendencia de la evolución del extracto de mimosa (sudafricana brasileña) resultando:  $Y(t) = 148.179 - 1.667(t)$  siendo  $t = 1, 2, 3, 4, 5, \dots (t) - 1$  correspondiendo al año inicial 1954. (véase el siguiente gráfico).

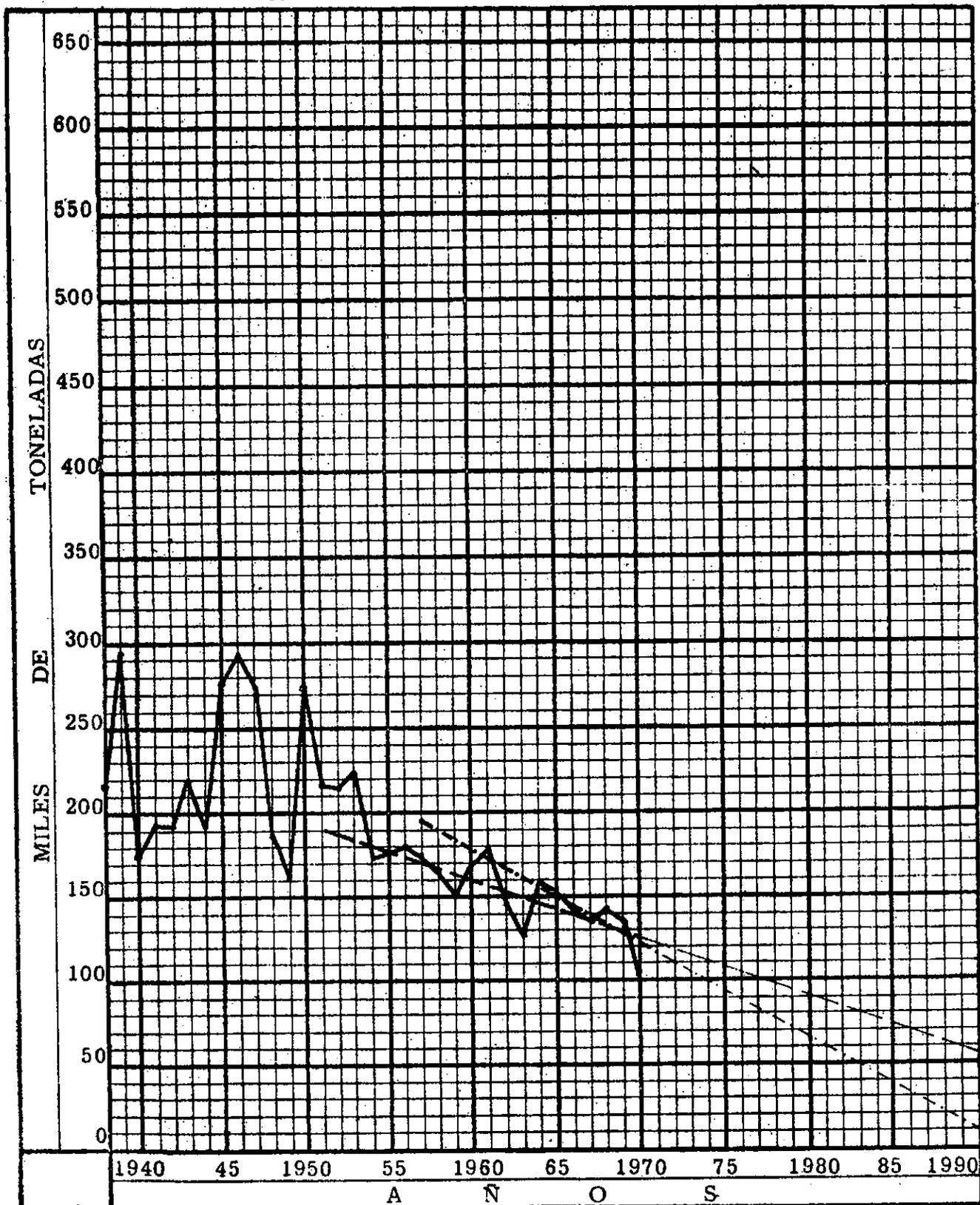
Se observa una disminución promedio anual de 1.667 toneladas. Esto es bastante leve si se le compara con las

COLOCACION MUNDIAL DE CURTIENTES POR PRODUCTO



- Extracto de Castaño
- Extracto de Mimosa
- ..... Extracto de Quebrácho
- Total de Curtientes

### COLOCACION MUNDIAL DE EXTRACTO DE QUEBRACHO



- - - - - Pendiente Lapso 1954-1970 ( $Y(t) = 184.539 - 3.436(t)$ )  
 - . . . . . Pendiente Lapso 1961-1970 ( $Y(t) = 168.430 - 4.631(t)$ )

3.436 toneladas anuales de disminución del quebracho.

El proceso de pérdida de mercado de los extractos, acelerado a partir de 1961 lleva la recta de tendencia para ese período a:

$$Y = 142.870 - 2.811 (t)$$

adquiriendo niveles económicos de significación a partir de 1965.

La presión tecnológica sustitutiva hace impacto sobre el mercado de la mimosa del origen tradicional sudafricano, pasando desde un volumen en 1960 de 126.013 toneladas/año a 85.768 toneladas/año en 1970. Esta vertiginosa caída fue en parte compensada por la colocación de la nueva mimosa brasileña, logrando mantener la mimosa de ambos orígenes la posición favorable lograda, dentro de un mercado mundial en constante disminución.

La proyección de la tendencia nos lleva a la década del 2.000 al 2.010 ( $Y_{2000} = 142.870 - 2.811 (40)$ ) a un nivel de colocación mundial a escala no retributiva, sin considerar procesos tecnológicos que podrían acortar el número de años.

Dado que el mercado total haría crisis en el lapso 1990-2000, es de esperar una fuerte lucha por los mercados durante la década del 80 contra los extractos vegetales sustitutivos y que no sea necesario esperar hasta el año 2000 para que ocurran hechos trascendentes en las estrategias del mercado.

La concomitancia de la colocación de extracto de mimosa con los del mercado mundial no existió, ya que en períodos de irregularidad o de baja, la mimosa estuvo excluida de las alternativas que soportaba el mercado.

Estas circunstancias ya explicadas, quedan objetivamente probadas puesto que el coeficiente de correlación correspondiente al diagrama de dispersión del gráfico siguiente fue de 0,28, demasiado cercano a 0 (ver Apéndice Matemático), valor que hablaría de una total independencia.

Solamente en la última década y aún contando con la ayuda de la mimosa brasileña, la colocación mundial de este producto comienza coincidir con las variaciones o disminución del mercado mundial.

#### 4.2.3. COLOCACION MUNDIAL DE EXTRACTO DE CASTAÑO

El extracto de castaño, cuya colocación promedio fuera de los países productores puede estimarse en solamente el 46% ve condicionada su colocación en el mercado mundial por la actividad curtiente, que se desarrolla en aquellos países.

El período previo a la Segunda Guerra Mundial y aún durante los primeros años de ella, el castaño tuvo colocación acorde con la repartición del mercado mundial de extractos vegetales curtientes en esa época. Sus volúmenes eran prácticamente coincidentes con los de la mimosa.

El desarrollo del conflicto armado fue dibujando un profundo "valle" llegando al orden de las 20.000 toneladas en el año 1945.

En el período de post-guerra, coincidente con una reactivación de la industria del calzado, principalmente en Italia, se produce un período de expansión a ritmo sostenido que tampoco concuerda con la irregularidad del mercado global. La condición de ser consumido en más de un 50% por sus países productores, determina la existencia de un mercado propio y protegido, de las estrategias seguidas por los grandes intereses que dominan el mercado. El período de expansión culmina en el año 1952 donde alcanza un volumen de colocación de 105.915 toneladas, única vez que en los últimos 33 años sobrepasa las 100.000 toneladas y logra un 23,2% de participación en el mercado mundial.

Comienza luego el período homogéneo señalado en este estudio durante el cual, en forma menos pronunciada que para el quebracho, por el fuerte consumo del castaño en sus países productores, la tendencia del mercado es negativa.

La línea de tendencia de la colocación mundial ha sido para el período homogéneo 1954-1970:

$$Y = 93.608 - 2.599 (t)$$

siendo  $t = 1, 2, 3, 4, 5, \dots, t - 1$  correspondiendo al año inicial 1954.

La disminución promedio anual fue de 2.599 toneladas anuales.

La aceleración en la caída del mercado para el período 1961-1970 apenas es perceptible en este producto:

$$Y = 76.666 - 2.823 (t)$$

siendo  $t = 1, 2, 3, 4, 5, \dots, t - 1$  correspondiendo al año inicial 1961, donde puede observarse que el ritmo de disminución anual sólo se incrementó en 224 toneladas anuales, contra una aceleración del quebracho en 1.195 toneladas anuales y de la mimosa de 1.144 toneladas anuales.

Para el último período de aceleración de disminución de consumo, la mimosa y el castaño tienen prácticamente el mismo ritmo promedio (mimosa: 2.811 ton/año).

Los países productores y, a su vez, principales consumidores del extracto de castaño, han mantenido un alto

## COLOCACION DEL EXTRACTO DE CASTAÑO EN EL MERCADO MUNDIAL

Año	Toneladas	Año	Toneladas
1938	67.374	1955	87.468
1939	69.327	1956	84.476
1940	78.691	1957	89.562
1941	64.065	1958	84.329
1942	55.112	1959	78.166
1943	48.414	1960	72.939
1944	26.571	1961	80.034
1945	22.298	1962	70.701
1946	48.766	1963	68.831
1947	61.458	1964	58.254
1948	78.612	1965	57.565
1949	72.328	1966	58.494
1950	82.247	1967	60.600
1951	96.849	1968	56.164
1952	105.915	1969	50.992
1953	73.099	1970	49.722
1954	85.252		

ritmo de fabricación y exportación de calzado, cambiando los parámetros fundamentales de referencia para este producto.

La proyección de la tendencia nos lleva a la década del 1980-1990 ( $Y_{1980} = 76.666 - 2.823(20) = 20.206$ ) a un nivel de colocación mundial, que se reduciría, prácticamente, al consumo de los países productores, dependiendo, a partir de ese momento, de la producción de artículos que requieran el uso de tanante en el propio país productor, para prever el futuro de la industria en Europa.

Por las razones señaladas, el castaño no ha copiado las variaciones del mercado total, lo que puede observarse en el diagrama de dispersión, cuyo coeficiente de correlación arrojó un valor de 0,486 muy débil (ver Apéndice Matemático) para hablar de una concomitancia de hechos que afecten por igual al mercado total y al de castaño.

### 4.2.4. RESUMEN DE LAS TENDENCIAS DEL MERCADO TOTAL DE COLOCACION DE EXTRACTOS CURTIENTES Y SU DESAGREGACION

Resulta de interés la comparación de todas las tendencias del mercado de extractos curtientes.

Rectas de tendencias para distintos períodos:

Mercado total:

1938 - 1970 -  $Y(t) = 431.214 - 2.772(t)$

1954 - 1970 -  $Y(t) = 426.219 - 7.678(t)$

1961 - 1970 -  $Y(t) = 388.180 - 10.270(t)$

Colocación de extractos de Quebracho:

1954 - 1970 -  $Y(t) = 184.539 - 3.436(t)$

1961 - 1970 -  $Y(t) = 168.430 - 4.631(t)$

Colocación de Extracto de Mimosa:

1954 - 1970 -  $Y(t) = 148.179 - 1.667(t)$

1961 - 1970 -  $Y(t) = 142.870 - 2.811(t)$

Todas estas rectas han sido representadas en el gráfico siguiente. Pueden observarse los saltos en la pendiente de las tendencias del mercado total para los distintos períodos considerados en el mercado.

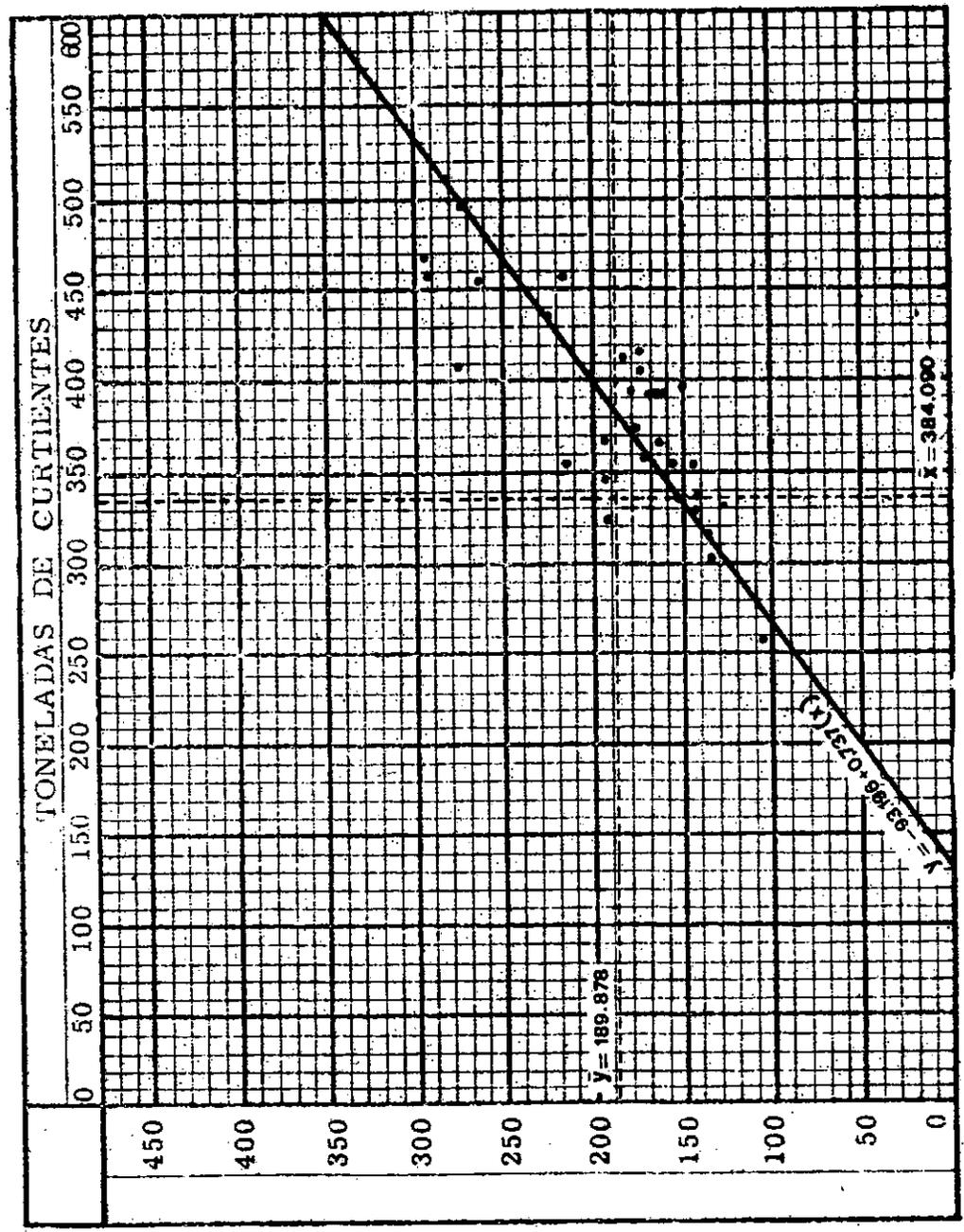
La pendiente negativa de la tendencia del quebracho para el lapso 1961-1970, muestra que, de seguir las actuales condiciones de colocación mundial, la mimosa habrá superado en forma definitiva al quebracho para 1975.

El ángulo formado por el cambio de tendencia para el castaño es el menor e indica la menor aceleración de disminución correspondiente a este producto.

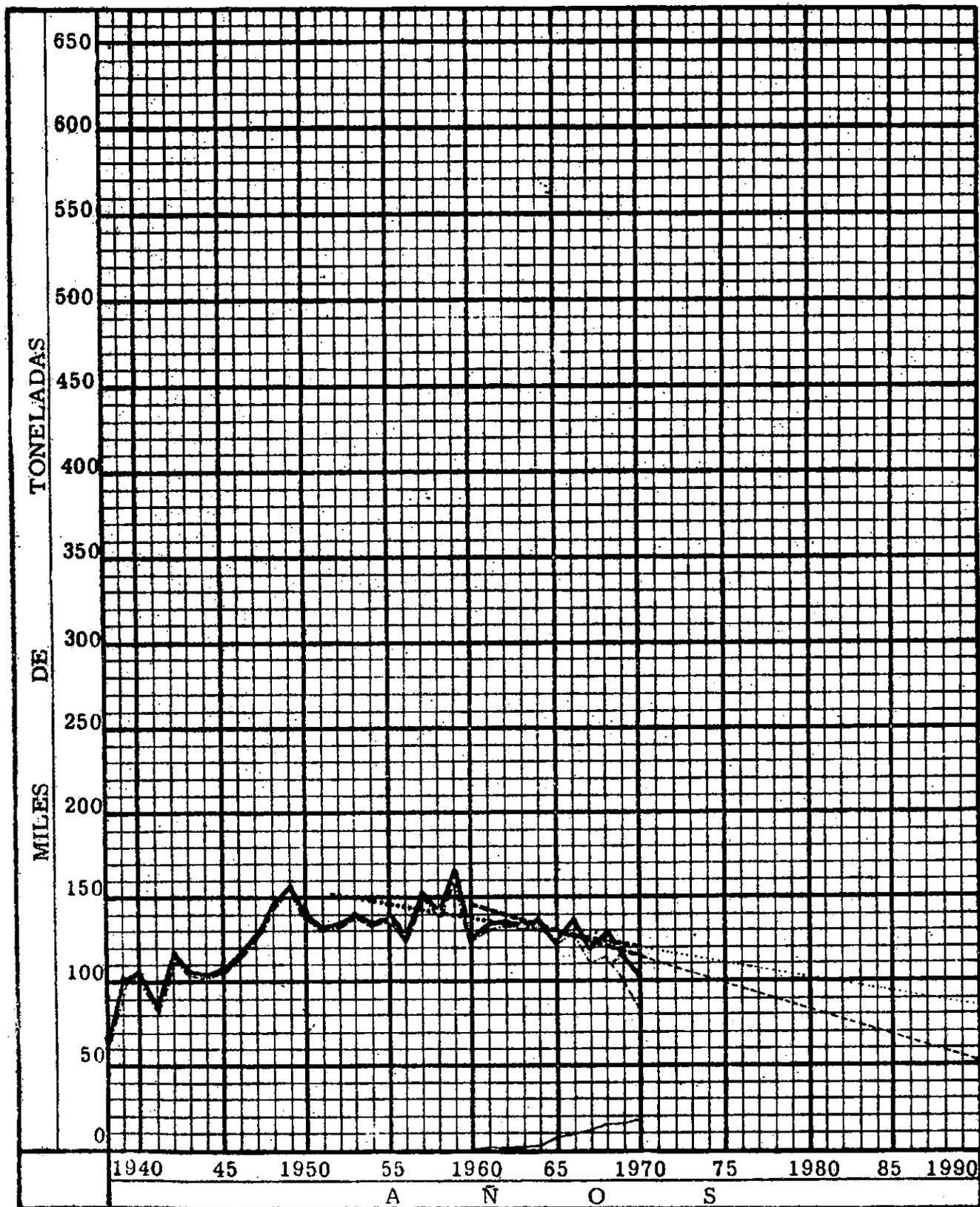
### 4.2.5. ANALISIS CUALITATIVO DE LA COLOCACION DE EXTRACTOS CURTIENTES Y SU DESAGREGACION

El mercado mundial de colocación presenta un ritmo de variaciones año a año, en constante oscilación cuyo análisis permite tener una base de apoyo más segura para realizar pronósticos y comprender hechos del mercado.

GRAFICO DE DISPERSION Y LINEA DE REGRESION DE LA COLOCACION MUNDIAL DE EXTRACTO DE QUEBRACHO

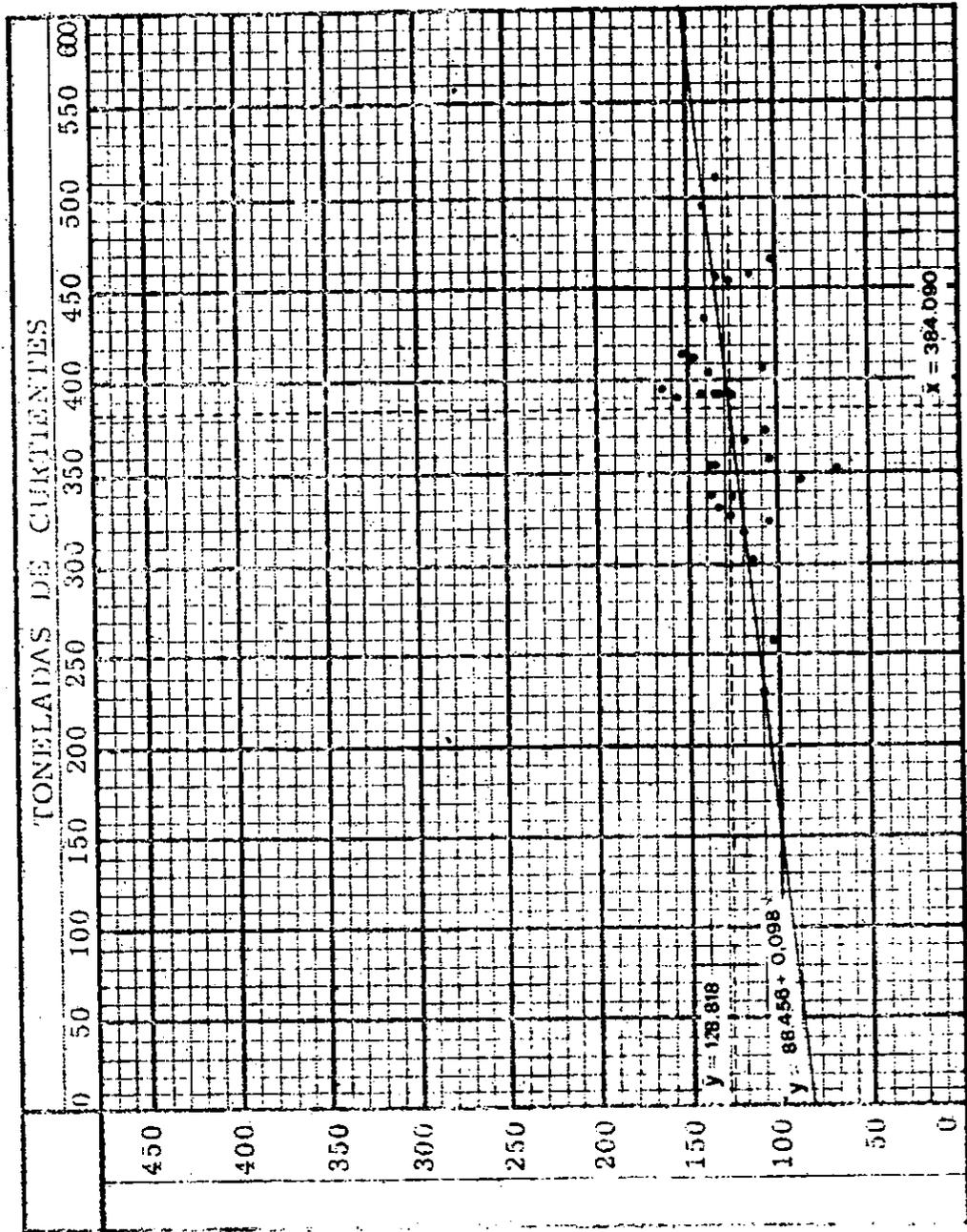


### COLOCACION DE EXTRACTO DE MIMOSA EN EL MERCADO MUNDIAL

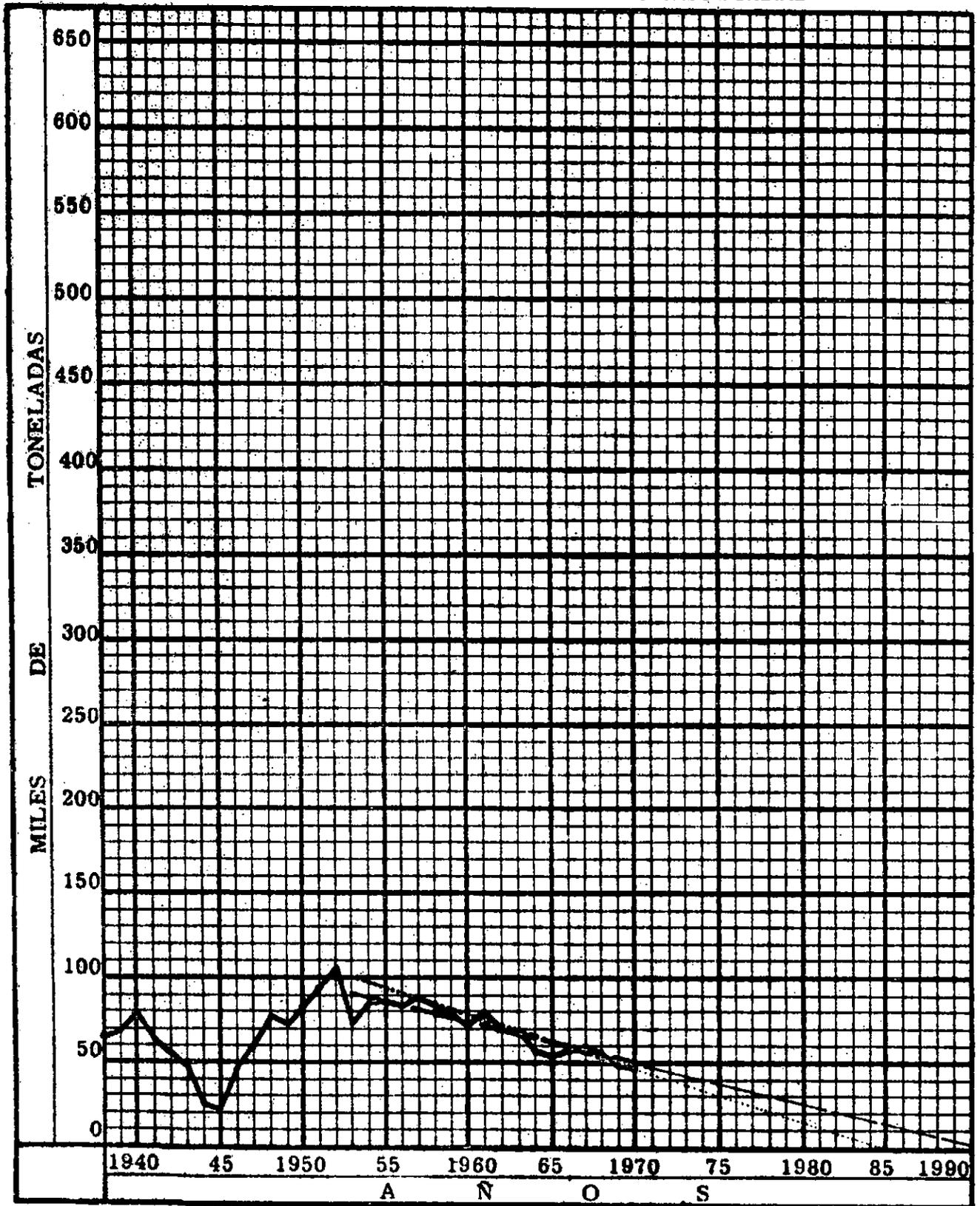


- Extracto de Mimosa brasilera
- - - - - Extracto de Mimosa sudafricana
- Total Colocación
- ..... Línea de tendencia lapso 1954-1970 ( $y(t) = 148.179 - 1.667(t)$ )
- · - · - Línea de tendencia lapso 1961-1970 ( $y(t) = 142.870 - 2.811(t)$ )

GRAFICO DE DISPERSION Y LINEA DE REGRESION DE LA COLOCACION MUNDIAL DE EXTRACTO DE MIMOSA



### COLOCACION DE EXTRACTO DE CASTAÑO EN EL MERCADO MUNDIAL



——— Pendiente Lapso 1954/1970 ( $y = 93.608 - 2.599(t)$ )  
 ..... Pendiente Lapso 1961/1970 ( $y = 76.666 - 2.823(t)$ )

GRAFICO DE DISPERSION Y LINEA DE REGRESION DE LA COLOCACION MUNDIAL DE EXTRACTO DE CASTAÑO

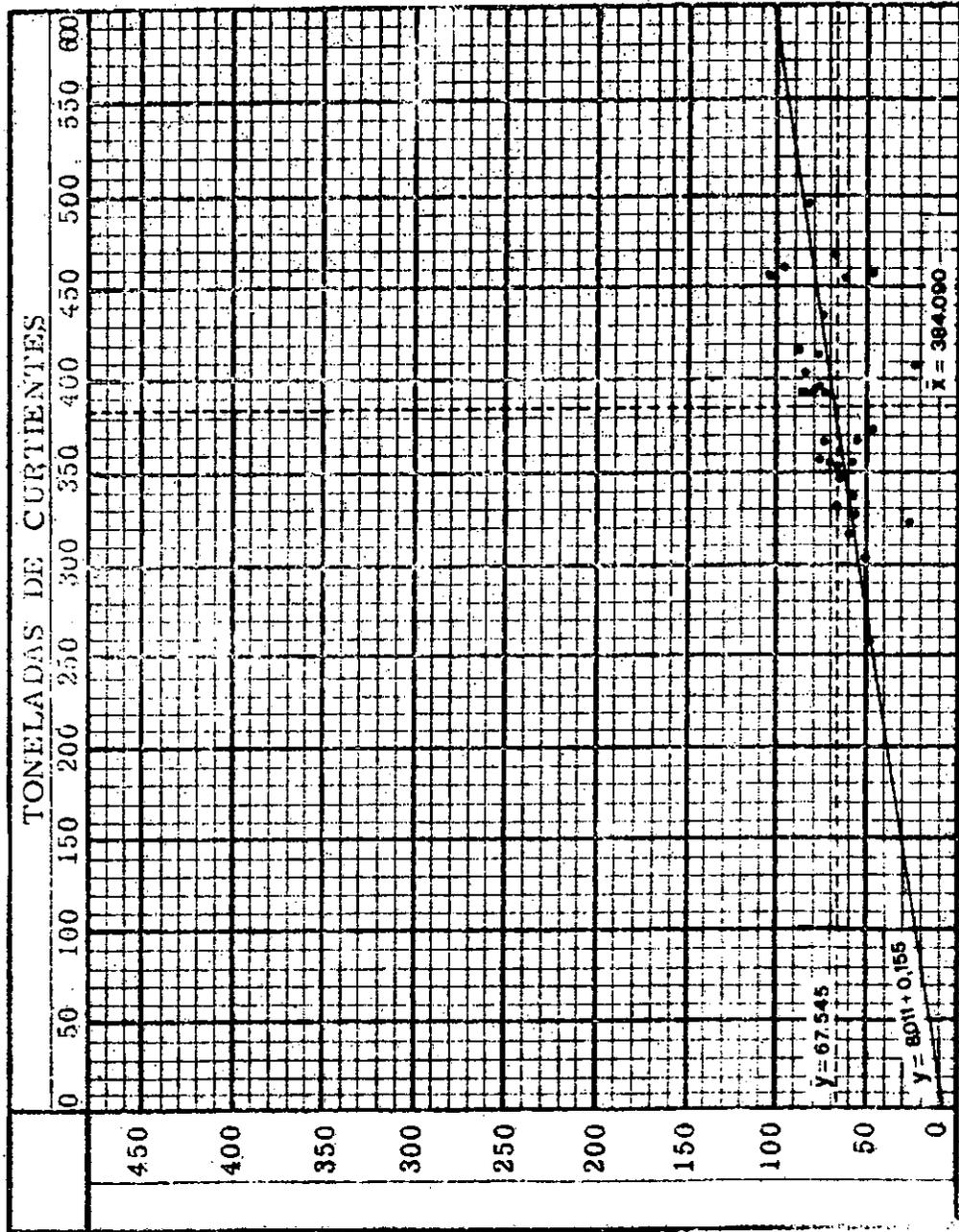
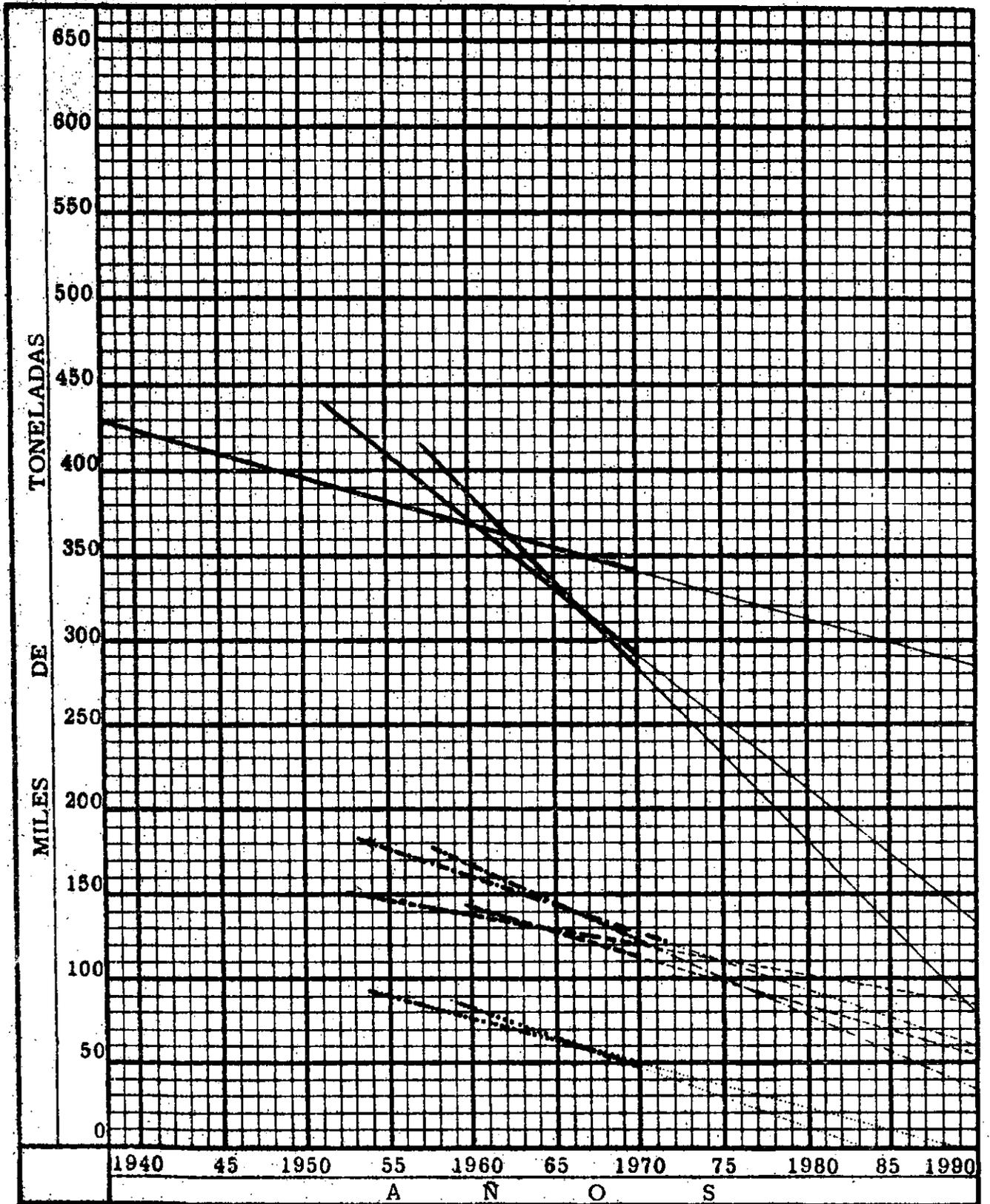


GRAFICO DE PENDIENTES DE COLOCACION MUNDIAL DE LOS DISTINTOS EXTRACTOS CURTIENTES EN SUS DIFERENTES LAPROS



— Total Curtientes                      - - - - - Extracto de Mimosa  
 ..... Extracto de Quebracho                      . . . . . Extracto de Castaño

ANÁLISIS DE SUBAS Y BAJAS DEL MERCADO TOTAL Y DESAGREGADO

Colocación Mundial	Año Inicial 1954	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	Total S&B	
Total		S	B	S	B	S	B	S	B	B	S	B	S	B	S	B	B	7S	9B
Mimosa Sudáfricana		S	B	S	B	S	B	S	S	B	S	B	S	B	S	B	B	8S	8B
Mimosa brasileña									B	S	S	S	S	S	S	S	S	8S	1B
Total Mimosa		S	B	S	B	S	B	S	S	B	S	B	S	B	S	B	B	8S	8B
Quebracho		S	S	B	B	B	S	S	B	B	S	B	B	B	S	B	B	6S	10B
Castaño		S	B	S	B	B	B	S	B	B	B	B	S	S	B	B	B	7S	11B
Concordancias s/Brasil		C	D	D	C	D	D	C	D	C	D	C	D	D	D	C	C	7C	9D
General		C	D	D	C	D	D	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	3C	13D
Total y Mimosa		C	C	C	C	C	C	C	D	C	C	C	C	C	C	C	C	15C	1D
Total y Quebracho		C	D	D	C	D	D	C	C	C	D	C	D	C	C	C	C	10C	6D
Total y Castaño		C	C	C	C	D	C	C	C	C	D	C	C	D	D	C	C	12C	4D

S = Suba en el volumen de un año para otro; por ejemplo, para colocación total  
 $V_{1955} - V_{1954} = 392.278 - 403.417 = (-)$

B = Baja en el volumen de un año para otro; signo positivo de la diferencia.

C = Concordancia. Sube volumen total, sube volumen para un producto.

D = Discordancia. Sube volumen total, baja volumen para un producto. La concordancia general se da cuando todos los productos acompañaron la variación del mercado.

Durante el período homogéneo que va de 1954 a 1970 se analizaron las subas y bajas del mercado total y desagregado. Una concordancia ocurre en el mercado cuando al crecer de un año para otro el volumen de la colocación total, también crece el correspondiente a uno de los extractos. Una discordancia, por el contrario, se produce cuando al crecer o disminuir la colocación total, se produce un movimiento de signo contrario en el extracto.

Como se ve en la tabla siguiente, en 16 años del período homogéneo, durante 14 años se dio el hecho de que una suba fue seguida de una baja y viceversa. Este fenómeno tan regular tiene su explicación en las compras regulares para formación de stocks, que se realizan a través del mercado mundial por los grandes países consumidores.

Este análisis nos ayuda a predecir para 1971 un alza en el volumen de colocación mundial, puesto que si así no fuese, por primera vez nos enfrentaríamos ante tres años sucesivos de baja, provocando mayor alarma dentro del panorama de la industria. Los datos para los primeros nueve meses del año 1971, dados en otro parte, confirman el movimiento oscilatorio.

La concordancia general de todos los productos con este movimiento del mercado es pobre, avanzando sólo al 43,8%, sin tener en cuenta a la mimosa brasileña.

Contemplando las variaciones de esta última, las oscilaciones del mercado presentan una falta total de concordancia 18,8%.

No todos los productos entonces tienen oscilaciones que respondan a condiciones del mercado. La colocación de mimosa con un 93,8% de concordancias, muestra que sus oscilaciones en la colocación obedecen a razones coyunturales del mercado.

En las oscilaciones del quebracho intervienen otras razones externas, siendo su concordancia con el movimiento del total del 62,5%, mientras que el castaño con 75% puede considerarse en una situación intermedia.

Las oscilaciones de subas y bajas muestran otras pautas interesantes del mercado:

- a) La mimosa, salvo en los dos últimos años del período, nunca tuvo dos años seguidos de baja.
- b) La mimosa brasileña hace 8 años que viene incrementando su colocación en el mercado.
- c) El quebracho presenta dos seguidillas de 3 años de bajas sucesivas. Durante IIIa primera, que abarca los años 1957, 1958 y 1959, el precio permaneció casi constante al nivel de 200 dólares la tonelada para el quebracho frío y de 185 dólares la tonelada, para el quebracho caliente. Durante la segunda terna, 1965, 1966 y 1967, el precio se mantuvo constante e igual a 173 dólares por tonelada para quebracho soluble en frío y 163 dólares por tonelada para el soluble en caliente. En general predominan las bajas.
- d) El castaño bajó durante 11 años de los 16 y su sucesión de bajas más prolongadas fue de 4 años.

Todos los resultados confirman el análisis cuantitativo realizado mediante las tendencias de las series de colocación.

### 4.3. ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA DE LAS VENTAS DEL MERCADO

La participación de los distintos extractos en el mercado mundial ha sufrido una profunda transformación desde la época de la pre-segunda guerra mundial hasta la actual.

A todo lo largo del período puede observarse la transferencia del mercado del quebracho a la mimosa.

Para evitar las irregularidades de los factores accidentales que pudiesen actuar en un año, se obtuvieron los porcentajes promedios de 5 años, que se hallan en la tabla siguiente.

El quebracho inicia una constante pérdida de mercado partiendo de un 61,8% para el período inmediatamente anterior a la segunda guerra mundial, para llegar, ya en el lustro que va desde 1950 a 1954, al 50%.

Para algunos años, en forma individual, ya anteriormente la participación había sido menor de la mitad del mercado (1940, 1948, 1949 y 1952).

El primer año, 1940, puede atribuirse a problemas derivados de la alteración mundial provocada por la guerra, pero debe hacerse notar que coincide con el período de introducción a gran escala de la mimosa que, en esos mismos años, supera el tope de las 100.000 toneladas de colocación, sufriendo el quebracho un doble embate.

Para los siguientes, 1948, 1949 y 1952, los entes productores en la Argentina están en conflicto con la conducción económica en materia de exportaciones, se produce una guerra de precios que perjudica al quebracho y el mercado mundial recibe una de las dos más altas colocaciones de mimosa en la historia de este mercado, superando las 150.000 toneladas anuales en 1949.

Nuevamente sufre el quebracho un doble embate, mientras la producción interna del mismo y su

**PORCENTAJES DE PARTICIPACION EN EL MERCADO MUNDIAL  
DE LOS DISTINTOS EXTRACTOS TANANTES**

Año	Mimosa Sudafricana	Mimosa Brasileña	Mimosa Total	Castaño	Quebracho	TOTAL
1936	22,5	--	22,5	18,2	59,3	100,0
1937	20,0	--	20,0	17,2	63,8	100,0
1938	19,3	--	19,3	19,1	61,6	100,0
1939	21,9	--	21,9	14,9	63,2	100,0
1940	29,5	--	29,5	22,0	48,5	100,0
1941	25,6	--	25,6	18,6	55,8	100,0
1942	32,4	--	32,4	15,0	52,6	100,0
1943	28,3	--	28,3	13,0	58,7	100,0
1944	32,4	--	32,4	8,3	59,3	100,0
1945	26,7	--	26,7	5,5	67,8	100,0
1946	25,5	--	25,5	10,7	63,8	100,0
1947	28,3	--	28,3	13,5	58,2	100,0
1948	35,4	--	35,4	19,0	45,6	100,0
1949	40,2	--	40,2	18,5	41,3	100,0
1950	28,2	--	28,2	16,5	55,2	100,0
1951	25,9	--	25,9	19,0	55,1	100,0
1952	29,3	--	29,3	23,2	47,5	100,0
1953	32,1	--	32,1	16,7	51,2	100,0
1954	34,5	--	34,5	21,7	43,8	100,0
1955	34,6	--	34,6	21,7	43,7	100,0
1956	32,4	--	32,4	21,6	46,0	100,0
1957	36,5	--	36,5	21,4	42,1	100,0
1958	36,3	--	36,3	21,5	42,2	100,0
1959	42,1	--	42,1	19,8	38,1	100,0
1960	34,4	--	34,4	19,9	45,7	100,0
1961	33,6	0,3	33,9	20,4	45,7	100,0
1962	38,0	0,3	38,3	20,0	41,7	100,0
1963	39,9	0,3	40,2	20,7	39,1	100,0
1964	38,1	0,7	38,8	16,4	44,8	100,0
1965	34,7	2,7	37,4	17,1	45,5	100,0
1966	38,0	2,9	40,9	17,3	41,8	100,0
1967	34,8	3,2	38,0	19,0	43,0	100,0
1968	34,8	4,7	39,5	17,1	43,4	100,0
1969	33,1	5,2	38,3	16,8	44,9	100,0
1970	33,3	6,6	39,9	19,3	40,8	100,0

**PORCENTAJES DE PARTICIPACION EN EL MERCADO MUNDIAL  
DE LOS DISTINTOS EXTRACTOS PARA GRUPOS DE 5 AÑOS**

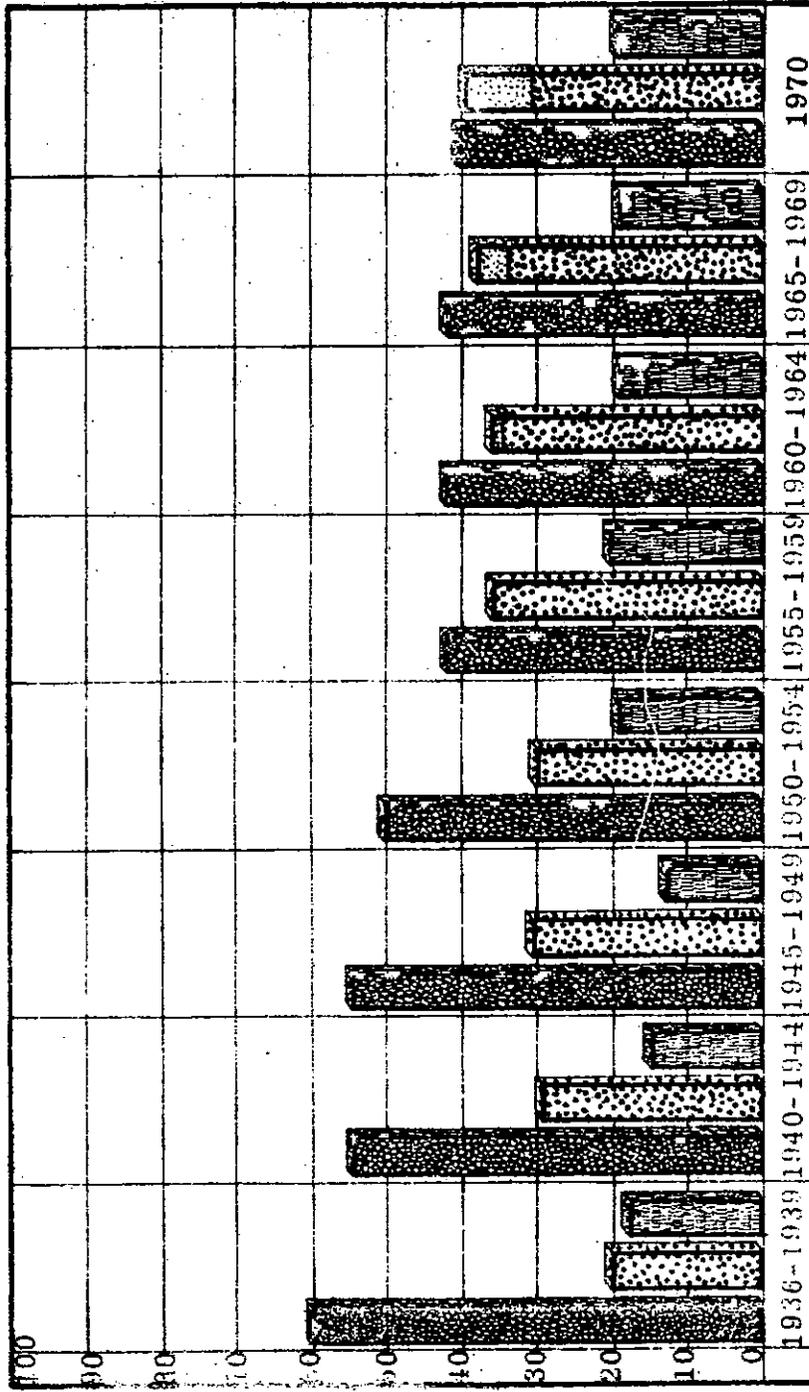
Años	Quebracho	Mimosa		Mimosa Total	Castaño	Total
		Sudafricana	Brasileña			
1936/1939	61,8	21	--	21	17,2	100,0
1940/1944	55,0	29,6	--	29,6	15,4	100,0
1945/1949	53,3	21,2	--	31,2	13,5	100,0
1950/1954	50,6	30,0	--	30,0	19,4	100,0
1955/1959	32,4	36,4	--	36,4	21,2	100,0
1969/1964	43,4	36,8	0,30	37,1	19,5	100,0
1965/1969	43,7	35,8	3,7	38,8	17,5	100,0
1970	40,8	33,3	6,6	39,9	19,3	100,0

correspondiente exportación generaba conflictos los mismos intereses productores introducían la mimosa al nivel más interesante logrado por sus volúmenes de colocación.

Por su parte, el castaño colabora en 1940 y en 1952 superando lo que parece ser su barrera de participación del 20%. El año 1952, en particular, el castaño supera las 100.000 toneladas, hecho que no vuelve a repetirse y que habla más en favor de la caída del quebracho por debajo del 50%.

A partir del lustro 1955-1959, el quebracho está definitivamente en un nivel de colocación del 43% en promedio, que se mantiene durante 15 años, cambiando recién en 1970 para caer al 40,8%, circunstancia

**PARTICIPACION EN EL MERCADO MUNDIAL DE LOS EXTRACTOS CURTIENTES  
PARA GRUPOS DE CINCO AÑOS**



Quebracho      Castaño

Mimosa  
Brasileira

Mimosa  
Sudafricana

motivada por la falta de colocación en su principal mercado, Estados Unidos, como se apreciará en el análisis por países.

El castaño, salvo el período de falta de producción y consumo, motivado por los efectos de la guerra que sostuvieron sus países productores y, a su vez, principales consumidores, donde su participación promedio anual podría situarse en un 14%, recupera su participación del 20% y se mantiene en ello. Esto justifica las explicaciones anteriormente dadas, en el sentido de que existe un fuerte mercado exclusivo del castaño.

Si el castaño no ha incrementado su participación, la transferencia del mercado de quebracho se hace en forma neta hacia la mimosa, confirmando las presunciones y hechos conocidos de falta de interés en la explotación de quebracho y derivación del esfuerzo productivo y fuertes inversores hacia las áreas mimoseras.

En el año 1965 se hace sentir por primera vez, a niveles significativos, la presencia de la mimosa brasileña.

La mimosa sudafricana se ve desplazada de algunos países por la brasileña, aunque esta sustitución se realiza en países no tradicionalmente consumidores de mimosa, concluyéndose que la mimosa de nuevo origen tomó una parte del mercado mimosero, ayudando a mantener el alto grado de participación logrado desde el año 1962, justamente cuando comienza la disminución acelerada de la dimensión mundial del mercado.

#### 4.4. ANALISIS PARTICULARIZADO POR PAISES DE LAS COMPRAS DE LOS DISTINTOS TANINOS VEGETALES PARA EL TOTAL DE EXTRACTOS POR TRAMO DE MERCADO

Tomando como base para un análisis el promedio de los años 1965 a 1969, para evitar irregularidades de factores coyunturales de las compras de un país, para un año determinado, obtenemos:

Países con colocación mayor de 20.000 toneladas anuales:

Países	Tonelaje		Totales	
		Países	Tonelaje	
EEUU	56.965			
Italia	39.777			
Brasil	35.000			
Inglaterra	21.026	4	152.768	

Países con colocación entre 10.000 y 20.000 toneladas/año:

Países	Tonelaje		Totales	
		Países	Tonelaje	
Argentina	18.723			
Alemania Occ.	16.952			
Japón	15.752			
India	13.381			
Francia	12.556	5	77.364	

Países con colocación entre 5.000 y 10.000 toneladas anuales:

Países	Tonelaje		Totales	
		Países	Tonelaje	
México	9.000			
España	8.223			
Holanda	6.915			
Polonia	6.757			
Egipto	5.482			
Unión Sudafricana	5.358			
Chile	5.153			
Pakistán	5.122			
Rusia	5.000	9	57.010	

Países con colocación entre 3.000 y 5.000 toneladas anuales:

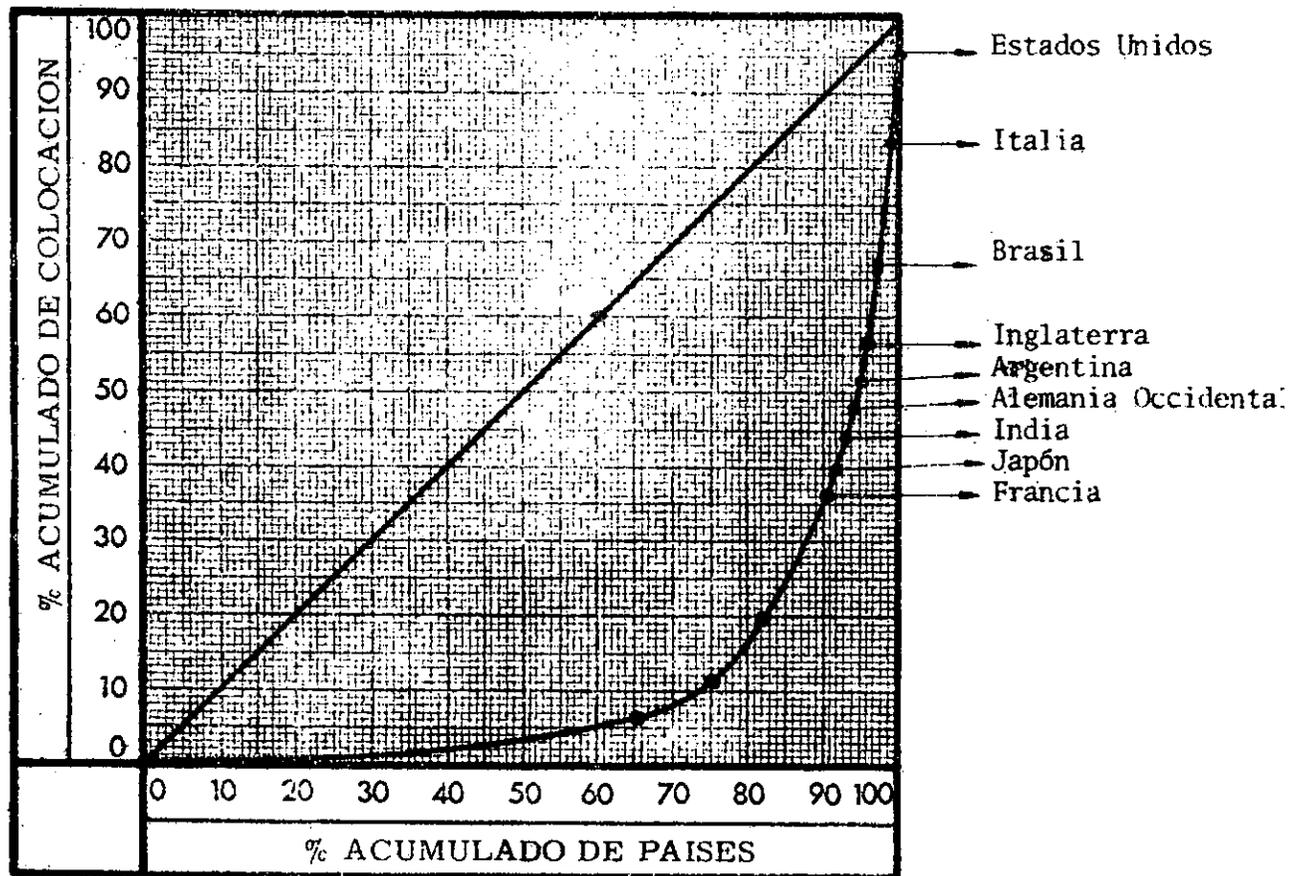
Países	Tonelaje		Totales	
		Países	Tonelaje	
Venezuela	4.692			
Perú	4.220			
Hungría	4.202			
Checoslovaquia	3.650			
Austria	3.546			
Rumania	3.431			
China Continental	3.237			
Canadá	3.294	4	30.272	

Países con colocación entre 1.000 y 3.000 toneladas anuales: Cuba, Colombia, Uruguay, Corea, Irán, Siria, Tailandia, Dinamarca, Finlandia, Portugal y Suecia. En total 11 países con 19.921 toneladas anuales.

**CALCULO DE VALORES PARA LA CURVA DE CONCENTRACION DE LA COLOCACION TOTAL MUNDIAL DE EXTRACTOS CURTIENTES VEGETALES POR TRAMOS DE MERCADO**

Tramos de mercado	Cant. de Países	Acumulado	%del Acumul.	Toneladas	Tonelaje Acumul.	%del Acumul.
Primer tramo Países de menos de 1.000 toneladas/año	71	71	65,7	22.469	22.469	6,3
Segundo Tramo Países entre 1.000 y 3.000 toneladas/año	11	82	75,9	19.921	42.390	11,8
Tercer Tramo Países entre 3.000 y 5.000 toneladas/año	8	90	83,3	30.272	72.662	20,2
Cuarto Tramo Países entre 5.000 y 10.000 ton./año	9	99	91,7	57.010	129.672	36,1
Quinto Tramo Países entre 10.000 y 20.000 toneladas/año	5	104	96,3	77.364	207.036	57,1
Tramo Principal Países de más de 20.000 ton./año.	4	108	100,0	152.768	359.084	100,0

**CONCENTRACION DE LA COLOCACION TOTAL MUNDIAL DE EXTRACTOS CURTIENTES VEGETALES POR TRAMOS DE MERCADO**



Tonelajes y participación de cada extracto en el mercado del país y calificación según la importancia de uno u otro extracto colocado.

Países	Toneladas/año	%Quebracho	%Mimosa	%Castaño	País
Estados Unidos	56.965	63	23	14	Quebrachero
Italia	39.777	21	19	60	Castañero (Pr.)
Brasil	35.000		100		Mimosero
Inglaterra	21.026	11	86	3	Mimosero
Argentina	18.723	100			Quebrachero (Pr.)
Alemania Occid.	16.972	50	38	12	Quebrachero
Japón	15.752	16	81	3	Mimosero
India	13.381	3	96	1	Mimosero
Francia	10.556	48	7	45	Coloc. Mixta.

Los países con colocaciones menores de 1.000 toneladas anuales son 71 y suman 22.469 toneladas de colocación.

El 65,7% de los países que ha recibido colocación de extractos curtientes sólo han recibido el 6,3% del total de ese producto.

Estos países pertenecen al tramo de consumo de menos de 1.000 toneladas/año. Los porcentajes correspondientes al tramo indican que más del 60% de los mercados nacionales prácticamente carecen de importancia.

Al final del tramo, países de colocación entre 10.000 y 20.000 toneladas/año, incluyendo a la mayoría de los países y aún aquellos de colocación económicamente significativa, nos hallamos frente al hecho de que el 96,3% de los países solamente totalizan el 57,7% del consumo mundial.

Los países más importantes, con colocación anual por encima de las 20.000 toneladas/año, concentran el 42,3% del consumo.

Debe destacarse que este tramo cubierto por cuatro países incluye a dos países productores: Italia y Brasil.

Bajo la hipótesis de que los países productores de extractos tanantes difícilmente dejen de consumir su producto o permitan la importación de otro extracto tanante en condiciones de competición con el de producción interna, el mercado mundial "disponible" para la competencia puede obtenerse restando a la colocación total, el consumo del extracto tanante en cada país productor.

La dimensión del mercado mundial disponible es:

Mercado total mundial	359.084
- Brasil (mimosa)	35.000
- Italia (castaño)	23.911
- Argentina (quebracho)	18.664
- Francia (castaño)	5.727
- Unión Sudafricana (mimosa)	15.358
Mercado mundial disponible	270.424

El mercado mundial disponible para la colocación de extractos tanantes representa el 75,3% del mercado total de colocaciones.

#### 4.4.2. ANALISIS DE LA CONCENTRACION POR PAISES DE LA COLOCACION DE EXTRACTO DE QUEBRACHO

La base para el análisis es la colocación promedio de los años 1965 a 1969, similar al usado para el total del mercado.

Los países con colocaciones menores de 1.000 toneladas son 52 y suman 8.853 toneladas anuales.

El 68,42% de los países consumidores sólo recibieron la colocación del 6,24% del tonelaje mundial. Esta dispersión del consumo en la geografía mundial no alcanza niveles de importancia.

Al finalizar el segundo tramo de países, con colocaciones entre 1.000 y 3.000 toneladas/año, se alcanza el 84,21% de los países consumidores, lo que ya es indicio de una fuerte concentración del consumo en los siguientes tramos del mercado.

El cuarto tramo, países con una colocación anual entre 5.000 y 10.000 toneladas/año, está compuesto por seis países llegándose a totalizar al finalizar el tramo el 97,37% de los países, mientras que la colocación que les corresponde apenas llega al 61,39%.

El tramo superior de consumo de extracto de quebracho está compuesto por sólo dos países, uno de los cuales es Argentina; mientras que el restante, el principal comprador mundial, es Estados Unidos.

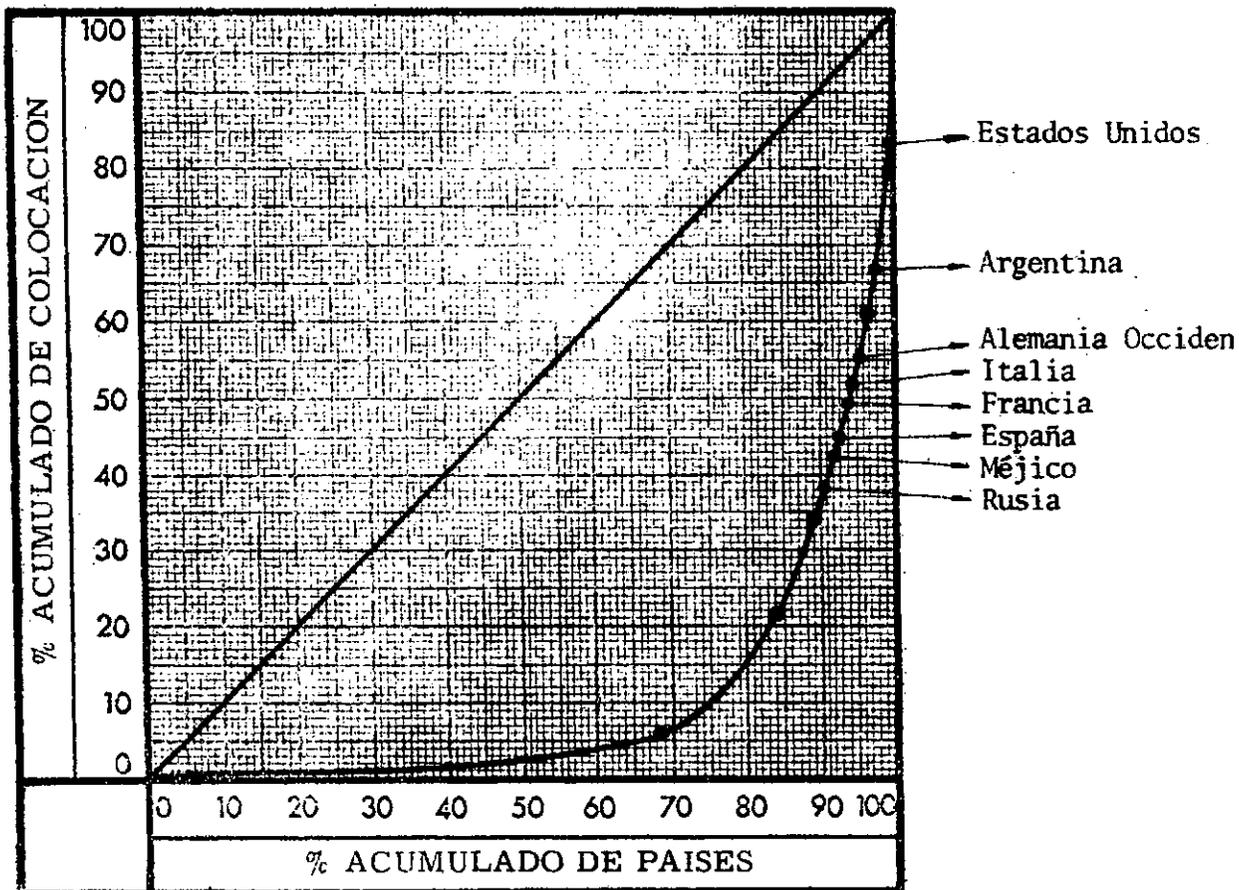
**Colocación Mundial de Extracto de Quebracho - Promedio 1965/1969**

		TOTALES	
		Países	Toneladas
<b>Países con colocación mayor de 10.000 toneladas anuales</b>			
Estados Unidos	36.118	2	54.782
Argentina	18.664		
<b>Países con colocación entre 5.000 y 10.000 ton./año</b>			
Alemania Occidental	8.391	6	38.260
Italia	8.246		
Francia	5.985		
España	5.418		
Méjico	5.220		
Rusia	5.000		
<b>Países con colocación entre 3.000 y 5.000 ton./año</b>			
Chile	4.817	4	17.399
Polonia	4.751		
Perú	3.984		
Holanda	3.847		
<b>Países con colocación entre 1.000 y 3.000 ton./año.</b>			
Japón	2.478	12	22.574
Checoslovaquia	2.342		
Inglaterra	2.333		
Rumania	2.312		
Canadá 1.989	1.989		
Hungría	1.908		
Uruguay	1.763		
Venezuela	1.626		
Colombia	1.625		
China Continental	1.567		
Egipto	1.314		
Finlandia	1.257		

**CALCULO DE VALORES PARA LA CURVA DE CONCENTRACION DE LA COLOCACION TOTAL MUNDIAL DE EXTRACTO DE QUEBRACHO POR TRAMO DE MERCADO**

Tramos de mercado	Cant. de Países	Acumulado	%del Acumulado	Toneladas	Tonelaje Acumulado	%del Acumulado
Primer Tramo Países de menos de 1.000 toneladas/año	52	52	68,42	8.853	8.853	6,24
Segundo Tramo Países entre 1.000 y 3.000 ton./año	12	64	84,21	22.574	31.427	22,15
Tercer Tramo Países entre 3.000 y 5.000 ton./año	4	68	89,47	17.399	48.826	34,42
Cuarto Tramo Países entre 5.000 y 10.000 ton./año	6	74	97,37	38.260	87.086	61,39
Tramo Principal Países de más de 10.000 ton./año.	2	76	100,0	54.782	141.868	100,00

**CONCENTRACION DE LA COLOCACION DE EXTRACTO DE QUEBRACHO  
EN EL MERCADO MUNDIAL POR TRAMOS DE MERCADO**



Estados Unidos	36.118 País quebrachero
Argentina	18.664 País quebrachero
Italia	8.246 País castañero
Alemania Occidental	8.391 País quebrachero
Francia	5.985 País mimosero
España	5.418 País quebrachero
Méjico	5.220 País quebrachero
Rusia	5.000 País quebrachero

El comentario general que sugiere esta concentración de la demanda es que aproximadamente el 90% de los países, sólo participa del 34,4% del consumo.

Señala este análisis que la Argentina, como mercado para su exportación de extracto de quebracho, debe cuidar en forma muy atenta lo que ocurra en siete países, señalados en el gráfico, frente a la conducta de penetración de la mimosa en sus dos orígenes.

Una acción estratégica para mantener o aumentar las posibilidades de colocación del quebracho debe concentrarse sobre estos grandes consumidores, con especial particularización con Estados Unidos, estudiando su política de importación de calzado, la que proviene fundamentalmente de países no quebracheros.

Suponiendo una tácita o expresa repartición del mercado mundial por zonas de influencia directa o proximidad geográfica, o manteniendo la tradicional del mercado, a la República Argentina le correspondería en primera instancia América y, en la segunda, la adición de algunos países tradicionalmente quebracheros o de consumo significativo.

Bajo esta hipótesis de acuerdo internacional el mercado geográfico del extracto de quebracho sería en base a los promedios de consumo de 1965/1969:

<b>AMERICA DEL NORTE</b>	
Canadá	3.294
Estados Unidos	56.965
Méjico	9.000
<b>AMERICA CENTRAL</b>	
República Dominicana	238
Guatemala	512
Honduras	239
Nicaragua	621
Panamá	80
Puerto Rico	225
Salvador	403
Jamaica	152
<b>AMERICA DEL SUR</b>	
Bolivia	663
Colombia	1.754
Chile	5.153
Ecuador	66
Perú	4.220
Uruguay	1.802
Venezuela	4.692
<b>TOTAL DEL MERCADO GEOGRAFICO</b>	<b>92.680</b>

Hay que considerar dentro del mercado cercano la presencia del extracto de quebracho paraguayo y el fuerte rumbo tomado por la exportación de la mimosa brasileña.

Si agregamos ahora el mercado "tradicional" (países que importan extracto de quebracho a niveles económicos):

Alemania Occidental	8.391
Italia	8.246
Francia	5.985
España	5.418
Rusia	5.000
Polonia	4.751
Holanda	3.847
Japón	2.478
Checoslovaquia	2.342
Inglaterra	2.333
Alemania	2.312
Hungría	1.908
China Continental	1.567

Egipto	1.314
Finlandia	1.257
<b>TOTAL DEL MERCADO TRADICIONAL</b>	<b>57.149</b>

El mercado total potencial para el extracto de quebracho es:

Mercado Geográfico	92.680
Mercado Tradicional	57.149
<b>TOTAL</b>	<b>149.829</b>

Al juzgar estos mercados deberá tenerse en cuenta la tendencia general a la baja y particularmente, la del quebracho.

Con respecto al mercado total mundial disponible para el quebracho significa:

a) Mercado Geográfico	34,3%
b) Mercado Tradicional	21,0%
c) Mercado Total	55,3%

Años	MIMOSA				CASTAÑO		QUEBRACHO				Total	%s/ Coloc. Mundial
	Ext.	Cor- teza	Total en ext.	%	Ext.	%	Sol.	Ord.	Total	%		
1957	34.884	152	34.961	81,6	1.956	4,3	735	5.176	5.911	13,8	42.828	10,3
1958	25.799	104	25.851	80,8	1.786	5,6	867	3.496	4.363	13,6	32.000	8,2
1959	23.580	53	23.607	80,7	1.259	4,3	613	3.759	4.372	15,0	29.238	7,4
1960	18.924	113	18.981	73,2	1.080	4,2	1.136	4.740	5.876	22,6	25.937	7,1
1961	24.298	152	24.374	80,6	1.353	4,5	1.296	3.215	4.511	14,9	30.238	7,7

Los países con colocaciones menores de 1.000 toneladas son 69 y suman en conjunto 11.141 toneladas anuales.

El 74,2% de los países consumidores sólo recibieron la colocación del 9,8% del total mundial. La dispersión del consumo en la geografía mundial no alcanza niveles de importancia.

Al finalizar el segundo tramo del mercado, los valores acumulativos llegan al 89,2% del total de países con un consumo del 28,8%.

El cuarto tramo de los países entre 5.000 y 10.000 toneladas/año está compuesto por tres países, notándose que el único mimosero es su propio productor. En los países de este tramo, es importante señalar la competencia que sufre el extracto de mimosa con los otros dos extractos sustitutivos.

El tramo principal de la colocación de extracto de mimosa está constituido por cuatro países tres esencialmente mimoseros y uno quebrachero, este último es el caso singular de Estados Unidos.

La concentración de la colocación muestra que en sólo cuatro países está concentrado el 46,3% del consumo, no contándose entre ellos el país productor.

La mimosa tiene un mercado propio en el tramo principal de su mercado, mientras que en los otros, está en fuerte competencia con el quebracho y el castaño.

Una estrategia a considerar como posible conducta de los intereses productores de mimosa, es mantener su fracción de mercado y proseguir con la penetración en los más competitivos.

Suponiendo que los productores lleguen a una tácita o expresa repartición del mercado internacional por zonas de influencia directa o condiciones de transporte que determinen la proximidad geográfica, o manteniendo la tradicional colocación actual, a Sudáfrica le correspondería, en primera instancia, Asia, África y Oceanía, y en una segunda, la adición de algunos países tradicionalmente mimoseros.

Bajo esta hipótesis de acuerdo, el mercado geográfico del extracto de mimosa sería en base a los promedios de consumo 1965/1969:

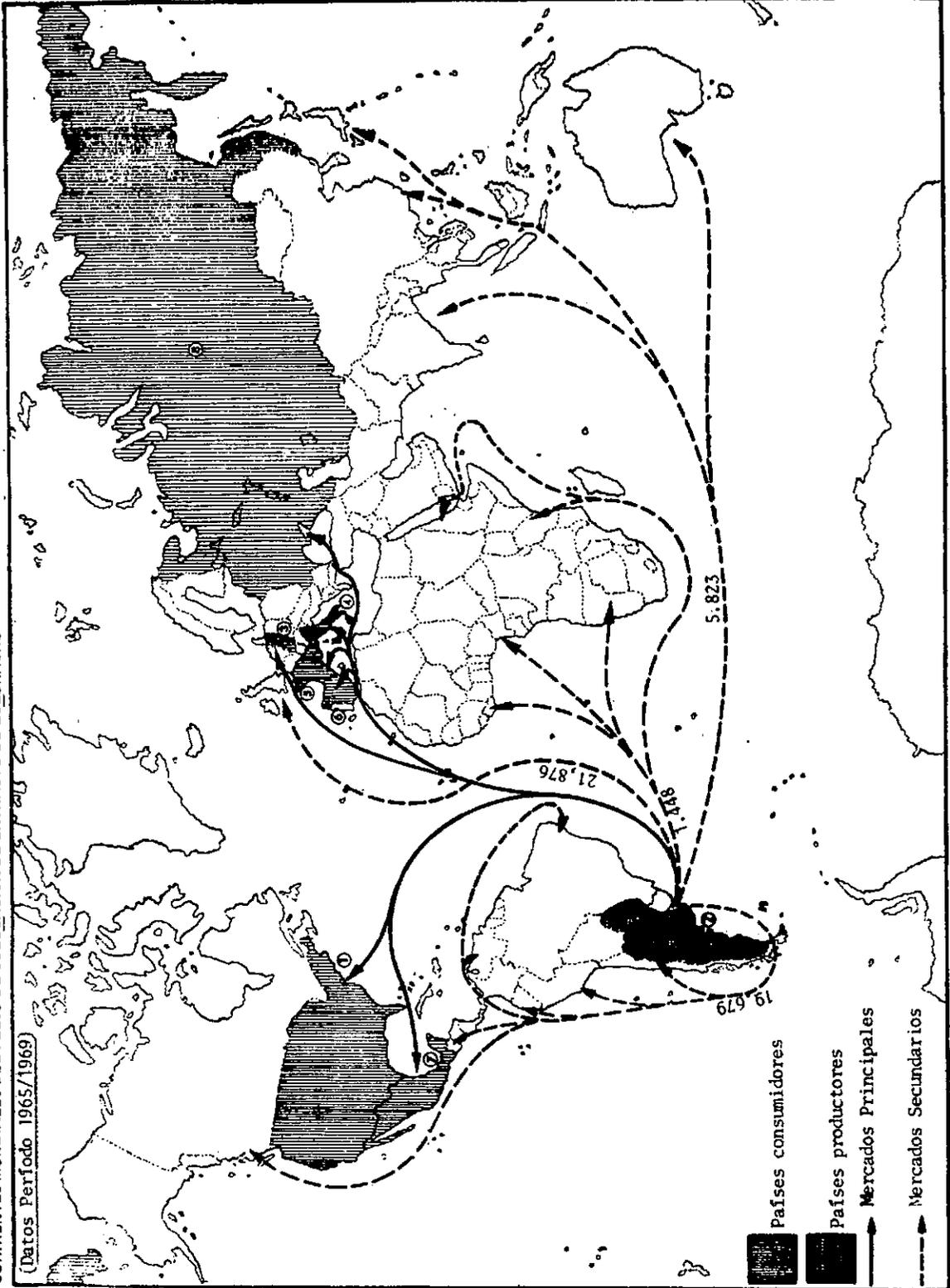
Asia	51.750
África	8.319
Oceanía	4.321

Agregando ahora el mercado tradicional:

Inglaterra	17.963
Estados Unidos	10.381
Italia	6.923

CORRIENTES MUNDIALES DEL FLUJO DE COLOCACION DE EXTRACTO DE QUEBRACHO

(Datos Período 1965/1969)



- ① 36.118
- ② 18.664
- ③ 8.391
- ④ 8.246
- ⑤ 5.985
- ⑥ 5.418
- ⑦ 5.220
- ⑧ 5.000

Alemania Occidental	5.044
Méjico	2.637
España	2.384
Holanda	1.729
Cuba	1.679
Dinamarca	1.558
Hungría	1.351
Polonia	1.339
Suecia	1.263
Portugal	1.200

El mercado total potencial para el extracto de mimosa sudafricana es:

Mercado Geográfico	64.390
Mercado Tradicional	55.451
<b>TOTAL</b>	<b>119.841</b>

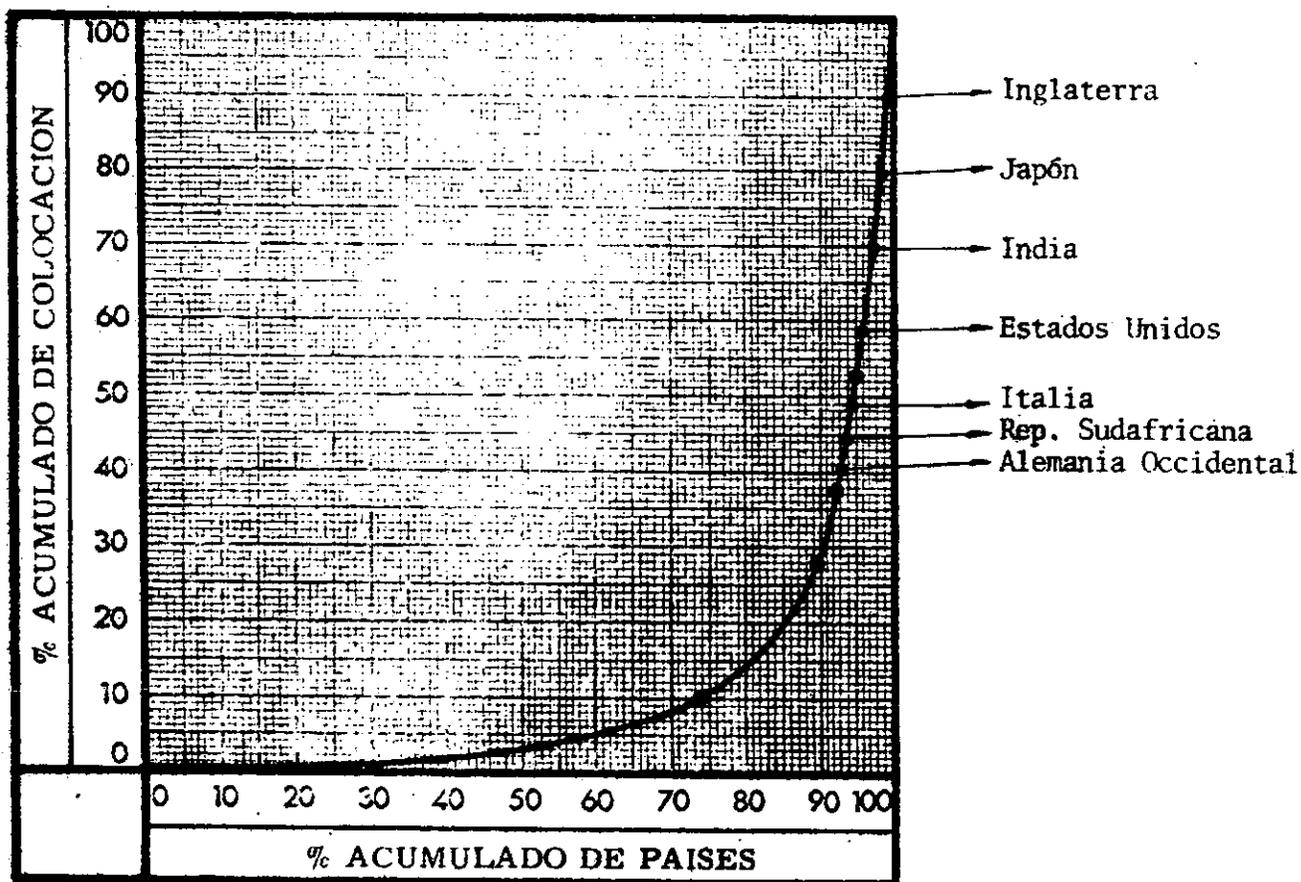
#### 4.4.3. ANALISIS DE LA CONCENTRACION POR PAISES DE LA COLOCACION DEL EXTRACTO DE MIMOSA SUDAFRICANO

		TOTALES	
		Países	Toneladas
Países con colocación mayor de 10.000 tn/año			
Inglaterra	17.963		
Japón	12.534		
India	11.994		
Estados Unidos	10.381	4	52.872
Países con colocación entre 5.000 y 10.000 ton./año			
Italia	6.923		
Rep. Sudafricana	5.213		
Alemania Occ.	5.044	3	17.181
Países con colocación entre 3.000 y 5.000 ton./año			
Pakistán	4.380		
Australia	3.465		
Egipto	3.430	3	11.428
Países con colocación entre 1.000 y 3.000 ton./año			
Méjico	2.637		
España	2.384		
Holanda	1.729		
Cuba	1.677		
China	1.670		
Dinamarca	1.558		
Irán	1.390		
Hungría	1.351		
Polonia	1.339		
Suecia	1.263		
Corea	1.246		
Portugal	1.200		
Siria	1.167		
Thailandia	1.108	14	21.719
Otros países		69	11.141
<b>TOTAL</b>			<b>114.161</b>

**CALCULO DE VALORES PARA LA CURVA DE CONCENTRACION  
DE LA COLOCACION DE EXTRACTO DE MIMOSA SUDAFRICANA  
A NIVEL MUNDIAL POR TRAMOS DE MERCADO**

Tramos de mercado	Cent. de países	Acumulado	% del Acum.	Ton. de Colocac.	Acumulado	% del Acum.
Primer Tramo Países de menos de 1.000 toneladas/año	69	69	74,2	11.141	11.141	9,8
Segundo Tramo Países entre 1.000 y 3.000 toneladas/año	14	83	89,2	21.719	32.860	28,8
Tercer Tramo Países entre 3.000 y 5.000 toneladas/año	3	86	92,5	11.248	44.108	38,6
Cuarto Tramo Países entre 5.000 y 10.000 toneladas/año	3	89	95,7	17.181	61.289	53,7
Tramo Principal Países con más de 10.000 toneladas/año	4	93	100,0	52.872	114.161	100,0

**CONCENTRACION DE LA COLOCACION MUNDIAL DE EXTRACTO DE MIMOSA SUDAFRICANA  
POR TRAMOS DE MERCADO**



Inglaterra	17.963 País mimosero
Japón	12.534 País mimosero
India	11.944 País mimosero
Estados Unidos	10.381 País quebrachero
Italia	6.923 País castaño
República Sudafricana	5.214 País mimosero
Alemania Occidental	5.044 País quebrachero

Los países con colocaciones menores de 1000 toneladas son 69 y suman en conjunto 11.141 toneladas anuales. El 74,2% de los países consumidores sólo recibieron la colocación del 9,8% del total mundial. La dispersión del consumo en la geografía mundial no alcanza niveles de importancia.

Al finalizar el segundo tramo del mercado, los valores acumulativos llegan al 89,2% del total de países con un consumo del 28,8%.

El cuarto tramo de los países entre 5.000 y 10.000 toneladas/año está compuesto por tres países, notándose que el único mimosero es su propio productor. En los países de este tramo, es importante señalar la competencia que sufre el extracto de mimosa con los otros dos extractos sustitutivos.

El tramo principal de la colocación de extracto de mimosa está constituido por cuatro países, tres esencialmente mimoseros y uno quebrachero, este último es el caso singular de Estados Unidos.

La concentración de la colocación muestra que en sólo cuatro países está concentrado el 46,3% del consumo, no contándose entre ellos el país productor.

La mimosa tiene un mercado propio en el tramo principal de su mercado, mientras que en los otros, está en fuerte competencia con el quebracho y el castaño.

Una estrategia a considerar como posible conducta de los intereses productores de mimosa, es mantener su fracción de mercado y proseguir con la penetración en los más competitivos.

Suponiendo que los productores lleguen a una tácito o expresa repartición del mercado internacional por zonas de influencia directa o condiciones de transporte que determinen la proximidad geográfico, o manteniendo la tradicional colocación actual, a Sudáfrica le correspondería, en primera instancia Asia, Africa y Oceanía y, en una segunda, la edición de algunos países tradicionalmente mimoseros.

Bajo esta hipótesis de acuerdo, el mercado geográfico del extracto de mimosa sería en base a los promedios de consumo 1965/1969:

Asia	51.750
Africa	8.319
Oceanía	4.321

Agregando ahora el mercado tradicional:

Inglaterra	17.963
Estados Unidos	10.381
Italia	6.923
Alemania Occidental	5.044
Méjico	2.637
España	2.384
Holanda	1.729
Cuba	1.679
Dinamarca	1.558
Hungría	1.351
Polonia	1.339
Suecia	1.263
Portugal	1.200

El mercado total potencial para el extracto de mimosa sudafricana es:

Mercado Geográfico	64.390
Mercado tradicional	55.451
<b>TOTAL</b>	<b>119.841</b>

Deberá tenerse en cuenta para juzgar el dimensionamiento de este mercado potencial, la tendencia bajante que manifiesta la colocación mundial del extracto de mimosa.

Con respecto al mercado total mundial disponible, estos mercados significan:

a) Mercado Geográfico	23,8 %
b) Mercado Tradicional	20,5 %
<b>TOTAL</b>	<b>44,3 %</b>

#### 4.4.4. ANALISIS DE LA CONCENTRACION POR PAISES DE LA COLOCACION DE EXTRACTO DE MIMOSA BRASILEIRA

La base para el análisis es la colocación en el mercado para el año 1970. Para este extracto se cambian las bases del cálculo, ya que la tendencia del mercado muestra una fuerte ganancia en la penetración que impide considerar como homogéneo, a los efectos de promediar los valores de colocación del lustro 1965/1969.

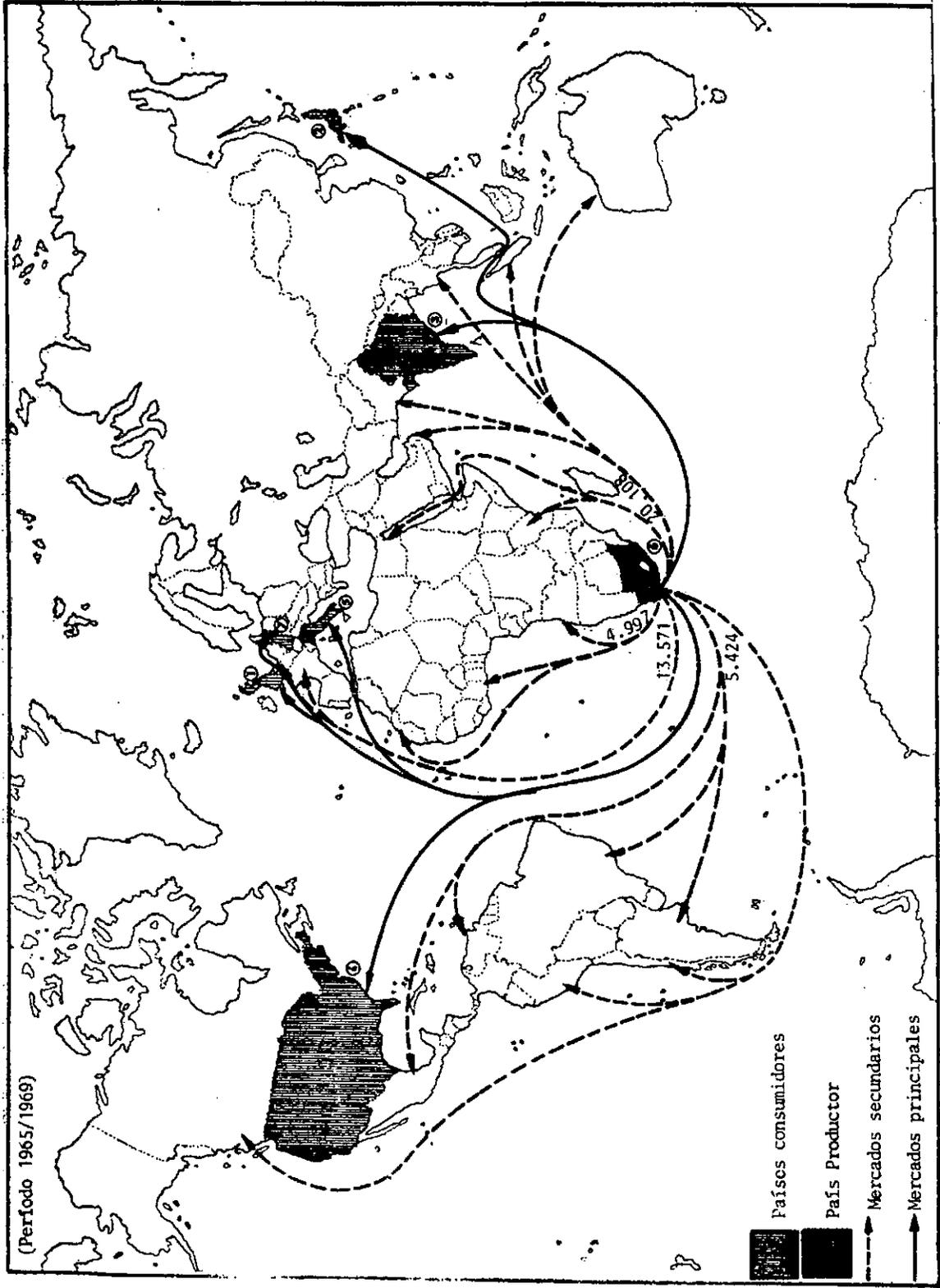
El año 1970 debe ser tomado como normal, de acuerdo a la fuerte tendencia que manifiesta la colocación del producto para expresar una imagen del estado actual de su colocación mundial.

En realidad, ante la penetración explosiva de Brasil, es mucho más interesante conocer los mercados nacionales ganados, que su comportamiento promedio en el tiempo.

		TOTALES	
		Países	Toneladas
Países con colocación entre 1.000 y 3.000 toneladas/año			
Estados Unidos	2.384		
Polonia	2.070		
Rumania	1.785		
Francia	1.127		
Italia	1.110		
Alemania	1.061	6	9.537
Países con colocación entre 500 y 1.000 toneladas/año			
Portugal	594		
España	904		
Noruega	552		
India	955	4	12.593

CORRIENTES MUNDIALES DEL FLUJO DE COLOCACION DE EXTRACTO DE MIMOSA SUDAFRICANA

(Período 1965/1969)



- ① 17.963
- ② 12.534
- ③ 11.994
- ④ 10.381
- ⑤ 6.923
- ⑥ 5.214
- ⑦ 5.044

**CALCULO DE VALORES PRA LA CURVA DE CONCENTRACION DE LA COLOCACION DE EXTRACTO DE MIMOSA BRASILEIRA A NIVEL MUNDIAL POR TRAMOS DE MERCADO**

Tramos de mercado	Cant. de países	Acumulado	% del Acum.	Ton.de Colocac.	Acumulado	% del Acum.
Primer Tramo Países de menos de 500 toneladas/año	54	54	84,4	4.755	4.755	27,5
Segundo Tramo Países entre 500 y 1.000 toneladas/año	4	58	90,6	3.006	7.761	44,9
Tramo Principal Países entre 1.000 y 3.000 toneladas/año	6	64	100,0	9.537	17.298	100,0

**CONSUMO DE EXTRACTO DE MIMOSA BRASILEÑA DURANTE EL AÑO 1970**

AMERICA		Bélgica	86	Rumania	1.785	Japón	20
Canadá	105	Checoslovaquia	230	Suecia	160	Líbano	88
Colombia	228	Dinamarca	60	Turquía	70	Malaya	97
Chile	30	España	905	Yugoeslavia	22	Pakistán	30
Rep. Dominicana	50	Finlandia	5			Singapur	20
Estados Unidos	2.384	Francia	1.127	ASIA		Siria	275
Honduras	70	Grecia	81	Ceylán	38	Thailandia	100
Méjico	189	Holanda	459	Corea	45		
Nicaragua	36	Hungría	180	China Formosa	120	AFRICA	
Perú	100	Inglaterra	101	Filipinas	138	Egipto	50
Salvador	28	Irlanda	30	Hong Kong	53	Marruecos	345
		Italia	1.110	India	955		
EUROPA		Noruega	552	Irak	217	OCEANIA	
Alemania	1.061	Polonia	2.070	Irán	385	Australia	117
Austria	175	Portugal	594	Israel	86	Nueva Zelandia	137
						TOTAL	17.298

**4.4.5. ANALISIS DE LA CONCENTRACION POR PAISES DE LA COLOCACION DE EXTRACTO DE CASTAÑO**

La base para el análisis es la colocación promedio de los años 1965/1969 similar al usado para el total del mercado, el quebracho y la mimosa sudafricana.

Colocación mundial de extracto de Castaño – Promedio 1965/1969.

Países con colocación mayor de 10.000 toneladas anuales.

Italia 23.911

Países con colocación entre 5.000 y 10.000 toneladas anuales

Estados Unidos 8.239

Francia 5.727

Países con colocación entre 1.000 y 5.000 toneladas anuales.

Venezuela 2.841

Alemania Occidental 2.173

Irán 1.090

Méjico 1.041

El 91,4% de los países consumidores recibieron el 22,4% del total de la colocación mundial. La dispersión del consumo en la geografía mundial se hace mayor que la correspondiente a otros extractos por el volumen menor a colocar.

Por otra parte, la concentración de la colocación en unos pocos países es la más pronunciada de todos los extractos.

El cuarto tramo de mercado está compuesto por sólo dos países: Estados Unidos y Francia, siendo éste uno de los productores del extracto.

El tramo principal está compuesto únicamente por Italia, país productor que concentra el 42,1% de la colocación mundial.

Este extracto tiene un mercado propio, en los países productores que suman 29.638 toneladas y el 52,2% de la colocación.

Como una singularidad, el único país, fuera de Italia, en que el castaño es el principal extracto tanante es Venezuela.

El extracto de castaño tiene un consumo totalmente concentrado y su colocación muestra una disminución paulatina muy suave, de menor pendiente que el mercado total y los otros extractos, precisamente por la característica de su mercado: fuerte concentración en países productores que aísla su colocación de los factores y estrategias actuantes en el mercado mundial.

#### CALCULO DE VALORES PARA LA CURVA DE CONCENTRACION DE LA COLOCACION DE EXTRACTO DE CASTAÑO A NIVEL MUNDIAL POR TRAMOS DE MERCADO

Tramos de mercado	Cant. de países	Acumulado	% del Acum.	Ton. de Colocac.	Acumulado	% del Acum.
Primer Tramo Países de menos de 1.000 toneladas/año	74	74	91,4	12.715	12.715	22,4
Segundo Tramo Países entre 1.000 y 5.000 toneladas/año	4	78	96,3	6.145	18.860	33,2
Tercer Tramo Países entre 5.000 y 10.000 toneladas/año	2	80	98,8	13.966	32.826	57,9
Tramo Principal Países de más de 10.000 toneladas/año	1	81	100,0	23.911	56.737	100,0

#### 4.5. PRECIOS Y COLOCACION MUNDIAL

Tomando como variable determinante de los volúmenes de colocación en el mercado mundial el precio de los extractos tanantes, se analizará su correlación en las variantes del mercado y la existencia de alguna función de demanda.

##### 4.5.1. EXTRACTO DE QUEBRACHO

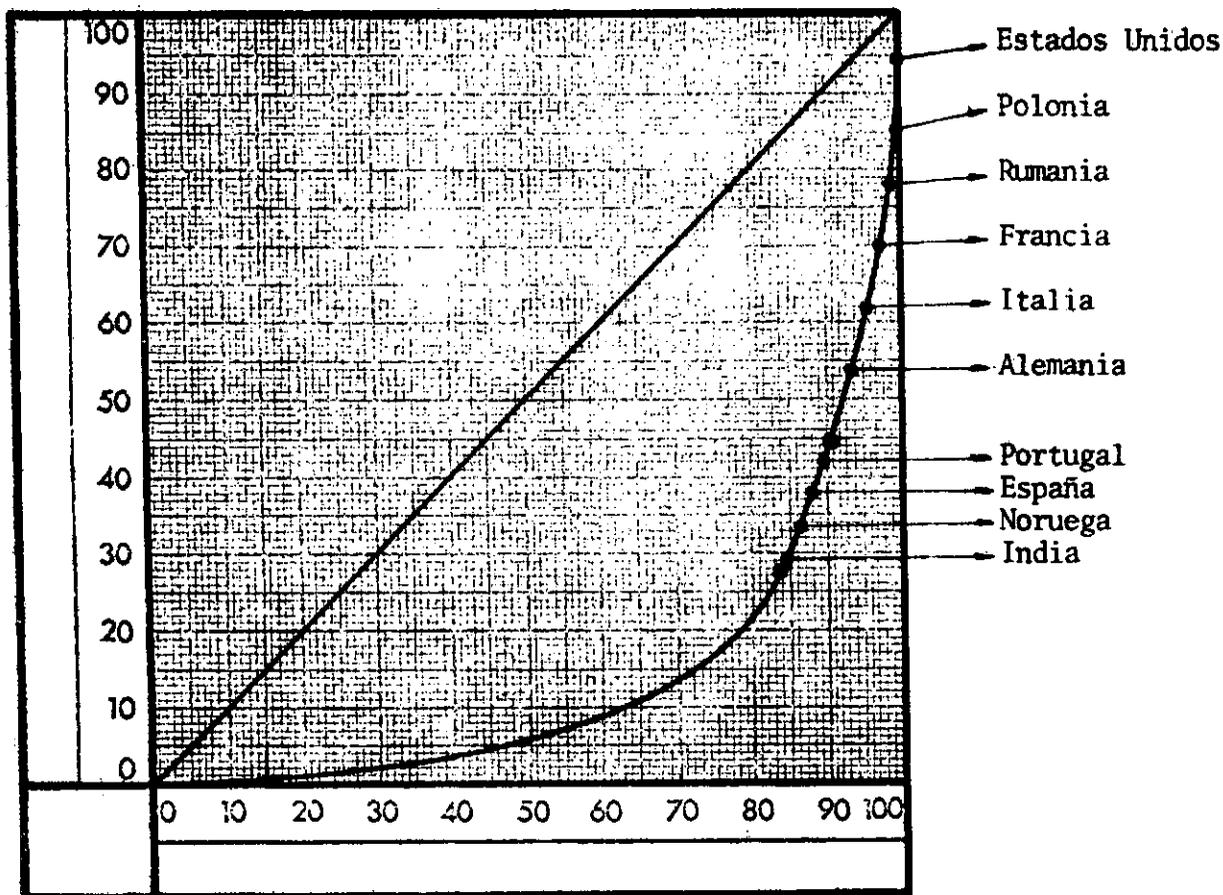
El cuadro que incluimos en la página siguiente muestra, a lo largo del período 1938-1970, los precios y volúmenes de colocación mundial del extracto de quebracho.

La curva de demanda en función del precio, presenta marcadas características que la diferencian de una curva clásica. Existen muy altos volúmenes de colocación a muy diferentes niveles de precios. Las anomalías tienen las características que comentamos en la página subsiguiente.

Años

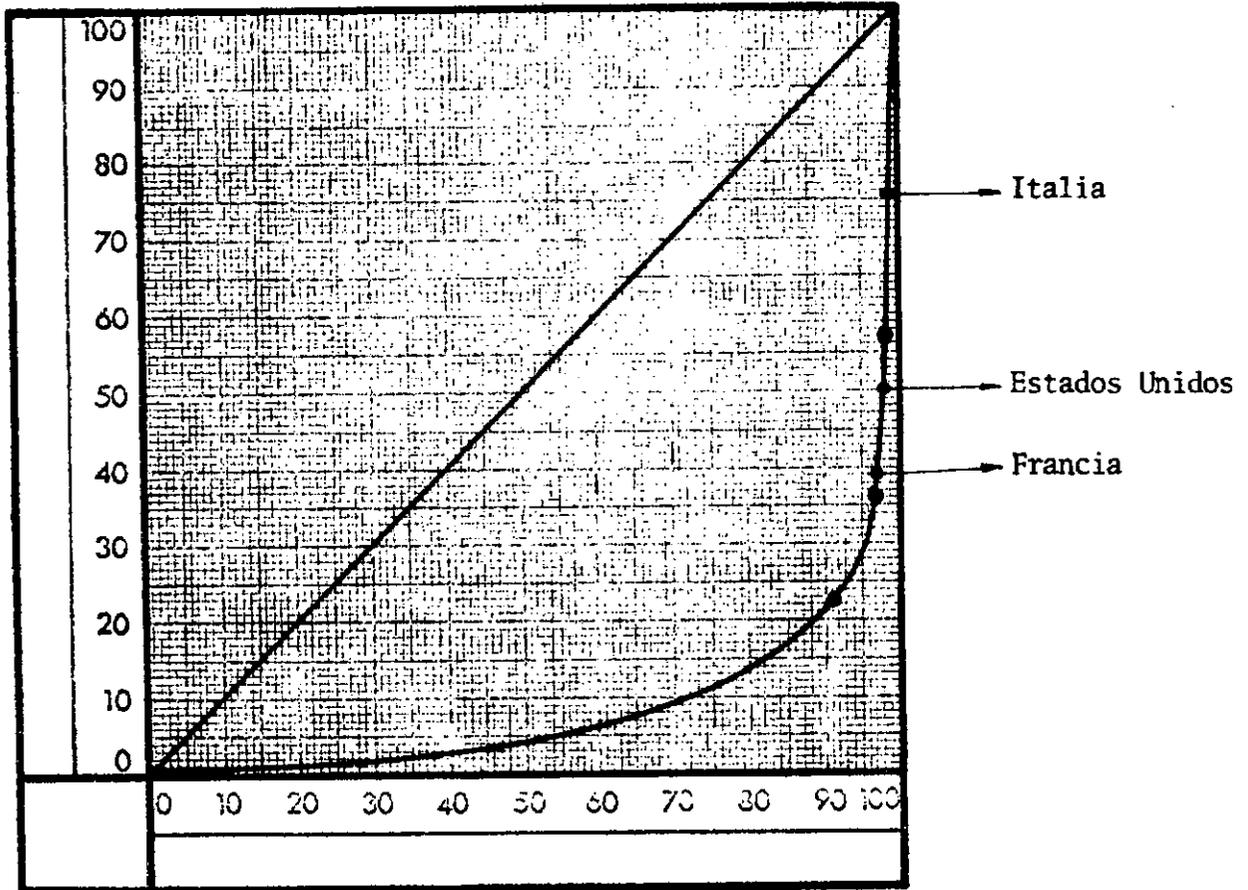
- 1939 Corresponde al máximo volumen de colocación en el mercado, pero a precios de pre-segunda guerra mundial, muy bajos. La relación volumen-precio es normal, pero no condice con el resto de los datos; o estaría por otra parte, muy distanciada de una eventual curva, inelástica, que se observa en el gráfico.
- 1945: Colocación muy alta para un precio mediano. Su alejamiento de los puntos de la relación empírica de una curva de demanda-precio es totalmente significativa.
- 1946: Igual concepto que para 1945, agudizado, no obstante, por pertenecer la relación a un precio aún mayor.
- 1947: Continúa la singularidad de este período como en 1945 y 1946, agudizándose la anomalía por corresponder ahora a precios altos.
- 1948: Correspondió al precio más alto pagado en el mercado, por tonelada de extracto de quebracho, sin embargo, la colocación se mantuvo a un fuerte ritmo. El precio de este año y su correspondiente punto del gráfico, deben ser tomados como una singularidad no repetitiva, motivada por el eco resultante de las condiciones internas de la producción y comercialización en la República Argentina y la guerra de precios existentes.

CONCENTRACION DE LA COLOCACION MUNDIAL DE EXTRACTO DE MIMOSA BRASILEÑA POR TRAMOS DE MERCADO



Estados Unidos	2.384	País Quebrachero
Polonia	2.070	País Quebrachero
Rumania	1.785	País Quebrachero
Francia	1.127	Colocación Mixta-
Italia	1.110	País Castaño
Alemania	1.061	País Quebrachero
España	905	País Quebrachero
India	955	País Mimoser
Portugal	594	País Mimoser
Noruega	552	Colocación Mixta

CONCENTRACION DE LA COLOCACION MUNDIAL DE EXTRACTO DE CASTAÑO POR TRAMOS DE MERCADO



Italia	23.911	País Castañoero
Estados Unidos	8.239	País Quebrachero
Francia	5.727	Colocación Mixta

1950: Siguen las irregularidades respecto a lo que sería, una relación normal colocación-precio. Con este año finaliza el período de irregularidad del mercado que con la sola excepción de 1949, estuvo signado por la entrada de la mimosa, compitiendo en gran escala, contra la hegemonía del quebracho y la consiguiente guerra comercial.

1951 al 56 incl.: Acuerdo internacional de precios. La oferta actúa en forma monopólica, no permitiendo que los países importadores puedan influir sobre los precios.

#### RELACION COLOCACION MUNDIAL-PRECIO DE EXTRACTO DE QUEBRACHO EN DOLARES Y TONELADAS

Años	Precios	Colocación
1938	70,33	217.901
1939	83,39	294.951 x
1940	87,41	173.319
1941	93,50	193.406
1942	93,50	193.761
1943	93,50	219.559
1944	115,00	191.327
1945	120,00	277.228 x
1946	157,00	292.393 x
1947	175,00	264.776 x
1948	275,00	188.517 x
1949	175,00	161.559
1950	190,00	274.158 x
1951	240,00	281.110 x
1952	240,00	216.894 x
1953	240,00	223.400 x
1954	240,00	171.910 x
1955	240,00	176.494 x
1956	240,00	180.529 x
1957	193,00	175.774
1958	175,00	165.688
1959	203,00	150.912
1960	141,00	167.430
1961	126,00	179.217
1962	152,00	147.604
1963	153,00	129.646
1964	173,00	159.243
1965	173,00	153.110
1966	173,00	141.573
1967	192,00	136.575
1968	205,00	142.208
1969	222,00	135.871
1970	233,00	105.246

El fuerte mercado monopólico de oferta se mantuvo desde 1945 a 1956 con la sola excepción del año 1949.

A partir del año 1957 se rompe el acuerdo. Estábamos, en esa época, en el comienzo del período denominado homogéneo en este estudio.

El total de años que duró el fuerte monopolio es de 12, que representa el 36,4% del total de años analizados.

Los puntos que en el gráfico representan a los últimos 14 años, muestran una curva de demanda inelástica.

El resumen total de los datos experimentales correspondientes a la relación colocación-precios de extracto de quebracho, excluidos los años señalados por sus particularidades, podría ser perfectamente ajustada por una línea de regresión recta, cuyo coeficiente de correlación lineal calculado nos dio negativo como corresponde a la relación demanda-precio.

Analizando la serie de precios del extracto de quebracho (detallada al finalizar este capítulo) se observa una importante disminución en el año 1960.

Una observación adicional se desprende del análisis de la serie de precios. Al mismo tiempo que se daba la importante disminución del año 1960, la colocación del extracto en Inglaterra para ese mismo año pasó bruscamente de un promedio del 14%, para un mercado de 28.000 a 29.000 toneladas anuales, al 22%.

La colocación del año 1961 volvió a los promedios habituales al mismo tiempo que los precios del quebracho se recuperaban.

#### 4.5.2. EXTRACTO DE MIMOSA

En las dos páginas que siguen incluimos una lista de precios y colocación de extracto de mimosa para el período 1938-1970 y el gráfico correspondiente a la relación precio-colocación, respectivamente.

La curva de demanda, en función del precio, es anómala. A mayores precios, mayor demanda. Esto configura una actitud de conducta monopólica en el mercado. Los años del convenio internacional de precios, 1951-1956, al igual que para el extracto de quebracho, configuran una zona de nebulosa de frecuencias totalmente singular.

#### RELACION COLOCACION MUNDIAL-PRECIO DE EXTRACTO DE MIMOSA EN DOLARES Y TONELADAS

Años	Precios	Colocación
1938	68,90	68.383
1939	72,83	102.218
1940	72,83	105.530
1941	72,83	88.738
1942	72,24	119.381
1943	77,66	106.019
1944	85,63	104.538
1945	85,63	109.496
1946	95,47	116.873
1947	127,95	128.550
1948	157,48	146.172
1949	157,48	157.139
1950	126,77	140.111
1951	192,91	132.161 x
1952	192,91	134.039 x
1953	192,91	140.061 x
1954	192,91	135.566 x
1955	192,91	139.455 x
1956	192,91	127.034 x
1957	165,16	152.290
1958	152,40	142.543
1959	152,40	166.872
1960	134,33	126.103
1961	111,67	133.092
1962	--	--
1963	130,00	133.437
1964	177,10	138.131
1965	--	--
1966	--	--
1967	176,62	120.689
1968	175,78	129.647
1969	--	--
1970	--	--

Los años marcados con "x" corresponden al período del acuerdo internacional.

El análisis de las dos relaciones empíricas halladas motivan importantes hipótesis de estrategias de mercado, de mayor importancia que la continuación de un análisis cuantitativo más profundo:

a) La curva de colocación mundial de extracto de quebracho-precio, corresponde a un esquema mixto de acción, sobre el mercado por presión de la oferta. En condiciones normales puede decirse que se trata de una relación inelástica.

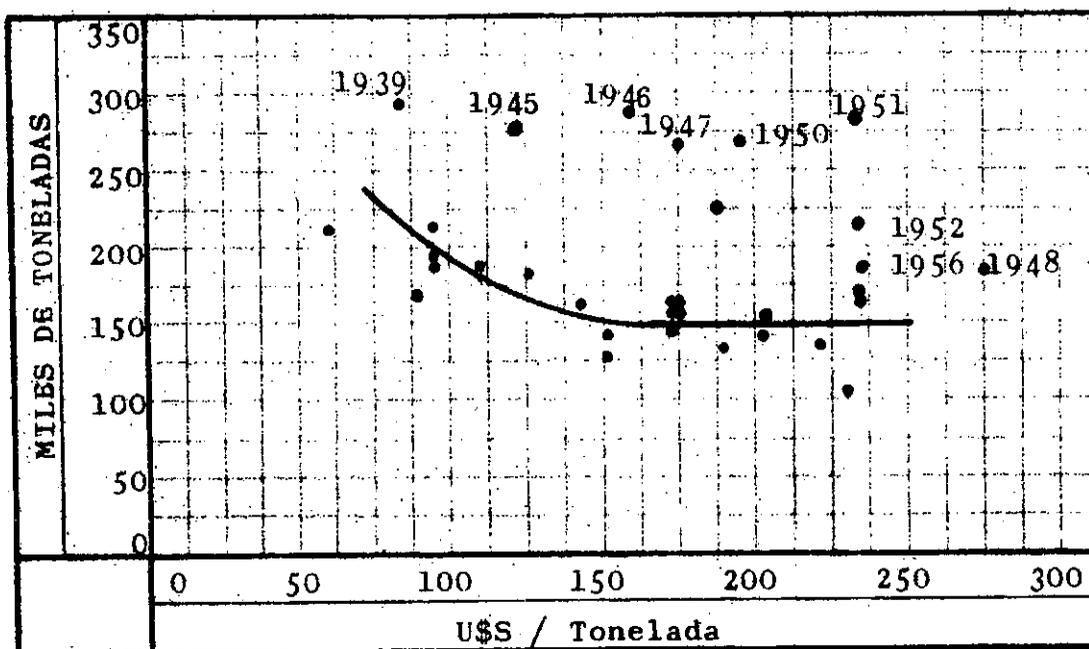
b) Los períodos de anomalía de ninguna manera son coyunturales. Pertenecen a una seguidilla de años, entre los cuales se comprende un lapso de acuerdo internacional de precios.

c) El acuerdo internacional de precios no puede pensarse, a menos de un justificativo de optimismo, que no haya sido establecido intencionalmente a precios artificialmente altos, solamente superados por los vigentes en el año 1948. Bases muy profundas de una larga política empresaria de los grandes productores privados, forzó estos niveles de precios.

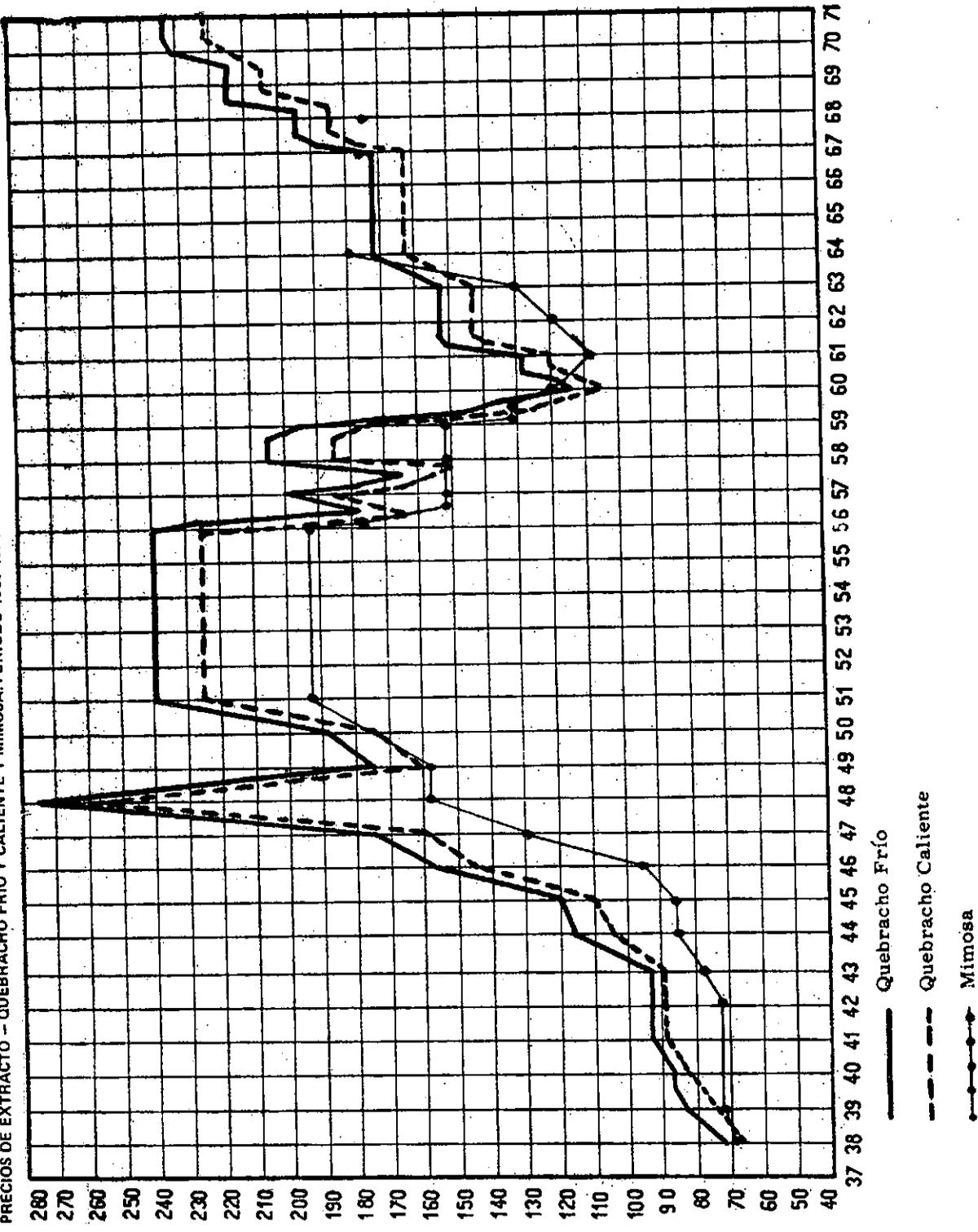
d) En los años centrales del acuerdo, comienza la gran caída de la demanda de tanantes vegetales en el mundo, con lo que el acuerdo obró en forma negativa sobre la colocación del extracto de quebracho, que no pudo adecuar sus precios sobre los mercados donde la sustitución de usos y de productos que requieren tanantes comenzó su rápida evolución.

e) El período total de las anomalías y singularidades para la relación del quebracho, es coincidente con el de

RELACION VOLUMEN MUNDIAL DE COLOCACION DE EXTRACTO DE QUEBRACHO - PRECIO



PRECIOS DE EXTRACTO - QUEBRACHO FRIO Y CALIENTE Y MIMOSA. PERIODO 1938-1971 EN DOLARES POR TONELADAS



- Quebracho Frío
- - - Quebracho Caliente
- Mimosa

penetración y ganancia de mercados en la mimosa sudafricana. Es realmente improbable, que ambos hechos hayan ocurrido al azar. Precios fijados con conciencia monopólica, acuerdos de precios a niveles ficticios y penetración de la mimosa, tomando mercados en detrimento del quebracho, configuran estrategias coordinadas y orientadas hacia un objetivo común.

f) La curva de colocación mundial de extracto de mimosa, configura una estructura de colocaciones crecientes a precios crecientes.

g) El punto anterior, además de las conocidas condiciones monopólicas de oferta de los países productores, también obedecen a una estructura afectada por la inflación de precios pero, obrando como si estuviera a su disposición, un mercado firmemente creciente. Estas hipótesis están avaladas por los informes cualitativos dados en este mismo estudio, originados en las memorias de los propios productores privados que hablaban en 1956, de una demanda creciente de extractos curtientes vegetales.

h) Una industria que realiza grandes y costosas inversiones necesita una importante amortización en valores absolutos en corto tiempo. Ello puede lograrse con aumento de las ventas y/o de los precios. Si la empresa está en condiciones de obrar per se, puede fijar precios muy altos mientras tenga mercado disponible. Si los pocos productores pueden llegar a un acuerdo de precios, este puede fijarse en los niveles necesarios. Los productores actuales de mimosa sudafricana, realizaron fuertes inversiones en plantaciones sudafricanas, que fueron entrando en el ciclo productivo durante el período cuestionado, siendo necesario cubrir la amortización con altos ingresos, a través de precios retributivos y con desplazamiento del mercado de productos competitivos. En la Argentina, en cambio, la última fábrica instalada lo fue en el año 1942.

i) Los intereses quebracheros, no pudiendo sostener más la pérdida de colocaciones rompen el acuerdo de precios. Desde que se inicia en el año 1951, con 281.110 toneladas, finalizan en el año 1956 con 180.529.

j) El extracto de quebracho perdió durante el acuerdo 100.000 toneladas de colocación y se llegó en el mercado a una situación irreversible ya que nunca más se pudo pasar el tope de las 200.000 toneladas de colocación.

k) La ilusoria ficción de precios altamente retributivos mostró sus consecuencias, logrando márgenes de beneficios pertenecientes a una estrategia de "comerciantes", con toma de fuertes ganancias a corto plazo, contra una de "industriales" con beneficios a largo plazo y márgenes económicamente calculados para que los competidores se desalentaran, ante su necesidad de fuertes inversiones y una perspectiva de largo plazo en la recuperación.

l) La estrategia nacional erró su camino al acoplarse al acuerdo ya que el producto competidor tomó gran parte del mercado mundial, los precios debieron ser bajados al romperse el acuerdo en forma violenta, aún frente a una inflación de costos internos y las zonas productoras sufrieron las consecuencias económicas y sociales de una industria en "fuga" y el nacimiento de "pueblos fantasmas".

## APENDICE ESTADISTICO MATEMATICO

### 1. ANALISIS ESTADISTICO A DOS VARIABLES

#### 1.1. Un modelo estadístico lineal puede definirse por:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_m x_m + \epsilon$$

Siendo  $y$  la variable resultante o efecto de los valores que tomen las variables arbitrarias  $x_i$ , a través de la relación lineal y de los parámetros  $\beta_i$  involucradas.

$\epsilon$  es la variable aleatoria residual que puede o se halla presente por la existencia de una o varias de las siguientes razones:

- Errores muestrales.
- Efectos provenientes de otras variables de menor importancia que las  $x_j$  consideradas, que no han sido explicitadas en el modelo.
- Errores que se generan cuando el modelo verdadero no es estrictamente lineal.

Los parámetros  $\beta_i$  son el objetivo del cálculo, ya que conocidos determinan totalmente el modelo, pudiéndose obtener que valores esperados  $Y$  se obtendrán cuando las variables  $x_i$  tomen valores arbitrarios.

En el análisis realizado para el presente estudio se utilizaron las dos líneas clásicas de análisis con dos variables.

a) Cuando la variable  $x$  es el tiempo ( $t$ ) (por ejemplo: Colocación mundial de extractos tanantes variable  $y$ , y años variable  $t$ ) siendo su modelo  $Y = a + b(t)$ .

b) Cuando la variable  $x$  es otra cualquiera (por ejemplo: colocación total de extractos en el mercado mundial, variable  $y$ , y colocación mundial de extracto de quebracho, variable  $x$ ).

En el primer caso el modelo lineal nos da la línea de tendencia  $\hat{y}$  en el segundo, la línea de regresión. Ambos significan los valores esperados para una proyección en el tiempo, por ejemplo, o los valores verdaderos de la relación entre las dos variables, las que debieron haber ocurrido en los datos históricos, a no ser por las influencias accidentales de  $\epsilon$ .

La determinación de los parámetros  $\beta_i$ , se realizó por el método de mínimos cuadrados con la hipótesis del cumplimiento de sus supuestos básicos.

- $E(\epsilon_1) = 0$  (La esperanza de  $\epsilon$  es nula)
- $E[\epsilon_1(\epsilon_1)]^2 = \sigma^2$  (La variancia de  $\epsilon_1$  es constante con respecto al tiempo)
- $E(\epsilon_1 \epsilon_2) = 0$  (La covariancia de los errores  $\epsilon_1$  correspondientes a dos instantes de tiempo distintos, por ejemplo, año 1940, año 1950, es nula. Esto significa que la influencia de las condiciones accidentales del mercado en un año son independientes y no se repiten en otro).

#### 1.2. Cálculo de los $\beta_i$

Dados los pares de valores experimentales:

$$t_1, t_2, t_3, \dots, t_i, \dots, t_n$$

$$y_1, y_2, y_3, \dots, y_i, \dots, y_n$$

el criterio de mínimos cuadrados se explicita

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n [y_i - f(x, \beta_0, \dots, \beta_s)]^2 = \text{mínimo}$$

$f(x, a_0, \dots, a_s)$  será en nuestro modelo  $P_1(t_i) = \beta_0 + \beta_1 t_i$  un polinomio de grado uno en  $t_i$  (idénticamente si fuese la variable  $x$ , siendo en este caso  $P_1(x_i) = \beta_0 + \beta_1 x_i$ ).

Pondremos

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = \Phi(\beta_0, \beta_1)$$

explicitando la función como dependiente de las variables  $\beta_0, \beta_1$ , los parámetros.

Para que la función  $\Phi(\beta_0, \beta_1)$  sea mínima, deben serlo las derivadas parciales con respecto a cada parámetro, no necesitándose el análisis de las segundas para el tipo de función

$$\begin{cases} \frac{\partial \Phi(\beta_0, \beta_1)}{\partial \beta_0} = 0 \\ \frac{\partial \Phi(\beta_0, \beta_1)}{\partial \beta_1} = 0 \end{cases}$$

ambas derivadas forman un sistema de ecuaciones con las dos incógnitas  $\beta_0, \beta_1$  reconocidas en la literatura como el Sistema de Ecuaciones Normales de GAUSS.

Las derivadas serán

$$\begin{cases} \frac{\partial \Phi(\beta_0, \beta_1)}{\partial \beta_0} = \sum_{i=1}^n 2(y_i - \beta_0 - \beta_1 t_i)(-1) = 0 \\ \frac{\partial \Phi(\beta_0, \beta_1)}{\partial \beta_1} = \sum_{i=1}^n 2(y_i - \beta_0 - \beta_1 t_i)(-t_i) = 0 \end{cases}$$

La forma final del sistema de ecuaciones normales resultante es

$$\begin{cases} \sum y_i = n\beta_0 + \beta_1 \sum t_i \\ \sum y_i t_i = \beta_0 \sum t_i + \beta_1 \sum t_i^2 \end{cases}$$

Solucionando el sistema mediante la regla de Cramer

$$\beta_0 = \frac{\begin{vmatrix} \sum y_i & \sum t_i \\ \sum y_i t_i & \sum t_i^2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} n & \sum t_i \\ \sum t_i & \sum t_i^2 \end{vmatrix}} = \frac{\sum y_i \sum t_i^2 - \sum y_i t_i \sum t_i}{n \sum t_i^2 - (\sum t_i)^2}$$

$$\beta_1 = \frac{\begin{vmatrix} n & \sum y_i \\ \sum t_i & \sum y_i t_i \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} n & \sum t_i \\ \sum t_i & \sum t_i^2 \end{vmatrix}} = \frac{n \sum y_i t_i - \sum t_i \sum y_i}{n \sum t_i^2 - (\sum t_i)^2}$$

$\beta_0$  y  $\beta_1$ , son respectivamente los a y b mencionados en el estudio.

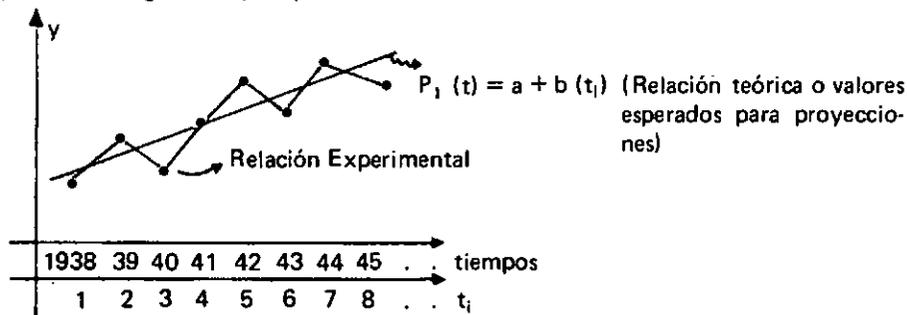
La ecuación correspondiente a la línea de tendencia será

$$P_1(t_i) = \beta_0 + \beta_1 t_i = a + b(t_i)$$

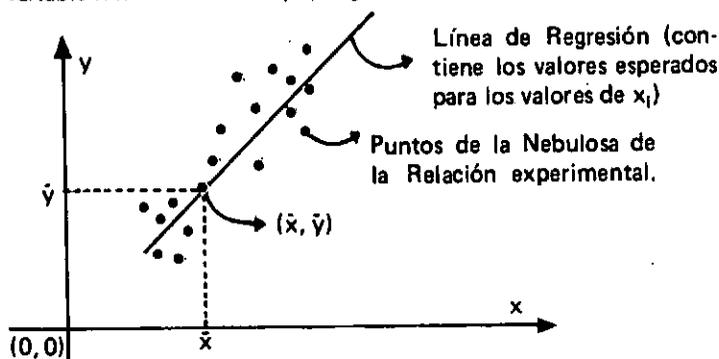
$$p_1(t_i) = \frac{\sum y_i \sum t_i^2 - \sum y_i t_i \sum t_i}{n \sum t_i^2 - (\sum t_i)^2} + \frac{n \sum y_i t_i - \sum t_i \sum y_i}{n \sum t_i^2 - (\sum t_i)^2} t_i$$

donde  $t_i = 1, 2, \dots, n$  escala de medición para la variable tiempo.

La representación gráfica típica para esta relación entre las variables es



Si la variable x no fuese el tiempo, el gráfico típico es el diagrama de dispersión.



### 1.3. Confiabilidad de la línea de tendencia.

El teorema de Chebycheff expresa de que la probabilidad, que una variable aleatoria x difiera de su valor esperado ( $E(x) = \sum x_i (p x_i)$ ) en valor absoluto es menor que

es decir:

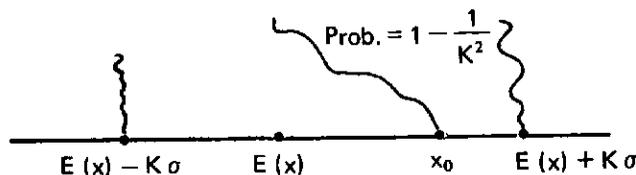
$$K \sigma \left( \sigma = \sqrt{\sum (x - E(x))^2 \cdot p(x_i)} \right) \geq 1 - \frac{1}{K^2}$$

$$P(|x - E(x)| < K \sigma) \geq \frac{1}{K^2}$$

De otra manera:

$$P(E(x) - K \sigma < x < E(x) + K \sigma) \geq 1 - \frac{1}{K^2}$$

La probabilidad de que una variable aleatoria esté dentro de un intento de un intervalo con centro en  $E(x)$  es medida por este teorema



Este teorema permite construir intervalos de predicción para la línea de tendencia. Para un instante de tiempo futuro muy próximo al último dato histórico conocido del valor operado será el que corresponda a  $y = a + b(t_i^*)$ , poniendo como  $t_i^*$  el valor que en la escala natural corresponda a  $(t_i^*)$  y construyendo el intervalo

$$y = a + b(t_i^*) \pm K \cdot S_y$$

$$[y = a + b(t_i^*) - K S_y, \quad y = a + b(t_i^*) + K S_y]$$

$$S_y = + \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \epsilon_i^2} = + \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - a - b t_i)^2}$$

Si K toma los valores clásicos

$$K = 2 \text{ la Probabilidad es } 1 - \frac{1}{2^2} = 0,75$$

$$K = 3 \text{ la Probabilidad es } 1 - \frac{1}{3^2} = 0,889$$

Siendo estas probabilidades las correspondientes a la realización de una predicción o proyección correcta, llamando correcto al hecho de que el futuro valor de y caiga dentro del intervalo dado.

#### 1.4. Coeficiente de Correlación

La relación entre dos variables cualesquiera tales como las usadas en el estudio, por ejemplo, colocación mundial de extractos tanantes vegetales y precio de los mismos, quede comprobada en forma global en lo que respecta a su covariación (cuando cambia  $x$ , cambia  $y$ ), puede ser medida cuando es correcto el modelo lineal por el coeficiente de correlación lineal  $r$ .

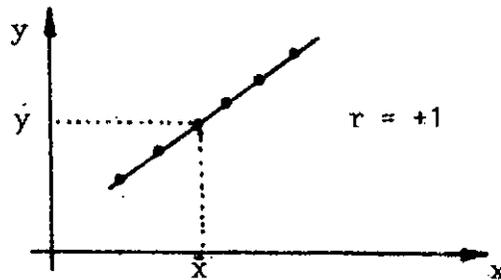
Se define por

$$r = \frac{\mu_{xy}}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{\frac{1}{N} \sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sigma_x \sigma_y}$$

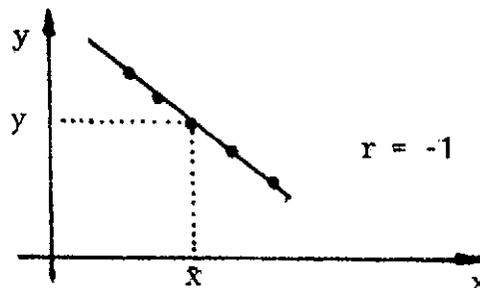
Este valor oscila en el intervalo  $-1 \leq r \leq +1$

Significando:

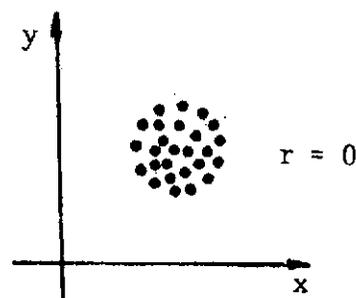
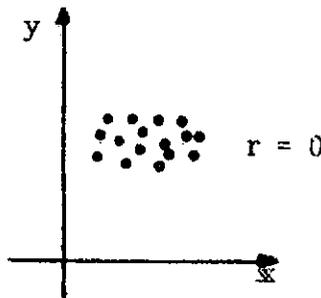
$r = +1$  relación perfecta entre las variables en sentido directo cuando  $x$  crece, la  $y$  crece y todos los puntos del diagrama de dispersión de la relación estarían sobre la línea recta.



$r = -1$  idénticamente pero la relación es inversa cuando crece  $x$ , decrece  $y$ .



$r = 0$  indica la falta de relación. Cuando la  $x$  crece o decrece, la  $y$  no cambia o lo hace en forma totalmente errática, sin relación que pueda establecerse.



Cuanto más se acerque el valor de  $r$  a  $+1$  o a  $-1$  más fuerte será la relación entre las variables y mejores posibilidades habrá de poder predecir los valores de  $y$  para dados valores de  $x$ .

#### 1.5. Modelo Aditivo para el análisis de una serie cronológica.

(Análisis de la relación entre una variable  $y$ , y la variable  $t$  (tiempo)).

El valor de una determinada variable  $y$  correspondiente a un instante de tiempo  $t$  se supone resultante

de la siguiente agregación de sus componentes estructurales:  $Y(t) = T(t) + E(t) + C(t) + A(t)$  siendo  $a(t) = e_i$ .

$T(t)$  = Tendencia

$E(t)$  = Variación estacional

$C(t)$  = Variación cíclica

$A(t)$  = Variación accidental o aleatoria.

$T(t)$  = Es la tendencia o también llamada tendencia secular o ley básica del movimiento de una serie. Considerando una serie cronológica en su conjunto, muestra un movimiento definido que puede ser considerado como el movimiento de evolución media o tendencia de la serie la que se representa por una línea, que pasando por entre los datos experimentales, compense los desvíos que se van produciendo con respecto a un movimiento considerado como teórico; en otras palabras, determinar estadísticamente la tendencia general de un fenómeno a través del tiempo es encontrar una línea (función que obrara como ley) que indique su marcha dominante, sin las fluctuaciones estacionales, los movimientos cíclicos y los residuales. La tendencia actúa como una ley permanente del fenómeno y será el elemento básico para cumplir el objetivo de predicción.

Desde el punto de vista técnico estadístico, la determinación de la tendencia se realizará por el método de ajustamiento de mínimos cuadrados, puesto que se trata de establecer la relación entre dos variables, tiempo y la variable  $y$ . El método de mínimos cuadrados requiere la postulación de la ley, es decir de la función de ajustamiento.

$E(t)$  = Se la denomina componente estacional (variación estacional marca la influencia de los meses, estaciones climáticas, costumbres sociales o económicas que afectan los valores empíricos dentro del período anual). También la regionalización de los fenómenos de la economía nacional son una causa de influencia para estos períodos correspondientes a instantes de tiempo menores que el año.

Los movimientos estacionales son periódicos, su ciclo es el año y de ahí la posibilidad también de dominar los ciclos anuales. La periodicidad que presentan dentro del año las series económicas, no es rigurosamente estable ni en fecha calendario ni en magnitud.

El dato experimental de la variable  $y$  para todo el año, resume en promedio la influencia de los meses con estacionalidad (+) y aquéllos de estacionalidad (-), de tal manera que las influencias se hallan compensadas en el mismo.

$C(t)$  = Componente Cíclica. Si a una serie cronológica la despojamos o le eliminamos de los datos experimentales la parte inherente a la influencia estacional, y la que corresponde a la evolución media del fenómeno, tendencia secular, permanece una serie formada por la componente o movimiento cíclico y también la componente residual, accidental o aleatoria.

Los movimientos cíclicos son también periódicos, pero se presentan con un ritmo que abarca un período de varios años. Estos ciclos polianuales aparecen como resultado de la acción y reacción de las fuerzas económicas en juego, que determinará fases sucesivas de prosperidad, crisis, depresión, recuperación, iliquidez, desocupación, en los sistemas económicos, recibiendo por tal circunstancia la denominación de ciclos de la coyuntura.

$A(t)$  = Componente residual o accidental. Es la variable  $e_i$  en los modelos de relaciones teóricas entre variables. La característica fundamental de esta componente, es que los hechos que la determinan no deben ser repetitivos, puesto que si así lo fuesen, deberían absorberse por la tendencia general del fenómeno o por algunas de las componentes periódicas.

Sucesos excepcionales, tales como: inundaciones, huelgas, conflictos armados, resoluciones que afectan temporariamente a la economía general, son hechos característicos que dan lugar a  $A(t)$ .

La magnitud de sus efectos debe ser pequeña o, de otra manera, el hecho que la motiva invalidaría totalmente el uso del dato experimental para ese instante de tiempo.

## 1.6. RELACION DEMANDA-PRECIO

El análisis de la demanda en función de precio no se profundizó en su análisis clásico, por ejemplo, tomando logaritmo de los precios y las cantidades y realizando el cálculo teórico de las elasticidades según Samuelson "Fundamentos del Análisis Económico", Ed. Ateneo, o el "Manual de Proyecto de Desarrollo", N. V., por las pautas condicionantes de la oferta en el mercado mundial de extractos tanantes, que dan una particular relevancia a las estrategias seguidas en él.

Los hechos económicos que dieron lugar a la formación de precio sugirieron presentar el mismo como variable arbitraria (independiente desde el punto de vista matemático), presentando en el gráfico de la función, a los precios como abscisa, conservando la relación fundamental.

$$\text{Demanda} = f(\text{precio})$$

realizando el diagrama de dispersión tomando en él la posición estricta de las variables en la relación (colocación, mundial = ordenada, precios = abscisa).

## CAPITULO 5

### ESTRUCTURA DE COSTOS DE LA FABRICACION DE TANINOS

#### 5.1. INTRODUCCIÓN A LA TEORIA MARGINAL

##### GENERALIDADES

La distinta información recogida sobre costos de elaboración de tanino, entre la que se encuentran datos respondiendo a solicitudes de diversos organismos oficiales, no sirven como base de análisis ya que han sido confeccionados por sistemas tradicionales en los que se mezclan los gastos que tienen proporcionalidad con la producción y la venta con aquellos que no reúnen esta condición. Por otra parte, no aparecen consignadas las claves de elaboración de la información, lo que impide su actualización y confrontación.

Teniendo en cuenta, por otra parte, que las empresas nos han suministrado los datos exactos, nosotros vamos a desarrollar un esquema de los que podría ser un costo standard de una fábrica de tanino, basándonos en ciertos datos verídicos y algunos supuestos, consignando la fuente. El método de costos que vamos a utilizar es el marginal, porque es el único que permite comparar con rigurosidad situaciones de la misma empresa en distintos períodos y asimismo, comparar situaciones de diferentes empresas. Pensamos que, a nivel económico-regional o sectorial, este requerimiento de rigurosidad y comparabilidad de rentabilidad de empresas es imprescindible.

Describiremos en primer término los principios básicos del costo marginal.

##### METODO MARGINAL DE GESTION DE EMPRESAS

El costeo marginal, que es parte vital de una moderna doctrina de gestión marginal, permite con gran agilidad y exactitud:

- Estudiar las relaciones entre los gastos, las ventas y los resultados.
- Estudiar las razones por las que las ventas permiten reembolsar los gastos.
- Analizar cómo se va constituyendo el resultado final del período de estudio.

##### Principios generales

El principio fundamental de este método consiste en separar rigurosamente los gastos proporcionales (al volumen de producción o de ventas) de aquellos que no lo son.

##### Gastos proporcionales

Al producir o distribuir bienes o servicios, la empresa compromete indefectiblemente ciertos gastos que se incorporan directamente a la producción y distribución. Esta incorporación se realiza en forma proporcional al volumen de actividad desarrollada. Es decir que si la actividad fuera nula, el gasto no existiría y si, por el contrario, la actividad aumentara, el gasto también aumentaría de acuerdo a una ley determinada, generalmente lineal.

Los gastos de la naturaleza descrita se denominan "gastos proporcionales" y ejemplos típicos son los siguientes:

- Materia Prima
- Mano de Obra Directa
- Energía Eléctrica
- Comisiones sobre Ventas

Estos gastos son muy aproximadamente constantes para una unidad de producto y deberían variar en el mismo sentido y en la misma proporción que el volumen de actividades.

##### Gastos proporcionales de fabricación

Son aquellos que se realizan exclusivamente para elaborar el producto.

##### Gastos proporcionales de comercialización.

Son aquellos que se incorporan al producto ya elaborado para realizar su venta y no ocurren hasta que la misma no se ha llevado a cabo.

Esta división reviste una gran importancia y se debe al hecho de que generalmente el volumen de los productos fabricados no es igual al de los vendidos, para un mismo período de tiempo.

Es necesario entonces controlar cada tipo de gasto proporcional en forma separada, refiriéndolo al volumen de actividad al que es proporcional. Este control permite:

- 1) Hacer previsiones presupuestarias de los gastos proporcionales en relación a los volúmenes de actividad previstos.
- 2) Investigar las causas de variación de los gastos proporcionales.

#### **Margen**

El margen es la diferencia entre las ventas y los gastos proporcionales correspondientes a esas ventas. Podríamos decir que toda la concepción de la presentación marginal gira en torno a esa definición de "margen".

#### **Margen porcentual**

El margen descrito anteriormente es llamado global por referirse al volumen de venta total del período considerado y se simboliza "M". Para poder comparar un período con otro se utiliza el margen porcentual simbolizado "M%".

La comparación y el control del margen (y de los gastos proporcionales) de período a período puede hacerse fácilmente independizándolo del volumen de venta propio de cada período (que generalmente varía) utilizando la unidad de referencia de m\$N 100. de venta.

El margen porcentual "M%" es entonces la diferencia entre la unidad de venta (los m\$N 100) y los gastos proporcionales correspondientes a los mismos.

$$\text{VENTAS} - \text{GASTOS PROPORCIONALES} = \text{MARGEN "M"}$$

$$\text{m\$N 100} - \text{Gastos proporcionales correspondientes} = \text{"M\%"}'$$

Si llamamos:

V: Volumen de ventas.

P: Gastos proporcionales de lo vendido.

M%: Margen porcentual, este será .

$$M \% = \frac{V - P}{V} \times 100$$

Si llamamos:

C: Gastos proporcional a m\$N. 100. de venta, el mismo se calculará de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$C = \frac{P}{V} \times 100$$

Lógicamente, la suma de C y M% debe ser igual a cien.

#### **Aporte**

Es la contribución al resultado de la empresa de un producto o línea de productos una vez reembolsada la estructura propia, que se define más adelante.

#### **Cargas de estructura**

Concebimos a la empresa como un mecanismo que tienen una aptitud especial, la de producir y vender. Por conservar esta aptitud y por su sola existencia, la empresa determina la necesidad de ciertos gastos "fijos". p. ej.:

- Alquileres de los locales de la administración.
- Amortización de las máquinas de contabilidad.

#### **Cargas de estructura propia**

En determinados casos existen cargas de estructura que son propios y específicos de algunos productos o líneas de productos. Por ejemplo, un supervisor aplicado específicamente a un producto o la amortización de un equipo utilizado para elaborar un único producto.

## **PRINCIPIOS DE APLICACION**

Hemos expuesto los principios generales básicos de la Contabilidad Marginal, derivados fundamentalmente de las normas de costeo directo. Para la aplicación práctica de estos principios existen normas que deben respetarse y que consignamos a continuación.

1. Las actividades debidas a la explotación deben ser rigurosamente separadas de las que no corresponden a la explotación propiamente dicha.
2. Los gastos proporcionales y las cargas de estructura deben estudiarse separadamente.
3. Los estudios deben referirse al volumen vendido en el período considerado, y de ninguna manera al volumen producido.
4. Los gastos proporcionales deben ser estudiados en relación a las ventas, utilizándose con preferencia la relación con respecto a los "m\$N 100 de venta".
5. Las cargas de estructuras no son prorrateadas bajo ningún concepto.
6. La rentabilidad de los productos es siempre estudiada teniendo en cuenta el volumen vendido.

Mientras no cambie de estructura la empresa, o sea su aptitud de producir y de vender dichos gastos tampoco se modificarán. La característica fundamental de estos gastos es la de no ser proporcionales a la producción o a la venta, y su variación —cuando existe— se produce por saltos.

"las cargas de estructura son los gastos ocasionados por los medios que dan a la empresa la aptitud de producir, vender y administrar".

Como ejemplos de cargas de estructura podemos citar los siguientes:

- Alquileres de locales.
- Sueldos de Gerentes, Jefes y Capataces.
- Sueldos de algunos empleados.
- Amortizaciones de maquinarias.

Se considera que estos gastos se mantienen iguales mientras no exista un cambio en la capacidad productiva o de distribución. Es decir, mientras no se incorporen nuevas maquinarias, locales, corredores a sueldo fijo o unidades de transporte de mercadería que deban amortizarse.

Podría suceder, que por razones de un nuevo convenio o alguna otra causa se aumentaran los sueldos, que un nuevo contrato modificara el valor de los alquileres, o que un cambio en la política hiciera variar el criterio de las amortizaciones.

En todos estos casos las cargas de estructura, sin duda sufrirían una modificación, pero la misma se produciría de un salto y de ninguna manera en forma proporcional a la producción ni a la venta.

Para controlarles eficazmente, las cargas de estructura se clasifican en:

#### 1. Cargas de estructura de producción.

"Son los gastos ocasionados por los medios que dan a la empresa la aptitud de producir". Como ejemplos de este tipo de gasto podemos citar los siguientes:

- Alquileres de los locales de fábrica.
- Amortizaciones de máquinas productivas.
- Seguros de los locales de fábrica.
- Sueldo del Gerente de Producción.
- Sueldos de Capataces.

#### 2. Cargas de estructura de comercialización.

"Son los gastos ocasionados por los medios que dan a la empresa la aptitud de vender y distribuir".

Ejemplos de estos tipos de gasto son los siguientes:

- Alquileres de los locales en venta.
- Amortizaciones de los medios de transporte para distribución.
- Seguros sobre esos medios de transporte y sobre los locales de venta.
- Sueldo de choferes.
- Sueldo de Gerente de Ventas.
- Parte fija de la retribución a los vendedores.

#### 3. Cargas de estructura generales

"Son los gastos ocasionados por los medios que dan a la empresa la aptitud de administrarse y que no pueden atribuirse específicamente a la producción o a la venta". Ejemplos de este tipo de gasto son los siguientes:

- Sueldo del Gerente General.
- Sueldo del Contador General.
- Sueldos de empleados de contaduría y de tesorería.
- Gastos de representación de la dirección.

## LA CUENTA DE EXPLOTACION

Basándonos en los principios generales y en los principios de aplicación expuestos anteriormente, podemos estructurar la presentación de una Cuenta de Explotación en Contabilidad Marginal, faltando para completar el cuadro de las nociones de resultado que expondremos a continuación.

### Los resultados.

Según el nivel de análisis de los gastos e ingresos distinguimos diferentes resultados de la actividad de la empresa.

A la presentación ordenada del cálculo de un resultado llamamos:

Cuenta Explotación, si se trata de los gastos e ingresos debidos únicamente a la explotación.

Cuadro Demostrativo de Ganancias y Pérdidas, si incluye además todos los beneficios o pérdidas producidas por actividades exteriores a la explotación propiamente dicha.

#### . Resultado de la explotación directa "Rd"

Se lo obtiene restando del margen "M", las cargas de estructura "E" correspondientes al período considerado.

$$Rd = M - E$$

$$Rd = (V - P) - E \text{ pues } M = (V - P)$$

$$Rd = V \times \frac{M\%}{100} - E \text{ pues } M = V \times \frac{M\%}{100}$$

Este resultado es llamado de explotación directa porque se refiere solamente a los gastos E comprometidos por la actividad principal de la empresa, es decir, a la producción y distribución habitual a que se dedica. En su cálculo no se consideran beneficios ni pérdidas que puedan derivarse de operaciones o hechos exteriores a la actividad principal.

#### . Resultado de explotación directa y financiera "Rf"

Si la empresa tuviera una importante actividad financiera, ya sea beneficiándose por intereses cobrados a terceros, o perjudicándose por intereses pagados, es conveniente mostrar este resultado en la Cuenta de Explotación en forma separada.

$$Rf = Rd \pm F$$

siendo F el monto de las cargas o beneficios financieros.

#### . Resultado anterior a Impuestos "Ra"

Sumando algebraicamente al resultado de explotación directa y financiera los resultados de las actividades exteriores a la explotación propiamente dicha, se obtiene el resultado anterior a liquidación del Impuesto a los Réditos, que es precisamente función de ese resultado.

$$Ra = Rf \pm G$$

$$Ra = Rd \pm F \pm G$$

$$Ra = M - E \pm F \pm G$$

Siendo G la suma de los beneficios o pérdidas exteriores a las actividades de la empresa propiamente dicha.

#### . Resultado neto "R"

Es el resultado final, beneficio o pérdida, que se obtiene deduciendo los réditos del resultado anterior a los mismos.

$$R = Ra - I$$

Siendo I el valor correspondiente al impuesto a los réditos.

Resumiendo, el resultado neto de la actividad desarrollada por la empresa puede quedar definido por la ecuación:

$$R = V - P - E \pm F \pm G \pm I$$

## REPRESENTACION DE LA CUENTA DE RESULTADOS

De acuerdo con lo expuesto, la cuenta de resultados, en su presentación marginal, toma la forma siguiente:

1. **Ventas**  
menos
2. **Gastos proporcionales**
  - 2.1. de producción
  - 2.2. de comercializaciónes igual
3. **Margen**  
menos
4. **Cargas de estructura propia** (cuando existen, por línea de productos).  
es igual
5. **Aporte**  
menos
6. **Cargas de estructura** (del conjunto de la empresa, no directamente atribuibles a los productos)
  - 6.1. de producción
  - 6.2. de comercialización
  - 6.3. generaleses igual
7. **Resultado de la explotación**

## LOS INDICES DE GESTION

Son "ratios" indicativos de la gestión general de la empresa relacionados a la rentabilidad de la misma. Señalan claramente el equilibrio entre la actividad y la estructura.

### 1. Punto crítico "Ur"

Una forma importante de medir el equilibrio entre la estructura y la actividad de la empresa, es calcular el volumen de venta necesario para poder pagar todas las cargas de estructura. El mismo es denominado también "punto muerto", "umbral de rentabilidad" o "punto de equilibrio".

$$Ur = \frac{100 E}{M\%}$$

Por supuesto pueden determinarse puntos de equilibrio parciales, en los que se determina el volumen de ventas necesario para cubrir una carga de estructura particular. El conocimiento del punto crítico es de capital importancia para poder formular los aspectos más importantes de la estrategia empresarial. En efecto, la disminución del umbral de rentabilidad o lo que es lo mismo, el aumento del beneficio sólo puede encararse por cuatro caminos generales, en forma independiente o simultáneamente, a saber:

Actuando sobre los gastos:

- 1) Disminuyendo los costos proporcionales con lo que se aumenta el margen.
- 2) Reduciendo las cargas de estructura, lo que significa tener una masa menor de gastos fijos a cubrir.

Actuando sobre la distribución:

- 3) Elevando los precios de venta, lo que significa mejorar el margen por artículo vendido.
- 4) Aumentando el número de artículos vendidos, lo que significa mejorar el margen global.

### 2. Índice de rentabilidad "Ir"

Es el porcentaje de las ventas, que en un período determinado permite realizar el beneficio. Es decir, es la parte de la cifra de venta que excede al punto crítico.

$$Ir = \frac{V - Ur}{V} \times 100$$

### 3. Índice de absorción "Ia"

Es el porcentaje de las ventas necesario para pagar una carga de estructura o el total de las mismas; en el caso del índice global:

$$I_a = \frac{U_r}{V} \times 100$$

## LOS INDICES DE SEGURIDAD

Son "ratios" que indican la seguridad de la empresa en el estado de equilibrio alcanzado por la explotación. Conviene aclarar que no se refiere al equilibrio propiamente dicho que se mide por el punto de equilibrio y los índices de gestión, sino a su seguridad.

### 1. Seguridad de los costos proporcionales "SP"

Es el porcentaje máximo de aumento que pueden admitir los costos proporcionales para que la empresa alcance por lo menos el punto crítico. Se entiende que los demás factores de la explotación deben permanecer iguales.

$$SP = 100 \frac{R_a}{P}$$

### 2. Seguridad de las cargas de estructura "SE"

Es el porcentaje máximo de aumento que pueden admitir las cargas de estructura, para que, a igualdad de los demás factores de explotación, la empresa alcance por lo menos el punto crítico.

$$SE = 100 \frac{R_a}{E}$$

## 5.2. CUENTAS DE RESULTADOS DE FABRICAS STANDARD PARA LOS AÑOS 1970 y 1971.

La aplicación práctica de estos principios de la teoría marginal a la industria del tanino, la desarrollamos a través de la presentación de los cuadros de resultados a nivel de explotación con los precios correspondientes a los años 1971 y 1970, para dos tamaños de fábricas, operando cada una de ellas, a su vez, a un nivel mínimo y a un nivel máximo.

En el año 1971, en los dos tamaños y en ambos niveles, la industria es rentable y el margen porcentual es muy bueno; en el año 1970 el margen porcentual es satisfactorio, aunque menor que en el primero.

No hay duda de que la mejor situación que se aprecia en el año 1971 se debe a un aumento en el precio de venta, superior a los aumentos de los insumos y de los gastos, operado por efecto del aumento del valor del dólar y de la disminución de la retención a la exportación.

Se puede observar que, en el año 1970, el punto de equilibrio mínimo está en el orden de las 5.000 ton/año, lo que indica que plantas de producción aproximada a ese valor corren serios riesgos de ser deficitarias, si no se implementan medidas tendientes a mejorar la rentabilidad de acuerdo con los criterios que se señalan más adelante.

La notable mejora lograda en 1971 hace bajar el punto de equilibrio a 3.500 ton/año, asegurando sus posibilidades de beneficio.

## 5.3. CONSIDERACIONES GENERALES

Hemos considerado que las fábricas de nivel menor de 12.000 toneladas por año operan con 70 operarios en mano de obra directa y que este número es más o menos constante desde 8.000 hasta 12.000 toneladas/año, ya que, por el carácter de la actividad, no se incorpora o despiden al personal y, por lo tanto, se consideraron como una carga de estructura.

A través de la información obtenida, se observa que una de las empresas tiene el gasto de mano de obra consignado en el estudio, mientras hay otra que insume \$ 240.000 más que el valor adoptado.

Por otro lado, hemos considerado que las fábricas de nivel mayor de 12.000 ton/año operan con 100 operarios de mano de obra directa y que la constancia de este valor se da de 16.000 a 21.000 ton/año, con el mismo carácter de carga de estructura que el caso anterior.

La información de las empresas nos muestra que una de ellas tiene un gasto superior en \$ 1.400.000 por año al valor adoptado; otra, en cambio, tiene \$ 540.000 menos por año.

### CUENTAS DE RESULTADO (1971)

	Valor por Ton	Menor de 12.000 Ton.		Mayor de 12.000 Ton.	
		9.000 T/a	12.000 T/a	16.000 T/a	21.000 T/a
1. Venta Neta	959	8.631.000	11.508.000	15.344.000	20.139.000
2. Gastos Proporcionales	433	3.897.000	5.196.000	6.928.000	9.093.000
3. Margen	526	4.734.000	6.312.000	8.416.000	11.048.000
4. Gastos de Estructura		1.850.000	1.850.000	2.734.000	2.734.000
5. Resultado de Explotación		2.884.000	4.462.000	5.682.000	8.312.000
6. Punto de equilibrio (\$)	$Ur = \frac{EX \cdot 100}{M\%}$	3.363.636	3.363.636	4.970.970	4.970.970
7. Punto de Equilibrio (ton)		3.517	3.517	5.197	5.197

### DETERMINACION DEL PRECIO DE VENTA (1971)

- Precio de Venta para Exportación (1 u\$s = \$ 524)	1.195,00
10% de Retención a la Exportación	119,50
5% Impuesto Forestal	59,75
u\$s 2. Fondo de Investigación - \$ 524. X 2.	10,48
	189,73
<b>Precio de venta neto de exportación</b>	<b>1.006 \$/Ton.</b>
- Precio de Venta en el Mercado Interno	804,00
5% Impuesto Forestal	40,20
-1% Impuesto a las Actividades Lucrativas	8,04
0,1% (\$ 804 - 305) Impuesto a las Ventas	49,90
u\$s 2. Fondo de Investigación - \$ 524 X u\$s 2	10,48
	108,62
<b>Precio de venta neto en el mercado interno</b>	<b>696 \$/Ton.</b>
- Precio de venta neto - Promedio Ponderado	
85% para Exportación - 1.006 X 85	855,10
15% para el Mercado Interno - 696 X 15	104,40
<b>Precio promedio</b>	<b>959 \$/Ton.</b>

NOTA: Se considera que se exporta el 85% y que el 15% se vende en el mercado interno, el precio de exportación se calculó en base a u\$s 228/Ton. FOB.

### COSTO PROPORCIONAL STANDARD DE PRODUCCION POR TONELADA DE EXTRACTO DE QUEBRACHO PRODUCIDO EN 1971

(en pesos)

MATERIALES	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR
Rollizo de Quebracho	3,7	50.	185.
Aforo del Rollizo	3,7	0,067	24,79
Flete	3,7	0,090	33,30
Gastos de Apilaje	3,7	0,028	10,30
Envases	20,0	2,60	52,00
<b>TOTAL</b>			<b>306,00</b>

**COSTO PROPORCIONAL STANDARD DE COMERCIALIZACION POR TONELADA  
DE EXTRACTO DE QUEBRACHO VENDIDO EN 1971**

(en pesos)

Carga en origen	3,0
Transporte a Buenos Aires	39,0
Descarga en Buenos Aires	3,5
Almacenaje	1,7
Seguros material almacenado	0,3
Comisiones y gastos de venta (5% de 959)	48,0
Gastos de exportación (85% del total vendido)	1,0
<b>TOTAL</b>	<b>96,5</b>

**COSTOS PROPORCIONALES UNITARIOS Y PORCENTUALES POR TONELADAS**

(1971)

	\$/Ton.	%
1. Precio de Venta Neto	959	100
2. Costos Proporcionales	433	45
2.1. De Producción	306	32
2.2. De Comercialización	97	10
2.3. De Financiación	30	3
3. MARGEN	526	55

**GASTOS DE ESTRUCTURA – AÑO 1971**

(en pesos)

Estructura de Fábrica	Nivel Menor 12.000 T/a		Nivel Mayor 12.000 T/a.	
	Operarios	Gastos	Operarios	Gastos
<i>Mano de Obra</i>				
Directa + Cargas Sociales	70	700.000	100	1.000.000
Indirecta + Cargas Sociales	25	270.000	30	324.000
Empleados Administrativos	20	480.000	35	840.000
Gastos Generales de Fábrica		140.000		180.000
Amortizaciones	—	100.000		200.000
		1.690.000		2.544.000
Administración Buenos Aires		110.000		110.000
Gastos Técnicos Buenos Aires		50.000		80.000
<b>TOTAL GASTOS DE ESTRUCTURA</b>		<b>1.850.000</b>		<b>2.734.000</b>
<b>SALARIOS CONSIDERADOS PROMEDIO</b>				
	Mano de Obra Directa	5.000 \$/año.		
	Mano de Obra Indirecta	5.400 \$/año.		
	Empleados Administrativos	12.000 \$/año.		
	Cargas Sociales: 100%			

### CUENTAS DE RESULTADOS (1970)

	Valor por Ton.	Menor de 12.000 Ton.		Mayor de 12.000 Ton.	
		9.000 T/a	12.000 T/a	16.000 T/a	21.000 T/a
1. Venta Neta	564	5.076.000	6.780.000	9.024.000	11.844.000
2. Gastos proporcionales	288	2.592.000	3.456.000	4.608.000	6.048.000
3. Margen	276	2.484.000	3.312.000	4.416.000	5.796.000
4. Gastos de Estructura		1.457.000	1.457.000	2.155.000	2.155.000
5. Resultado de Explotación		1.027.000	1.855.000	2.261.000	3.641.000
6. Punto de Equilibrio (\$)	$U_r = \frac{Ex \cdot 100}{M\%}$	2.973.469	2.973.469	4.937.959	4.397.959
7. Punto de Equilibrio (ton)		5.279	5.279	7.808	7.808

### DETERMINACION DEL PRECIO DE VENTA (1970)

– Precio de Venta para Exportación (1 u\$s = \$ 378)	843,00
25% de Retención a la Exportación	211,00
5% Impuesto Forestal	42,00
u\$s 2.- Fondo de Investigación – \$ 378.- X u\$s 2.-	7,56
	260,56
<b>Precio de Venta Neto de Exportación</b>	<b>583 \$/Ton.</b>
– Precio de Venta en el Mercado Interno	527,00
5% Impuesto Forestal	26,35
1% Impuesto a las Actividades Lucrativas	5,27
-0,1% (\$ 527–206) Impuesto a las Ventas	32,10
u\$s 2.- Fondo de Investigación – \$ 378.- X u\$s 2.-	7,56
	71,28
<b>Precio de Venta Neto en el Mercado Interno</b>	<b>456 \$/Ton.</b>
– Precio de venta neto – Promedio ponderado	
85% para Exportación – 583 X 85	495,55
15% para el Mercado Interno – 456 X 15	68,40
<b>Precio Promedio</b>	<b>564 \$/Ton.</b>

NOTA: Se considera que se exporta el 85% y que el 15% se vende en el mercado interno; el precio de exportación se calculó en base a u\$s 223/Ton. FOB.

### COSTO PROPORCIONAL STANDARD DE PRODUCCION POR TONELADA DE EXTRACTO DE QUEBRACHO PRODUCIDO EN 1970

(en pesos)

MATERIALES	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR
Rollizo de Quebrachó	3,7	30,00	111,00
Anfora de Rollizo	3,7	0,055	19,35
Flete	3,7	0,070	25,90
Gastos de Apilaje	3,7	0,022	8,14
Envases	20	2,10	42,00
<b>TOTAL</b>			<b>206,39</b>

**COSTO PROPORCIONAL STANDARD DE COMERCIALIZACION POR TONELADA  
DE EXTRACTO DE QUEBRACHO VENDIDO EN 1970**

(en pesos)

Carga en origen	2,3
Transporte a Buenos Aires	29,0
Descarga en Buenos Aires	2,6
Almacenaje	1,3
Seguros material almacenado	0,2
Comisiones y gastos de venta (5% de 959)	28,2
Gastos de exportación (85% del total vendido)	0,8
<b>TOTAL</b>	<b>64,4</b>

**COSTOS PROPORCIONALES UNITARIOS Y PORCENTUALES POR TONELADAS  
(1970)**

	\$/Ton.	%
1. Precio de Venta Neto	564	100
2. Gastos Proporcionales	288	51
2.1. de Producción	206	37
2.2. de Comercialización	65	11
2.3. de Financiación	17	3
3. Margen	276	49

**GASTOS DE ESTRUCTURA – AÑO 1970**

(en pesos)

Estructura de Fábrica	Nivel menor 12.000 T/a.		Nivel mayor 12.000 T/a.	
	Operarios	Gastos	Operarios	Gastos
Mano de obra:				
Directa + Cargas Sociales	70	520.000	100	750.000
Indirecta + Cargas Sociales	25	187.500	30	225.000
Empleados Administrativos	20	400.000	25	700.000
Gastos Generales de fábrica		120.000		200.000
Amortizaciones		100.000		200.000
		1.327.000		2.025.000
Administración Bs. Aires		90.000		90.000
Gastos Técnicos Bs. As.		40.000		40.000
<b>TOTAL GASTOS DE ESTRUCTURA</b>		<b>2.155.000</b>		<b>1.457.500</b>
<b>SALARIOS CONSIDERADOS PROMEDIO</b>				
	Mano de Obra Directa		3.750 \$/año.	
	Mano de Obra Indirecta		3.750 \$/año.	
	Empleados administrativos		12.000 \$/año.	
	Cargas Sociales: 100%			

Es claro que estos valores deberían sumarse o restarse a los resultados si se quisiera tener una imagen próxima a la realidad.

No es objeto de este estudio determinar la gran diferencia existente entre algunas fábricas; se puede suponer en parte, que la elaboración de productos más caros, como el atomizado, insume mayor mano de obra, pero esta diferencia debería estar compensada por el mayor precio unitario, de modo que, si se hicieran los costos unitarios por producto, este hecho no debería incidir sustancialmente en los resultados. Asimismo, en la recepción de rollizos se notan diferencias sensibles en la cantidad de operarios utilizados, pero las mismas pueden realizarse con personal interno consignado o por contratación.

**Mejora de la rentabilidad**

El estudio de rentabilidad marginal ofrece la posibilidad de analizar los caminos para su mejoramiento, desde

el punto de vista de la gestión general de la empresa.

Para lograr este objetivo, podemos actuar de diversos modos, pero, fundamentalmente, podemos hacerlo de dos formas sustancialmente diferentes.

La primera de ellas no modifica los volúmenes ni los precios de venta, o sea que las mejoras se pueden introducir:

- a) disminuyendo las cargas de estructura,
- b) disminuyendo los gastos proporcionales y
- c) modificando la mezcla de productos a vender.

En el segundo caso, los conductos para mejorar la rentabilidad pueden ser:

- a) El aumento de los precios de venta,
- b) el aumento de los volúmenes de uno o más productos,
- c) el agregado de nuevos productos a los ya existentes.

Estas consideraciones se desprenden de la observación de la ecuación de rentabilidad:

$$V - P = M$$
$$M - E = R_d$$

Analizando la cuenta de resultados tipo presentada para la industria, surge con claridad que los principales elementos constitutivos del costo están formados por la madera y la mano de obra, estando, por otra parte, la primera constituida en un alto porcentaje, a su vez, por mano de obra.

Los rubros de personal administrativo y obrero indirectos han sido proporcionados por las fábricas y, en términos generales, son homogéneos en casi todas ellas.

Los costos proporcionales son datos obtenidos de varias empresas productoras de tanino y verificados con los datos de proveedores; sin embargo, queremos aclarar que la cantidad de rollizo consumida por tonelada de tanino no era coincidente; por esta razón hemos verificado los rollizos entrados a fábrica y la producción de tanino durante 11 años y determinado el coeficiente de 3,7 toneladas de rollizo por tonelada de quebracho.

Cabe aclarar que esta estructura de costos está elaborada sobre los supuestos de que, durante todo el período en consideración, la venta se ha realizado a precios constantes (precio y valor de dólar); que la misma ha sido de un 85% para mercado externo y de un 15% para el interno; que en este último la totalidad de la venta fue de un único tipo (soluble en frío y que lo exportado fue: 64% soluble en frío y 36% soluble en caliente.

Asimismo se consideraron los precios de los insumos y de los gastos como constantes.

Es claro que para obtener el resultado de explotación de una empresa en particular, el mecanismo es muy simple y basta con señalar que los precios de venta deben surgir de la mezcla de todos los productos multiplicados por sus respectivos precios reales y que los insumos y los gastos, a su vez, deben hacerse sobre valores reales.

No obstante, podemos señalar que el costo elaborado por nosotros presupone un costo standard y un presupuesto económico que sirve perfectamente para adaptar o realizar estudios comparativos de empresas, si esto se deseara. Como este no es el objeto del presente estudio no hacemos la presentación señalada.

Cabe entonces plantearse un estudio de mejoramiento de los métodos de corte de quebracho y de la operación de pelado del mismo, como asimismo actuar sobre los gastos de estructura, que están constituidos, fundamentalmente, por remuneraciones a obreros y empleados.

No obstante, es necesario señalar que el mejoramiento del nivel de vida presionará permanentemente tendiendo a disminuir la posibilidad de rebajar estos gastos, a pesar de las racionalizaciones posibles. En el mediano plazo, esto sólo podrá compensarse aumentando el precio unitario o aumentando el volumen de venta.

El análisis del gráfico de precios de venta y la situación competitiva del mercado no nos permiten pensar en ninguna de estas dos posibilidades, quedando como única alternativa el agregado de nuevos productos que, con sus estructuras generales, permitan a la empresa aumentar el volumen de producción y venta, para así obtener un mayor margen global capaz de ir asimilando el crecimiento de las cargas de estructura y de mejorar la rentabilidad.

Apliquemos algún ejemplo:

Si una fábrica agrega la producción de 500 toneladas/año de furfural y para ello no debe modificar sus estructuras generales, el margen que se adiciona se determina de la siguiente forma:

Venta por tonelada	\$ 1.500,0
Costo proporcional por ton.	\$ 665,6
Margen unitario	\$ 834,4
Margen global: 500 ton. X 834,4	= 417.660

al que habría que restar las nuevas cargas de estructura necesarias para esta nueva producción y obtener así el aumento de aporte, que es beneficio adicional.

Pensamos que estas cargas de estructura adicionales serán de un orden de magnitud muy chico, pues se trata de aprovechar la estructura existente.

Es evidente que cada empresa está en condiciones de determinar qué nuevo producto puede agregar; nosotros hemos señalado el caso del furfural, pero sin duda pueden pensarse en tableros de madera aglomerada o cualquier otro producto, tratando, en lo posible de utilizar el máximo de la estructura productora y/o comercial.

### PRECIO DE VENTA EN EL MERCADO INTERNO

DEL EXTRACTO SOLUBLE EN AGUA FRIA (por toneladas a precios corrientes)

Año	m\$S	Indice base 1958	Año	m\$N	Indice base 1958
1958	3.092	100%	1965	21.450	694%
1959	7.025	227%	1966	28.500	922%
1960	8.700	281%	1967	38.700	1.252%
1961	9.550	309%	1968	44.017	1.424%
1962	15.150	490%	1969	47.850	1.548%
1963	19.500	631%	1970	52.767	1.707%
1964	19.500	631%			

### VALORES INDICES A PRECIOS CORRIENTES

Año	Jornales Hachero		Precio Ton. Rollizo		Costo de vida Ind. Base 1958	Precio Prom. Ponder Merc. Int. Exp.		Cotización U\$S Oficial	
	m/n	Ind. Base 1958	m/n.	Ind. Base 1958		m/n.	Ind. Base 1958	m/n.	Ind. Base 1958
1958	35,00	100	300	100	100,0	6.799	100	18,00	100
1959	88,30	238	475	158	159,4	12.545	185	75,86	421
1960	91,60	262	570	190	202,6	12.634	186	82,80	460
1961	137,25	392	660	220	241,4	10.506	155	82,88	460
1962	145,00	414	660	220	300,4	15.815	233	115,95	644
1963	180,00	514	850	283	368,4	19.505	287	138,61	770
1964	240,00	686	1.000	333	474,9	21.957	323	141,02	783
1965	350,00	1.000	1.280	427	631,3	26.143	385	171,62	953
1966	420,00	1.200	1.450	483	864,4	32.506	478	209,35	1.163
1967	470,00	1.343	1.700	567	1.061,3	41.736	614	333,50	1.853
1968	470,00	1.343	2.000	667	1.159,8	50.127	737	350,00	1.944
1969	507,60	1.450	2.500	833	1.210,5	57.872	851	350,00	1.944
1970	549,88	1.571	3.000	1.000	1.394,5	68.070	854	379,17	2.107

### PRECIO DE VENTA DE EXPORTACION EXTRACTO SOLUBLE EN AGUA FRIA

Año	Precio U\$S FOB/ton.	Cotización U\$S	Producido M\$N	Ley 13.273 5 %	Retención		Imp. Vtas. 8%	Total deducciones	Producido neto m\$N
					%	m\$N			
1954	240,00	13,99	3.357,60	167,88			268,61	436,49	2.921,11
1955	240,00	17,39	4.173,60	208,68			333,89	542,57	3.631,03
1956	240,00	35,82	8.596,80	429,84			687,74	1.118,58	7.479,22
1957	193,00	40,20	7.758,60	387,93			620,69	1.008,62	6.749,98
1958	175,00	47,86	8.375,50	418,78			670,04	1.088,82	7.286,68
1959	203,00	78,88	16.012,64	800,63			1.281,01	2.081,64	13.930,96
1960	141,00	82,66	11.655,06	582,75				582,75	11.072,31
1961	126,00	82,62	10.410,12	520,51				520,51	9.889,61
1962	152,00	113,32	17.224,64	861,23				861,23	16.363,41
1963	153,00	137,80	21.083,40	1.054,17				1.054,17	20.029,23
1964	173,00	139,46	24.126,58	1.206,33				1.206,33	22.920,25
1965	173,00	167,99	29.062,27	1.453,11				1.453,11	27.609,16
1966	173,00	206,87	35.788,51	1.789,43				1.789,43	33.999,08
1967	192,00	331,80	63.705,60	3.185,28	25	15.926,40		19.111,68	44.594,00
1968	205,00	350,00	71.750,00	3.587,50	18	12.915,00		16.502,50	55.247,50
1969	222,00	350,00	77.700,00	3.885,00	15	11.655,00		15.540,00	62.160,00
1970	233,00	378,00	88.074,00	4.403,70	25	22.018,50		26.422,20	61.651,80

**PRECIO DE VENTA DE EXPORTACION  
PROMEDIO PONDERADO EXTRACTOS SOLUBLES EN AGUA CALIENTE Y FRIA**

Año	Precio U\$S FOB/ton.	Cotización U\$S	Producido M\$N	Ley 13.273 5%	Retención		Imp. Vtas. 8%	Total deduc. ciones	Producido neto M\$N
					%	M\$N			
1954	235,00	13,99	3.287,65	164,38			263,01	427,39	2.860,26
1955	235,00	17,39	4.086,65	204,33			326,93	531,26	3.555,39
1956	235,00	35,82	8.417,70	420,89			673,42	1.094,31	7.323,39
1957	190,00	40,20	7.638,00	381,90			611,04	992,94	6.645,06
1958	179,00	47,86	8.566,94	428,35			685,36	1.113,71	7.453,23
1959	197,00	78,88	15.539,36	776,99			1.243,15	2.020,14	13.519,22
1960	157,00	82,66	12.977,62	648,88				648,88	12.328,74
1961	136,00	82,62	11.236,32	561,82				561,82	10.674,54
1962	148,00	113,32	16.771,36	838,57				838,57	15.932,79
1963	149,00	137,80	20.532,20	1.026,61				1.026,61	19.505,59
1964	169,00	139,46	23.568,74	1.178,44				1.178,44	22.390,30
1965	169,00	167,99	28.390,31	1.419,52				1.419,52	26.970,79
1966	169,00	206,87	34.961,03	1.748,05				1.748,05	33.212,98
1967	182,00	331,80	60.387,60	3.019,38	25	15.096,90		18.116,28	42.271,32
1968	190,00	350,00	66.500,00	3.325,00	18	11.970,00		15.295,00	51.205,00
1969	213,00	350,00	74.550,00	3.727,50	15	11.182,50		14.910,00	59.640,00
1970	223,00	378,00	84.294,00	4.214,70	25	21.073,50		25.288,20	59.005,80

**PRECIO DE VENTA DE EXPORTACION DEL EXTRACTO SOLUBLE EN AGUA CALIENTE**

Año	Precio u\$S FOB/ton.	Cotización u\$S	Producido m\$N	Ley 13273 5%	Retención		Imp. Vtas. 8%	Tot. deduc. ciones	Producido neto m\$N
					%	m\$N			
1954	225,00	13,99	3.147,75	157,39			251,82	409,21	2.738,54
1955	225,00	17,39	3.912,75	195,64			313,02	508,66	3.404,09
1956	225,00	35,82	8.059,50	402,98			644,76	1.047,74	7.011,76
1957	185,00	40,20	7.437,00	371,85			594,96	966,81	2.770,19
1958	185,00	47,86	8.854,10	442,71			708,33	1.151,04	7.703,06
1959	185,00	78,88	14.592,80	729,64			1.167,42	1.897,06	12.695,74
1960	185,00	82,66	15.292,10	764,61				764,61	14.527,49
1961	155,00	82,62	12.806,10	640,31				740,31	12.065,79
1962	141,50	113,32	16.034,78	801,74				801,74	15.233,04
1963	143,00	137,80	19.705,40	985,27				985,27	18.720,13
1964	163,00	139,46	22.731,98	1.136,60				1.136,60	21.595,38
1965	163,00	167,99	27.382,37	1.369,12				1.369,12	26.013,25
1966	163,00	206,87	33.719,81	1.685,19				1.685,19	32.033,82
1967	163,00	331,80	54.083,40	2.704,17	25	13.520,85		16.223,02	37.858,38
1968	163,00	350,00	57.050,00	2.852,50	18	10.269,00		13.121,50	43.928,50
1969	198,33	350,00	69.415,50	3.470,78	15	10.412,33		13.883,11	55.532,39
1970	205,00	378,00	77.490,00	3.874,50	25	19.372,50		23.247,00	54.243,00

Determinación del insumo de quebracho por tonelada de tanino producido – valores obtenidos de once años consecutivos donde las diferencias del stock se hacen insensibles

	Producción de tanino	Rollizos de quebracho entrados a fábrica para la producción de tanino	Producción Maderera Total
1960	70.991	308.413	813.298
1961	71.306	259.698	817.569
1962	86.323	364.529	722.466
1963	77.323	262.042	568.281
1964	77.279	294.113	682.042
1965	83.059	267.068	701.973
1966	90.715	324.614	736.428
1967	91.815	337.749	738.940
1968	95.828	226.021	890.270
1969	91.045	371.211	694.996
1970	98.825	346.404	757.159
Total	934.579	3.431.862	8.123.422
Rollizo de quebracho	3.431.862	= 3,67 = 3,7	toneladas de quebracho
Producción de tanino	934.579		por tonelada de tanino.

## CAPITULO 6

### FURFURAL

Volumen físico de la producción – Localización geográfica de las plantas – Datos históricos de producción  
Proyecciones – Consumo – Importaciones – Precios – Costos

#### 6.1. VOLUMEN FISICO DE LA PRODUCCION – DATOS HISTORICOS – LOCALIZACION DE LAS PLANTAS

La producción de furfural en el país se inicia en el año 1955, con la puesta en marcha de la planta que perteneció a la Compañía General Fabril Financiera S.A., en la ciudad de Resistencia, que tenía además fábrica de aceite y desmotadora de algodón.

En 1947, la firma FURAL S.A.I.C., inicia la operación de otra planta, en la localidad de Carmen, Provincia de Santa Fe y finalmente, en 1962, la firma Noetinger Lepetit S.A. (hoy Indunor S.A.), comienza la producción en su fábrica en la localidad de La Escondida, Provincia del Chaco, anexa a la de extracto de quebracho.

Las materias primas utilizadas fueron, respectivamente, cáscara de semilla de algodón, marlo triturado de maíz y aserrín agotado de tanino.

De esta forma, entre 1955 y 1962 se ponen en marcha en el país tres plantas de furfural. Las dos nombradas en primer término han cerrado definitivamente, quedando en la actualidad sólo la de Indunor, en el Chaco.

Hacia fines de 1962, el 67,3% de los establecimientos fabriles y el 76,9% de la capacidad instalada del país, estaban radicados en el Chaco. En 1970, esta provincia detenta el 100% en ambos conceptos. El cuadro y el gráfico que siguen indican la evolución de la capacidad instalada y la producción de furfural en el país:

#### SERIE HISTORICA DE PRODUCCION Y CAPACIDAD INSTALADA-FURFURAL

Años	Producción anual	Capacidad instalada	Empresas Productoras
	Toneladas	Toneladas	
1955	180	400	
1956	102,2	400	Fabril Financiera - Resistencia - Chaco
1957	155	400	
1958	257,9	700	
1959	453,8	700	
1960	424	700	Fabril Financiera y Fural Carmen - Provincia de Santa Fe.
1961	498	700	
1962	539	700	
1963	560	1.300	
1964	650	1.300	Fabril Financiera, Fural, Noetinger Lepetit, La Escondida – Chaco
1965	640	1.300	
1966	478	600	
1967	215,8	600	Noetinger Lepetit.
1968	586,2	600	
1969	585,6	1.800	
1970	618	1.800	Indunor (ex Noetinger Lepetit).

Fuente: Secretaría de Estado de Industria y Comercio – Dirección Nacional de Industrias.

Según puede apreciarse en el citado cuadro, la capacidad instalada fue siempre superior a la producción real de las plantas. Así se aprecia que para el período 1955/58 la producción media anual representó el 43,5% de dicha capacidad; para el de 1959/62, el 68,4%; para el que va de 1963 a 1965 el 47,5%; para el comprendido entre 1966/68, el 80,7% y para 1969/70, el 33,4%.

Esto indicaría que existe un sobredimensionamiento de la industria, sin embargo no debe pensarse en forma terminante que así sea, pues debe tenerse presente que las fábricas que operaron hasta 1962 utilizaban materias primas originadas en el sector agrícola —marlo de maíz y cascarilla de oleaginosas— dos cultivos estacionales que obligadamente imponían un límite de abastecimiento de materia prima, descartándose la posibilidad de hacer stocks ya que el volumen de residuos producidos en la actividad principal (aceitería y molinería), estaba condicionado a la capacidad productiva de las respectivas plantas.

Situación similar sería la de las fábricas que obtienen furfural a partir de aserrín de quebracho agotado. La

disponibilidad de éste está condicionada a la cuota de extracto que deben producir, de manera que la producción de furfural queda supeditada a la cantidad de materia prima que pueda suministrar la actividad principal.

Después del cierre definitivo de las plantas pertenecientes a Cía. Gral. Fabril Financiera S.A. y Fural S.A., la única empresa que lo produce es la de Indunor S.A., que posee una planta en La Escondida, Pcia. del Chaco.

El incremento de la demanda interna y las posibilidades de exportar a países de ALALC, seguramente fue lo que determinó que la empresa mencionada en último término decidiera aumentar su capacidad productiva, que en la actualidad es de unas 1.800 toneladas año, aunque por las razones señaladas con anterioridad, referente a la disponibilidad de materia prima, en 1970 no haya alcanzado el tope de su capacidad instalada.

De este modo la producción del año citado, no ha sobrepasado las 700 toneladas, razón que explica el hecho de que el mercado interno, especialmente el de refinación de lubricantes, haya tenido que recurrir a la importación para satisfacer sus necesidades.

Esta situación tiende a corregirse, ya que en la planta de Indunor S.A. se están tomando las medidas necesarias para asegurarse un abastecimiento regular de materia prima (aserrín agotado) y poder aprovechar al máximo su capacidad productiva.

Por otra parte, la firma Samuhí S.A., también con fábrica de extracto de quebracho en Samuhú, Chaco, está procediendo a la instalación de una planta de furfural (adquirió la que fuera de Fabril Financiera), que estará en condiciones de entrar a producir en el transcurso del corriente año. Esta nueva planta, con ciertas mejoras y modificaciones podrá tener una capacidad de 500 toneladas anuales, lo que significa que para fin del presente año la capacidad instalada del país llegará a las 2.300 ton/año, con una producción real y efectiva de 1.700/1.800 toneladas.

## 6.2. CONSUMO

El furfural es un producto que admite una gama bastante diversificada de usos. Sin embargo en nuestro país no está suficientemente desarrollada la expresión industrial que aproveche sus múltiples propiedades. Es así que en Argentina empieza a utilizarse en pequeña escala aprovechando sus cualidades como solvente en los primeros años de la década del 50.

Paralelamente, y en forma progresiva a su uso como solvente, al detectarse sus cualidades como agente plastificante, propiedad ya conocida en otros países, en el nuestro empieza a cobrar interés más o menos en la misma época. De todos modos, su uso en industrias relativamente importantes no se da antes de 1953 ó 1954, cuando aún el país no lo producía.

Por esos años, el mercado consumidor estaba formado casi exclusivamente por las industrias que lo usaban como solvente de gran selectividad y por aquellas que lo utilizaban en diversos procesos de nuestra incipiente industria plástica.

Desde el punto de vista de la composición el mercado consumidor no ha variado en forma muy notable; lo que ha variado sensiblemente es el volumen de demanda y los porcentajes relativos correspondientes a cada rubro industrial. La estructura actual del consumo puede sintetizarse así:

Industria Petrolera (Refinac. Aceites)	85%
Industria Plástica	5%
Industria Abrasivos	5%
Industria Galvanoplastia	5%

Fuente: Cámara Gremial de la Industria Química.

Teniendo en cuenta que la industria petrolera, es el principal consumidor, resulta interesante analizar la evolución del consumo de dicho sector; el cuadro de la página siguiente es demostrativo de dicha evolución:

El sector plásticos, abrasivos y otros, demandará para 1971, unas 200 toneladas de furfural (Cám. Grem. (Ind. Qca.).

## 6.3. IMPORTACIONES

Se registran estadísticamente a partir de 1966, aunque es muy probable que hallan existido con anterioridad, ya que de la observación de las cifras referidas a producción y consumo, surgen diferencias que pudieron ser cubiertas con producto importado.

En lo referente a las importaciones realizadas desde 1966, el cuadro que sigue indica el origen, volumen físico, valor y porcentajes sobre la producción nacional:

Años	Empresa	Consumo anual (en ton.)	
1954	SHELL C.A.P.S.A.	300	
	ESSO S.A.P.A.	300	
	Y.P.F.	—	600
1964	SHELL C.A.P.S.A.	600	
	ESO S.A.P.A.	400	
	Y.P.F.	15	1.105
1971	SHELL C.A.P.S.A.	600	
	ESSO S.A.P.A.	400	
	Y.P.F.	700	(+) 1.700

(+) Con perspectivas a ser 1.000/1.200

FUENTE: Y.P.F. - SHELL - ESSO.

El sector plásticos, abrasivos y otros, demandará para 1971, unas 200 toneladas de furfural (Cám. Grem. Ind. Oca.).

### IMPORTACIONES DE FURFURAL SEGUN PROCEDENCIA

Años	Procedencia	Vol. físico (en kg)	Porcent. sobre produc. nacional
1966	Italia	55.120	
	Países bajos	61.110	
	Poses. Holandesas en América	73.896	40,0
		190.126	
1967	U.S.A.	184.200	90,7
	Italia		
1968	U.S.A.	201.000	34,1
	Italia		
1969	U.S.A.	80.097	
	Francia	50.000	
	Italia	80.007	
	Poses. Holandesas en América	44.132	44,2
		254.236	

FUENTE: INDEC - Com. Ext. Arg. - Volumen III - "Importaciones".

Los precios internos de los principales países productores, pueden observarse en el cuadro siguiente:

País	Precio (en m\$N/kg)	País	Precio (en m\$N/kg)
U.S.A.	150.-	Bélgica	168.-
Francia	150.-	Alemania	168.-
Italia	176,80	Inglaterra	200.-

Fuentes: Instituto Argentino del Petróleo - Biblioteca - "European Chemical News", Vol. 18 - N° 448 - Octub. 1970.

Los precios consignados se refieren a:

- 1 Dólar USA a m\$N 400.
- Por cargas a granel, puestas sobre puerto embarque país origen.
- Excluidas las tasas locales.
- Por pedidos mínimos de 5 toneladas.

#### 6.3.1. PRECIOS

Hasta principios del presente año, el precio de venta del furfural, puesto sobre camión tanque en playa fábrica del consumidor era de m\$N 150 el Kg. por cargada a granel; y de m\$N 198. por cargas en tambores de 200/230 Kg. cada uno.

Como puede apreciarse el producto argentino iguala en algunos casos los precios internacionales y para otros es más bajo.

#### 6.4. COSTOS

Es interesante destacar que los rubros que más inciden en la formación del costo, se refieren a mano de obra, servicios auxiliares y amortizaciones. La materia prima fundamental, aserrín de quebracho agotado de tanino, en razón de ser un material de desperdicio de la actividad principal, debería computarse como de valor cero dentro de la economía empresarial; sin embargo otros criterios podrían ser también respetables, tal como fijarle un valor como combustible o un eventual precio de venta.

No obstante entendemos que esta industria se justifica sobre la base de una explotación marginal, utilizando una materia prima que sea subproducto y cuyo valor se considere nulo.

#### ESTRUCTURA DEL COSTO PROPORCIONAL DE PRODUCCION Y VENTA

Base: 1.500 kg. Furfural/día; 3 turnos de 8 hs/día; 300 días/año.

Rubro	Precio unitario m\$	Unidad	Cantidad	Valor m\$
Prod. Químicos	26.-	kg	0,1	2,60
Mano de O. Directa	892.-	h.	0,016	14,28
Mano de O. Indirecta	278.-	h	0,016	4,45
Vapor	0,40	kg.	25	10,00
Energía eléctrica	5	kwh.	0,4	2,00
Material Indirecta	--	--	--	1,35
Amortiz. a Plazo fijo	--	--	---	6,88
Investigación y Desarrollo	--	--	--	2,00
Costo proporcional de producción				43,56
Costo proporcional de venta				23,00
Margen: Precio de Venta - Costo proporcional				
	150.-			= 83,44

## PARTE II

### ESTUDIO DEL MERCADO NACIONAL Y POSIBILIDADES DE EXPORTACION DE RESINAS FENOLICAS

#### GENERALIDADES

A la vista de la finalidad de la investigación global, el estudio del mercado nacional de resinas fenólicas es el marco que debe comprender las posibilidades que le caben a las resinas tanino-formol o tanino-furfural.

Así planteado, de ese estudio se desprenden consideraciones que fueron a su vez motivo de la inclusión de otras investigaciones y sus correspondientes conclusiones. Estas son:

Resinas fenólicas como polvo de moldeo:

- Constituye el 48,4% de su consumo. En el año 1975 llegaría a 3.070 Ton/año, dividido en 6 campos, el mayor (electricidad) con 1.070 Ton/año.
- Es justamente en electricidad que las nuevas tecnologías de moldeo de termofijos pueden aportar mejoras de costo. En artículos para el hogar y la industria automotriz las resinas fenólicas son permanentemente desplazadas. En esta última, como prueba de ello, los coches de competición no llevan ningún elemento de bakelita.
- En forros de zapatas de frenos, pastillas para discos de frenos, forros de discos de embragues y abrasivos, la situación está estabilizada con tasas de crecimiento de 7 a 8%. Esta diversificación, con perspectivas y técnicas dispares, desalientan la penetración de sucedáneos de las resinas fenólicas.
- La exportación de estos productos terminados se reduce a algunas de uso eléctrico industrial y del hogar y a los abrasivos. Los volúmenes aparecen como muy pequeños para analizarlos más en profundidad.

#### Resinas fenólicas en laminados de tela, papel o madera.

- La utilización de estas resinas, se basa en cualidades específicas. El 80% del consumo, que se proyecta al año 1975 con aproximadamente 3.000 Ton. anuales, está constituido por los laminados decorativos.
- Sólo si se previeran mejoras sustanciales en la tecnología, la investigación del uso del tanino como aditivo de las resinas fenólicas estaría justificada tanto para su consumo local como para la exportación destinada a ello.

#### Resinas ureicas y fenólicas en madera compensada.

- Las perspectivas de reemplazo de las importaciones de Pino Brasil pueden conducir a cuadruplicar la producción actual para el año 1975. Esto significa un gran esfuerzo de ampliación de la capacidad instalada, y llegar a consumos de resinas del orden de las 5.700 toneladas anuales, dos tercios para uso exterior (fenol o tanino).
- Es destacable la ubicación en Misiones del 78,7% de la producción de madera compensada del país, con 87,8% de maderas de la zona, para una integración regional.
- El conocimiento del uso de tanino en los adhesivos por parte de Finlandia condujo al análisis de la producción mundial de madera compensada.

#### Resinas ureicas y fenólicas en madera aglomerada.

- El consumo total de resinas para la estimación de 247.000 m<sup>3</sup> es de 16.300 Ton/año de resinas, en 1975. En un equivalente de 850 Ton/año, una de las fábricas (Samuhí) utilizará tanino a partir del año próximo.
- Esto, sumado al incremento del uso de la calidad "exterior", hace de esta aplicación la más importante del mercado nacional para el tanino.
- Del mismo modo, con un esfuerzo comercial apropiado, podría pensarse en la introducción en el mercado mundial de madera aglomerada.
- Por ello se realizó el análisis de la producción por país.

#### Mejoradores de adherencia.

- Demostrada la aptitud del tanino-furfural para este uso, la utilización daría un consumo de 1.180 Ton/anuales hacia el año 1975, valor calculado en base a los planes de Vialidad Nacional.
- Esta cifra, relativamente baja, puede, sin embargo, ser indicadora de las posibilidades de exportación del compuesto a los países Latinoamericanos en marcada expansión vial.

#### **Materias Primas de Resinas.**

- Al comenzar el análisis de los mercados nacionales de resinas fenólicas, las imprecisiones de la información recogida, nos llevaron a la fuente de materias primas, factor principal de costos y de la reacción ante la presencia posible de un sucedáneo.
- Así verificamos que en lo que se refiere al Fenol la proyección de la demanda en la hipótesis de máxima (1.1.5) queda superada con amplitud por la capacidad proyectada de producción (1.1.1.2.) dando lugar al incremento de las exportaciones, previsto por el productor.
- La economía de escala que ello significa muestra una elevada capacidad de reacción frente a la posible competencia en el campo más importante del espectro de aplicaciones (1.1.6.).

Esto corroborado por:

- 1) Las defensas aduaneras (100%), trasladadas totalmente en la actualidad al precio de venta local;
- 2) La dualidad del productor de fenol, elaborador simultáneamente de las resinas fenólicas.

## CAPÍTULO 1

### MATERIAS PRIMAS PARA LA FABRICACION DE RESINAS

Para la comprensión de la estructura del mercado de resinas fenólicas ureicas, se analizan a continuación las fuentes de provisión de las materias primas:

- 1.1. Fenol
- 1.2. Urea
- 1.3. Formol
- 1.4. Paraformaldehido

#### 1.1. FENOL

##### 1.1.1. Proveedor único: Duranor S.A.C.I.

##### 1.1.1.1. Proceso

El benceno y el ácido clorhídrico, en fase vapor y en presencia de catalizador, producen monoclórobenceno (Proceso Rasching, modificación Hooker), el que por hidrólisis catalítica, se transforma en fenol.

La materia prima, benceno y ácido clorhídrico, es de producción nacional. El benceno es producido por P.A.S.A. y por F.M. y se incluye en los proyectos de Petroquímica General Mosconi.

##### 1.1.1.2. Capacidad Instalada

8.500 Toneladas años.

##### Ampliación:

1971: 12.500 Ton/año. 1973: 20.000 Ton/año. (El incremento según proceso cumeno acetona).

##### Producción:

Años	Toneladas (1)	Toneladas (2)
1964	3.550	3.900
1965	4.446	4.000
1966	4.323	4.500
1967	4.554	5.000
1968	5.562	5.700
1969		5.500 (3)
1970		7.900

Fuentes: (1) Perfiles de la Industria Química. 1ra. Edic. (2) Datos de Reuniones Sectoriales de la Industria Química (ALALC) publicado en el Noticiero del Plástico Nos. 128 y 144

(3) Datos directos, sin confirmación oficial.

Precio: 540/594 u\$s/Ton.

Precio de lista año 1968: u\$s 594/Ton.

Precio a granel año 1971: u\$s 520/Ton.

##### 1.1.2. Importación

Año	Toneladas
1961	1.870
1962	774
1963	583
1964	1.087
1965	926
1966	—
1967	500
1968	—
1969	100 (1)
1970	956 (2)

Fuente: Perfiles de la Industria Química — 1ra. Edic. excepto (1) y (2) de la Estadística y Censos.  
Precio: 286 u\$s/Ton. 1n 1970.

### 1.1.3. Exportaciones

Año	Toneladas
1966	244
1967	484
1968	1.007
1969	1.268
1970	630

*Fuente:* Estadística y Censos.  
*Precio:* 254 u\$s/Ton.

### 1.1.4. Consumo Aparente

Año	Toneladas
1966	4.079
1967	4.570
1968	4.555
1969	4.332
1970	8.226

### 1.1.5. Demanda Interna Proyectada

Continuando con la tasa de crecimiento habida hasta el año 1968 (12% acumulativo) se puede extrapolar para los años 1975 y 1976, como mínimo, 12.000 y 13.500 toneladas respectivamente. La máxima expectativa, considerando las condiciones del mercado de resinas para elaboración de tableros de madera, con una tasa de 16% anual acumulativo, nos lleva a considerar 14.500 y 16.700 toneladas para los mismos años 1975 y 1976, respectivamente. En resumen:

*Demanda Proyectada:*

Año:	1975	1976
Máxima	14.500 ton.	16.700 ton.
Mínima	12.000 ton.	13.500 ton.

### 1.1.6. Estructura del Mercado

— Resinas fenólicas	59,0%
— Acido 2-4 D y Pentacloranfenol	27,0%
— Acido salicílico	9,0%
— Varios	9,0%

## 1.2. UREA

### 1.2.1. Productor local (único) Petrosur S.A.

#### 1.2.1.1. Proceso

Amoníaco y anhídrico carbónico en reactores de alta presión, con reciclo de carbonato de amonio. A presión atmosférica cristaliza la urea.

#### 1.2.1.2. Capacidad Instalada

55.000 Toneladas año.

#### 1.2.1.3. Producción

Primer año: 1968 — 15.469 Ton.

Precio interno: 80 u\$s/Ton.

*Fuente:* Perfiles de la Industria Química - 1ra. Edic.

## 1.2.2. Importación

Año	Toneladas
1961	3.400
1962	4.400
1963	13.400
1964	25.000
1965	23.600
1966	12.200
1967	26.400
1968	24.850

Fuente: Perfiles de la Industria Química - 1ra. Edic. y Estadísticas y Censos.

Precio interno del producto importado: Año 1968 - u\$s 92/Ton.

- 22.000 Ton. de uso agrícola y 4.400 de uso industrial. (Reuniones Sectoriales).

## 1.2.3. EXPORTACION

Año 1968 - 2 Toneladas

## 1.2.4. CONSUMO APARENTE

Año	Total	Aplicaciones	
		Industrial	Agrícola
1961	3400		
1962	4400		
1963	13400		
1964	25000		
1965	23600		
1966	12200		
1967	26400	4400	22000
1968	40317	6047	34270

## 1.2.5. PROYECCION DE DEMANDA

Antes de integrar las dos líneas de aplicación debemos analizarlas con sus propias tasas de crecimiento.

### 1.2.5.1. Uso Industrial

Considerando como base de cálculo el año 1968, recién iniciada la producción local y con precios más accesibles, adelantamos los valores del espectro de aplicaciones de esta urea industrial y de las resinas ureicas.

Urea Industrial	25% - Varios (Tasa: 8%)	75% - Ind. madera (Tasa: 20%)

Resulta entonces: Tasa de crecimiento de urea industrial:

$$25 \times 0,08 + 75 \times 16,9 = 14,6\%$$

Podemos considerar este valor como máximo y aceptaremos 14% para el cálculo, que da:

	Año	Toneladas
Demanda proyectada	1975	15.000
Urea Industrial	1976	17.100

### 1.2.5.2. Uso Agrícola

La demanda futura no puede estimarse sin considerar una multiplicidad de factores, entre los que la política agraria y la capacitación de los hombres de campo se destacan por la dificultad de su previsión.

Considerando que continúe el crecimiento de 61 al 67, del 33% anual acumulado, pero aplicado al valor

1968 al comenzar la producción local, nos da, para 1975 y 1976, las cifras de 300.000 y 400.000 Ton., evidentemente límite máximo posible.

La estimación de los productores es de 140.000 Ton. para el año 1975, que aceptamos como posible.

### 1.3. FORMOL (ANHIDRICO FORMICO)

Los datos se refieren a concentrados de 33% formol y 7% metanol.

#### 1.3.1. PRODUCTORES

ATANOR S.A.  
CIA. CASCO S.A.I.C.

##### 1.3.1.1. Proceso

Oxidación catalítica del metanol en fase vapor

##### 1.2.1.2. Capacidad instalada

ATANOR:	16.000	Ton/año
CASCO:	20.000	Ton/año
Total	36.000	Ton/año

##### 1.3.1.3. Materias Primas

Metanol producido por cada uno de los fabricantes de formol a partir del gas natural.

##### 1.3.1.4 Producción

Años	Toneladas (1)	Toneladas (2)
1960	8823	
1961	10697.7	
1962	8984.6	
1963	9428.0	12000
1964	12119.9	13205
1965	18556.5	17500
1966	19321.3	19700
1967	18571.8	19100
1968	21906.1	

Precio de 1968: 190 / 210 u\$s/Ton.

(1) Perfiles de la Industria Química – 1ra. Edición.

(2) Reuniones Sectoriales de la Industria Química.

#### 1.3.2. IMPORTACION

No se registra.

#### 1.3.3. EXPORTACION

Años	Toneladas (1)
1960	
1961	
1962	
1963	8
1964	225
1965	719
1966	849
1967	888
1968	819

(1) Perfiles de la Industria Química – 1ra. Edición.

### 1.3.4. CONSUMO APARENTE

Años	Toneladas (1)
1960	8823.0
1961	10697.7
1962	8984.6
1963	9420.0
1964	11894.9
1965	17837.5
1966	18472.3
1967	17683.8
1968	21087.1

(1) Perfiles de la Industria Química – 1ra. Edición.

### 1.3.5. PROYECCION DE LA DEMANDA

Los productores estiman para el año 1975 una demanda de 35.000 Toneladas por debajo del mantenimiento de una tasa anual acumulativa del 9% que lleva a 40.000 Ton. esta proyección.

### 1.3.6. AMPLIACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA

No se detectan planes al respecto.

### 1.3.7. ESTRUCTURA DEL MERCADO DE CONSUMO.

Año 1968

- Industrias Plásticas	76,7%
- Industria Textil	9,9%
- Industria del Caucho	0,8%
- Industria de la Pintura	2,6%
- Industria de la Curtiembre	2,6%
- Industria Química	2,4%
- Varios	5,0%

### 1.4. PARAFORMALDEHIDO

Resultado de la concentración de formaldehido hasta llegar al 91,88%

#### 1.4.1. ESTRUCTURA DEL MERCADO DE CONSUMO

Industria Plástica	50%
Pinturas	40%
Varios	10%

#### 1.4.2. PRODUCTOR

ATANOR S.A.

Capacidad Instalada: 150 Ton/año

Producción:

Años	Toneladas	Años	Toneladas
1960	22	1965	17
1961	14	1966	85
1962	12	1967	137
1963	18	1968	134
1964	29		

Precio: 580 u\$\$/Ton.

#### 1.4.3. IMPORTACION

Años	Toneladas
1966	10
1967	6
1968	4,5

#### 1.4.4. CONSUMO APARENTE

Años	Toneladas.
1960	22
1961	14
1962	12
1963	18
1964	29
1965	17
1966	95
1967	143
1968	138,5

#### 1.4.5. PROYECCION DE LA DEMANDA

Considerando su intervención en el mercado de tableros, la mínima estará dada por una tasa del 10% acumulativo y la máxima por el 20%, es decir:

Años.	1975	1976
Máximo	500 Ton.	600 Ton.
Mínimo	275 Ton.	303 Ton.

## CAPITULO 2

### RESINAS

Este estudio de mercado sufrió sucesivas adiciones, teniendo en cuenta el objetivo de la investigación global, es decir, las posibles aplicaciones de compuestos derivados del quebracho fuera de las tradicionales como curtiente.

La primera modificación surgió al comprobarse la escasa incidencia actual de las resinas fenólicas en la manufactura de tableros de madera aglomerada y compensada, que utilizan fundamentalmente resinas ureicas.

En consecuencia se incorporó un análisis de la provisión de resinas ureicas y el mercado de las mismas en manufacturas de madera.

- 2.1. Resinas fenólicas
- 2.2. Resinas ureicas

#### 2.1. RESINAS FENOLICAS

##### 2.1.1. PROCESO

Reacción de condensación de fenol con formaldehído en presencia de catalizador, con control de temperatura.

##### 2.1.2. PRODUCTORES

- Duranor S.A.I.C.
- Cía. Casco S.A.
- Bernabó y Cía. S.A.I. y C.
- Patricios S.A.C.I.
- Beckasite S.A.C.I.
- Plástica Magnano S.A.I.C.F.I.
- Neroli S.A.I.C.F.
- Plastiversal S.A.I.C.

Deben destacarse dos situaciones especiales:

- Duranor es el único productor de fenol.
- Duranor, Casco, Bernabó y Patricios son los únicos productores de resinas fenólicas que no la consumen; los demás producen básicamente para su propia planta.

### 2.1.3. CAPACIDAD INSTALADA

De acuerdo a la técnica requerida en la producción, los equipos destinados a este fin son comunes en gran parte con los de elaboración de otras resinas, de donde la cifra es aproximada y se refiere a la totalidad de resinas condensadas de cada productor: 22.000 a 29.000 Ton/año.

#### 2.1.3.1. Ampliación.

La instalación de nuevos equipos y aún la adaptación de existentes, no implica mayores dificultades.

### 2.1.4. PRODUCCION

Referida a resina pura, concentración 100%

Años.	Toneladas
1964	2862
1965	3961
1966	4184
1967	3562
1968	4338

Precio interno: 540 a 1.160 u\$s/Ton.

Fuente: Perfiles de la Industria Química.

Verificación:

- a) De la materia prima fenol, aplicando el 59% de la participación de las resinas en el año 1968, dato confirmado y generalizado por el productor (aproximadamente 60% en los últimos 5 años) y considerando que de cada tonelada de fenol resultan 1,05 toneladas de resina, obtenemos:

Años	Consumo aparente de fenol	60% X 1,05 =	Resinas Fenólicas
1964	3900	2340	2457
1965	4000	2400	2520
1966	4079	2447	2569
1967	4570	2742	2879
1968	4555	2733	2870
1969	4332	2599	2730
1970	8226	4936	5182

- b) Noticiero del Plástico  
Número de Mayo 1969:

(Año 1967 - 3500 toneladas)  
(Año 1968 - 3650 toneladas)

que se encuadran en las magnitudes de las otras fuentes de información.

Número de Mayo 1971:

(Año 1969 - 6900 toneladas)  
(Año 1970 - 7300 toneladas)

cifras que salen totalmente de las series anteriores.

Puede inferirse que estos tonelajes se refieren a las resinas comerciales; si aplicamos un coeficiente aceptado de 0,65 de sólidos se convierten en:

(Año 1969 - 4500 toneladas)  
Año 1970 - 4700 toneladas

valores que caen en el entorno de la proyección de la serie.

c) Resumiendo

Años	1	2	3
	"Perfil" T.	"Fenol" T.	"Noticiero" T.
1964	2862	2457	3200
1965	3961	2520	3400
1966	4184	2569	3300
1967	3562	2879	3500
1968	4338	2870	3650
1969	—	2730	4500
1970	—	5182	4700

La disparidad entre la información de "Perfiles...", la resultante de la del fenol y la consignada por el "Noticiero..." muestra ya la característica de los compuestos elaborados en base a las resinas fenólicas, comercializados sin especificación precisa.

Puede distinguirse en estas series:

- Correlación series 2 y 3 que puede corresponder a la relación "resinas fenólicas-sólidos" aceptadas por los fabricantes de compuestos entre 75 y 80%
  - La serie 1 puede asimilarse a la 3.
  - El valor del año 1969 de la serie 3 no debería sobrepasar el mantenimiento de la correlación con la 2, es decir, 3.500—3.600 Toneladas.
  - La cifra del 70, deducida de la producción de fenol, parece excesivamente alta, al no registrarse aumentos sensibles en ninguna de las aplicaciones de las resinas en ese año; el dato de producción de fenol no está confirmado y puede haberse distorsionado el perfil del mercado.
- Daremos por más valedero un incremento paralelo al de los datos de la serie 3, resultando entonces la definitiva siguiente en resina concentrada 100%

Años	Toneladas.	Años	Toneladas
1964	2457		
1965	2520	1968	2870
1966	2569	1969	2730
1967	2879	1970	2850

Estas cifras son compatibles con las que resultan de nuestro estudio de mercado.

### 2.1.5. PERFIL DE MERCADO DE RESINAS FENOLICAS — 1968

Polvos de Moldeo	48,4%
Laminados	21,6%
Abrasivos	20,0%
Automotores	10,0%

En polvos de moldeo están incluidos, para esa fecha, los usos en manufacturas de madera y varios.

## 2.2. RESINAS UREICAS

### 2.2.1. PROCESO

Reacción de condensación de urea con formol en presencia de hexametilentetramina.

### 2.2.2. PRODUCTORES

Cía Casco S.A.  
Duranor S.A.I.C.  
Ciba Productos Químicos S.A.

Patricios S.A.C.I.  
Faglomad S.A.C.I.  
Beckasitè S.A.C.I.

### 2.2.3. CAPACIDAD INSTALADA

Vale aquí lo dicho en el punto 2.1.3. para las resinas fenólicas:  
22.000 a 29.000 Ton/año

#### 2.2.3.1. Ampliación:

La situación es igual a la de las resinas fenólicas (punto 2.1.3.1.)

### 2.2.4 PRODUCCION

Referida a resina pura, concentración 100%

Años	Toneladas
1964	1865
1965	2770
1966	5056
1967	4940
1968	6290

Precio interno: 230 a 680 u\$s/Ton.

Fuente: "Perfiles..."

#### 2.2.4.1. Verificación:

Noticiero del Plástico de mayo/69 y mayo/71.

Años	Toneladas
1967	6900
1968	7900
1969	10000
1970	11000

Si descontamos melamínicas y su proyección (según Perfiles...)

Años	Toneladas
1967	6900 - 1206 = 5700
1968	7900 - 1502 = 6400
1969	10000 - 1650 = 8350
1970	11000 - 1800 = 9200

Valores que se aproximan suficientemente como para aceptar los de esta última serie.

### 2.2.5. ESPECTRO DE APLICACIONES

Industria de la Madera	75%
Industria Plástica	20%
Varios	5%

#### Fuentes:

- Empresas
- Duranor S.A.I.C.
- Patricios S.A.C.I.

## CAPITULO 3

### MERCADO NACIONAL Y POSIBILIDADES DE EXPORTACION DE RESINAS.

Se analiza en este capítulo el mercado nacional de las resinas fenólicas y ureicas, en las siguientes aplicaciones.

- 3.1. Polvos de moldeo de resinas fenólicas.
- 3.2. Laminados de tela o papel.
- 3.3. Madera compensada con adhesivos fenólicos y ureicos.
- 3.4. Madera aglomerada, con ligantes fenólicos y ureicos.

y el mercado de los

- 3.5. Mejoradores de adherencia.

En cuanto a las posibilidades de exportación de las resinas fenólicas y ureicas, estas son prácticamente nulas dado que en los países de la ALALC existen instalaciones para la preparación de feno y aminoplastos, las que sí se abastecen de fenol de Brasil y Argentina.

#### 3.1. POLVOS DE MOLDEO DE RESINAS FENOLICAS

Incluimos en este punto todos los productos elaborados por la industria plástica, aunque es posible agrupar las aplicaciones de variadas formas.

- a) Uno de los criterios es en base a la actividad de los transformadores, consumidores directos de las resinas fenólicas.
- b) Otro clasifica los productos finales de acuerdo a mercados bien identificados.

Dada la gran cantidad de productores de piezas moldeadas en resinas fenólicas, optamos por el segundo criterio.

Desde el año 1909, en que Henrik Baekeland descubre las propiedades de las resinas fenol-formol y define el proceso de su fabricación y moldeo, la bakelita sufre una evolución notable, de la que participa nuestro país.

Surgen moldeadores que incorporan todos los adelantos que la técnica va aportando y, en su momento, constituyen la avanzada de la incipiente industria plástica.

De la misma forma, los más activos y tecnificados, introducen otras materias primas, fundamentalmente los termoplásticos que, en los últimos quince años han transformado a esta industria. Es entonces que la bakelita pasa a segundo plano, salvo para aquellos moldeadores que concentraron su actividad en algún producto específico.

En esta situación encontramos fundamentalmente productores para:

- a) La industria de artículos eléctricos en general (3.1.3.1.)
- b) La de artículos para el hogar (3.1.3.2.)
- c) La industria automotriz, de acuerdo a diseños de la misma (3.1.3.3.)
- d) La industria automotriz, en lo relativo a frenos y embragues (3.1.3.4.)
- e) Las industrias en general, elementos abrasivos (3.1.3.5.)

#### 3.1.1. PERFIL DE MERCADO DE POLVOS DE MOLDEO

En el año 1968 este panorama se traducía en 2.237 toneladas de resina concentrada 100%, distribuidas de la siguiente manera:

Industria	Toneladas	%
Electricidad	650	29,0
Hogar	450	20,0
Automotriz	27	1,2
Frenos y embragues	260	11,7
Abrasivos	575	25,8
Varios	275	12,3
TOTAL	2.237	100,0

#### 3.1.2. PRECIOS

Los precios de los polvos de moldeo son variables en función de la concentración y las cargas, ambas condicionadas por el uso de la pieza moldeada. Fluctúan entre 2,50 y 3,10 \$/kg. (julio 1971), es decir, 0,57 a 0,71 u\$s/kg. (1 u\$s. = 4,4 \$)

Estos precios son por cantidades industriales, neto, 30 días fecha factura.

### 3.1.3. PERSPECTIVAS FUTURAS

#### 3.1.3.1. Artículos Eléctricos

Las características dieléctricas de la bakelita y el bajo costo (relativo a otros plásticos) se ven afectadas por la lentitud del proceso de moldeo, en especial de las piezas con insertos metálicos. Existen marcadas esperanzas en este sentido por la aparición de máquinas de moldeo por inyección, aunque las mismas aún no están introducidas en el país. Esta tecnología es aplicable a piezas pequeñas exclusivamente, lo que la hace útil para estos artículos eléctricos.

De cualquier modo, el crecimiento del mercado no puede ser mayor que el vegetativo, salvo un cambio notable en la evolución de las industrias y la construcción.

En este rubro no hay moldeadores que vendan el proceso. La mayor parte se moldea en las fábricas de artículos eléctricos: ATMA, FAMAX, PHILIPS, SICA, etc.

#### 3.1.3.2 Artículos para el Hogar

Sólo la consideración de sus características eléctricas y térmicas mantiene a la bakelita en su consumo actual; aun así los termoplásticos, con su gran variedad y amplitud de aplicaciones, pueden ir desplazándola en esta industria. Siendo el tamaño de las piezas relativamente mediano, no se podrán utilizar las inyectoras antes nombradas.

#### 3.1.3.3. Industria Automotriz

Esta industria ha ido incrementando el consumo de materiales plásticos por unidad. En los últimos diez años, sin embargo, la bakelita sufrió una disminución por unidad aunque el total, con el aumento de producción, se mantiene alrededor de las 50 toneladas anuales de polvos de moldeo.

Años	Total Automotores	Kgs. promedio por unidad	Total kgs.
1958	27.834	0,500	13.417
1959	32.952	0,500	16.476
1960	89.338	0,500	44.669
1961	136.188	0,400	54.475
1962	129.880	0,400	51.952
1963	104.899	0,300	31.470
1964	166.483	0,300	49.945
1965	194.536	0,300	58.361
1966	179.453	0,300	53.836
1967	175.318	0,250	43.830
1968	180.976	0,250	45.244

Se nota el esfuerzo de reducción de costos en cada período de baja: 1963 y 1966.

El proceso de sustitución de la bakelita es bastante acelerado, lo que lleva a un pronóstico de estancamiento en el volumen total de consumo de los polvos de moldeo de fenol-formol en esta parte de la industria automotriz.

#### 3.1.3.4. Frenos y Embragues

Ambos dispositivos requieren materiales de alta resistencia térmica para absorber las temperaturas que produce el frotamiento. Las resinas fenólicas cumplen con esta condición, además de ser moldeables con cargas abundantes y resultar relativamente flexibles.

Este es un campo específico de las resinas fenólicas, en el que se han especializado 7 moldeadores. El crecimiento está relacionado con el del parque automotor que viene incrementándose en un 7 por ciento anual promedio.

Años	Parque Automotor
1964	1.378.196
1965	1.487.948
1966	1.651.819
1967	1.810.266
1968	1.931.000

### 3.1.3.5. Abrasivos

Las resinas fenólicas se utilizan como ligante de los agregados abrasivos propiamente dichos, tanto en hojas como en discos y piedras, utilizándose las propiedades de resistencia a la temperatura, la que se genera por frotamiento y desgarramiento, y por su estabilidad "al agua" que se utiliza en los casos de trabajo de materiales blandos. Es un campo específico de estas resinas.

Hay fábricas en cada una de las zonas industriales del país.

Es un mercado estabilizado que flutúa con la actividad industrial en general.

### 3.1.4. ESTIMACION DE LA DEMANDA FUTURA DE POLVOS DE MOLDEO DE RESINAS FENOLICAS

Aplicando a los valores del año 1968, las tasas que surgen del análisis anterior, obtenemos:

Industria	1968	Tasa anual	1975	Tasa 1975
Electricidad	650	8 %	757	
Hogar	450	0 %	450	
Automotriz	27	0 %	27	
Frenos y embragues	260	7 %	300	
Abrasivos	575	8 %	670	
Varios	275	10 %	333	
	<u>2.237</u>		<u>2.537</u>	8 % 3.730 T/año

De estos valores se deduce la escasa incidencia de los rubros que componen el mercado de polvos de moldeo y el esfuerzo desmedido que requeriría la penetración de ellos con nuevos materiales o tecnologías.

### 3.1.5. POSIBILIDADES DE EXPORTACION

Los polvos de moldeo, como las resinas puras, tienen la facilidad de su fabricación en equipos relativamente sencillos y todos los países subdesarrollados o en vías de desarrollo ya están preparados para su auto-abastecimiento, además de la ventaja que para ellos implica la resolución de cada aplicación con una fórmula especial aunque sean cantidades pequeñas.

## 3.2. LAMINADOS DE TELA, PAPEL O MADERA

### 3.2.1. MERCADO

#### 3.2.1.1. Evolución y Estructura

Consumo de resina concentrada 100 por ciento a partir de 1968, año en que se estabilizan las líneas de ese consumo.

Años	Toneladas	Tasa Anual
1968	620	—
1969	745	35
1970	1000	35
1971	1200	20

- 1) La producción en el país es de antigua data, considerando la fabricación de laminados de tela: hule, rubro que en la actualidad apenas consume 6 toneladas en el año, en manos un único productor: Hulytego.
- 2) En cuanto a cartón plastificado (hardboard, aglomerado de fibras), el único productor: FIPLASTO no requiere ningún tipo de ligante especial utilizando para ese fin la lignina del eucaliptus con 0,4 a 0,5 por ciento de sulfato de aluminio como catalizador y reductor del pH.  
La planta, ubicada en Ramallo, triplica su capacidad de producción actual de 7.500.000 m<sup>2</sup> para 1974, pasando en esa forma a superar la demanda local e incrementando las exportaciones que actualmente constituyen el 15 por ciento de su fabricación.

Años	Producción (miles de m <sup>2</sup> de 3,5 mm de espesor)
1963	5.097
1964	3.821
1965	4.511
1966	6.242
1967	5.742
1968	6.063
1969	6.294

3) Los laminados decorativos e industriales se producen localmente desde hace sólo una década. El desplazamiento del material importado y de otros productos de calidad inferior dieron lugar a una demanda que creció con ritmo acelerado hasta 1967. Luego se estabilizó en una tasa del 20 por ciento con un pico extraordinario en 1970 que registró un 35 por ciento. La expectativa de los productores es de volver al 20 por ciento.

a) Los laminados industriales, ya sea con tela o con papel consumen un 20 por ciento del total de resina destinado a laminados; esto es aproximadamente 240 ton/año de resina concentrada 100 por ciento. La gran variedad de aplicaciones exige matricería muy costosa y, en algunos casos, debido a ello, se importa el producto terminado. Tenemos como ejemplo: placas para circuitos impresos, enchapados en cobre, de las que se importan 3.000 m<sup>2</sup>/año aproximadamente.

Los productores siguen técnicas particulares y son especialmente reacios a la información. Los principales son: Neroli, Vicentini, Mineroquímicas, Dieléctrica, Sanicol Plas (Plastiversal), etc.

b) Los laminados decorativos están constituidos por siete hojas de papel Kraft impregnadas en resinas fenol-formol y una de papel decorado impregnado en resinas melamínica. El conjunto es prensado y calentado hasta el fragüe de las resinas.

Tienen el siguiente espectro de aplicaciones:

– Mesa de cocina:	28 por ciento
– Transportes en general:	28 por ciento
– Muebles en general y de oficina:	15 por ciento
– Instalaciones comerciales y negocios	15 por ciento
– Muebles de cocina:	14 por ciento

Los productores principales de laminados decorativos son:

Tossi & Carrara	120.000 m <sup>2</sup> /mes
Plástica Magnano	120.000 m <sup>2</sup> /mes
Cyanamid	55.000 m <sup>2</sup> /mes
Plastiversal	s/información
Neroli	s/información

TOTAL: Según la Cámara Arg. de la Industria Plástica, 350.000 m<sup>2</sup>/mes, Según Casco S. A.: 430/450.000 m<sup>2</sup>/mes; Según Noticiero del Plástico: 330.000 m<sup>2</sup>/mes.

La información del Sr. Calderón, de Cyanamid, y de la Cámara Argentina de la Industria Plástica, indica la cantidad de papel Kraft utilizado. En cambio, el dato de Casco, proveedor de resina, se basa en su recomendación de consumo por m<sup>2</sup>: 0,7 Kgs. contra los 0,8 reales de los productores de laminados.

Estos laminados resultan así la aplicación más importante del rubro, por su volumen, tendencia y mercado.

El consumo de resinas fenólicas es de: 0,415 Kg/m<sup>2</sup> de resina concentrada al 100 por ciento, que surge de considerar:

- 0,800 kg/m<sup>2</sup> de compuesto del proveedor
- 0,65 de sólidos
- 0,8 proporción de resina fenólica.

lo que dá:

$$350.000 \text{ m}^2/\text{mes} \times 0,415 \text{ Kg}/\text{m}^2 \times 12 \text{ mes}/\text{año} = 1.740 \text{ ton}/\text{año para 1971}$$

Continuando el crecimiento del 20 por ciento anual acumulado, la proyección del consumo de resinas fenólicas en laminados decorativos resulta:

Año	Ton. Máximo	Ton. Mínimo
1975	3.630	2.600
1976	4.370	2.860

### 3.2.1.2. Características cualitativas de los productos demandados:

3.2.1.2.1. Flexibilidad adecuada de la placa resultante.

3.2.1.2.2. Resistencia al agua y a la humedad.

3.2.1.2.3. Fabricación económica: tiempo y temperatura mínimos en prensa.

La primera es la definitoria del uso del papel impregnado en fenol-formol, de los laminados decorativos.

La melamina, a pesar del menor costo, no es utilizable para el conjunto, pues es rígida y quebradiza.

Se han hecho pruebas con resinas cresflicas, sin resultados positivos.

3.2.1.3. Los compuestos que se utilizan son preparados por los mismos productores de laminados o adquiridos a las firmas ya indicadas proveedores de resinas fenólicas. La tendencia es la primera, por la inseguridad del porcentaje de sólidos.

La capacidad instalada para esa provisión está, en consecuencia, sobredimensionada. (Ver 2.1.3.1.)

3.2.1.4. De la misma manera, los equipos productores de laminados industriales y decorativos tienen una capacidad que sobrepasa ampliamente la demanda.

Sin embargo, es de señalar que los platos calefaccionados de las prensas son importados. La dificultad para su fabricación estriba en la buena distribución del calor y la calidad superficial, totalmente reproducida en la cara decorada del laminado.

Las prensas instaladas son importadas y posteriormente modificadas y ampliada su capacidad, localmente.

3.2.1.5. Productos competitivos. Centrando la atención en los laminados decorativos, es indudable la penetración de los mismos en el gusto actual de presentación de paredes, muebles e interiores de vehículos; pero donde se destacan las posibilidades de estos laminados es en las tablas de mesas y mesadas para todo tipo de aplicación, en las que siguen desplazando a la madera por sus características de resistencia mecánica y térmica, su fácil limpieza y su presentación.

En este uso sólo el mármol y el acero inoxidable pueden competir en mesadas de cocina y laboratorio.

En cambio, los plásticos reforzados, con mayor adaptabilidad de forma y las telas plastificadas, con procedimientos de tapicería, pueden restar mercado en vehículos de transporte automotor.

Otros materiales intentan penetrar en la fabricación de muebles en general y de oficina, siendo el poliestireno decorado (importado) el de mejor presencia en imitación madera, aunque resulta difícil de pegar y tiene baja resistencia térmica. De la misma manera, en placas de aglomerados comienza la fabricación con revestimientos de P.V.C. imitación madera (importado) utilizable en tabiques separadores.

3.2.1.6. Exportación. El mercado mundial, en especial EE.UU. y Europa, está intensamente penetrado por Italia e Israel, que compiten entre sí y con la fabricación de cada país, a precios marginales y tecnologías de avanzada.

Las exportaciones de Israel están dentro del orden de magnitud de toda nuestra producción (360.000 m<sup>2</sup>).

### 3.2.1.7 Precios internos

Valores promedio de distintas calidades:

Año	Precio \$	Precio u\$s	\$/u\$s
67-68-69	13,50	5,40	2,50
70	14,50	4,15	3,50
71	16.-	4.-	4.-

## 3.2.2. CONCLUSIONES

Cualquier intento de desplazamiento de los materiales utilizados actualmente y que responden a los requisitos técnicos de los laminados decorativos, está obligado a un esfuerzo de investigación y desarrollo de gran magnitud, para un reemplazo sólo parcial de las 1.200 toneladas anuales de resinas consumidas para el rubro en el país.

Sólo si se previeran mejoras sustanciales en la tecnología, la exportación de tanino con ese fin justificaría esa investigación.

### 3.3. MADERA COMPENSADA

#### 3.3.1. PRODUCCION DE MADERA COMPENSADA

Años	Metros cúbicos	
	(1)	
1961	50.036	
1962	45.780	
1963	30.224	
1964	43.028	(2)
1965	48.936	51.308
1966	57.242	56.901
1967	61.250	52.203
1968	55.785	47.704
1969	56.312	47.347
1970	52.643	51.089

Producción de compensados fenólicos. Aproximadamente 4320 m<sup>3</sup>/año.

Porcentajes estimados de fenólicos/ureicos: 7 por ciento.

Fuentes: (1) Cámara Argentina de Madera Terciada; (2) Servicio Nacional Forestal.

Fábricas en producción año 1970: 24 (CAMT).

Capacidad instalada: 125.000 m<sup>3</sup>/año-ocupada: 43 por ciento.

Firmas Principales: Heller S.A.\*, Wimaco S.A.\*, Garumi S.A., Queiroz S.A.\*, Facomate S.A., Garzoli S.A.

Además también utilizan fenólicos: Lorefice y Tercif.

Es de destacar que el 62 por ciento de las fábricas del país están instaladas en Misiones; el 78,7 por ciento de la producción es de esa misma provincia y más de 87,8 por ciento de las maderas utilizadas son de esa misma procedencia.

#### 3.3.2. CONSUMO ACTUAL ESTIMADO DE RESINA SOLIDA

Total mínimo: 52.000 m<sup>3</sup> de madera compensada.

Resina líquida: 70 a 75 kg/m<sup>3</sup>.

Contenido de sólidos: 48 por ciento

Consumo: 52.000 x 70 x 0,48 = 1.747 Ton/año

Resinas fenólicas: 1.747 x 0,07 = 122,3 Ton/año

Dada la diferencia apreciable de precios entre la resina ureica y la fenólica: ureina: 1,20 a 1,30 \$/kg.; fenólica: 1,50 \$/kg. y esta última es utilizada exclusivamente para aplicaciones náuticas, y para exteriores o encofrados (calidad exterior).

#### 3.3.3. LAS PERSPECTIVAS SON ATRACTIVAS

La importación de Pino Blanco Sudamericano alcanza las siguientes cifras: 26.904.831 m<sup>2</sup> por valor de 54.621.816 dólares, es decir: 2,07 dol/m<sup>2</sup> x 4 \$/dol. = 8,28 \$/m<sup>2</sup> cuyo precio de venta local es de: 13 \$/m<sup>2</sup> en 25 mm de espesor.

El compensado fenólico de 15 mm de espesor tiene una vida útil en encofrados 10 veces mayor que el Pino Brasil, a un precio de 22,05 \$/m<sup>2</sup>.

Costo por uso: Pino: 13,00 \$/m<sup>2</sup>/4 usos (máximo): 3,25 \$/m<sup>2</sup> uso. Compensado: 22,05 \$/m<sup>2</sup> / 20 usos (mínimo): 0,735 \$/m<sup>2</sup> uso.

Si bien la mayor parte de la importación está destinada a encofrados, el cálculo de un 50 por ciento da el siguiente resultado:

$$13.450.000\text{m}^2 \times 0,015 \text{ m} = 201.750 \text{ m}^3$$

que supera la capacidad de producción actual.

Considerando posible un incremento de esta capacidad en 20.000 m<sup>3</sup>/año y un incremento del consumo de un 5 por ciento anual en esta aplicación, la previsión para el año 1975 es de mercado de demanda, fundamentalmente de compensados fenólicos.

La estructura del mercado en 1975 sería entonces:

\* Producen compensados fenólicos.

Capacidad Instalada:	200.000 m <sup>3</sup>
Producción: (85 %)	170.000 m <sup>3</sup>
Ureicas:	65.000 m <sup>3</sup> (máximo 8% incremento anual)
Fenólicos:	105.000 m <sup>3</sup>
Con un consumo de resinas:	
Ureicas:	2.180 Ton/año
Fenólicas:	3.530 Ton/año

Las posibilidades de exportación deben ser analizadas a la luz de la demanda estimada de 270.000 m<sup>3</sup>, y la presencia de Brasil, que a pesar de su propia producción de pino, ya está produciendo para su propio consumo 5.000 m<sup>3</sup> de compensados fenólicos, en un total de 148.000 m<sup>3</sup> del año 1968 (capacidad instalada: 180.000 m<sup>3</sup>)

El espectro de utilización es demasiado amplio. Los distribuidores reconocen de 30 a 50 aplicaciones, la mayor parte de los ureicos dentro de la industria del mueble, los fenólicos en la industria naval, además de lo comentado en encofrados.

### 3.4. MADERA AGLOMERADA (Talberos de partículas)

#### 3.4.1. PRODUCCION

Años	Metros Cúbicos
1963	25.365
1964	35.177
1965	43.310
1966	55.408
1967	63.800
1968	90.926
1969	105.422
1970	117.700

(Datos del Servicio Nacional Forestal)

Fábricas en producción año 1969: 7

Capacidad instalada: 126.000 m<sup>3</sup>/año (rendimiento: 87 por ciento)

Firmas principales: Cominco S.A.; Faglomad S.A.; Linera Bonaerense, Coindel, Okal, Placelmar, Loreficé.

Se estima en general que un 2 por ciento de la producción actual utiliza resinas fenólicas corroborado por el Servicio Nacional Forestal; es decir para el año 69: 2.108 m<sup>3</sup>.

#### 3.4.2. CONSUMO ACTUAL ESTIMADO DE RESINA SOLIDA

Resina líquida: 100 a 130 Kg/m<sup>3</sup>

Contenido de sólidos: 66 por ciento

Total madera aglomerada: 105.422 m<sup>3</sup>

Consumo:  $105.422 \times 100 \times 0,66 = 6.958$  Ton/año.

Resinas fenólicas:  $2.108 \times 66 = 139,1$  Ton/año.z

#### 3.4.3. PROYECCION DE LA DEMANDA

La proyección de la demanda hasta el 75 puede efectuarse entre las tasas del 20 por ciento estimada por los productores locales y la FAO para toda América Latina, y una mínima del 9,5 por ciento del crecimiento mundial del consumo de madera aglomerada.

Años	Tasa 9,5 %	Tasa 20 %	Expectativa probable 16 %
1971	128.352	141.240	136.532
1972	139.968	169.488	158.377
1973	152.635	203.386	183.717
1974	166.448	244.063	213.112
1975	181.512	292.876	247.210
1976	197.939	351.451	286.764

Frente a la situación de saturación de la capacidad instalada en 1969, los planes de ampliación e instalación de nuevas plantas se convierten en la clave de la satisfacción de la demanda proyectada. Se contabilizan paroximadamente 90.000 m<sup>3</sup> de capacidad anual a incorporar del 71 al 73, según las comunicaciones y aprobaciones oficiales, cifra que cubre escasamente la expectativa más probable.

Faglomad S.A. (Tigre); Coindel S.A. (Escobar); Samuhí S.A. (Chaco); Eucaliptus S.A. (Vera, Santa Fe); Medindesa (Campana); Dinor (Tucumán) aun en tramitación.

El consumo total de resinas estimado para el 75 resulta:

$$247.000 \text{ m}^3 \times 100 \text{ kg/m}^3 \times 0,6 = 16.250 \text{ Ton/año}$$

Como valor más probable, de mantenerse las ureicas y fenólicas solas.

Sin embargo, ya una de las plantas (Samuhí), de 12.800 m<sup>3</sup>/año utilizará tanino, es decir el equivalente de 850 Ton/año y la tasa de crecimiento del consumo de aglomerados fenólicos puede estimarse en el 20 por ciento mínimo, o sea 415 Ton/año de resinas fenólicas para el año 1975, debido al incremento del uso de madera aglomerada para exteriores.

Además los productores esperan intervenir en el desplazamiento del Pino Brasil en su aplicación para encofrados, con más de 10 usos posibles. Este desarrollo tecnológico no se ha podido verificar en el lapso de este estudio.

En la exportación zonal debe destacarse la competencia de Brasil con un 40 por ciento de capacidad ociosa equivalente al 80 por ciento de la capacidad argentina.

### 3.4.4. DISTRIBUCION COMERCIAL

La distribución comercial estima el espectro de utilización cubierto fundamentalmente por la industria del mueble, incluidos placards, (80 por ciento) y trabajos de carpintería en general: paneles, base de laminados, plásticos decorativos y otros, utilizados como tabiques (10 por ciento). De ellos, la planta productora por extrusión: OKAL, fabrica directamente paneles enchapados y llega al nivel de manufactura de puertas. Los gabinetes de TV absorben la mayor parte del restante 10 por ciento.

Debe destacarse la tendencia a la fabricación de placas revestidas, ya sea con maderas, ya con plásticos vinílicos o "decorativos" (fenólicos melamínicos) por parte de los productores de madera aglomerada.

Linera Bonaerense	Pcia. Bs. As.	18.000	Prensa-plásticos múltiples	0,4 a 0,65
Faglomad	" " "	32.000	Idem. ídem.	0,6 a 0,75
Cominco	" " "	18.000	Idem. ídem.	0,6 a 0,7
Coindel	" " "	15.000	Idem. ídem.	0,6 a 0,7
Placelmar	" Sta. Fe (Fighiera)	15.000	Idem. ídem.	0,6 a 0,7
Lorefice	" " "	10.000	Idem. ídem.	0,6 a 0,7
Okal	" Bs. As.	18.000	Extrusión	0,4 a 0,6
TOTAL		126.000m <sup>3</sup>		

## 3.5. MEJORADORES DE ADHERENCIA

### 3.5.1. ANTECEDENTES

Los mejoradores de la adherencia de los asfaltos a los agregados pétreos, para la obtención de capas de rodamiento de superficies rugosas y bajo costo de mantenimiento, se utilizan en el país desde el año 1962. Estos agregados están constituidos básicamente por derivados aminados de algunos ácidos grasos, como la estearilamina, la alquilpropitendiamina y la dictialentriamina, los que polimerizados dan lugar a poliaminas de alto peso molecular. Estas sustancias son importadas y tratadas en distintas formas dan lugar a los mejoradores de adherencia o "dopes" y a los emulsificantes, utilizados en la preparación de emulsiones asfálticas, que resultan "autodopadas" con una proporción fija de mejorador.

### 3.5.2. CONSUMO

El consumo se ha ido intensificando hasta el nivel actual de 90 a 100 toneladas por año. Considerando que la dosis promedio del aditivos es de 0,5 por ciento en peso su utilización corresponde a 22.000 toneladas anuales de asfalto mejorado. En el año 1970, la producción total de asfalto en el país ha sido de 632.311 toneladas, cantidad a la que se debe restar el volumen de emulsiones, que se mantiene en los últimos cinco años en un 10 por ciento del total. Es decir que restan aproximadamente 570.000 toneladas de asfaltos diluidos y cementos asfálticos,

aptos para recibir mejoradores. La absorción entonces ha sido:

$$22.000 : 570.000 = 0,0386 = 3,86 \text{ por ciento}$$

### 3.5.3. PRECIOS

Precio local: \$ 5,50 /litro = 1,375 u\$s/litro

Precio del asfalto RCI: 108 \$/ton = 27 u\$s/ton. = 0,027 u\$s/kg.

el costo del aditivo por m<sup>3</sup> de asfalto resulta con el dosaje promedio de 0,5 por ciento:

$$5 \times 5,50 = 27,50 \text{ $/m}^3 \text{ de asfalto} = 6,875 \text{ u$s/m}^3 \text{ aprox.}$$

### 3.5.4. APLICACIONES

La utilización del mejorador de adherencia es especificada cada vez por la Dirección Nacional de Vialidad, teniendo en cuenta el aprovisionamiento y calidad del material inerte, y el clima, ya que a menor de 11°C no se utiliza, lo mismo que en zonas muy secas con piedras locales. Ello no quita que su utilización bajaría el costo de mantenimiento.

Las perspectivas se pueden medir en función de las experiencias que tanto Vialidad Nacional como las provinciales han efectuado y cuya verificación dará lugar a un mayor consumo, siguiendo la evolución de los países que comenzaron su utilización.

Para definir el campo de esa evolución se han registrado los consumos previstos de asfalto (salvo emulsiones) por la Dirección Nacional de Planificación Vial, en base al Plan Vial Incluido en el Plan Nacional de Desarrollo y Seguridad 71/75.

Años	Toneladas
1971	207.158
1972	257.560
1973	263.340
1974	248.373
1975	262.773

Suponiendo que sólo esta aplicación de los asfaltos pasara a utilizar en su totalidad los mejoradores de adherencia, el consumo alcanzaría en 1975 a:

$$0,5 \text{ por ciento} \times 262.773 = 1.314 \text{ ton/año}$$

Sin embargo los valores más probables de utilización en este período se obtienen de corregir con: 0,75 de utilización anual y 0,60 zonal, es decir: 0,45 aplicando al total de asfaltos:

Año 1975: 118.248 T de asfalto y 599 toneladas de mejorador de adherencia.

### 3.5.5. OFERTA

La provisión es cubierta por dos firmas que importan las poliaminas: Drogaco 85 por ciento; Química Bonaerense 15 por ciento.

### 3.5.6. EXPORTACION

Química Bonaerense ha intentado la exportación de los mejoradores a la ALALC, con resultados relativos. Los planes viales de Brasil, fundamentalmente, hacen atractiva esta posibilidad.

Fuente: Empresas: Duranor S.A.I.C., Cía. Casco S.A., Famax S.A.I.C., Atma S.A.I.C., Fadae S.A.C.I., Philips Argentina S.A., Ford Motor Argentina S.A., Fiat Concord S.A.I.C., General Motor Argentina S.A., Frenithe S.A.C.I.F., Anelit S.A.C.I., Imap S.A.I.C., Bonhom Hnos. y Cía. S.A.I.C. y A., Aroplastic, Fequilite S.R.L., Plastinil Plásticos, Faiad, Degano y Cía., Clipper Diomond S.I.C. y F., Carly-ox S.A.C.I.M.A., Plástica Magnano S.A.I.C.F.I., Cosi y Corrona, Neroli S.A.I.C.F., Cyanamid, Dieléctra Argentina S.A.C.I., Filoplasto S.A.C.I., Hulytego S.A.I.C., Plastiversal S.A.I.C., Ciolli, Witcel S.A.I.C., Liberman y Cía. S.A., Indur S.A., Epsilon S.A., Heller S.A., Wimaco S.A., Facomate S.A., Tercif S.A., Coindel S.A., Okal S.A., Y.P.F., Drogaco S.A., Química Bonaerense S.A.

Publicaciones: Perfiles de la Industria Química, 1ra. Edición; Noticiero del Plástico; Industria Automotriz Argentina, 1969; Temas presentados al seminario sobre problemas de Vialidad y Tránsito, organizado por la Asociación Argentina de Carreteras, Octubre 1969, por el Ing. Rubén Lambiase y el Agr. Carlos F. Marchetti

(Publicado en la Revista Carreteras No. 55); Resina Tanino-Furfural R.L. Franco, Dirección de Vialidad Provincial del Chaco; Mercado Nacional de los Tableros de Madera Aglomerada, Dr. Adolfo Zorrellá, Bira 1968; Anuario de Estadística Forestal 1969, Servicio Nacional Forestal; Tableros contrachapados y otros paneles a base de madera, FAD 1963 Bois et forets de tropiques 1971; Evolución de la industria y el mercado de tableros de partículas en la Argentina, José Jorge M. García Bois et Forets de tropiques 1969.

Cámara de la Industria Plástica

Cámara de Resinas

Cámara de Industriales Fabricantes de Artículos para el Hogar

Cámara Argentina de la Industria de Maderas Terciadas

Cámara de Fabricantes de Paneles

Cámara Argentina de Abrasivos

Instituto Italiano de Comercio Exterior

Servicio Nacional Forestal

Servicio de información de las Naciones Unidas

Embajada de Israel

Dirección General de Planeamiento Vial (Vialidad Nacional)

## CAPITULO 4

### MERCADO MUNDIAL DE MADERAS COMPENSADAS Y AGLOMERADAS

#### 4.1. PRODUCIDO MUNDIAL

A raíz del conocimiento de la utilización de derivados del quebracho en países productores de paneles, se introdujo el estudio del mercado mundial de madera aglomerada y compensada para el análisis de la explotación eventual de tanino para esa aplicación.

La producción por país para la orientación de ese análisis se obtuvo a través de distintas fuentes y proyecciones, debido a la falta de actualización de datos de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), la que requiere una tramitación muy prolongada antes de su publicación.

Del proceso realizado surgen los volúmenes que se detallan en 4.1.1.

#### 4.1.1. MADERA COMPENSADA – AÑO 1968

País	Producción x 1.000 m <sup>3</sup>	Observaciones
EE.UU.	14.475	Dato real confirmado por el Statistical Abstract of de United States 1970. Calidad exterior: 6.500.000 m <sup>3</sup> .
Japón	4.742	Dato de FAO según "Bois et Forêts Tropiques" – 1971.
U.R.S.S.	1.843	Idem. Confirmado dentro de un margen aceptable por "Reevaluación" . . . de FAO.
Canada	1.360	Dato real de "Statistique Forestière du Canada 1968 "Sumado al de EE.UU. coincide con Reevaluación. . .".
Corea del Sur	703	FAO según "Bois. . ." Confirmado en magnitud por exportación y evaluación del consumo interno.
Finlandia	614,8	Idem.
Alemania Occid.	598,5*	
Francia	586,8	FAO ("Bois. . .").
Taiwan	390	FAO ("Bois. . .").
Italia	340	FAO ("Bois. . .").
Filipinas	299	FAO ("Bois. . .").
Rumania	196	Datos de exportación (FAO) y proyección de consumo.
Checoslovaquia	210	Por proyección de demanda y producción de Europa Oriental.
Polonia	174	FAO ("Bois. . .").
Brasil	148	FAO ("Bois. . .").
Yugoslavia	134	FAO ("Bois. . .").
Australia	101	FAO ("Bois. . .").

\* Se registra este valor publicado por "Bois. . .". Aunque de la información recogida en la Embajada Alemana resulta algo menos.

Esta producción, por zona, está distribuida de la siguiente forma. Año 67 – (FAO).

Región	Producción	
	X millón m <sup>3</sup>	%
Europa	4,9	16,8
U.R.S.S.	1,8	6,2
América del Norte	15,1	51,8
América Latina	0,7	2,4
África	0,4	1,4
Asia (exceptuado Japón)	2,0	6,9
Japón	4,0	13,8
Pacífico	0,2	0,7
Total	29,1	100,0

De ambos cuadros se desprende la importancia que revisten: América del Norte por un lado, Europa y la U.R.S.S. por otro, y Japón, como consumidores de resinas para adherencia de maderas compensadas.

#### 4.1.2. MADERA AGLOMERADA – AÑO 1960

##### PRODUCCION ESTIMADA

Principales productores

País	X 1.000 m <sup>3</sup>	Observaciones
Alemania Occidental	3.038	(Consul. Comercial R.D.A.)
EE.UU.	3.000	Proyección información de Statistical Abstract of United States 1970.
U.R.S.S.	1.920	Estimación FAO. "Reevaluación de las perspectivas para el futuro 1968-1980" Roma 1970*
Francia	1.200	Proyección de estadísticas de la Federación Europeene de Syndicats de Panneaux de Particules**.
Bélgica	700**	
Gran Bretaña	600**	
Alemania Oriental	550**	
Italia	550**	
España	550**	
Japón	480*	
Polonia	405**	
Países bajos	350**	
Austria	350**	
Rumania	325**	
Canadá	300	Statistiques Forestiere du Canada-1968.
Checoeslovaquia	292**	
Suiza	270**	
Noruega	260**	
Suecia	250**	
Finlandia	200**	
Yugoslavia	195**	
Dinamarca	180**	

La distribución por región, según datos reales, confirmados de FAO, para el año 1967, es la siguiente:

Región	Producción	
	X millón m <sup>3</sup>	%
Europa	6,8	60,7
U.R.S.S.	1,2	10,8
América del Norte	2,3	20,5
América Latina	0,3	2,7
Africa	-	-
Asia (exceptuado Japón)	0,15	1,3
Japón	0,3	2,7
Pacífico	0,15	1,3
Total	11,20	100,-

(Los valores en toneladas de "Reevaluación..." se pasaron a m3 con la relación 0,65 T/m3)

Los dos cuadros muestran la gran concentración en Europa de la producción de madera aglomerada y la uniformidad dentro de ella de todos los países, salvo Alemania y Francia.

#### 4.2. COMERCIO INTERNACIONAL

##### 4.2.1. MADERA COMPENSADA

Producción mundial: 1967 – 29,1 millones m3.

Comercio mundial (importac.): 1967 – 3,9 millones m3 (13,4 por ciento).

millones m<sup>3</sup>

Importaciones:	1955	1,2	
	1960	1,8	T = 10,5%/año.
	1965	3,3	T = 17,4%/año.
	1967	3,9	T = 8,2%/año.
	1968	4,8	T = 23,0% /año
Proyección: (Tasa 20%) (FAO 1970)	1969	5,8	
	1970	6,9	
	1971	8,3	
	1972	9,9	
	1973	11,8	
	1974	14,2	
	1975	17,0	

Los volúmenes crecientes del comercio mundial con tasa de crecimiento mayores que las de producción, indican la posibilidad de introducción en el mismo.

Los países importadores de mayor relevancia son, según cifras de FAO, año 1968:

País	Importación (m <sup>3</sup> )	Producción (m <sup>3</sup> )	Exportación (m <sup>3</sup> )
EE.UU.	1.623.600	14.445.000	48.400
Reino Unido	1.075.000	31.300	4.000
Alemania	128.900	483.000	71.800
Canadá	123.300	1.360.000	428.900
Países Bajos	111.400	*	*
Francia	81.400	546.800	64.600
URSS	55.500	1.843.000	243.700
Suecia	53.600	*	*
Dinamarca	53.200	*	*
Bélgica	42.200	75.000	26.500

\* Datos faltantes.

Es de destacar:

- el volumen de importación de EE.UU. en relación con su enorme producción (11,2 por ciento) y con el total del comercio mundial de maderas compensadas (aprox. 33 por ciento).
- la total dependencia de la importación del Reino Unido.

Exportadores de madera compensada más importantes:

País	m <sup>3</sup>
Corea	560.000
Finlandia	540.600
Canadá	428.900
Japón	424.700
Taiwan	397.600
Filipinas	253.700
Rumania	111.800
Italia	85.200
Alemania	71.800
Gabón	69.500
Francia	64.600

De este detalle se desprende la gran importancia en el comercio mundial de madera contraplacada de los países asiáticos (\*), cuya intervención es creciente: 41,2 por ciento en 1967 a 46 por ciento en 1968, no obstante la distancia de los centros consumidores de América del Norte y Europa.

Los perfiles de exportación e importación mundial por zonas, en el año 1968 son los que se indican en el cuadro que incluimos en la página siguiente:

Zona	EXPORTACION				IMPORTACION			
	1.000 m <sup>3</sup>		%		1.000 m <sup>3</sup>		%	
	Totales	Parc.	Tot.	Parc.	Tot.	Parc.	Tot.	Parc.
Europa Septent.	1.227		26		1.996		41,5	
CEE		575		8,2		164		3,2
I. Britán.		373		7,9		498		10,4
Oriental		15		0,3		1.142		23,9
U.R.S.S.		220		4,7		122		2,6
A. del Norte	268		5,7		77		1,4	
Canadá	668		14,3		2.293		47,8	
EE.UU.		551		11,8		152		3,2
A. Latina		117		2,5		2.141		44,6
Asia y Lejano Oriente. (sin Japón)	79		1,7		68		1,2	
Japón	1.728		27,1		194		4,0	
Africa	428		9,1		14		0,3	
Zona del Pacífico	282		6,0		108		2,3	
Total Mundial	15		0,3		50		1,0	
	4.695		100,0		4.798		100,0	

#### 4.2.2. MADERA AGLOMERADA

Producción Mundial: 1967 11.070.000 m<sup>3</sup>  
 Comercio Mundial (importac.): 1967 1.210.000 m<sup>3</sup> (10,9%)

		1.000 m <sup>3</sup>	
Importación:	1955	46	
	1960	246	T = 92%/año
	1965	882	T = 49%/año
	1967	1.210	T = 18,5%/año
	1968	1.430	T = 18%/año
Proyección	1969	1.690	
(tasa 18%)	1970	1.990	
	1971	2.350	
	1972	2.780	
	1973	3.280	
	1974	3.880	
	1975	4.570	

La tasa de crecimiento del comercio mundial, mayor que la de la producción mundial motiva el análisis de las posibilidades de exportación, los países importadores de mayor incidencia en 1968, según información de FAO, son:

País	Importación m <sup>3</sup>	Producción m <sup>3</sup>	Exportación m <sup>3</sup>
Reino Unido	353.000	600.000	
Países Bajos	263.000	350.000	16.200
Alemania	210.000	2.650.000	207.500
Francia	139.000	1.000.000	49.200
Alemania Oriental	64.700	475.000	--
Polonia	60.000	344.000	50.000
Suecia	47.200	200.000	70.800
Dinamarca	47.200	140.000	--
Bélgica	42.800	650.000	196.000
Yugoslavia	39.000	188.000	--

EXPORTADORES DE MADERA AGLOMERADA – FAO 1968.

País	m <sup>3</sup>
Bélgica	296.000
Alemania	207.500
Italia	142.000
U.R.S.S.	124.000
Suecia	70.800
Rumania	69.500
Finlandia	69.000
Polonia	50.800
Francia	49.200
Austria	47.500
Noruega	42.100
Checoslovaquia	33.900
Portugal	22.300
Países Bajos	16.200
Bulgaria	13.800
Surinam	10.500

Perfiles de exportación e importación mundiales, por zonas. Año 1968, se indican en el cuadro que incluimos en la página siguiente:

Zona	EXPORTACION				IMPORTACION			
	1.000 m <sup>3</sup>		%		1.000 m <sup>3</sup>		%	
	Tot.	Parc.	Tot.	Parc.	Tot.	Parc.	Tot.	Parc.
Europa Septent.	1.200		86,00		1.360		95,00	
CEE		201		14,5		108		7,6
I. Britán.		715		51,0		650		40,0
Oriental		23		1,7		356		25,0
U.R.S.S.	125	177	9,0	12,7		177		12,4
A. del Norte	14		1,0		26		1,8	
Canadá						20		0,4
EE.UU.		12		0,9		6		0,4
ALatina	11				5		0,4	
Asia y Lejano Oriente. (sin Japón)								
Japón	37			2,7	14		1,0	
Africa	3			2,2	5		0,4	
Zona del Pacífico	3			2,2	17		1,2	
Total mundial	1.390		100,0		1.490		100,0	

Fuente: Publicaciones: Revaluación de las perspectivas para el futuro, 1968 a 1980, FAO, dic.1970; Bois et Forêts de Tropiques, 1971; Anuario de Productores Forestales FAO, 1969; Statistical Abstract of the United States, 1970; Statistiques Forestières du Canadá, 1968; Evolución de la Industria y el Mercado de Tableros de Partículas en la Argentina. José Jorge M. García, Servicio Nacional Forestal,

Servicios Comerciales de las Embajadas de: EE.UU.; Japón, U.R.S.S., República Federal Alemana, Canadá, Francia, Suiza, Filipinas, Corea.

Agradecemos la información proporcionada para la confección de esta parte del informe a las siguientes personas:

**Ing. Luis BARTOLUCCI**  
**Ing. Edwin DUWIN**  
**Arq. Carlos Beltrán HARDOY**  
**Ing. Herber A. HINCKELDEYN**  
**Ing. Isaías LECMAN**  
**Ing. Alberto MONTES**  
**Sr. Harold R. PINSENT**  
**Ing. Sven B. RASMUSSEN**  
**Dr. Roberto REY**  
**Dr. Basilio SERRANO**

Hasta donde alcanza nuestro conocimiento, la información contenida en este informe es exacta. La misma tiene carácter puramente descriptivo y no debe inferirse del hecho de su publicación que el uso de cualquiera de los productos o procesos descritos en él esté libre de restricciones por concepto de patentes.

## CONSIDERACIONES GENERALES

Para poder analizar las posibilidades de reemplazo en las resinas fenol formol de los reactivos que su nombre implica, por los taninos del extracto de quebracho y el furfural respectivamente, debemos antes conocer como se originaron las resinas a partir de las dos sustancias químicas simples (fenol y formol), cuál es su estructura química, cómo se fabrican, cuáles son sus principales aplicaciones y cómo juegan en ellas las características de las materias primas, las cantidades empleadas y los procesos de fabricación.

Estudiaremos después los sustitutos posibles del fenol y el formol. Nos detendremos particularmente en analizar el estado en que se encuentran las investigaciones y los desarrollos experimentales, mediante los que se intenta realizar esa sustitución en distintas partes del mundo, así como las aplicaciones prácticas que ya se hubieran conseguido llevar al terreno de la producción.

Finalmente, dedicaremos una parte de esta sección a otras aplicaciones posibles del extracto de quebracho y del furfural no ligadas a la producción de resinas fenólicas y tampoco vinculadas a sus usos tradicionales y de mayor volumen de mercado hasta ahora, o sea, la curtiembre para el primero y la refinación de aceites para el segundo.

En esta sección nos veremos forzados a usar un cierto lenguaje técnico, pero procuraremos no emplear fórmulas en el texto. Estas se darán siempre al final de cada capítulo para mejor comprensión de los procesos o reacciones a que se refieren.

En un capítulo final se explicitarán las conclusiones a que llegamos a través del estudio descripto, aconsejando las medidas que a nuestro juicio se deben tomar si se quiere favorecer el reemplazo analizado, en los casos en que el mismo demuestre su importancia o conveniencia para el desarrollo de la industria ligada a la explotación del quebracho en la Provincia del Chaco.

# CAPITULO 1

## QUE SON LAS RESINAS FENOLICAS Y COMO SE PRODUCEN DONDE Y COMO SE APLICAN

### 1.1. ANTECEDENTES HISTORICOS

Las resinas fenólicas constituyen los primeros polímeros preparados artificialmente a partir de sustancias químicas de bajo peso molecular. Es cierto que la galalita, preparada con caseína y formol, ya desde 1897, se les anticipó, pero mientras la caseína está constituida por moléculas complejas, el fenol es una molécula mucho más simple de peso mucho más bajo.

La facilidad con que el formol da productos resinosos fue observada por Butlenov ya en 1859 y la condensación entre fenol y formol fue descrita por Bayer en 1872, pero la primera patente data de 1899 (Gran Bretaña, Arthur Smith) y más que a cómo prepararlos hacía mención a la posibilidad de reemplazar con ellos a la ebonita en el aislamiento eléctrico.

Recién en 1907, Leo Hendrik Baekelan encuentra la forma de controlar la reacción y preparar productos útiles constituyéndose la General Bakelite Company en 1910. A la muerte de su inventor en 1944 se vendían 175.000 ton/año de esas resinas a pesar de que en el interín habían surgido productos competitivos como las resinas de urea formaldehído.

El hombre empezaba recién a fines del siglo pasado y principios de éste a producir materiales plásticos y elastómeros con los cuales reemplazar a los materiales naturales que venía usando desde los orígenes de la historia como el bitumen, citado en la Biblia, la goma laca, que figura en el libro de las Vedas, o el caucho natural, obtenido por coagulación del latex, que los primitivos habitantes del Amazonas o de América Central usaban para impregnar telas con las que fabricaban botellas flexibles y zapatos impermeables.

### 1.2. ESTRUCTURA QUIMICA

Las resinas fenólicas son productos de condensación de moléculas de fenol (Form. 1.2.1.) y de formaldehído (Form. 1.2.2.) en los que el grado de unión y entrecruzamiento de los núcleos elementales y la naturaleza misma de los productos de condensación puede variar entre amplios límites.

En adelante, cuando hablemos de resinas o adhesivos fenol-formol, nos estaremos refiriendo siempre a este tipo de compuestos.

Las resinas se polimerizan totalmente, es decir, llegan al estado en que son insolubles e infusibles cuando los núcleos fenólicos y metilénicos están encadenados y entrecruzados entre sí en todas direcciones. Lo que se busca comercialmente es producir un prepolímero, o sea una sustancia cuya reacción de condensación haya comenzado, pero no esté terminada y que sólo continúe hasta la polimerización total, cuando se la someta a determinadas condiciones físico-químicas (presión, temperatura, pH, presencia de catalizadores).

Hay dos maneras principales de llegar a los productos finales de condensación a partir del fenol y del formol. Una, es por la vía de las llamadas novolacas, la otra, por el camino de los resoles.

#### 1.2.1. NOVOLACAS

Se preparan por reacción del fenol con el formaldehído, en proporciones que van de 0,6 a 0,8 moléculas de formaldehído por molécula de fenol y en medio ácido.

Se forman así orto y para metilolfenoles, que luego reaccionan con más fenol, para dar diferentes isómeros del dihidroxidifenilmetano según que la reacción del grupo metilol se haga en cualquiera de las posiciones orto, o en la posición para de la nueva molécula de fenol y según que reaccione un orto, o un para metilolfenol.

Como la formación de metilolfenoles es lenta y la de dihidroxidifenilmetanos es rápida, y como hay, además, defecto de formol, los grupos metilol no se acumulan como para originar estructuras entrecruzadas. Lo máximo que sucede es que estos grupos dihidroxidifenilmetano pueden unirse lentamente hasta formar cadenas lineales con no más de cinco o seis anillos bencénicos en cada una (Form. 1.2.3.). Esta ausencia de grupos reactivos por su rápido consumo en su formación de cadenas lineales explica por qué estas novolacas se funden y no se polimerizan al calentarse. Pero si se mezclan con compuestos capaces de proporcionar esos grupos reactivos como la hexametilentetramina (Form. 1.2.4.) o el paraformaldehído\*, al calentarlas se produce el entrecruzamiento y pasar a ser resinas termoestables e infusibles.

\* El formol, por su rápida polimerización, sólo puede obtenerse comercialmente en solución acuosa (formalina), o como un sólido constituido por polímeros (lineales), de peso molecular variable, conocido como paraformaldehído.

Las novolacas se consideran resinas de dos fases por el hecho de que solamente se transforman en tales agregando a la mezcla de reacción inicial compuestos generadores de grupos metilénicos reactivos.

### 1.2.2. RESOLES

A diferencia de las novolacas que se obtenían en medio ácido y exceso de fenol, éstos se obtienen en condiciones básicas y en exceso de formol. Y esta inversión produce, a su vez, una inversión en la cinética de las reacciones. En la novolaca, la formación de fenoalcoholes era lenta y su posterior condensación en dihidroxidifenilmetanos rápida. Aquí, la formación de fenoalcoholes es muy rápida y la condensación posterior lenta. Por eso alcanzan a formarse no sólo monoalcoholes (orto y para metilofenol) sino también polialcoholes (Form. 1.2.5.) y la posterior condensación lenta a lo sumo permitirá que dos de esos polialcoholes se unan en los resoles líquidos y no más de cuatro, en los sólidos. Pero los grupos metilol están allí listos para entrecruzarse en cuanto cambien las condiciones.

En la condensación entre polialcoholes se presentan tanto uniones directas de un grupo de metilol de una molécula al carbono del núcleo bencénico de la otra, uniones entre dos grupos metilol a través de un puente de oxígeno (éteres).

Esta reactividad latente hace que también se llame a estos resoles resinas de un solo paso, pues basta modificar el pH de la mezcla inicial y calentar, para que el entrecruzamiento resinificante se produzca y, con él la termoestabilidad y la infusibilidad.

### 1.2.3. ENDURECIMIENTO DE NOVOLACAS Y RESOLES

Se produce cuando los grupos reactivos libres (pre-existentes en el caso de los resoles y agregados en el caso de las novolacas) producen el entrecruzamiento y llevan a una estructura como la de la Form. 1.2.6.

Como ya dijimos, este entrecruzamiento se producirá cuando se caliente un resol o una novolaca a la que se hubiere agregado hexametilentetramina o formol, o cuando se acidifique fuertemente al medio en que se encuentre el resol (resinas de curado en frío).

A temperaturas superiores a 160°C, empiezan a producirse otras reacciones como las de formación de metilenquinonas, que dan origen a compuestos fuertemente coloreados (Form. 1.2.7.).

## 1.3. COMO SE FABRICAN LAS RESINAS

Lo que se fabrica en realidad en la pre-resina (llamémosla así) que, a su vez, puede ser novolaca o resol. El equipo y fórmulas típicas para una y otra variedad se dan en las Figs. 1.3.1. y 1.3.2. respectivamente. Se catalice la reacción con amoníaco o con hidróxido de sodio los resoles son siempre solubles en alcohol, pero en cambio los obtenidos con amoníaco no son solubles en agua. Con hidróxido de sodio, las condiciones pueden regularse para obtener resoles de diferente grado de solubilidad en agua.

En la Fig. 1.3.2. hemos resumido los precios internos y externos de las principales materias primas y los sólidos de resina de tipo fenólico o competitivos.

## 1.4. APLICACIONES

En la Fig. 1.4.1. mostramos las principales aplicaciones de los dos tipos fundamentales. Analizaremos brevemente cada uno de esos grupos de aplicación.

### 1.4.1. POLVOS DE MOLDEO

Se trabaja con ellos por compresión, por transferencia, y, muy poco, por extrusión. Se obtienen productos estables hasta los 200°C, bastante resistentes a los ácidos (con excepción de los oxidantes, del sulfúrico al 50% y del fórmico) y poco resistentes a los alcalis. Sus propiedades eléctricas y mecánicas se resumen en la Fig. 1.4.2. donde se las compara con las de otras resinas de estructura y composición semejantes como las de urea formaldehído, o las de melamina formaldehído.

Fig. 1.3.1. Equipo típico para la fabricación de las resinas fenólicas.

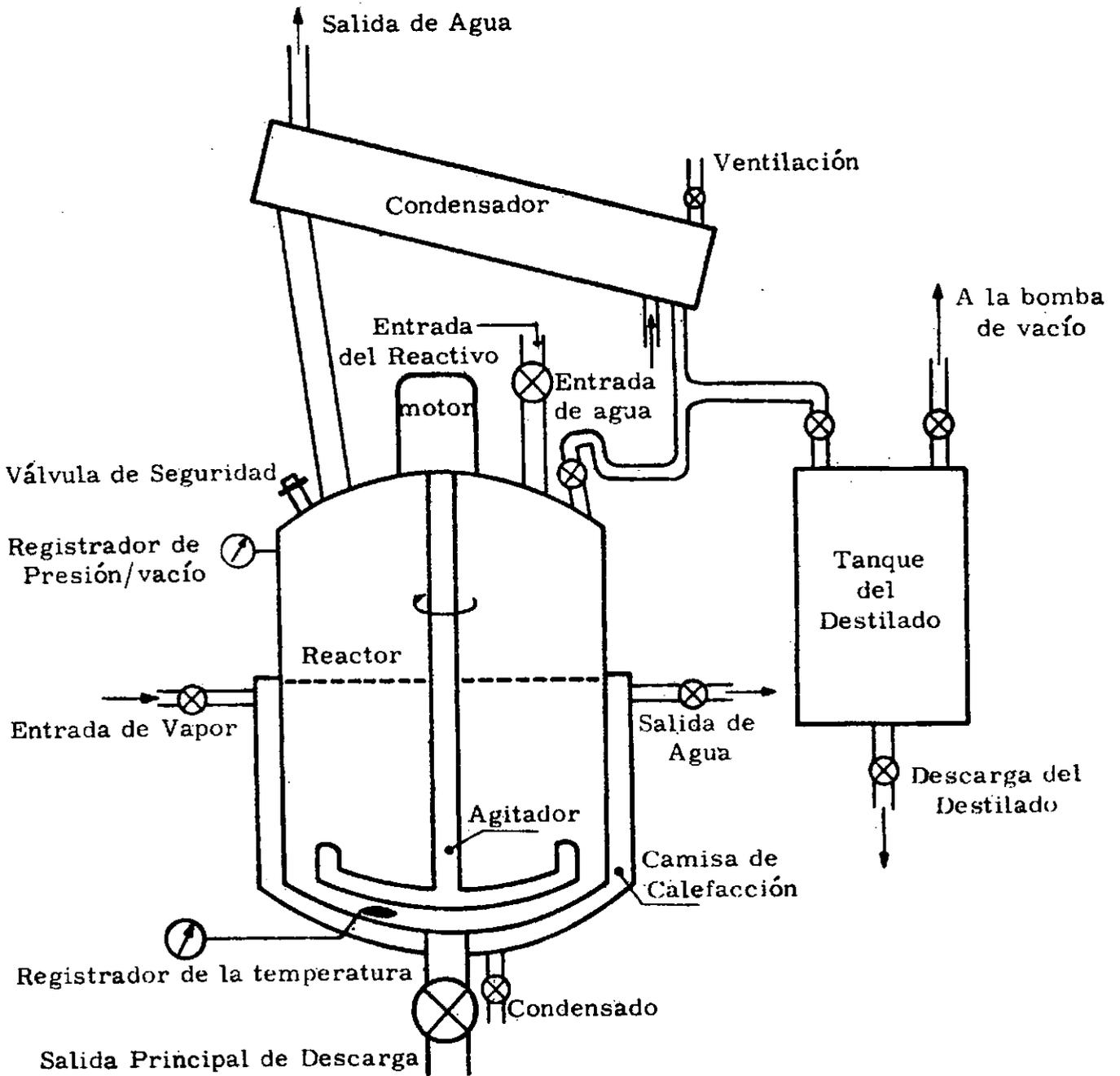


Fig. 1.3.2. Fórmulas típicas y costos de materias primas.

Materias Primas	Costo unitario		Novolacas				Resoles			
	\$/kg.	u\$/kg.	Proporciones		Costo		Proporciones		Costo	
			En peso	React. en Moles	\$	u\$	En peso	React. en Moles	\$	u\$
Fenol	2,45	0,555	100	1,08	245,00	55,50	94	1	230	52,2
Formalina (37% en peso)	0,785	0,178	70	0,865	55,00	12,50	122	1,5	98	21,8
Acido oxálico	2,10	0,5	1,5		3,15					
Amoníaco (88%)	0,78	0,18							1,95	0,45
<b>TOTALES</b>			171,5		303,15	68,75	218,5		327,95	74,45
Sólidos y resinas a obtener			104				132			
Costo unitario sobre		\$/Kg.	2,90				2,48			
Sólidos de resina		u\$/Kg.	0,66				0,565			

- Precios de mercado Interno argentino - Julio 1971 - tasa del cambio 4,4 \$ = 1 u\$

FUENTE: Brydson S.A. - Materiales Plásticos - Instituto de Plásticos y Caucho - Madrid, 1969.

Fig. 1.4.1. Aplicaciones de los dos tipos de resinas fenólicas.

Aplicaciones	Novolaca	Resol
Polvos de Moldeo	*	* (1)
Laminados	*	*
Adhesivos	*	*
Espumas		*
Recubrimiento de Superficies		*
Paneles de Partículas		*
Moldeo por Colada		*
Moldeo de Pre-formas		*
Preparación de Noyos de Fundición	*	*

(1) Solamente para usos especiales (polvos de moldeo inodoros o resistentes a los alcalis).

Se ve claramente que el reemplazo del fenol por urea o melamina no modifica notablemente las propiedades con la sola excepción de un ligero incremento en la resistencia a la rotura transversal.

Pero cualquiera de las otras propiedades puede conseguir modificarse en las resinas fenol formol hasta obtener valores óptimos como el caso de la resistencia al impacto, o la baja pérdida eléctrica o la baja absorción de agua. El reemplazo del fenol por urea o melamina, obedece pues a otras causas. Las principales son las siguientes:

#### 1.4.1.1. Precio

En la Fig. 1.4.3. hemos consignado los precios de las distintas materias primas y de resinas típicas de uso general en nuestro país y en el mercado internacional. Esta fue y sigue siendo la razón principal de la competencia que ejercen las resinas ureicas sobre las fenólicas.

#### 1.4.1.2. Color

Con el fin de que el curado sea suficientemente rápido para aplicaciones comerciales, se lleva a cabo a temperaturas que dan lugar a la formación de metilquinonas y sus derivados (ver punto 1.2.3.). Estas dan una coloración oscura al producto terminado, por lo que la gama de colores disponible se limita al negro, marrón oscuro y rojos oscuros. En cambio las ureicas pueden dar colores claros y las melamínicas pueden llegar a un grado incoloro y transparente, particularmente apto para aplicaciones decorativas.

El color es la razón que explica la fuerte penetración de las resinas melamínicas en algunos campos (laminados, por ejemplo, como veremos más adelante) a pesar de su mayor costo en la mayoría de los países.

La obtención de variedades adecuadas a las distintas necesidades (alto impacto o alta resistencia eléctrica, por ejemplo) se consigue modificando la proporción y naturaleza de los distintos ingredientes de los polvos de moldeo, donde las resinas propiamente dichas sólo representan una parte de la composición. En la Fig. 1.4.4. se dan fórmulas típicas y a continuación analizaremos rápidamente el rol de cada uno de los constituyentes.

Fig. 1.4.3. Precios comparativos de materias primas y resinas.

Producto	Argentina			Exterior	
	\$/kg.	u\$/kg.	Condiciones	u\$/Kg.	Condiciones
Fenol	2,45	0,555	en tambores por compras 60 ton/m.	0,20	de síntesis - 100% precio FOB fábrica por 15 toneladas sin imp.
Formol	0,785	0,178	a granel por 5 ton. 40% en volumen	0,067	40% en volumen - precio FOB fábrica por 15 ton. sin impuesto.
Paraformaldehido	2,79	0,63	en polvo	0,346	97% - polvo por lotes de 5 ton.
Urea	0,65	0,147	calidad técnica en bolsas	0,086	46%N - industrial por lotes de 5 ton.
Hexametilentetramina	3,23	0,73		0,41	técnicas por lotes de 100 kilos.
Melamina	3,35	0,76		0,51	lotes de 1 tonelada
Fenol-Formaldehido	2,50	0,57	cola con 60% de resina	0,405	polvo de moldeo por 5 ton. (en U.S.A.: 0,475).
Urea-formaldehido	1,20	0,27	cola con 66% de sólidos	0,42	a carga celulósica por ton. para moldeo (en Bélgica 0,30)
Melamina formaldehido	1,68	0,382	por kg. con 50% de resina	0,69	granulado p/moldeo 1a. cal. por 50 ton.

#### 1.4.1.3. Endurecedores

Se usa casi universalmente la hexametilentetramina que, como vimos en 1.2.1., provee los grupos metilénicos adicionales para provocar el entrecruzamiento, ya que, repetimos, en el medio ácido en el que se han formado las novolacas, la rapidez de formación de los difenilmetanos no permite la producción de polialcoholes.

#### 1.4.1.4. Activadores

Aumentan la velocidad de endurecimiento de las mezclas de novolaca y hexametilentetramina. Se usan comunmente como tales los óxidos de calcio y/o magnesio que, además, tienen la virtud de neutralizar los grupos fenólicos que pudieran haber quedado libres, impidiendo que ataquen al molde ocasionando el pegado de los productos al mismo.

#### 1.4.1.5. Cargas

Tienen dos finalidades: compensar la contracción que se produce al polimerizarse la novolaca y modificar algunas propiedades del producto final. Para los usos comunes se emplea el aserrín de maderas blandas, pero las fibras textiles (algodón, nylon, recortes varios) aumentan la resistencia al impacto. La mica mejora las características aislantes y el asbesto la resistencia al calor y a los productos químicos. En algunos países se ha ensayado la harina de cáscara de coco.

Observamos de paso que este ingrediente representa un consumo prácticamente del mismo orden que la resina misma y podría ser otra salida para algunos tipos de madera de la Pcia. del Chaco e incluso para la llamada "albura" del Quebracho. Sobre éste volveremos más adelante.

Fig. 1.4.4. Fórmulas típicas para distintos polvos de moldeo.

	uso general	aplicaciones eléctricas	resistencia media al choque	resistencia elevada al choque
Resina tipo Novolaca	100	100	100	100
Hexametilentetramina	12,5	14	12,5	17
Oxido de magnesio	3	2	2	2
Esterato de Magnesio	2	n2	2	3,3
Colorante Nigrosina	4	3	3	3
Harina de madera	100	--	--	--
Mica	--	120	--	--
Vopos de algodón	--	--	110	--
Recortes textiles	--	--	--	150
Asbesto	--	40	--	--

Fig. 1.4.2. Propiedades comparativas de distintos tipos de polvos de moldeo.

Propiedad	Unidad	Resinas Fenólicas										Método de Ensayo BS-2762	
		De uso General		De Impacto Medio	De Alto Impacto	De Baja Pérdida Eléctrica	Resistencia a Ácidos	De Olor Mínimo	Resistencia al Calor	Formal-dehído (1)	Mela-mina Formal-dehído (2)		Mela-mina Fenol-Formal-dehído
		GX	MS	HS	L			HR					
Clasificación B. S. 771		1, 35	1, 37	1, 40	1, 85	1, 42	1, 38	1, 94	1, 55	1, 55	503-A		
Peso Específico		0, 006	0, 005	0, 002	0, 002	0, 002	0, 002	0, 002			106-A		
Contracción	mm/mm	0, 022	0, 04	0, 11 a 0, 12	0, 02	0, 02	0, 02	0, 04	0, 022	0, 021	305-A		
Resistencia al Impacto	Kgm.								0, 048	0, 038			
Resistencia a la tracción	Kg./cm <sup>2</sup>	560	490	455	600	440	510	350	530	560	301-A		
Resistencia a la robura transversal	Kg./cm <sup>2</sup>	810	770	845	770	615	790	615	770	915	304-A		
Resistencia dieléctrica (90Ω)	V/mm.	3, 940	2, 990	1, 970	9, 850	7, 800	2, 950	7, 900	2, 360	6, 300	201-A		
Resistividad de volumen	Ω/cm.	10 <sup>10</sup> -10 <sup>12</sup>	10 <sup>10</sup> -10 <sup>12</sup>	10 <sup>9</sup> -5, 10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup> -5, 10 <sup>14</sup>	10 <sup>11</sup> -5, 10 <sup>13</sup>	10 <sup>10</sup> -30	10 <sup>11</sup> -10 <sup>12</sup>	10 <sup>11</sup> -10 <sup>13</sup>	10 <sup>7</sup> -10 <sup>8</sup>	202-A		
Absorción de Agua 24 hs. a 20°C	mg.	54-65	30-50	50-100	2-6	15-25	45-70	3-8	40-170	10-50	503-F		

(1) Con carga de harina de madera. - (2) Con carga de Celulosa.

Fuente: Brydson, J. A. - "Materiales Plásticos". Madrid, 1968. -

#### 1.4.1.6. Lubricantes

Protege sobre todo el pegado al molde. Los más usados son los estearatos metálicos o el ácido esteárico, pero se han ensayado algunas ceras y aceites, como el de castor.

#### 1.4.1.7. Plastificantes

Se busca con ellos mejorar la fluencia de las resinas, o, mejor dicho, de las mezclas de moldeo, sobre todo en polvos con novolacas de alto grado de condensación inicial\* que presentan menor contracción en el curado, pero que son más difíciles de trabajar. Suelen usarse con ese fin el naftaleno, el furfural y el ftalato de dibutilo.

#### 1.4.1.8. Pigmentos

Tienen por fin uniformizar el color pero siempre dentro de las gamas oscuras ya señaladas (ver 1.4.1.2.).

Los polvos de moldeo se pueden preparar ya sea, mezclando en seco los componentes en molinos especiales que combinan la reducción de tamaño con el mezclado, o bien, disolviendo la resina en alcohol industrial y agregando los otros componentes en un mezclador de pastas. Este último procedimiento, que termina con el secado y fraccionamiento grueso de la pasta, se usa sobre todo en polvos de alto impacto, para no dañar la estructura fibrosa de la carga por una molienda intensiva.

### 1.4.2. LAMINADOS

Aquí se usan únicamente los resoles en los que hay suficientes grupos metiloides como para que tenga lugar el entrecruzamiento, sin necesidad de agregar más donantes de grupos metilénicos.

La resina se separa generalmente con soda cáustica y se disuelve directamente con agua, o se evapora ésta bajo vacío y se disuelve la resina en alcohol industrial (puede ser isopropílico). En los laminados decorativos o mecánicos, el uso del agua, o alcohol, para solubilizar la resina, depende del tipo de material de base empleado. Los papeles más comunes no resistirían la inmersión en agua y su procesamiento posterior en horno. Cuando se quiere un laminado de buenas propiedades de aislación eléctrica, se cataliza la preparación del resol con amoníaco. En ese caso, la resina es soluble solamente en alcohol industrial.

Los materiales de base para la impregnación pueden ser papeles de distinto tipo, o tejidos de algodón; lino, rayón, vidrio o asbesto. Por el problema ya señalado del color, en los laminados decorativos se usan comúnmente las resinas fenólicas para impregnar los paneles de base, mientras que, por la parte exterior, que juega el rol decorativo, se usan melaminas formaldehído que son incoloras y que presentan una mayor resistencia al manchado por jugos de frutas y bebidas.

Internacionalmente, las resinas melamina-formaldehído son más caras que las de fenol-formaldehído, no así en nuestro país (ver Fig. 1.4.3.). No obstante, se siguen usando estas últimas para los paneles soporte, porque son más flexibles que las primeras y dan un mejor producto final.

El procedimiento de fabricación consiste, en esencia, en hacer pasar el material de base para la solución conteniendo la resina y en evaporar el solvente en un horno, donde se controla la temperatura de manera que se inicie el curado. Luego, en el caso de laminados planos, se superponen varios tejidos o papeles ya impregnados en resina y pre-curados, hasta obtener el espesor deseado y se someten a altas presiones y temperaturas (entre 70 y 140 Kgs/cm<sup>2</sup> y 150 a 160°C) durante tiempos variables que pueden llegar hasta media hora por operación.

En el caso de laminados tubulares, se van prensando capa sobre capa, entre tres rodillos (dos calefaccionados y uno de presión) que rodean el mandril, donde se va enrollando el material impregnado.

### 1.4.3. MOLDEO POR COLADA

Este empleo fue importante hasta la aparición de dos polietilenos y poliestirenos. Se usaba un resol, preparado con mucho formaldehído (relación fenol/formaldehído = 1:2,25) y catalizado con hidróxido de sodio, de manera que resultara soluble en agua.

Cuando se alcanza el grado de condensación deseado, se frena la reacción con ácido láctico o ftálico para neutralizar el excedente de alcali, se agregan plastificantes y colorantes, y se destila el exceso de agua al vacío.

Cuando el contenido de agua ha alcanzado el mínimo necesario para poder verter el contenido en los moldes, éstos se llenan y se mantienen a 70-85°C durante un lapso de tiempo generalmente muy largo (tres a diez días).

Este curado lento obedece a dos razones: se han tenido que frenar las reacciones de adición de los polialcoholes para permitir un buen llenado de los moldes, los que posteriormente no pueden calentarse mucho pues destilaría el agua que aún contienen, produciéndose burbujas o huecos. En cambio, así, el agua queda atrapada en pequeñas gotitas que, por el agregado de algunos modificadores como el glicerol, pueden hacerse más pequeñas que las longitudes de onda de la luz visible, obteniéndose un producto transparente.

Así se fabricaban, hasta los años cincuenta aproximadamente, los mangos de paraguas, pulsadores eléctricos y otros objetos similares.

#### 1.4.4. ESPUMAS

También han sido desplazadas por las de poliuretano o poliestireno expandido. Se podían fabricar en moldes o in situ (espacio entre dos muros por ejemplo), mezclando un resol, preparado como para el moldeo por colada, con bicarbonato sódico y un agente endurecedor como el ácido p-toluensulfónico. La misma exotermia de la reacción descompone el bicarbonato, generando el anhídrido carbónico que va a producir el espumado. El agregado de agentes modificadores y el uso de distintos resoles permite controlar el tamaño del poro, obteniéndose densidades variables entre 16 y 320 Kg./m<sup>3</sup>.

La conductividad térmica promedio de esas espumas es del orden de 0,035 Cal. m. hr<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup>°C<sup>-1</sup> comparable a la de los mejores materiales aislantes (ver Fig. 1.4.5.).

Fig. 1.4.5. Comparación entre materiales aislantes.

TIPOS	Densidad kgs./m <sup>3</sup>	Conductividad térmica Kcal. m./ °C hr m <sup>2</sup>	Precio \$/m <sup>3</sup>
Fenol-formaldehido	16/320	0,035	67/1.330*
Urea-formaldehido	8/48	0,022	14.6/87.5*
Poliuretano	32	0,017	300/350
Poliestireno	16	0,027	100
Lana de vidrio	64	0,032	287
Corcho (expandido)	20	0,0355	200/250

\*En base a los precios de las resinas en el mercado interno argentino en julio de 1971 y considerando materia prima únicamente.

El cuadro hace ver que, mientras para ciertas aplicaciones, como la aislación de heladeras, el poliuretano se impone por sus características técnicas y de precio, en la construcción de edificios las espumas de fenol-formaldehido podrían competir bien:

- con las de Urea-formaldehido, si tuvieran un costo competitivo, por su mejor resistencia a la humedad.
- con los materiales clásicos, por su fácil colocación in situ, sin necesidad de imprimación de las superficies entre las cuales se aplican, ya que ellas mismas hacen de adhesivo sellante.

En Inglaterra especialmente, la industria de la construcción emplea este método de colocación de espumas in situ para lograr aislación térmica y acústica, pero utilizando preferentemente materiales ureicos y no fenólicos.

#### 1.4.5. MOLDEO DE PREFORMAS

Se usa mucho este procedimiento de moldear fibras celulósicas impregnadas en resinas para fabricar piezas como cubiertas traseras de receptores de televisión, valijas, estuches de máquinas de escribir y los paneles de aplicación general conocidos como hard board.

Primero, se prepara una especie de fieltro celulósico, a base de pulpa de madera, empleando procedimientos y equipos similares a los de la industria del papel.

En esa pulpa, se introduce el molde perforado y, al hacer succión, se deposita sobre el mismo una capa de fibras cuyo espesor depende de la consistencia de la pulpa y de la intensidad y duración de la succión. Esta forma se seca, se impregna con una solución de resina y se moldea a las presiones y temperaturas normales para una composición fenólica (ver 1.4.2.).

Una variante puede consistir en agregar la resina directamente a la pulpa, en la máquina batidora.

Las formas pueden pintarse, o recubrirse con una capa de un material termo plástico.

#### 1.4.6. RECUBRIMIENTO DE SUPERFICIES

Los resoles forman películas que confieren excelente protección a equipos y materiales diversos. Mezclados con polivinil-formol constituyen un muy buen esmalte para proteger alambre, por ser flexible, tenaz y resistente a los solventes.

### 1.4.7. ADHESIVOS

Nos extenderemos en esta aplicación pues, como veremos más adelante, es uno de los campos donde más se ha trabajado y se trabaja buscando modificar las resinas fenólicas, entre otras cosas, por reemplazo de sus componentes principales.

Generalmente se usan los resoles preparados como tales y, muy raras veces, las novolacas transformadas en resoles por adición de grupos metilénicos (paraformaldehído o hexametilentetramina).

Cabe distinguir aquí los adhesivos para madera terciada, para pegado de metales y las llamadas colas frías, de uso general.

#### 1.4.7.1. Adhesivos para Madera Terciada

La resina es fabricada, almacenada y aplicada al estado de resol y en la prensa caliente se transforma en resita. Por eso tienen importancia los siguientes factores:

- vida útil en estantería (shelf life o storage life) o, simplemente, período de vida útil según las normas IRAM.
- vida útil de la mezcla de aplicación (pot-life o gelation time).
- tiempo de endurecimiento o curado a una determinada temperatura de curado.

En general, cuanto menores sean el tiempo y la temperatura de curado, menores serán los tiempos de vida útil en almacenamiento y en preparación, porque, como se explicó al hablar de la química de la polimerización, más avanzado será el grado de reacción alcanzado por el resol.

La disminución del tiempo de curado conviene por razones económicas. El descenso de temperatura de curado es aconsejado por el hecho de que, cuanto mayor es ésta, mayor es la absorción de resina por la madera y mayor también, la evaporación de agua de la misma, con detrimento de la calidad.

Lo que normalmente se hace es preparar una solución de resina con un contenido en sólidos (40 a 50%) y un pH (12 - 13) tales, que la vida en almacenamiento sea larga. Luego, en la fábrica del usuario, y siguiendo instrucciones del fabricante de la resina, se agregan materiales de relleno, modificadores de pH y aceleradores de curado, en proporción tal, como para asegurar un endurecimiento rápido en la prensa y dar todavía un tiempo prudente de gelificación de la mezcla, como para que toda la cantidad preparada ("tachada" o batch) pueda usarse sin inconvenientes.

Los materiales de relleno tienen por objeto:

- impartir propiedades reológicas adecuadas a la cola, para mejorar su aplicación y poder cubriente. El comportamiento de las colas corresponde al de una sustancia plástica (es necesario llegar a un cierto esfuerzo de corte para obtener su movilidad o flujo), o pseudo plástica (crecimiento al principio lento y luego rápido del flujo, al incrementarse el esfuerzo aplicado) y se ha supuesto que algunas de las sustancias de carga pueden incluso conferir tixotropía (disminución de la viscosidad en el tiempo, a esfuerzo de corte constante, hasta llegar a un cierto valor mínimo y retorno gradual al valor inicial de la viscosidad, cuando deja de aplicarse al esfuerzo que pone en movimiento al material).
- reducir la absorción y penetración de la cola en los poros de la madera.
- abaratar la mezcla de encolado, incorporando sólidos de menor precio que la resina, para dar a la mezcla la consistencia necesaria para cumplir con los requisitos anteriores.

En la Fig. 1.4.6. se han enumerado algunas de las sustancias de carga más comunes, sin pretender agotar la lista, pues son muchos los materiales que, finamente molidos (malla 200 Tyler), pueden usarse y se están efectivamente ensayando en distintos lugares.

Los rellenos orgánicos de tipo farináceo y proteico disminuyen la resistencia a la humedad y al ataque de los hongos, por lo que han sido prohibidos en algunos países (ver American Specifications MIL - A - 3978 de Febrero de 1953 y MIL - A - 5534A de Junio de 1951, así como Canadian Standard Association 0112 - 7 - 1960).

Algunos efectos parecidos a los obtenidos con los materiales de relleno, como la modificación de la viscosidad, pueden obtenerse también los llamados espesadores ("Thickeners" o "thickening agents"). Pero mientras el efecto de los primeros es también primordialmente económico (se usa en proporciones en peso iguales a las de los sólidos de resina), el de los espesadores es fundamentalmente técnico (se usan en proporciones del orden de 2% sobre el peso de solución).

Se mencionan como espesadores: el alcohol polivinílico (patente U.S.A. 2.462.252 de 1944), la metilcelulosa (patente U.S.A. 2.462.253 de 1944); el polietilenglicol (patente U.S.A. 3.025.255 de 1959); el ácido bórico (patente U.S.A. 2.889.241 de 1954) y la hidroxietil celulosa (patente U.S.A. 2.962.897 de 1954).

Las resinas fenólicas, como adhesivos para madera, se caracterizan por su alta resistencia al agua, aún en ebullición. Las pruebas a que se someten los trabajos ejecutados con estas colas fenólicas son cuatro:

- 1.4.7.1.1. Resistencia en seco.
- 1.4.7.1.2. Resistencia al agua fría 15°C±5°C durante 16 horas.
- 1.4.7.1.3. Resistencia al agua en ebullición 100°C durante 72 horas.
- 1.4.7.1.4. Exposición al ataque de micro-organismos durante cuatro semanas.

Fig. 1.4.6. Materiales de relleno o carga en adhesivos fenol-formaldehido.

	TIPO	Carga	Observaciones
Orgánicas	Ligno	Aserrín o harina de madera	Puede ser un aserrín agotado proveniente de la extracción de tanino o polvo de madera convencional.
	Celulósicos	Harinas de marlos de maíz, de cáscaras de avena o de salvado de arroz.	Los dos primeros después de la extracción de furfural. Ha y patentes americanas de 1953.
		Harina de cáscara de nueces o de coco o de carozos de ciruela.	
	Proteicos y/o forináceos	Harinas de trigo, soja o mandioca	Son adhesivos por sí mismos.
Almidones		Idem	
Sangre seca		Idem.	
Inorgánicas		Talco Yeso Tiza Arcillas	

Los procedimientos para realizar estas pruebas se describen en la norma IRAM 9507, de noviembre de 1959, que se encontrará en el Anexo 1. En algunos ensayos en el país, a los cuales haremos mención más adelante, se empleó la norma ASTM D - 805 52.

Al aplicar la tracción sobre las probetas de ensayo, si la adhesión de la cola es mayor que la cohesión de la madera, se rompe la probeta, no por la línea de encolado, sino por la madera. En caso contrario, se rompe por la línea de encolado y queda a la vista toda la parte encolada perfectamente limpia, mientras que, en el anterior, la parte encolada queda cubierta por fibras de la madera desgarrada.

Entre estas dos condiciones extremas, caben todas las posibilidades intermedias y algunos autores miden el ensayo, no sólo por la carga de rotura, sino por el porciento de madera fallada, en una escala que va desde 100, cuando la rotura se produce totalmente en la madera, hasta 0 cuando la madera queda intacta y falla sólo la línea de encolado.

#### 1.4.7.2. Adhesivos para Pegado de Metales

Se usan aquí las resinas fenólicas solas pero, más aún, combinadas con una resina tipo epoxi.

Se usan solas fundamentalmente para pegar láminas de aluminio sobre madera terciada, o paneles de partículas de madera. Se aplican impregnando un papel que se interpone entre el aluminio y la madera.

Otra aplicación corresponde a aquellas uniones de acero inoxidable o de aluminio que deben soportar altas temperaturas (400 a 500°C en el acero y 250 a 350°C en el aluminio) por períodos de tiempo cortos.

Se usan resoles solubles en alcohol o acetona y se curan a temperaturas elevadas y tiempos muy prolongados.

La resistencia al esfuerzo de corte de la junta probada, según la norma U.S.A. MIL - A - 005090 E, suele ser del orden de 105 Kg/cm<sup>2</sup> para el acero inoxidable y de 140 Kg/cm<sup>2</sup> para el aluminio.

El agregado de una resina epoxi, como la obtenida a partir del bisfenol A y la epíclorhidrina (ver Form. 1.4.1.), mejora la adhesión y reduce la fragilidad de la resina endurecida, con lo que aumenta la resistencia al doblado.

Se aplican mucho en construcción de aviones\* porque mantienen alta resistencia al esfuerzo de corte, aún sometidos a altas temperaturas durante largo tiempo, cuando se aplican para unir aluminio. En acero inoxidable los resultados no son tan buenos porque los tiempos prolongados a altas temperaturas producen una descomposición de la resina por un efecto catalítico del hierro.

#### 1.4.7.3. Adhesivos de Curado en Frío

Fueron creados para trabajos generales sobre madera. Se usan resoles solubles en alcohol, isopropanol o

\* El bombardero norteamericano B-58 emplea 400 kgs. por unidad.

acetona y se endurecen disminuyendo brutalmente el pH hasta valores menores que uno, mediante un ácido fuerte de un hidrocarburo aromático como el p-toluensulfónico.

Los ácidos minerales como el sulfúrico, el clorhídrico, o aún los orgánicos, como el acético, afectan la solubilidad de la resina que es precipitada de la solución.

En esta aplicación, las resinas fenólicas han tenido escaso éxito, pues el curado no es sencillo, ya que un exceso de ácido reduce la vida de la preparación, al elevarse demasiado la temperatura por la exotermia de la reacción y un defecto de ácido aumenta desproporcionadamente el tiempo de endurecimiento.

Su mayor ventaja es que las uniones poseen una buena resistencia aún cuando el curado se haga a temperaturas cercanas a 0°C.

#### **1.4.8. TABLERO DE PARTICULAS AGLOMERADAS**

En esta aplicación, las resinas también actúan preponderantemente como adhesivos aglutinantes, que es, hasta cierto punto, su función también en los polvos de moldeo (recuérdese que en 1.4.1. hemos visto que la carga de un polvo de moldeo puede igualar el peso de resina), en los moldeados de preformas de fibras y en el encolado de madera terciada.

Pero siendo el de los tableros otro de los campos donde la importancia de la sustitución de los fenoles por taninos vegetales es grande, preferimos tratarlo aparte. Además, por las características del proceso de fabricación y por las especiales exigencias del mercado sobre el producto terminado, es necesario preparar para esta aplicación adhesivos que, si bien responden en líneas generales a las características indicadas para los utilizados en la industria de la madera terciada (punto 1.4.7.1.), deben poseer algunas propiedades peculiares.

Los tableros de partículas son, en esencia, paneles que son preparados prensando en caliente mezclas, en proporciones adecuadas, de aserrín, virutas de madera o fibras del tipo de bagazo, con resinas al estado de resoles que polimerizan en la prensa, uniendo entre sí las partículas que recubren.

El conjunto adquiere un aspecto homogéneo y propiedades mecánicas que facilitan su trabajo posterior, al mismo tiempo que le confieren resistencia frente al ataque climático y biológico. Las maderas utilizadas pueden ser prácticamente de cualquier tipo pero, generalmente, se prefieren las de densidad más baja. Así, para fabricar un tablero de densidad 0,64, se obtendrá un tablero más resistente con madera de densidad 0,38, que con otra que tenga densidad 0,60, pues éste último no permitiría alcanzar el grado de compactación por compresión requerido para una buena cohesión y adherencia. Aquí, como en los polvos de moldeo, y la madera compensada, la competitividad es grande entre las resinas de urea-formaldehído y las de fenol-formaldehído. A las razones de precio y color comentadas en 1.4.1., se agrega, en esta aplicación justamente, la diferente resistencia a los agentes atmosféricos que confieren una u otra resina.

Universalmente se acepta ahora que, para obtener resistencia al agua en general a la intemperie, tanto los tableros como la madera terciada deben fabricarse con resinas fenólicas, llegándose a productos de los denominados Weather and Boiling Proof.\*

Justamente el desarrollo acelerado del consumo de estos tableros, en la industria de la construcción en general y de muebles en particular, comenzó cuando las resinas sintéticas permitieron obviar las debilidades estructurales y de resistencia biológico-climáticas de los paneles aglomerados con colas de naturaleza proteica como las de caseína.

Comenzaron a producirse durante la Segunda Guerra Mundial, en Alemania, para aprovechar mejor las reservas forestales frente a las explotaciones clásicas de madera laminada o aserrada. Pero cobraron impulso sobre todo en la post-guerra gracias a un trabajo de investigación realizado también en Alemania y que es un buen ejemplo de cooperación entre el sistema productivo y el científico-técnico, ya que aunaron esfuerzos el Instituto de Investigaciones de la Madera de la Escuela Superior de Braunschweig, el Instituto para la Construcción de Máquinas de la Escuela Técnica Superior y la Asociación de Industriales de la Madera de ese país.

Otros desarrollos tecnológicos importantes en este campo fueron realizados en Suiza por el Instituto Farhni, dedicado a la investigación sobre la utilización de la madera.

Los paneles se clasifican en: \*

**1.4.8.1. homogéneos:** compuestos en toda su masa por partículas cuya forma y tamaño oscilan entre límites estrechos.

**1.4.8.2. Heterogéneos (tipo sandwich):** con un núcleo de partículas más bien largas y gruesas (astillas o chips) y superficies formadas por partículas planas y delgadas (hojuelas, escamas, o flakes).

\* Para aumentar aún más esa resistencia se suelen agregar también ceras o parafinas.

- 1.4.8.3. de densidad baja: 0,30 a 0,50.
- 1.4.8.4. de densidad media: 0,50 a 0,70.
- 1.4.8.5. de densidad alta: 0,70 a 0,90.
- 1.4.8.6. de superficie desnuda.
- 1.4.8.7. recubiertos con papel Kraft.
- 1.4.8.8. recubiertos con láminas de madera decorativa.
- 1.4.8.9. recubiertos con láminas metálicas.

En la Fig. 1.4.7. se reproduce un gráfico que pretende resumir el campo de aplicación de los tableros según su densidad y material de base.

Fig. 1.4.7. Variedades de tableros de aglomerados.

TIPO	Baja Densidad			Mediana Densidad		Alta Densidad		
Aplicación principal	Aislación			Muebles y Const.		Usos Específicos		
Densidades Kgs/m <sup>3</sup>	300	400	500	600	700	800	900	1.000
Bagazo	-----			-----		-----		
Madera	-----			-----		-----		
Lino	-----			-----		-----		
Cáñamo	-----			-----		-----		
Tallos de algodón	-----			-----		-----		
Tallos yute	-----			-----		-----		

FUENTE: Sugar y azúcar - Enero 1970.

Las definiciones de las normas IRAM 11532 en diciembre de 1964 que se encuentran en el anexo 2 incluyen lo que nosotros hemos llamado moldeo de preformas, o sea, los tableros tipo hard-board que, como hemos visto, representan un procedimiento bastante diferente que emplea grupos y operaciones similares a los de la industria del papel y el cartón. Esto complica un poco el ordenamiento de los distintos tipos. La confusión se incrementa por la duplicación de algunas definiciones al clasificar los tableros por densidad y al no definir claramente el tipo "sandwich" ya que cuando hace referencia a uno de tres capas, dice que su textura varía con el espesor en forma gradual.

El proceso de producción de los paneles en líneas generales abarca las siguientes fases:

- 1.4.8.10. **preparación de las partículas:** entraña una clasificación de tamaño y un secado para obtener una humedad uniforme y controlada.
- 1.4.8.11. **encolado:** consiste en distribuir adecuadamente la resina de manera que las partículas se recubran lo más uniformemente posible. El porcentaje de saldos de resinas oscila entre 6 y 10% del peso de partículas secas.

- 1.4.8.12. **prensado:** puede ser discontinuo o continuo, con pre-prensado en frío o no y la presión puede ser ejercida normalmente al plano de prensado o por prensado en la dirección del plano de formación del panel. Las unidades económicas procesan entre 2 y 10 toneladas de tableros por hora.

Los tableros de partículas de madera se venden en medidas normalizadas con su humedad de equilibrio que es del orden del 8 al 10% (ver Fig. 1.4.8.). La medida standard más chica suele ser 1,22 x 2,44 (3 m<sup>2</sup>).

Los ensayos físicos y mecánicos a que se someten los tableros para determinar sus valores característicos están descritos en las Normas IRAM 11.533 de Mayo 1967 y 11.545 de julio 1967 respectivamente (ver Anexos Nos. 3 y 4). En algunos trabajos realizados en el país se aplicaron también las Normas ASTM D - 1037.

Los valores admisibles, los fija la Norma IRAM 11.546 que se da en el Anexo No. 5.

Volviendo a la competencia entre las resinas ureicas y fenólicas, en la Fig. 1.4.9., hemos representado gráficamente la incidencia de una y otra en un panel de partículas de madera usando valores corrientes de mercado a la fecha de preparación de este informe y que se consignan además en la Fig. 1.4.3. En esta comparación no hemos tenido en cuenta el valor de los catalizadores de endurecimiento, que representan aproximadamente un 2 a un 3 por ciento del valor de la resina.

Fig. 1.4.8. Dimensiones y valores típicos de un tablero comercial de partículas de madera.

Superficie – 4,10 m X 1,83 m. = 7,503 m<sup>2</sup> por panel.

Espesor mm.	Resistencia a la flexión Kgs./m <sup>2</sup>	Peso por Panel Kgs.
8	330	41
10	280	50
13	250	64
16	238	78
19	226	91
22	214	105
25	206	116

Peso específico promedio:	0,63 g./cm <sup>3</sup>
Contenido de humedad:	9 a 10%
Conductibilidad térmica:	0,06 a 0,15 Cal./h. m <sup>2</sup> °C/m.
Dilatación:	0,000005 m/m. °C (Perpendicular a las caras).
Resistencia a la tracción:	Paralela a las caras: 90 a 120 kg/cm <sup>2</sup> Perpendicular a las caras: 5 a 8 kg/cm <sup>2</sup>

Resistencia a la extracción de clavos  $\begin{cases} \text{Paralelo:} & 8 \text{ kg/cm}^2 \\ \text{Perpendicular:} & 20 \text{ kg/cm}^2 \end{cases}$

FUENTE: Ensayos sobre la producción de una empresa privada argentina utilizando resinas ureicas.

#### 1.4.9. CONSOLIDACION DE SUELOS

Conviene definir claramente tres términos empleados en este campo:

1.4.9.1. **estabilización:** consiste en la modificación de la superficie de los suelos y de las capas próximas a ella.

1.4.9.2. **consolidación propiamente dicha:** modificar las propiedades del terreno en profundidad.

1.4.9.3. **impermeabilización:** tiene por objeto disminuir, e incluso suprimir, la circulación y las filtraciones de agua en el suelo tratado.

En términos muy amplios podemos decir que la consolidación consiste en inyectar en el terreno sustancias capaces de transformarse en masas rígidas que, englobando las partículas y rellenando los espacios entre ellas, confieren al conjunto características mecánicas muy superiores a las que tenía originalmente. Al mismo tiempo, se logra, generalmente, una estanqueidad considerable. Esta técnica se está empleando en la construcción de estacionamientos subterráneos, de galerías de subterráneos y de túneles en terrenos de arenas finas o sedimentarias, o formados por arenas gruesas y pequeñas piedras.

Las primeras descripciones de este procedimiento, utilizando los llamados "morteros químicos", datan de 1887 y durante largo tiempo las mezclas se basaron en el empleo de silicato de sodio endurecido con cloruro de calcio. Un equipo típico se ve en la Fig. 1.4.10. Arenas finas no cohesionadas impregnadas por inyección con morteros de silicato de sodio pueden alcanzar valores de resistencia a la compresión del orden de 100 kgs/cm<sup>2</sup>. En general, las sustancias a emplear deben reunir las siguientes condiciones:

1.4.9.4. que la mezcla de inyección se mantenga homogénea hasta su consolidación.

1.4.9.5. que se pueda regular el tiempo de vida útil de la mezcla, es decir, el tiempo entre el mezclado y la consolidación o endurecimiento.

1.4.9.6. que la viscosidad durante la inyección sea lo más baja posible.

1.4.9.7. que la masa consolidada sea resistente al agua y tenga buenas propiedades mecánicas.

1.4.9.8. que el manejo de los productos en obra no ofrezca riesgos al personal.

1.4.9.9. que el precio sea competitivo.,

Las resinas fenólicas son capaces, mediante fórmulas adecuadas, de responder a la mayor parte de esos requerimientos y, efectivamente, se están usando en competencia con productos inorgánicos (los morteros a base de silicato de sodio de que antes habléramos) y con otras resinas (poliester, epóxidos, acrílicos).

#### **1.4.10 FORMACION DE NOYOS DE FUNDICIÓN**

Se emplean tanto resoles como novolacas, pero se prefieren estas últimas, ya sea en solución alcohólica al 66% o en escamas. Para usar las escamas, se calienta la arena que funde la novolaca que no tiene todavía la hexametilentetramina y que, al fluir, recubrirá los granos de arena. Se agrega entonces la hexametilentetramina en solución acuosa. El agua enfría la arena y, al mismo tiempo, distribuye la hexametilentetramina sobre la novolaca, de manera que quede disponible para reaccionar cuando se vuelva a calentar la arena. A esto se llama arena pre-revestida, porque cuando se calienta a 180-200°C, queda recubierta por una capa de resina que ha gelificado y se ha hecho infusible por el proceso de entrecruzamiento descrito en 1.2.

La novolaca en forma de jarabe, se usa en forma similar, pero sin calentar la arena. Obtenida la distribución de la novolaca, se agrega ahora hexametilentetramina en polvo y luego se evapora el alcohol donde está disuelta la novolaca usando aire caliente. Este método resulta más caro por el alcohol perdido y porque es más lento.

La ventaja de la novolaca es que da arenas pre-revestidas más estables que los resoles. Por eso estos últimos se aplican en el caso de arenas que se utilizan sin secado previo, inmediatamente después de su impregnación (no más de 4 ó 5 horas después).

La mayor parte de las fundiciones tienen equipos para trabajar con arenas secas pre-revestidas con novolacas y que adquieren como tales.

En este campo, las resinas ureicas compiten poco porque liberan nitrógeno al destruirse por el calor de la colada y éste se incorpora al metal.

#### **1.4.11. OTRAS APLICACIONES**

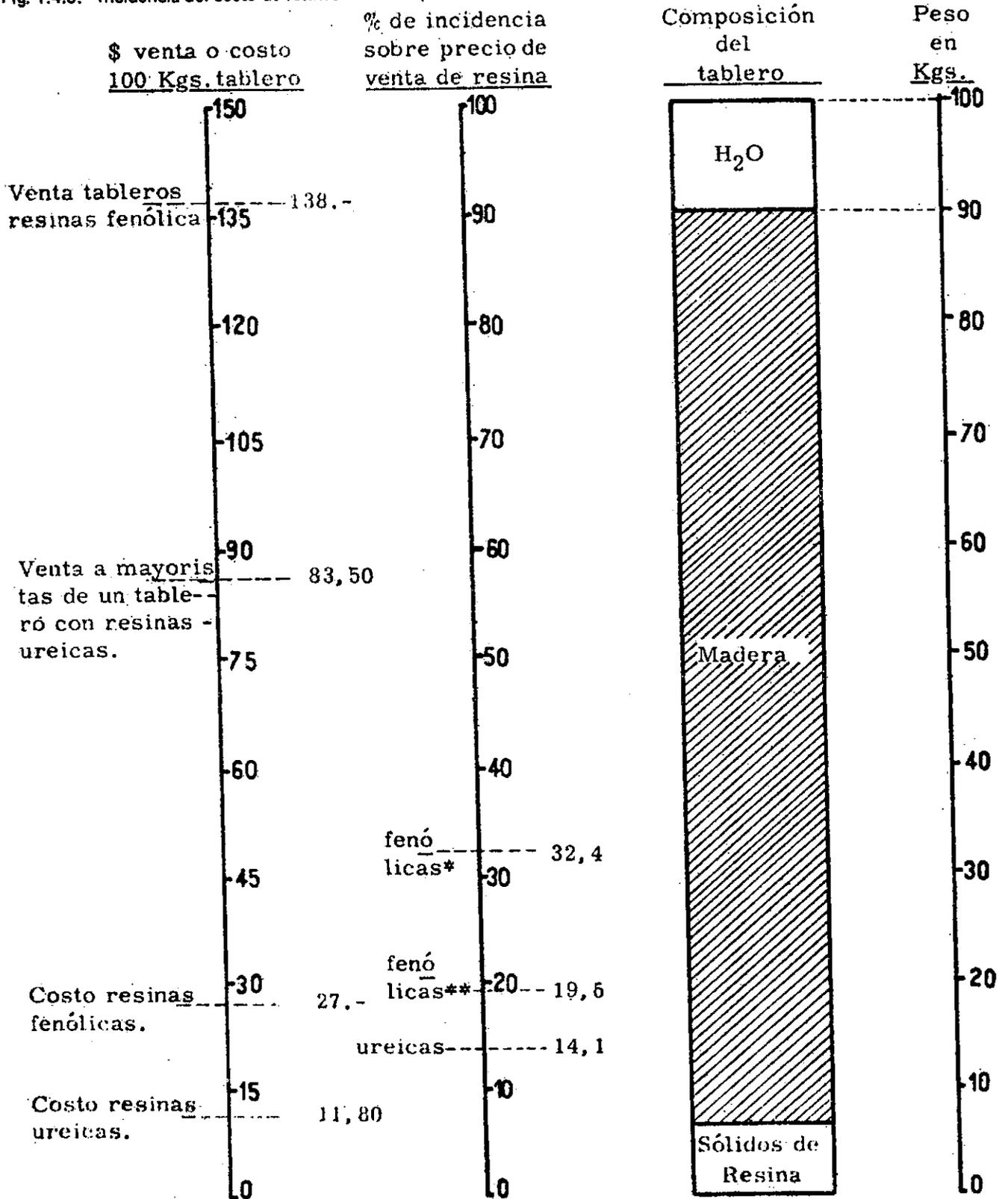
Se basan siempre en las propiedades aglutinantes de las resinas y consisten en su aplicación en:

1.4.11.1. fabricación de cintas de frenos.

1.4.11.2. fabricación de ruedas de esmeril y abrasivos flexibles.

1.4.11.3. impregnación de bobinas.

Fig. 1.4.9. Incidencia del costo de resinas en la composición del tablero.

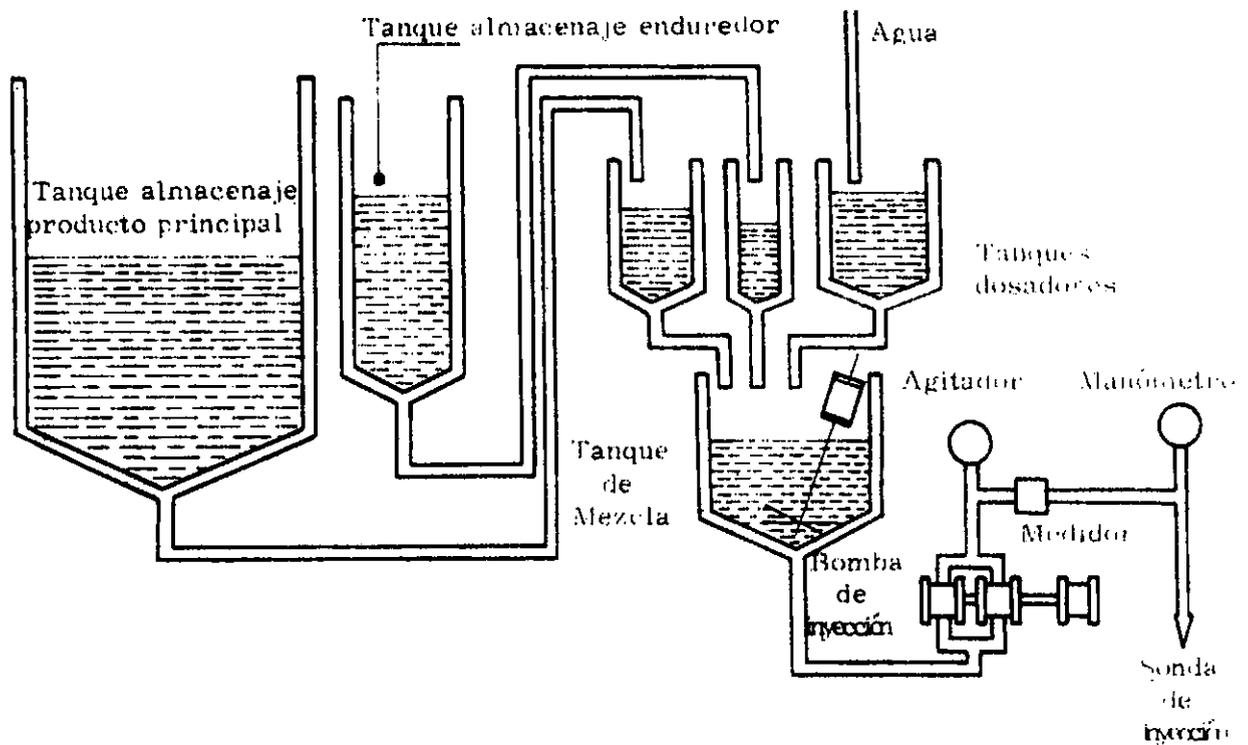


- Precios: Julio 1971 - Mercado interno argentino.

\* S/precio tablero ureico.

\*\* S/precio tablero fenólico.

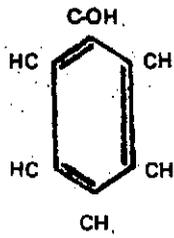
Fig. 1.4.10. Instalación de inyección en la consolidación de suelos.



**Fuente:** L'Industrie Chimique et les travaux de Génie Civil - Entreprise - No. 767  
23 de Mayo de 1970 - Pág. 134.-

## FORMULAS

Form. 1.2.1. Molécula de Fenol

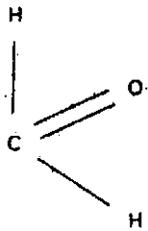


Peso Molecular: 94

Se representa por comodidad así:



Fig. 1.2.2. Molécula de Formaldehido o Metanal



Peso Molecular: 30

Se representa por comodidad:

HCOH

Form. 1.2.3. Formación de novolacas

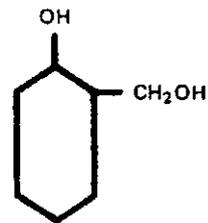


fenol

+

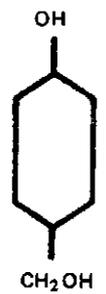
HCOH

formol



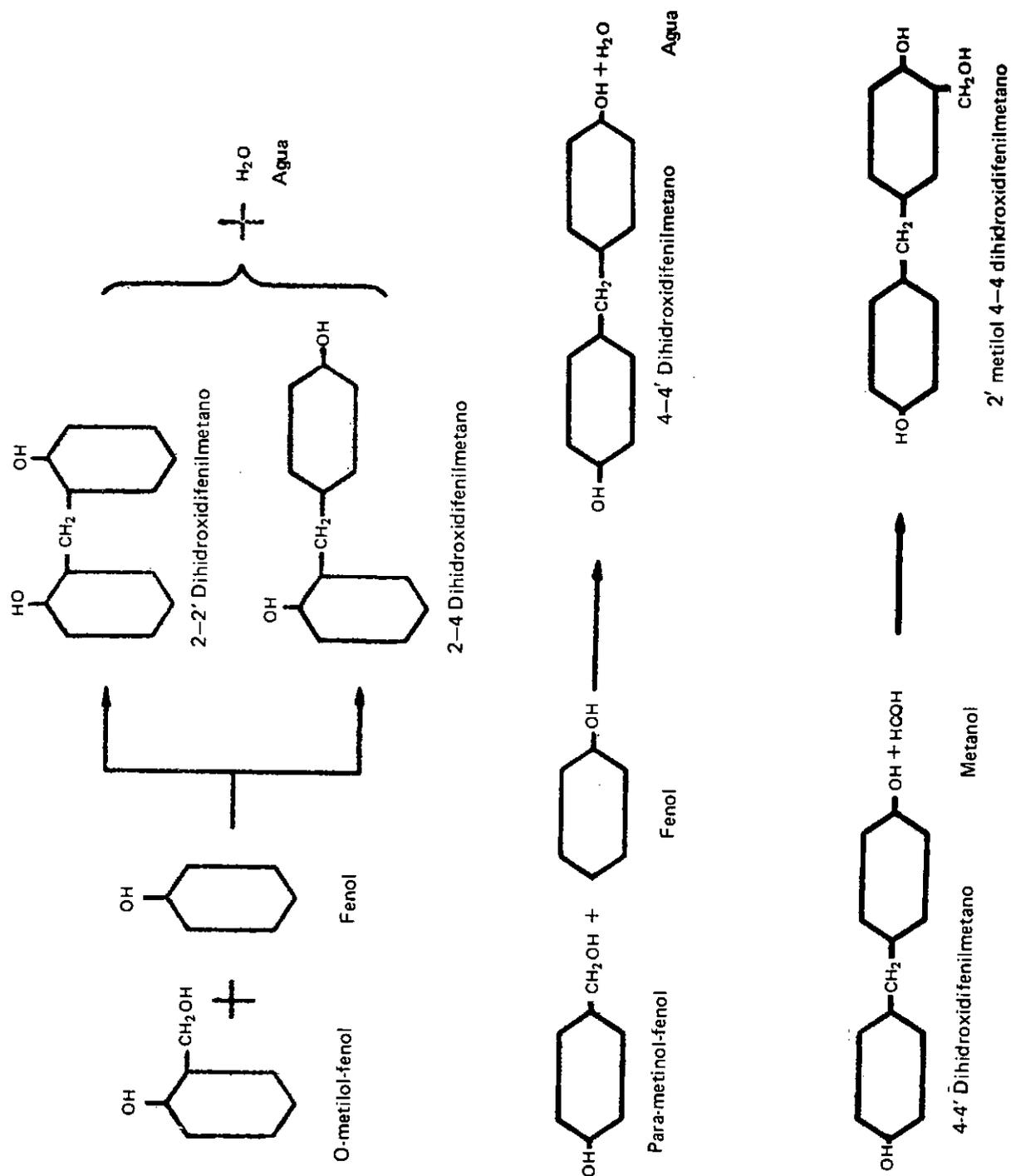
otro metilofenol

y

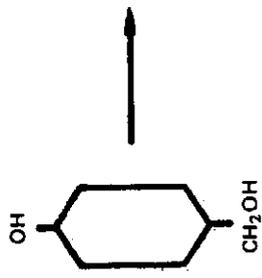


para metilofeno

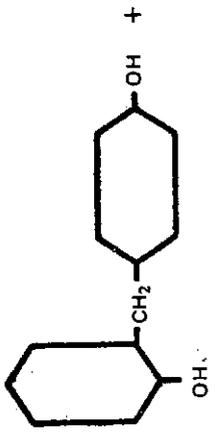
Form. 1.2.3. Formación de novolacas (cont.).



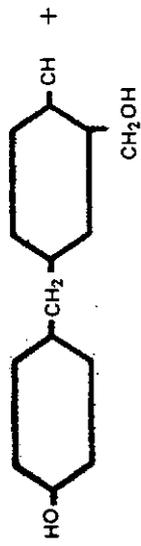
Form. 1.2.3. Formación de novolacas (cont.)



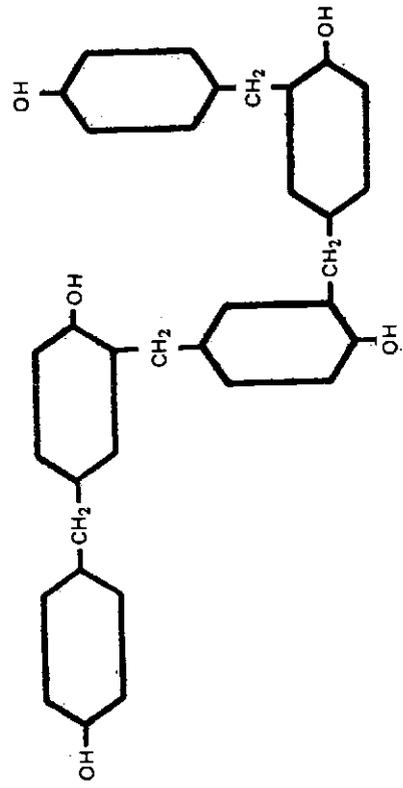
Parametilofenol



2-4' Dihidroxidifenilmetano



metilol 4-4' dihidroxidifenilmetano

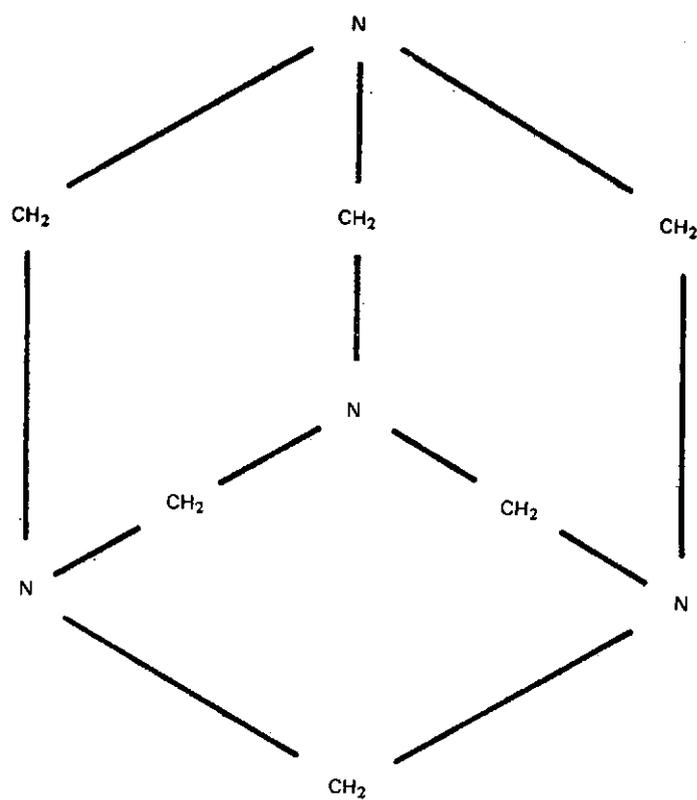


2 H<sub>2</sub>O

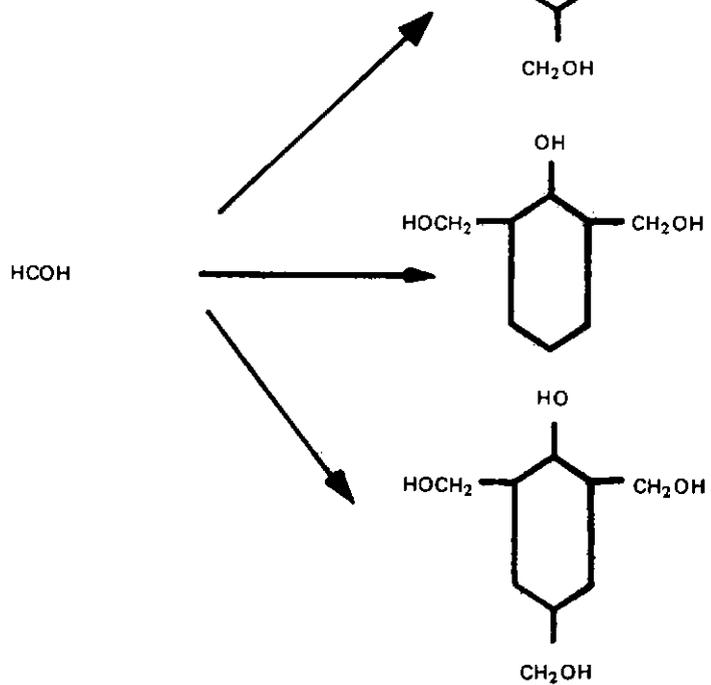
+



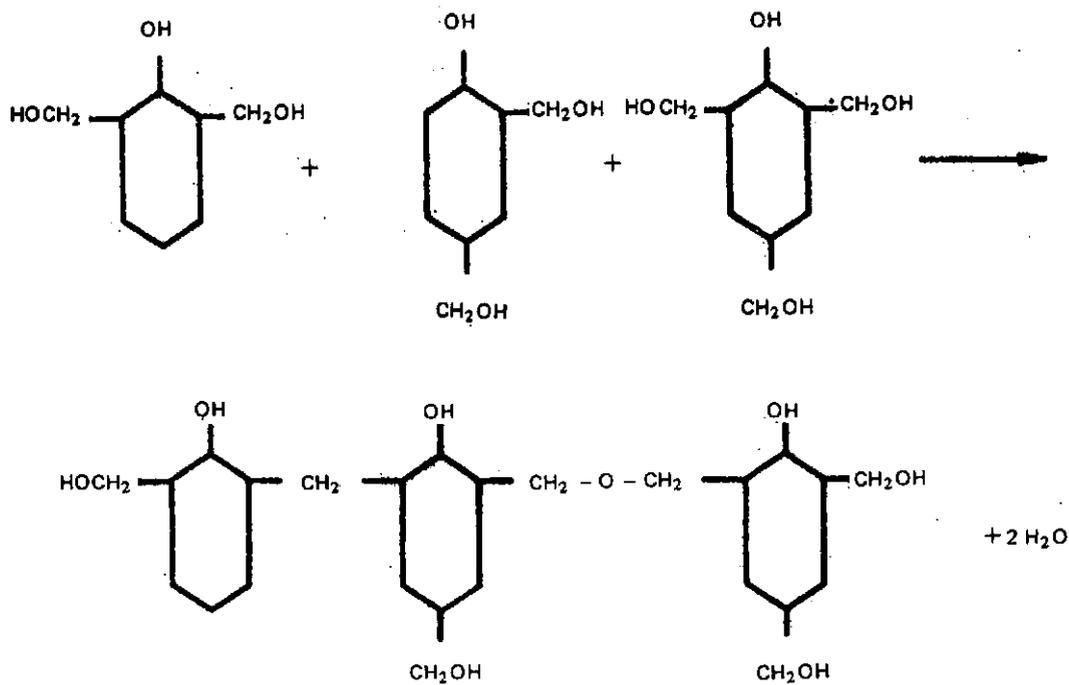
Form. 1.2.4. Hexametilentetramina



Form. 1.2.5. Resoles

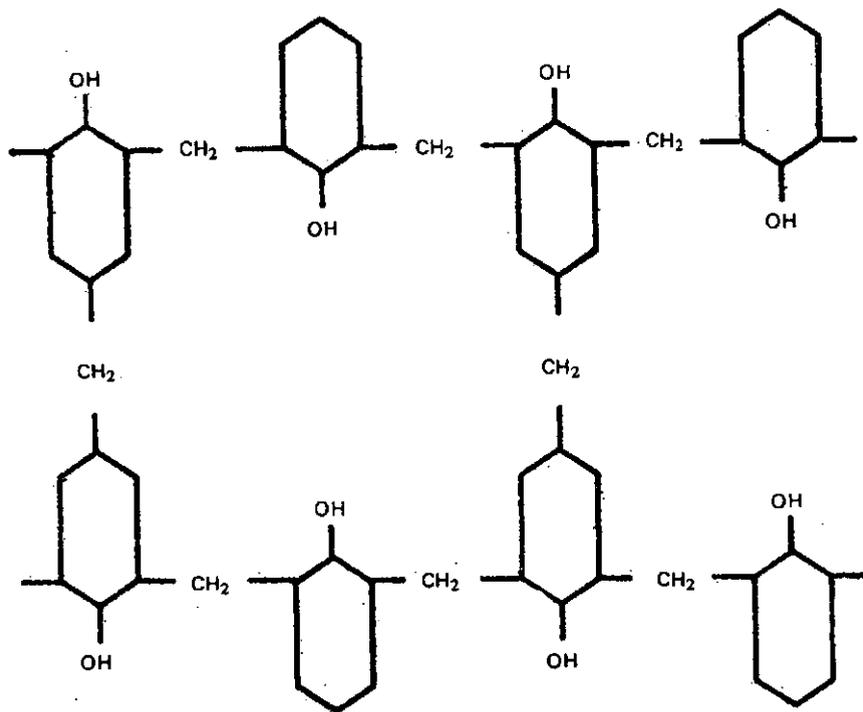


Form. 1.2.5. Resoles (cont.)

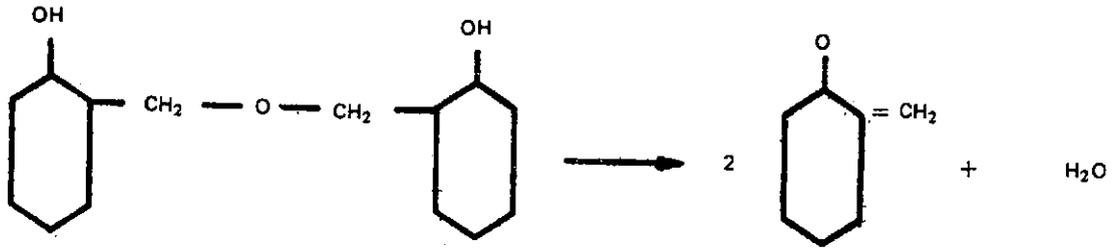


Resol típico

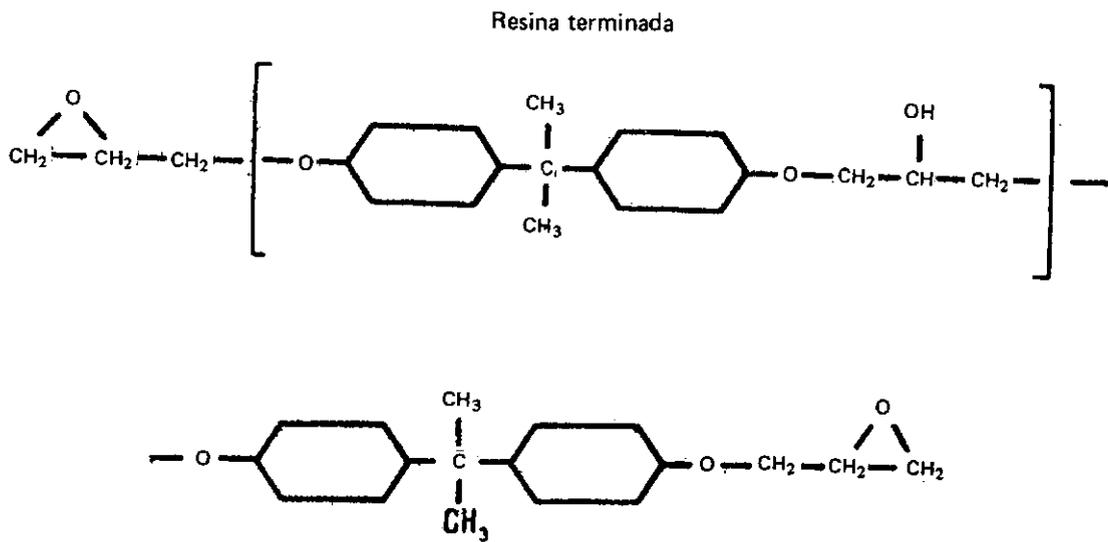
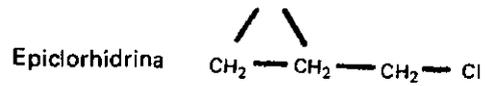
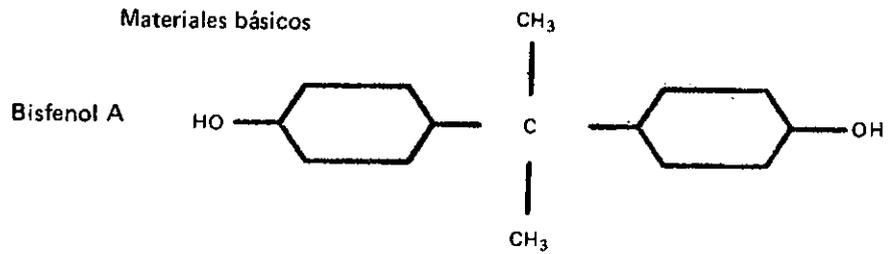
Form. 1.2.6. Resinas finales (Resitas)



Form. 1.2.7. Coloración de las resinas por formación de metilenquininas



Form. 1.4.1. Resinas epoxi en adhesivos fenólicos para metales.



## BIBLIOGRAFIA

## Capítulo 1

- \*Brydson, J.A. – “Materiales Plásticos” – Instituto de Plásticos y Cuacho, Madrid, 1969.
- \*Gatchell, C. J. – y Heebink, B. G. – “Effect of particle geometry on properties of molded wood-resin blends” – *Forest Products Journal* – Vol. XIV – No. 14: 501/506, Noviembre 1964.
- \*Heebink, B. G. y Hann, R. A. “Stability and strength of oak particle Boards” *Forest Products Journal* – Vol. IX – No. 7: 236/242, Julio 1959.
- \*Houwink, R. y Salomón, G. – “Adhesión and Adhesives” – Vol. 2 – Elsevier Publishing Co., Amsterdam, 1965.
- \*Lewis, W. C. – “Use development for particle board” – *Forest Products Journal* – Vol. VIII – No. 2: 27A – 30A, Febrero, 1958.
- \*Nico, R. – “Paneles de partículas de maderas ligadas con resinas sintéticas” – LEMIT, La Plata, 1957.
- \*Turner, H. D. – “Effect of particle size and shape in strength and dimension al stability of resin bonded wood particle panels” – Forest Product Research Society, 1954.
- \*U.S. H. Department of Agriculture – Forest Service – Forest Products Laboratory – Madison, Wisconsin.
  - \*\*Lewis, W. C. “Board materials from wood residue” – 1964.
  - \*\*Particle Board – 1964.
  - \*\*Heebink, B. G. – Kuenzi, E. W. y Maki, A. C. – “Linear Movement of Plywood and Flakeboards as related to the longitudinal Movement of wood” – 1964.
  - \*\*“Show through of the particle board cores” – 1960.
  - \*\*“Wood Handbook” – Basic information on wood as a material of construction with data for its use in design and specification – *Agricultural Handbook No. 72*.
  - \*\*Heebink, B. C.; Hann, R. A. y Haskell, H. H. – “Particle board quality as affected by planes shaving geometry” – 1964.
- \*U.S. Plywood Corporation – “Installation details for Novoply” – Bulletin.

## CAPITULO 2

### LAS SUSTITUCIONES POSIBLES

#### 2.1. POR QUE PUEDE REEMPLAZARSE EL FENOL?

Hemos visto en el capítulo 1, al hablar del proceso de formación de novolacas y resoles, que el grupo hidróxido (OH) del fenol prácticamente no interviene en la reacción. Esta se inicia y prosigue gracias a los grupos metiloles que se fijan a la molécula de fenol en posiciones preferentemente orto (2° carbono a partir del que lleva el grupo hidróxilo), o para (4° carbono a partir siempre del que lleva el grupo hidróxilo).

Ello permitió, en un principio, usar los fenoles naturales que son mezclas complejas de fenol propiamente dicho con fenoles sustituidos o cresoles (ver Form. 2.1.1.). Por eso también fue posible usar xilenoles (Form. 2.1.2.).

Sin embargo, no todos ellos son igualmente aceptables. Dado que la reacción de condensación con el formaldehído se produce sobre todo en posiciones orto y para, los fenoles sustituidos en esas posiciones serán menos reactivos que aquellos que no tienen esas posiciones ocupadas por grupos metilénicos.

En la Fig. 2.1.1. damos la reactividad relativa de diferentes fenoles con el formaldehído. Vemos que aquellos xilenoles o cresoles que tienen ocupadas las posiciones meta, pero dejan libres las para, son todavía más reactivos que el fenol mismo, pero, al mismo tiempo, son más difíciles de obtener puros que este último.

Esto explica técnicamente, aunque no económicamente, un hecho curioso que hemos podido recoger sobre el comercio internacional de estos productos. La URSS vende el fenol puro que produce a Finlandia, para la fabricación por este país de resinas que luego la URSS recompra para su industria de la madera terciada. En cambio se reserva el fenol impuro obtenido en sus instalaciones hulleras, para otros usos donde la presencia simultánea de los sustituidos no es tan importante.

Estos datos son válidos para condiciones comerciales de utilización de los productos en la preparación de resinas. Trabajos de investigación han conseguido incluso hacer reaccionar en condiciones especiales el formaldehído con el fenol, en posición meta, utilizando fenoles que tenían las posiciones para y orto ocupadas, pero no pudimos obtener datos sobre si en esas condiciones particulares las velocidades de reacción tenían valores aceptables.

La reactividad en el caso del resorcinol es tal, que proporciones equimoleculares de resorcinol y formaldehído gelifican espontáneamente a la temperatura ambiente. Por eso, comercialmente, se prepara una novolaca que luego el usuario convierte en resita agregando formaldehído.

Tipo de Fenol	Velocidades relativas De reacción.
3 - Dimetilfenol	7,75
m Cresol	2,28
Fenol	1,00
p-cresol	0,25
o = cresol	0,26
2-6Dimetilfenol	0,16

FUENTE: Howuink, R. y Salomon, G. - Adhesión and Adhesives - Vol. Pág. 213 - Elsevier Publishing Co., Amsterdam, 1965.

En general las resinas de resorcinol-formaldehído o resorcinol/fenol/formaldehído se usan como adhesivos de curado en frío porque a altas temperaturas la evolución del formaldehído que se usa para el curado puede dar lugar a la formación de burbujas y el consiguiente espumado de la junta de adhesión. Cuando se quiere usar a mayores temperaturas (130°C, por ejemplo), en lugar de utilizar formalina o paraformaldehído como fuente de grupos metiloles se emplea una resina fenol formol apropiada, que proporciona esos grupos metiloles mucho más lentamente.

Las resinas resorcinol formaldehído no se han expandido por el alto costo del resorcinol (promedio 1,524 u\$s/kg. en el mercado internacional) frente al fenol. Otras resinas se obtienen de los extractos fenólicos extraídos de la cáscara de nuez de anacardo. Esta es una planta de la zona ecuatorial, pero cuyo fruto sólo se recoge sistemáticamente en India, por el alto valor alimenticio de la nuez. La cáscara tiene una estructura en panal de miel y encierra un líquido viscoso venenoso del cual se extrae un ácido salicílico sustituido que se llama ácido anacárdico. Este producto se estuvo importando en Europa para ser agregado, mezclado con hexametilentetramina, al caucho nitrilo.

Por su grupo fenólico reacciona de manera habitual con los grupos metilénicos del formol, pero parece ser que la larga cadena lateral (Form. 2.1.5.) confiere a las resinas con él obtenidas propiedades especiales, entre otras la de endurecer sin perder flexibilidad, es decir sin volverse quebradizo como las resinas fenólicas básicas. Además parece tener mayor resistencia que éstas al ataque por la soda cáustica.

Resumiendo: el fenol fue y sigue siendo la materia prima de elección para la producción de resinas fenólicas, más que nada por razones de precio y comodidad. En los países de alto desarrollo industrial petroquímico era y es más fácil y barato obtener fenol puro por síntesis, que desarrollar tecnologías complejas para usar otros fenoles naturales o sustituidos. Sin embargo, histórica y técnicamente, han quedado demostradas, no sólo la factibilidad, sino también la conveniencia de reemplazar, parcial o totalmente, el fenol por algunos de esos otros compuestos y, muy especialmente, por el resorcinol y/o por los fenoles sulfonados.

Para algunas aplicaciones especiales se prefieren las resinas preparadas con cresoles. Es lo que sucede cuando se quieren polvos de moldeo con características eléctricas mejoradas o más resistentes a los ácidos.

Por el contrario, los xilenoles parecen mejorar la resistencia a los álcalis. Para que esto pudiera hacerse comercialmente sería necesario disponer del m-cresol, o del 3-5 dimetilfenol, que son los más reactivos, en condiciones de pureza y precio convenientes, lo que aún no es práctica corriente. Por ello, cuando industrialmente se recurre a estos sustitutos del fenol, generalmente se usan productos como el llamado ácido cresílico (con 50 a 55% de m-cresol) que, en ciertas circunstancias, a lo que conducen es más a un abaratamiento del costo de la materia prima, que a una mejora real de alguna propiedad de la resina.

En otras palabras, lo que muchas veces se hace es aprovechar la mayor reactividad de estos productos (m-cresol y 3-5 xilenol), aún impuros, para acelerar el curado de las resinas fenol-formol convencionales.

Otra vía de reemplazo fue la de usar un fenol sulfonado como el ácido parafenolsulfónico (Form. 2.1.3.). En este caso el reemplazo tiene un objetivo técnico preciso: transformar una resina insoluble en agua en otra soluble. No todo el fenol necesita sulfonarse para lograrlo, basta reemplazar una parte para obtener una solubilidad satisfactoria. Estos resoles sulfonados, cuando se preparan en medio alcalino pueden ser secados por atomización, produciendo una cola en polvo que es fácilmente redisuelta en agua y que cura agregando, por ejemplo, ácido clorhídrico.

La tercera vía de reemplazo dio origen a toda una serie de resinas que, especialmente como adhesivos, se están clasificando aparte. Consiste en sustituir total o parcialmente el fenol por resorcinol (ver Form. 2.1.4.). En lugar de ser un resol que cura por calor, o por adición de un ácido, se obtiene una novalaca que cura en frío, añadiendo formaldehído. El resorcinol estrifuncional, al igual que el fenol, en el sentido de que los grupos metiloles pueden fijarse en cualquiera de las dos posiciones orto (2 ó 5) y en la para (4), pero teniendo un segundo grupo hidróxilo en la posición meta. La capacidad para orientar los grupos metiloles a esas posiciones es mayor que en el fenol mismo. En general, la ocupación de la posición meta entraña una mayor reactividad frente al formaldehído, pues ya vimos que también el m-cresol era más reactivo que el fenol mismo.

En los países de menor desarrollo puede resultar conveniente volcarse sobre el aprovechamiento de sus recursos naturales, investigando y explotando sus propiedades particulares como en el caso del ácido anacárdico.

Si ahora echamos una ojeada a la química de los taninos vegetales podremos comprender fácilmente por qué también éstos han sido repetidamente mencionados y usados como sustitutos del fenol.

## 2.2. LA QUIMICA DE LOS TANINOS

En general se define como tanino vegetal a toda sustancia orgánica extraída de la madera, la corteza o las hojas de una planta que son capaces de convertir un tejido animal fibroso en cuero resistente imputrescible.

Sus características más conocidas son:

- un cierto grado de estringencia.
- la coloración intensa que dan en presencia de sales de hierro.
- la capacidad de combinarse en forma a menudo irreversible con las proteínas.

Los extractos tánicos se pueden clasificar fundamentalmente en dos grandes tipos: los hidrolisables o gelotánicos y los condensados o flavotánicos.

En todos ellos hay fenoles polihidroxílicos. En los primeros predominan ácidos fenólicos emparentados con el ácido gálico ligados por una unión tipo ester a un grupo residual de los hidratos de carbono resultantes de la fotosíntesis (Forms. 2.2.1. y 2.2.2.). Al calentarlos con ácidos, estos taninos se hidrolisan liberando los azúcares de los ácidos gálicos.

Estos taninos se encuentran, por ejemplo en las excrecencias o tumores producidos en ciertas plantas (*Rhus Chinensis* Mill de China o *Quercus Infectoira* Olivier de Turquía), por algunos insectos, en la corteza de otros

(Hamameis Virginiana L. de los EE. UU., y en las hojas de algunas variedades de sicomoros y del té. Los más conocidos son sin embargo los extraídos de la madera y corteza del roble y del castaño.

Comercialmente juegan un papel mucho más importante los taninos condensados flavotánicos, a los que pertenecen los extractos de diferentes variedades de quebracho (especialmente el *Schinopsis Balansae* o quebracho chaqueño y el *Schinopsis Lorentzii* o quebracho santiagueño), de acacias (principalmente mimosa o Wattle) y de eucaliptus. Son éstos los que más nos interesan, porque los hidrolisables no forman materiales plásticos con el formaldehído, mientras que los condensados reaccionan fácilmente, dando resinas del tipo fenol formaldehído o resorcinol formaldehído.

El extracto de mimosa se obtiene de plantaciones en Sud Africa, Rodhesia y Kenya, mientras que el extracto de quebracho se obtiene principalmente de los bosques naturales de nuestro país y del Paraguay.

La química del extracto de quebracho ha sido muy estudiada en los últimos años por una especial preocupación del Instituto Técnico del Extracto de Quebracho (ITEQ), creado por la Cámara Argentino-Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho. Estos Estudios fueron dirigidos por el Dr. T. White, que se ocupa de estos problemas desde hace mucho tiempo como técnico de The Forestal Land, Timber and Railways Co. Ltd. primero, y como consultor del ITEQ ahora.

La Forestal se ocupó también de la química de otros taninos\*, lo que permitió desarrollar la competencia de la mimosa en el mercado internacional al comprobar que esa acacia, que se desarrollaba en ocho años, producía un tanino similar al del quebracho que necesita diez veces más tiempo para alcanzar la madurez.

Estos estudios demuestran la importancia de que el sistema científico-técnico de un país responda a las necesidades de su sector productivo. Volveremos sobre ellos más adelante (capítulo 5), para señalar nuestra preocupación por el hecho de que Argentina no haya tomado el control tecnológico sobre producción y utilización de estos recursos naturales, ya que todos los trabajos, incluso los auspiciados por la Cámara Argentino-Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho a través del ITEQ, fueron realizados en el exterior del país.

Debemos no obstante señalar que ya en 1938, el Dr. Gustavo Adolfo Fester y sus colaboradores de la Facultad de Ingeniería Química de Santa Fe (entonces Facultad de Química Industrial y Agrícola) publicaron algunos resultados de los ensayos que estaban efectuando sobre la formación del tanino en el quebracho colorado.

Los últimos trabajos parecen confirmar un proceso de condensación de los taninos en tres etapas.

### 2.2.1. PRIMERA ETAPA

En las hojas, como resultado de las fotosíntesis y procesos metabólicos subsecuentes, se formarían residuos fenólicos mono, di y trihidroxilados (Form. 2.2.3.). Se ve que son también ésteres y complejos de fenoles polihidroxilados con restos de glucosa similares a los de los taninos hidrolisables.

### 2.2.2. SEGUNDA ETAPA

En la albura se produce una primera condensación de los fenoles por una unión carbono a carbono que da polifenoles que comienzan a establecer la estructura típica de los taninos no hidrolisables. Se constituyen así compuestos con unos 15 átomos de carbono por grupo, cuya estructura tipo se muestra en la Form. 2.3.4. y algunas variedades en la Form. 2.2.5.

### 2.2.3. TERCERA ETAPA

En esta etapa ocurre la interfase entre la albura y el corazón del quebracho bajo la acción de una enzima que oxida algunos de los componentes de los polifenoles anteriores con lo que desaparece toda traza de compuestos tipo éster que hacían que los precursores anteriores fuesen todavía hidrolisables, mientras que el extracto del corazón del quebracho no lo es más. El proceso de condensación posterior de estos polifenoles oxidados no ha sido estudiado todavía en detalle y la estructura exacta de los productos formados no es aún conocida, pero parece obedecer lo indicado en la Form. 2.2.6.

Los estudios de viscosidad y de presión osmótica de soluciones de extracto de quebracho llevarían al convencimiento de que una buena parte de éste correspondería a compuestos formados por la condensación de dos tres o cuatro grupos de los indicados en la Form. 2.2.5., con un peso molecular del orden de 1.000.

El extracto de quebracho presenta un comportamiento singular en lo que respecta a solubilidad. El extracto es completamente soluble en agua, sólo a temperaturas superiores a 60°C o, en medio alcalino (pH 8,5), a temperatura ambiente. Las soluciones en agua sin ajuste de pH (pH entre 4<sup>5</sup> y 5) se mantienen, aún cuando luego

\* En 1946 se imprime, para "circulación privada", un trabajo de E. H. Rottsieper, Jefe de Investigaciones Químicas de The Forestal Land, Timber and Railways Co. Ltd., sobre la Naturaleza Química de los Taninos Vegetales, aunque hay publicaciones anteriores como la del Imperial Institute sobre los materiales tanantes del Imperio Británico, que data de 1929.

Fig. 2.2.1. Viscosidad de las soluciones de extracto de quebracho común.

% de sólidos totales	Viscosidad en poises
35	10
40	24
43	60
47	170

FUENTE: The Chemistry of Quebracho Extract – ITEQ – Noviembre, 1970.

NOTA: El trabajo no aclara a qué temperatura están dados los valores de viscosidad.

Fig. 2.2.2. Viscosidad de soluciones de extracto de quebracho sulfitado.

% de sólidos totales	Viscosidad en poises
36	0,28
40	0,74
45	2,84
48	5,88

FUENTE: The Chemistry of Quebracho Extract – iteq – Noviembre, 1970.

NOTA: El trabajo no aclara a qué temperatura están dados los valores de viscosidad.

la temperatura disminuya, siempre que la concentración en sólidos sea superior a 50%, pero si se diluyen se produce una precipitación parcial. Los últimos trabajos explican este fenómeno como un ejemplo de solubilización mutua. Los componentes más solubles del extracto modificarían el comportamiento del agua mejorando sus cualidades como solvente. Al diluirse la solución, las propiedades del solvente son cada vez más cercanas a las del agua misma, en la cual aproximadamente un 20% de los componentes del tanino de quebracho no son solubles a temperatura ambiente.

Otra peculiaridad es que las soluciones sin ajuste de pH dan viscosidades más altas que las que sería dable esperar por el peso molecular de sus componentes (Fig. 2.2.1.). Esto se trata de explicar por las fuertes asociaciones moleculares entre los hidrogeniones de los grupos fenólicos, formándose agregados micelares de alto peso molecular.

Estos dos efectos no se observan en el llamado comercialmente extracto sulfitado, que se obtiene introduciendo un pequeño número de grupos sulfónicos en la estructura mostrada en la Form. 2.2.6. Aparentemente, esos grupos se introducen en los anillos A. de la estructura a razón de uno por cada tres grupos de quince carbonos.

Esta sulfitación convierte al extracto en completamente soluble en agua fría en cualquier concentración y disminuye la viscosidad de las soluciones (Fig. 2.2.2.).

Estas consideraciones muestran:

2.2.4. que los taninos en general, y el de quebracho en particular, contienen fenoles complejos reactivos que pueden reemplazar al fenol puro, en las formulaciones en que éste reacciona con el formaldehído, ya que su acción sería en definitiva similar a la de los fenoles sustituidos y fenoles polihidroxílicos considerados en el punto 2.1. En la Fig. 2.2.3. indicamos algunas de las patentes referentes a este reemplazo mencionadas en la literatura consultada. La Fig. 2.2.4. es una lista de Institutos de Investigación que se han ocupado, o se están ocupando, de la utilización integral de los recursos forestales, incluyendo la sustitución de fenoles por taninos vegetales.

Fig. 2.2.3. Patentes sobre utilización de taninos vegetales en reemplazo de fenol.

País	Nº	Fecha	A favor de:
U.S.A.	1.269.627	1914	Westinghouse Electric and Manufacturing Co.
Gran Bretaña	481.819	1936	D.S.I.R. Chemical Research Lab.
Gran Bretaña	520.913	1938	Venesta Ltd.
Gran Bretaña	539.581	1940	Forestral Land, Timber & Railways Ltd.
Gran Bretaña	545.157	1949	Idem
Gran Bretaña	567.495	1943	Idem
Gran Bretaña	723.884	1951	Bakelite Ltd.

Fig. 2.2.4. Lista de laboratorios que estudian problemas de provechamiento de maderas, resinas y taninos vegetales.

Laboratorios Central d'Investigation de Progil S.A. DECINES (Rhône) Francia	ATWIF (African Territories Wattle Industries Fund) 52 Lincoln Inn Flds. LONDON WC 2 Inglaterra
Leather Industries Research Institute GRAHAMSTOWN República Sudafricana	Central Leather Research Institute KANPUR (U.P.) India
State Institute of Technical Research OTANIAMI Finlandia	Central Scientific Leather Research Institute MOSCU Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas
The Fahrni Institute Limited. Ballariastrasse 7 ZURICH Suiza	Ciba-Geigy International AG Klybeckstrasse 141 4002 BASILEA Suiza
The Forestal Land, Timber and Railway Co. Ltd. Central Investigation Laboratories Regis House King William St. LONDON E.C. 4 Inglaterra	CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization) 372 Albert Street East Melbourne VICTORIA 3002 Australia
United States Department of Agriculture Crops Research Division BELTSVILLE, Maryland Estados Unidos	Forest Research Institute DEHRA - DUN (U.P.) India
United States Department of Agriculture Forest Service Forest Products Laboratory P.O. Box 5130 MADISON, Wisconsin Estados Unidos	Imperial College of Science and Technology Prince Consort Road LONDON SW 7 Inglaterra

2.2.5. que la policondensación de los taninos de quebracho puede ser favorable para las utilizations donde la formación de estereopolímeros es importante como en las resinas.

2.2.6. que la composición química y las características físico-químicas de los taninos, y en particular del quebracho, permiten prever y explicar su aplicación en diferentes procesos tecnológicos y no solamente en la curtiembre.

2.2.7. que esas características físico-químicas son susceptibles de ser modificadas para adecuarlas a las necesidades de los diferentes procesos, ya sea durante el proceso de obtención del extracto, como vimos en el caso de la sulfitación, o en el curso de su aplicación como veremos más adelante.

Ahora pasaremos a analizar las posibilidades de reemplazo del otro componente de las resinas fenol formol, o sea, el aldehído.

Debemos hacer notar, sin embargo, antes de terminar este punto sobre la química y la físico-química de los taninos en general y el extracto de quebracho en particular, que si bien los trabajos aportan datos suficientes para el estado actual de las investigaciones tendientes a encontrar nuevas aplicaciones a esos productos, deberían precisar algunos detalles como ser si los ensayos fueron efectuados sobre extractos comerciales, es decir, obtenidos a partir de mezclas de madera de árboles viejos y recién cortados o si se hicieron serias experiencias sobre extractos obtenidos con diferentes edades.

Ya en 1946 se planteaba la duda de si el tanino en la planta con vida tiene la misma estructura que el producto de extracción y esa duda aún no ha sido completamente disipada. Basta considerar la diferencia de intensidad de coloración roja de un tanino extraído de madera verde, del llamado sáмого (madera con dos años

de permanencia en el bosque y que aún conserva, total o parcialmente, su albura) y de la madera denominada campana (la que tiene más de cinco años de permanencia en el bosque luego de su corte y que ha perdido totalmente su albura) para pensar que han debido ocurrir modificaciones sustanciales a medida que el tronco envejecía desde el momento de ser cortado.

También debemos señalar que los estudios intensivos que se han realizado sobre los extractos de quebracho y de mimosa, no se han repetido en otras especies que pueden ser de interés actual o potencial en nuestro país como el eucaliptus, ciertos pinos y los algarrobos. En la Fig. 2.2.5. se dan los distintos tipos de tanino de quebracho posibles de obtener en el mercado argentino.

El estado de los ensayos tendientes a la sustitución del fenol por el tanino en cada una de las aplicaciones posibles de las resinas fenólicas lo estudiaremos en el capítulo siguiente ya que cada una de ellas ha alcanzado grados de desarrollo tecnológico diferentes y entraña consideraciones económicas también particulares.

Fig. 2.2.5. Análisis tipo de las diferentes variedades de tanino de quebracho argentinas.

TIPO	Soluble en caliente		Soluble en Frío				Semisolubles	
	Sólido	Atomizado	Sólido	Triturado	Molido	Atomizado	Atomizado	Decolorado Atomizado
Taninos (1) %	69,7	77,2	74,8	75,2	75,7	81/83	79/80,0	78,80,0
No taninos (1) %	4,8	5,2	8,2	8,3	8,3	10,5/11,5	9/10,0	10/12,0
Insolubles (1) %	8,0	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	3,0
Agua (1) %	17,5	8,0	17,0	16,5	16,0	6/8	6/8,0	6/8,0
Color (2) Rojos	2,8	2,7	3,8	3,8	3,8	3	2,2	0,8
Color (2) Amarill.	7,4	7,4	10,0	10,0	10,0	7,8	4,7	2,0
pH (3)	4,6	4,6	5,9	5,9	5,9	5,8	4,8	4,6
Cenizas (4) %	0,5	0,6	5,3	5,3	5,3	5,3	3,2	5,5

(1) Determinados por el método de filtro.

(2) Lovibond Standard de una solución con 0,5% de tanino.

(3) Solución de 5° Bé.

(4) Sobre 100 g. de sólidos solubles.

### 2.3. POR QUE PUEDE REEMPLAZARSE EL FORMALDEHIDO?

Como pudo verse en el capítulo 1 todo dador activo de grupos metiloles puede intervenir en la polimerización de los fenoles. Así la hexametilentetramina podía sustituir al formaldehido o al paraformaldehido en las reacciones de endurecimiento de las novolacas por ejemplo.

En todos los casos mencionados se trata de compuestos químicos en que el grupo aldehídico es fuertemente reactivo como donante o formador de grupos metiloles. Examinando la fórmula del furfural (Form. 2.3.1.) vemos que está unidos a un núcleo que posee dos doble ligaduras lo que lo hace particularmente reactivo. Por eso puede actuar frente a los fenoles como lo hace el formaldehido mismo, pero además el mismo núcleo furánico con su sistema conjugado de dobles ligaduras también entra en la reacción formando una red de cadenas moleculares entrelazadas capaz de curar completamente dando productos de alta resistencia mecánica y al impacto.

Obsérvese que el anillo furánico interviene ya en los polifenoles de los taninos (Forms. 2.2.4., 2.2.5., y 2.2.6.) explicando la mayor reactividad de estos frente al fenol mismo en su reacción con el formaldehido, pues las cadenas fenol-furanofenol equivalen a una prepolimerización que luego es completada por el entrecruzamiento de los grupos metiloles que se fijan a los fenoles.

Las resinas fenol-furfural mantienen sus propiedades de flujo pues pasan directamente de las cadenas lineales fácilmente fusibles a las resinas entrecruzadas finales sin atravesar un estado intermedio que se da en los resoles en que parece haber una plastificación que entorpece el flujo del material.

Por eso estas resinas fueron de las primeras en usarse en el moldeo por transferencia. En efecto, el moldeo con resinas termoestables puede hacerse siguiendo dos caminos principales:

2.3.1. moldeo por compresión en que se obtiene la conformación aplicando presión entre dos partes de un molde caliente (Fig. 2.3.1.) a una carga medida de polvo de moldeo durante el tiempo necesario para el curado.

2.3.2. moldeo por transferencia en que la presión y temperatura sobre el polvo se aplican en una cámara exterior forzando luego el material al molde propiamente dicho donde tiene lugar el curado (Fig. 2.3.2.).

Fig. 2.3.1. Moldeo por Compresión

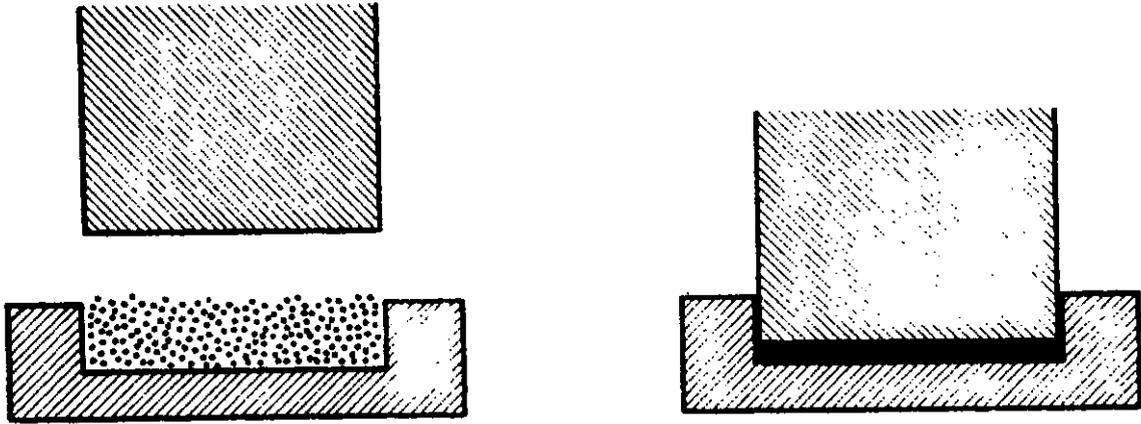
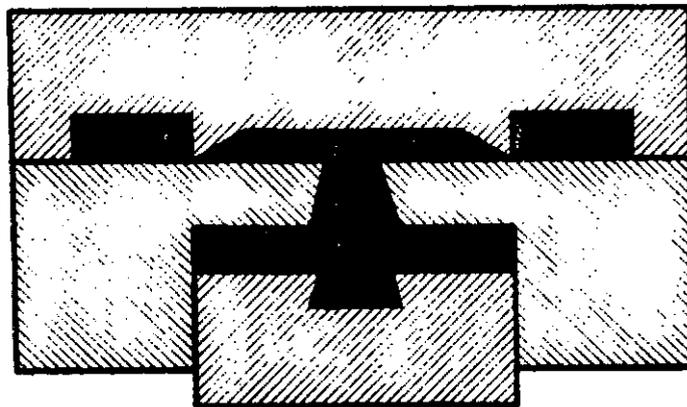


Fig. 2.3.2. Moldeo por Transferencia.



En el moldeo por transferencia las resinas fenol-furfural tienen la ventaja sobre las de fenol-formol de fluir fácilmente por aplicación de temperaturas a las que las últimas comenzarían a plastificarse y de curar luego en el molde con rapidez cuando alcanzan los 350/370° C.

También se encuentran en la literatura referencias a la utilización del furfural en la preparación de adhesivos con fenol para uso general y para madera terciada y como elemento de unión en la fabricación de ruedas abrasivas.

El reemplazo del formol por el furfural además de convenir por razones técnicas puede representar ventajas económicas como lo demuestran las cifras de la Fig. 2.3.3.

Las resinas fenol-furfural no han sido estudiadas desde el punto de vista de su composición y aplicaciones como lo han sido las de fenol-formol, no obstante que en un momento dado en los EE.UU. se consumía con este fin hasta un 50% del furfural producido.

Hemos podido saber que entre uno de los principales productores de adhesivos de los EE.UU. y el mayor productor de furfural de ese país se celebró un acuerdo para el empleo de este aldehído en las resinas y existiría un gran interés también entre los fabricantes de resinas de nuestro país por introducir dicho producto en sus formulaciones.

#### 2.4. REEMPLAZO SIMULTANEO DEL FENOL Y DEL FORMOL

En los párrafos anteriores hemos estudiado el reemplazo o bien del fenol por otros y muy especialmente los fenoles naturales del tanino o bien del formol por el furfural.

No hemos encontrado en toda la bibliografía consultada, ni en los informes recabados a los institutos de investigación y especialistas del exterior y del interior del país, ningún antecedente de estudios tendientes al reemplazo simultáneo de ambos.

El único trabajo corresponde a un técnico de la Pcia. del Chaco, el Sr. Roberto Luis Franco, quien propone el uso de una resina tanino-furfural como mejorador de adherencia para uso vial.

En la revista *Industrial and Engineering Chemistry*, un artículo del año 1938\* menciona la posible aplicación del furfural con ese objeto. Dice: "Uno de los usos más interesantes y potenciales de mayor utilización del furfural es el de su empleo para la construcción de caminos bituminosos: el furfural sólo, o una mezcla de furfural y fenol, o bien del primero con anilina, se añade a una mezcla de asfalto y agregado mineral. En primer término, resulta una mejora en la acción humectante del asfalto sobre el agregado mineral y en segundo término, se incrementa la adhesión. Es también probable que se forme una película resinosa que contribuye a aumentar la resistencia de la superficie bituminosa a la acción de los agentes climáticos. Como promedio se puede establecer a razón de una tonelada de furfural por milla (1.6. km) de camino. Existe una real necesidad de perfeccionamiento en este campo y si futuros experimentos confirman los resultados ya obtenidos, el furfural podrá utilizarse en muchas millas de caminos".

El mérito del Sr. Franco fue repensar el problema en términos de la economía de su provincia, mejorando la acción del furfural, no por el agregado de fenol, sino de tanino, con lo que la formación de esa película resinosa se ve favorecida y de ahí la protección acentuada de la carpeta asfáltica contra el efecto de los cambios climáticos.

Para ello el Sr. Franco consiguió fabricar con tanino y furfural una resina al estado de resol (véase Capítulo 1) que manteniéndose líquida al aplicarse cura luego al aplicar calor sobre la carpeta o más lentamente la acción de los rayos solares.

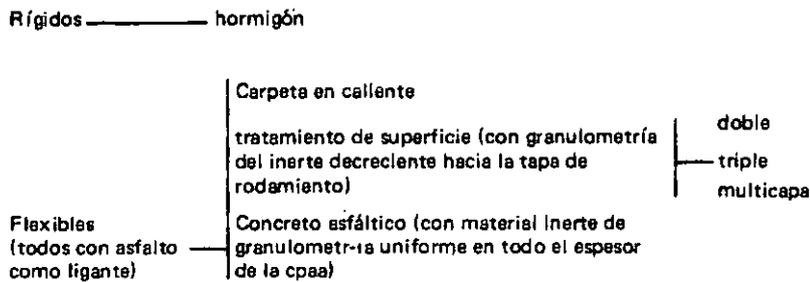
Si la estructura de las resinas fenol-furfural no está aún debidamente aclarada, menos aún se ha estudiado la de los compuestos tanino-furfural, donde la acción debe ser muy compleja ya que debe sumarse al efecto del entrecruzamiento por los grupos metiloles, la interacción de los anillos piránicos, furánicos y fenólicos del tanino con los furánicos del furfural. Por eso la reacción procede en frío con fuerte exoterminación y una gelificación que hace muy difícil el manejo del producto.

El Sr. Franco encontró que con proporciones convenientes de tanino ordinario de quebracho (variedad soluble en caliente) y furfural al 99,8% y un catalizador adecuado se pueden obtener resinas fluidas fácilmente incorporables al asfalto. El trabajo del Sr. Franco no indica la naturaleza del catalizador empleado que, pareciera desprenderse del texto, sería más un retardador de reacción que un catalizador propiamente dicho.

Los pavimentos en general pueden clasificarse según la Fig. 2.4.1. El producto que mencionamos se aplicaría sobre todo en los tratamientos de superficie.

\* Citado en el trabajo del Sr. Franco que figura en la bibliografía.

Fig. 2.4.1. Clasificación de los pavimentos.



Los ensayos de laboratorio se realizaron empleando agregados pétreos de distinto origen y muy especialmente piedra de una cantera chaqueña (Las Piedritas) que resultaba de un mojado muy difícil por los asfaltos. Como material bituminoso se empleó el asfalto diluido RC1 (ver especificaciones en Fig. 2.4.2.) o bien cemento asfáltico de penetración 70-100 (ver Fig. 2.4.3.).

Fig. 2.4.2. Especificaciones del asfalto diluido RC1

— Residuo a 360°	
— %	70
— Ductibilidad	150
— Penetración	100
— Solubilidad en tetracloruro de carbono%	99,8
— Viscosidad Seg furol a 50 °C.	100

Fig. 2.4.3. Especificaciones del cemento asfáltico 70—100

— Ductibilidad a 25 °C	150
— Penetración	85
— Punto de Inflamación	280
— Punto de Ablandamiento °C	48
— Solubilidad en tetracoloruro de carbono %	99,4
— Solubilidad en sulfuro de carbono %	99,8
— Penetración del Residuo	65

Los resultados se muestran en la Fig. 2.4.4. Pueder verse que con 1% de aditivo (calculado sobre el peso del asfalto) se llega a un 100% de adherencia en todos los casos y que con los mejores agregados minerales ese resultado se alcanza con sólo 0,4% de aditivo. Las fotografías de los anexos 6 y 7 dan una indicación visual de las diferencias de mojado de las piedras según se use o no el aditivo.

Los ensayos llevaron a la Dirección de Vialidad Provincial de la Pcia. del Chaco a ordenar a la empresa Techint S.A. el uso de piedras de Las Piedritas con ese aditivo, como prueba, en los accesos de las localidades de General Pinedo y Charata, que dicha empresa debía construir en esa Provincia (Resolución 2105 del 25.10.65). Como testigos se utilizaron aditivos elaborados por los propios laboratorios de Vialidad Provincial en los accesos a Corzuela, Avia Terai y Las Breñas y el acceso a Campo Largo construido sin aditivo alguno.

Actualmente se usan como aditivos derivados de aminas grasas que se fabrican con materia prima importada.

Los ensayos directos realizados en virtud de la resolución arriba citada habrían indicado un consumo de resina tanino-furfural del orden de 500 kgs. por km. con una economía de 40 a 50% sobre los aditivos del mercado.

Fig. 2.3.3. Costos comparativos de la incidencia de mater/ías primas en las resinas fenol-formol y fenol-furfural.

Nombre	Materias Primas			Resinas Fenol-formol *			Resinas Fenol-furfural				
	Precio Externo	Precio Interno		Proporción en Peso/kg.	Costo externo u\$s	Costo Interno		Proporción en Peso/kg.	Costo externo u\$s	Costo Interno	
	u\$s	\$/Kg.	u\$s/kg.			\$/kg.	u\$s/kg.			\$/kg.	u\$s/kg.
Fenol	0,20	2,45	0,555	100	20,0	245	55,5	100	20	245	55,5
Formol solución al 37% en peso	0,067	0,785	0,178	70	4,7	55	12,5	---	---	---	---
Furfural	0,42	1,53	0,348	--	--	--	--	96	40,3	147	33,4
T O T A L E S				170	24,7	300	68,0	196	60,3	392	88,9
Sólidos de resina a obtener - Kgs.						104				177	
Costo unitario por materias primas.				Externo u\$s/kg.	Interno		Externo u\$s/kg.	Interno		u\$s/kg.	\$/kg.
					0,237	0,655		2,88	0,34		

- Precio externo promedio de la cotización en siete países (U.S.A., Bélgica, Francia, Alemania, Holanda, Italia y Gran Bretaña) según el European Chemical News de junio de 1971.
- Precios del mercado interno argentino en julio de 1971 - Tasa de Cambio 4,4 \$ = 1 u\$s.
- \* Además al formular el polvo de moldeo hay que agregar aproximadamente 12 a 15% de hexametilentetramina sobre sólidos de resina.

Fig. 2.4.4. Resultados de ensayos de laboratorio sobre adherencia asfalto-piedra.

Agregado mineral de la siguiente procedencia	PORCENTAJE PIEDRA DESCUBIERTA				
	En Blanco	Con 0,2%	Con 0,4%	Con 0,6%	Con 1%
Las Piedritas	100	40	10	10	0
Salta	90	20	0	0	0
Jujuy	90	20	0	0	0
Córdoba	90	40	0	0	0
Río Uruguay	100	40	0	0	0
Paraguay	60	10	0	0	0

FUENTE: "Resina Tanino Furfural, su empleo como aditivo" de Roberto Luis Franco, Dirección de Vialidad Provincial, Chaco, Argentina.

Suponiendo que los 15.000 km. de rutas pavimentadas previstos por el plan nacional de desarrollo para el quinquenio 1971/75, se ejecutaran por tratamiento de superficie utilizando estas resinas como aditivo, se alcanzaría un consumo total de 7.500 ton. de resina o sea aproximadamente 1.500 ton/año en promedio.

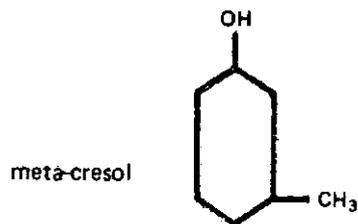
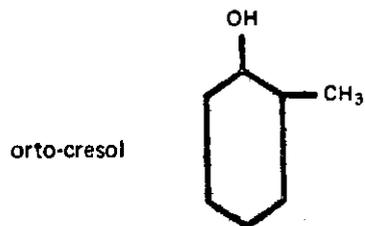
En una comunicación personal, el Sr. Franco indicó que las proporciones en peso utilizadas fueron de 835 kgs. de tanino y 165 kgs. de furfural por cada tonelada de resina. Es decir que el consumo anterior significaría la utilización de aproximadamente 1.250 ton. de tanino y 250 ton. de furfural por año.

Si las economías establecidas en los primeros ensayos fuesen corroboradas por ensayos nacionales en mayor escala y si esas economías fuesen aplicables también a otros países, podría pensarse en importantes mercados de exportación.

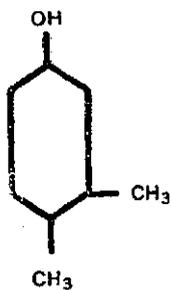
Además, sería necesario desarrollar tecnologías de fabricación y aplicación para otros campos como el de recubrimientos asfálticos para protección contra el pasaje de humedad en los que es necesario asegurar también una buena adherencia entre el material bituminoso y el material que se protege, especialmente hormigón.

Cada agregado, en el caso de mezclas para construcciones viales, o cada material, en el caso de protecciones, presenta un determinado comportamiento en cuanto a las fuerzas que actúan en la interfase sólido-asfalto, pero además hay factores externos que modifican generalmente en sentido negativo el efecto de esas fuerzas de superficie disminuyendo la adherencia propia del material. Entre esos factores podemos mencionar la humedad y el polvo superficial. Las resinas tanino furfural parecieran poder actuar sobre las condiciones físico-químicas de la interfase aún en presencia de esos factores adversos.

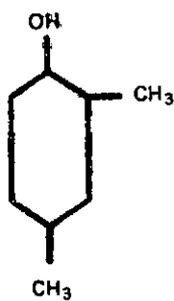
Form. 2.1.1. Cresoles



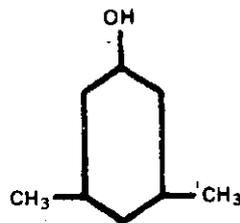
Form. 2.1.2. Xilenoles o Dimetil fenolea



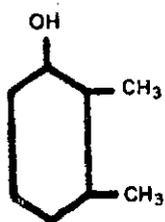
3-4 xilenol



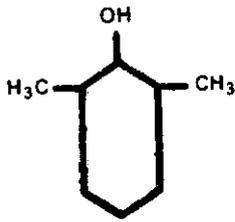
2-4 xilenol



3-5 xilenol



2-3 xilenol

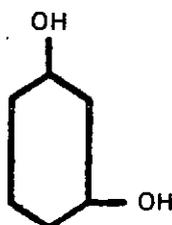


2-6 xilenol

Form. 2.1.3. Acido p-fenol sulfónico

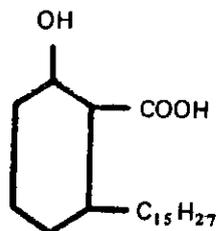


Form. 2.1.4. Resorcinol

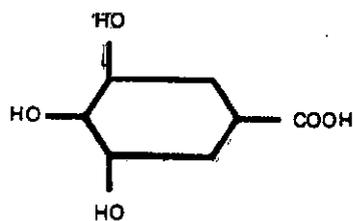


Meta-dihidroxibenceno—Peso Molecular 110

Form. 2.1.5. Acido anacárdico

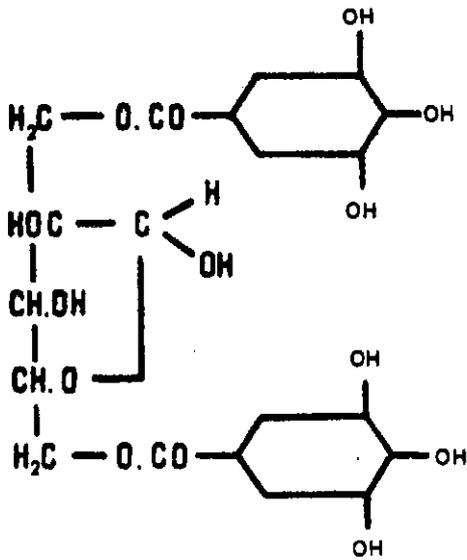


Form. 2.2.1. Acido gálico

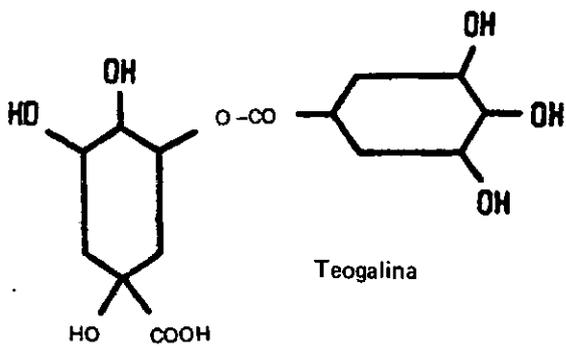
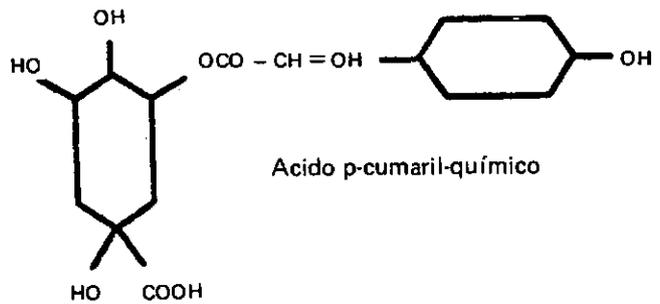
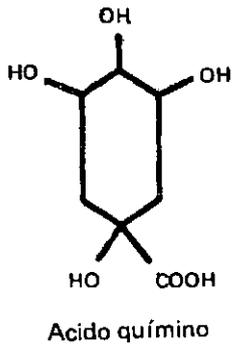


Acido 1.2.3. trihidroxibenceno 5 carboxilo

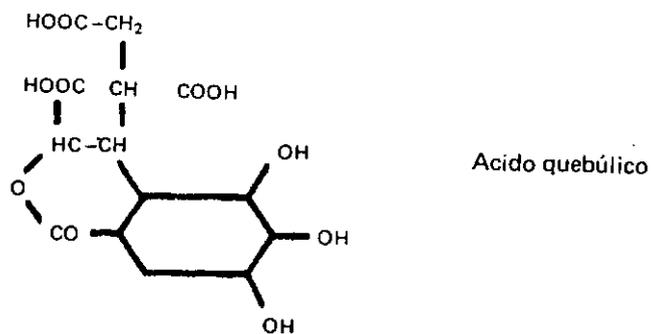
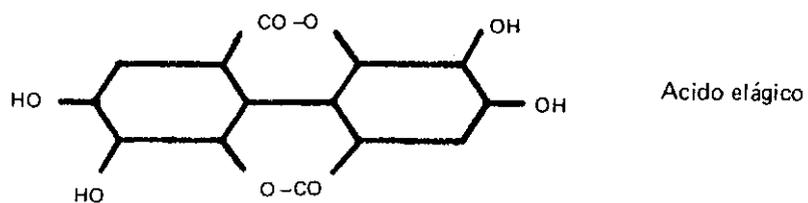
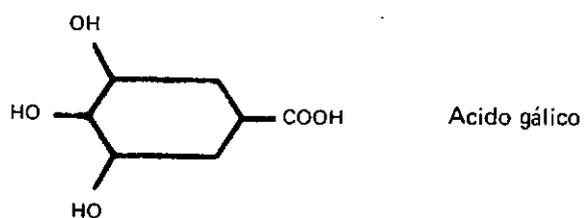
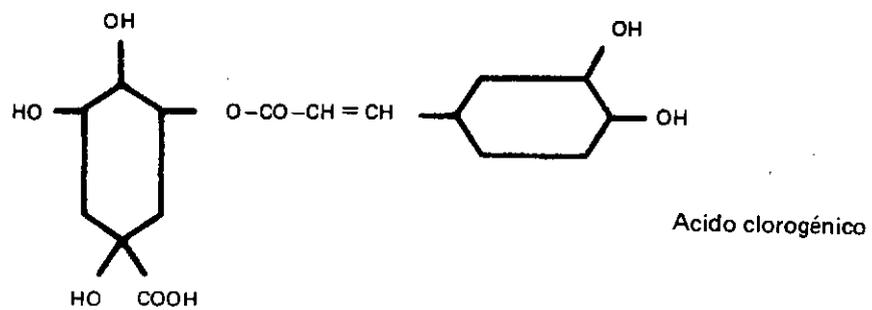
Form. 2.2.2. Compuesto típico de un tanino hidrolizable



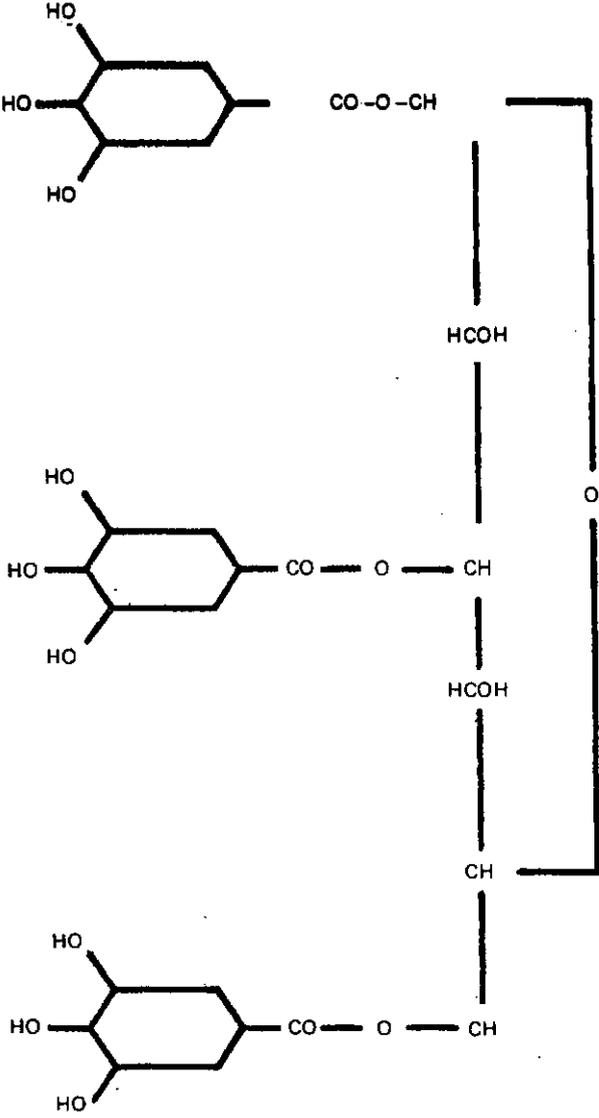
Form. 2.2.3. Derivados fenólicos de la primera etapa de formación de taninos de quebracho (hojas).



Form. 2.2.3. Derivados fenólicos de la primera etapa de formación de taninos de quebracho (hojas)-(cont.)

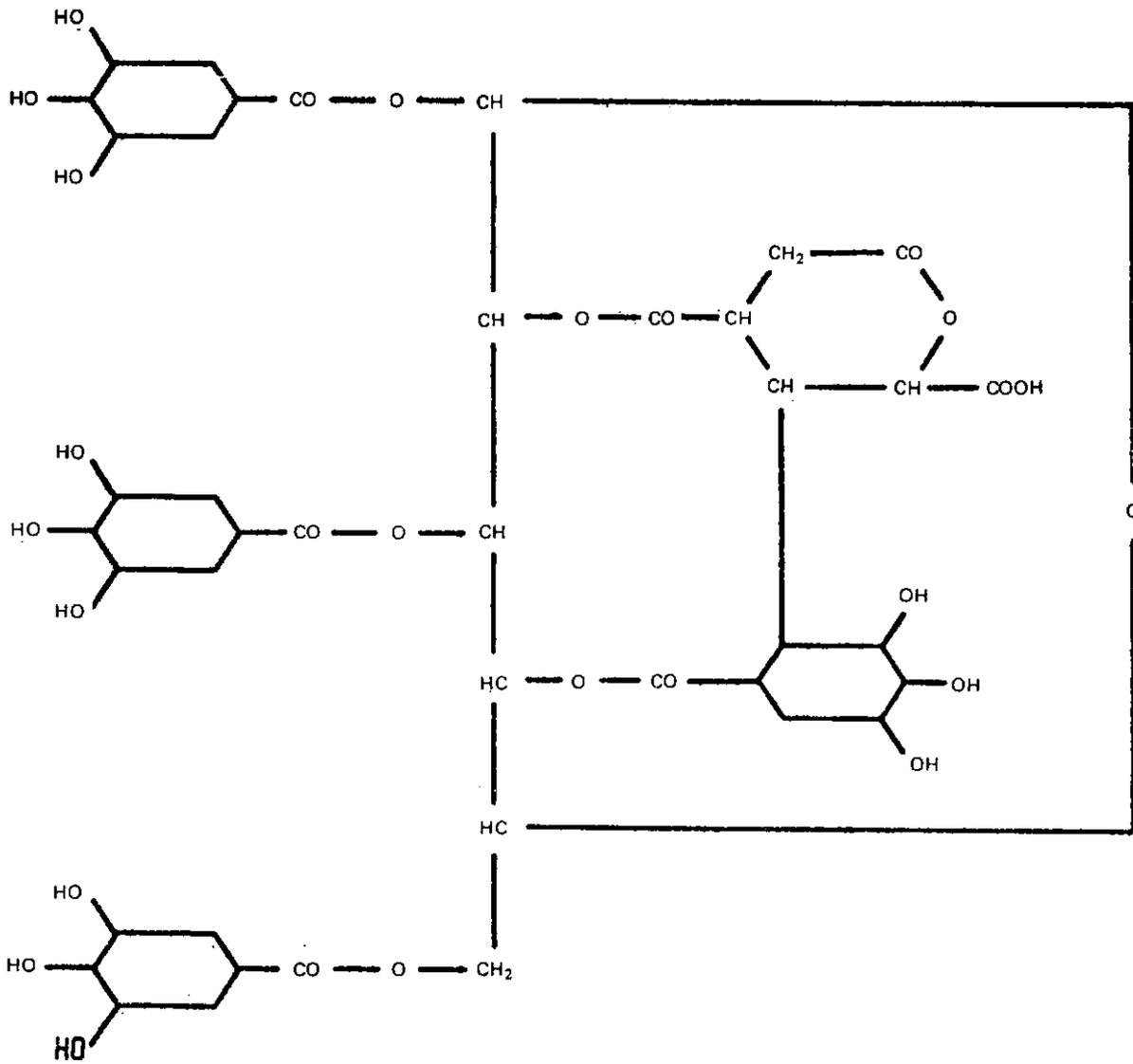


Form. 2.2.3. Derivados fenólicos de la primera etapa de formación de taninos de quebracho (hojas)-(cont)



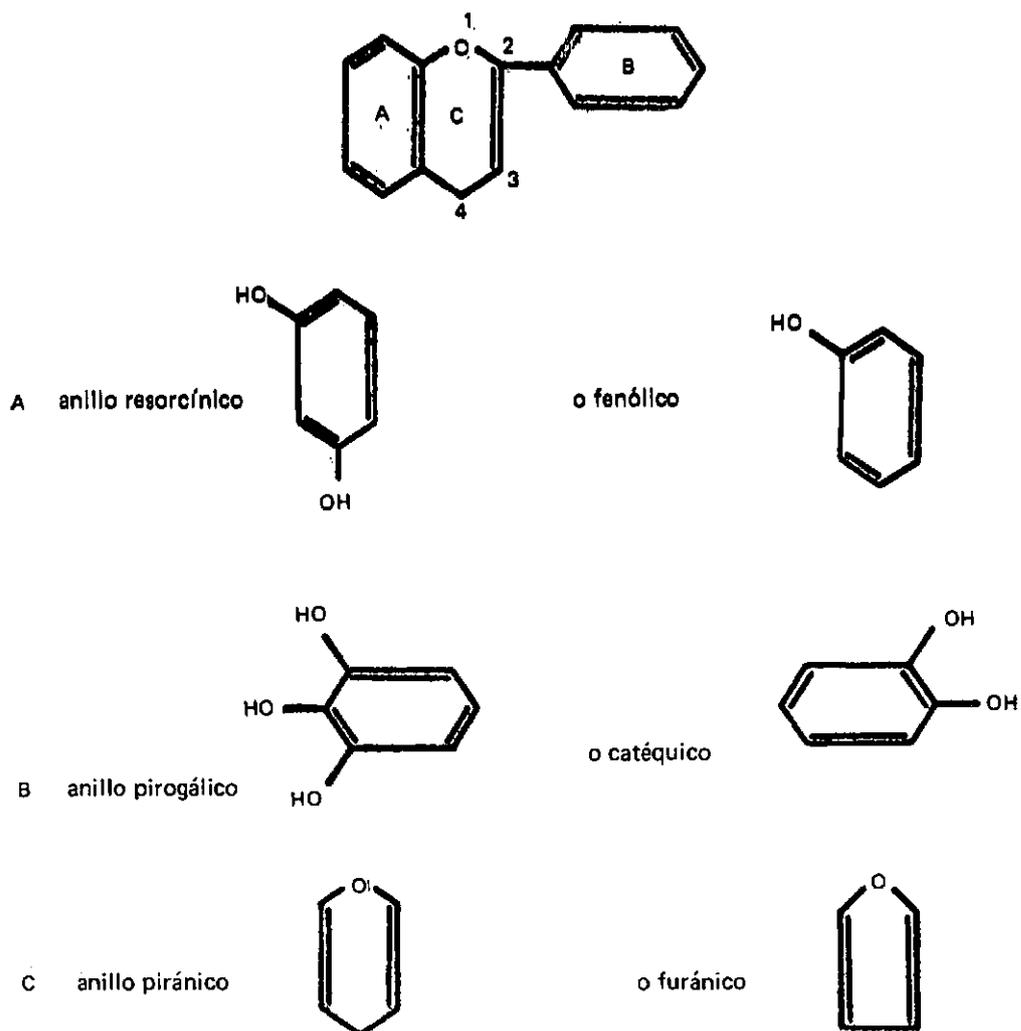
Corilagin

Form. 2.2.3. Derivados fenólicos de la primera etapa de formación de taninos de quebracho. (hojas) - (cont.)

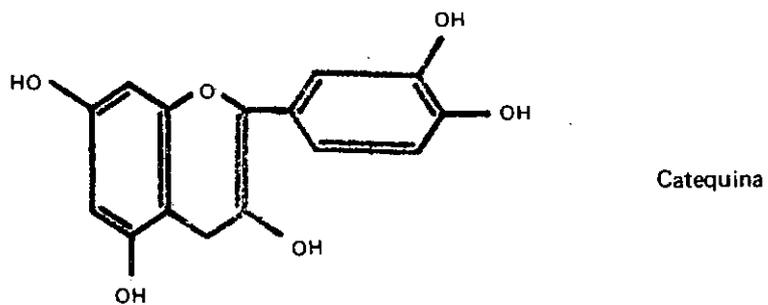


Acido quebúlico

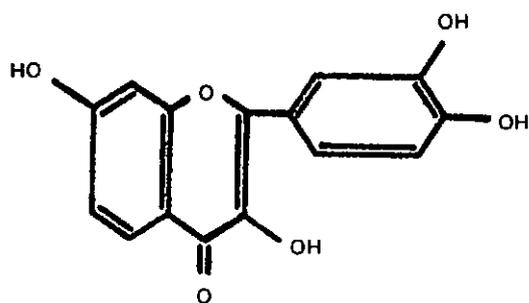
Form. 2.2.4. Estructura tipo de los polifenoles de la segunda etapa de formación de tanino de quebracho (albura).



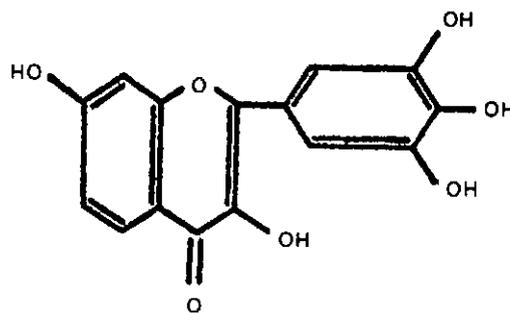
Form. 2.2.5. Algunas variedades de polifenoles de la segunda etapa de formación de tanino de quebracho.



Form. 2.2.5. Algunas variedades de polifenoles de la segunda etapa de formación del tanino del quebracho (cont.)

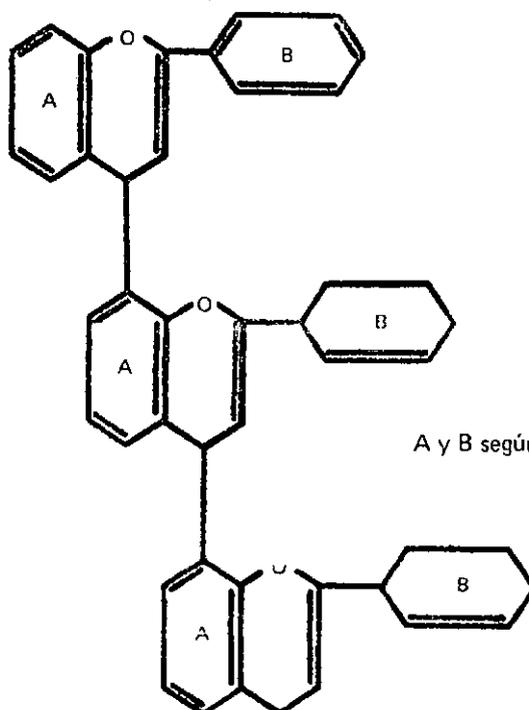


Fisetina



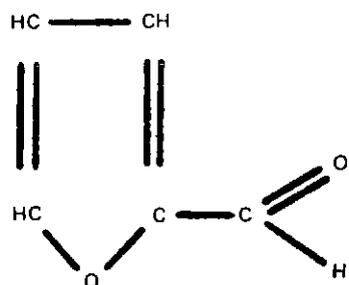
Robinetina

Form. 2.2.6. Estructura final probable del tanino de quebracho (corazón del tronco)



A y B según Form. 2.2.4.

Form. 2.3.1. Fórmula del furfural



Peso Molecular: 96.

## CAPITULO 3

### ANALISIS Y PROSPECCION DE LA SUSTITUCION DEL FENOL POR EL TANINO DE QUEBRACHO EN DISTINTAS APLICACIONES DE LAS RESINAS FENOLICAS

#### 3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El reemplazo del fenol por taninos vegetales ha seguido dos vías diferentes, según se trate de países productores de los extractos naturales, o de países de alto consumo de resinas fenólicas, pero donde la producción de taninos es prácticamente nula.

Los primeros (Australia principalmente) han desarrollado tecnologías para obtener el reemplazo total del fenol en ciertos usos. Solamente recurren al producto de síntesis para modificar ciertas propiedades o corregir algunos problemas que presenta la utilización de los taninos vegetales solos.

Por ejemplo, el problema de las viscosidades anormalmente altas que señalamos en el punto 2.2. y Fig. 2.2.1., puede eliminarse agregando un pequeño porcentaje de fenol que actúa como agente destructivo de las ligaduras entre hidrogeniones. (ver Fig. 3.1.1.)

Los fuertes consumidores de resinas fenólicas, en cambio, (Finlandia por ejemplo) están comenzando a incorporar en las tecnologías de aplicación de esos plásticos el uso de extractos vegetales, como modificadores de ciertas propiedades de las resinas, que favorecen su utilización. En este caso el agregado de un pequeño porcentaje de extracto conduce, por ejemplo, a un endurecimiento más rápido mejorando los ciclos de trabajo o permitiendo trabajar a menores temperaturas en algunas aplicaciones donde las resinas se usan como adhesivos. Es decir, aprovechar la propiedad que tiene el extracto de quebracho de catalizar, en cierta medida y por mecanismos de reacción todavía no bien conocidos, la reacción de los otros fenoles como el formaldehído.

En nuestro país, salvo algunos trabajos de los que nos ocuparemos en detalles más adelante, al describir el estado de reemplazo en cada uno de los campos de aplicación en particular, no ha habido programas sostenidos y organizados para desarrollar tecnologías tendientes por una vía u otra a esa sustitución.

Es así que podemos afirmar que en el mercado interno, a julio de 1971, el total de las resinas fenólicas que se consumían provenía de fenol de síntesis, no entrando en las formulaciones el extracto de quebracho ni ningún otro tanino vegetal, ni siquiera como agente modificador de algunas propiedades.

Consideraremos ahora el estado de las investigaciones científicas y desarrollos tecnológicos, en lo que concierne el reemplazo del fenol en las resinas fenol formaldehído, dejando para el próximo capítulo en panorama de las otras aplicaciones en las que el extracto de quebracho interviene como tal, sin asociación química previa con otras sustancias.

Fig. 3.1.1. Efecto del fenol sobre la Viscosidad de una Solución de Extracto de Quebracho con 47% Sólidos Totales.

Fenol %	Viscosidad a 25° C Poises
0	140
2,5	48
5,0	23
10,0	10

FUENTE: The Chemistry of Quebracho Extract – ITEQ, París, 1970.

#### 3.2. EL REEMPLAZO EN LA INDUSTRIA DE LOS ADHESIVOS

Sólo los taninos condensables (ver punto 2.2.) pueden ser usados en la fabricación de adhesivos, ya que los hidrolisables no reaccionan con el formaldehído para dar resinas entrecruzadas insolubles. Por eso se han desarrollado en este campo sobre todo las aplicaciones de mimosa, quebracho y eucaliptus. Nosotros nos concentraremos en los trabajos efectuados sobre el extracto de quebracho.

Distinguiremos el campo de las aplicaciones en madera terciada del que corresponde a su utilización en paneles de madera aglomerada que constituyen los sectores donde más se ha experimentado. Nos referiremos también a algunas otras aplicaciones como la acción aglomerante en noyos de fundición o la formación de epoxidados para el pegado de distintos elementos.

### 3.2.1. APLICACIONES EN LA INDUSTRIA DE LA MADERA TERCIAADA

Puede dividirse, a su vez, según que el extracto de quebracho sea solamente un modificador de los adhesivos fenólicos o que constituya, por el contrario, el elemento principal.

#### 3.2.1.1. Adhesivos con Extracto de Quebracho como Modificador de las Resinas Fenólicas.

Es el camino de penetración en el mercado de la industria de la madera terciada o compensados de madera que, muy inteligentemente, está siguiendo el ITEQ en los principales países productores como Finlandia, URSS y EE.UU.

Los trabajos de investigación y desarrollo más importantes, buscando la puesta a punto de fórmulas capaces de ser aplicadas en la práctica, fueron realizados en Finlandia. En ese país se están usando formulaciones conteniendo 10 a 20% de extracto de quebracho sulfitado en polvo sobre sólidos de resina fenol formol.

La producción de madera terciada finlandesa se dividía en 1969 en:

- terciado grado interior con resinas Urea-formaldehído - 201.561 m<sup>3</sup>.
- terciado grado exterior con resinas Fenol-formaldehído - 250.000 m<sup>3</sup>.

Como un metro cúbico de terciado necesita aproximadamente 110 kgs. de cola fenólica, el consumo es del orden de 27.500 ton/año de resinas. Con las formulaciones típicas indicadas en la Fig. 3.2.1., el consumo simultáneo de extracto de quebracho sulfitado en polvo es del orden de 1.500 ton/año, que corresponde efectivamente a las exportaciones realizadas con ese destino y a ese fin.

Fig. 3.2.1. Fórmulas típicas de adhesivos usados en Finlandia para compensados de madera.

	Kgs.
Resina fenol-formaldehído líquido	50
Quebracho sulfitado molido	3
Paraformaldehído	0,2
Tiza	7
Aserrín	2
Agua	4
TOTAL	66,2

- Características promedio de la resina empleada:

Sólidos de resina	40/42%
Vida útil en estantería a 21 °C	6 meses
Viscosidad	60 centipoises

FUENTE: Quebracho for Plywood Bonding - ITEQ, París, Noviembre 1970.

Este mercado comenzó a abrirse en 1960 por la acción de una empresa privada (Priha Oy), con la colaboración del State Institute for Technical Research de Otaniemi y pasó a 300 ton. en 1965 y a la cifra antes indicada en 1969.

En 1965 el mercado de colas fenólicas finlandés se repartía entre dos firmas, la antes mencionada y la Hesto Institute, quienes utilizaban fenol ruso o checoslovaco y formol alemán. Luego, el Hesto Institute instaló una planta de formalina y comenzó a negociar con la URSS el establecimiento de una planta de resinas fenólicas en ese país para abastecer el mercado de compensado de madera.

Poco después el estado finlandés se hizo cargo del Hesto Institute y se unió a Priha Oy, constituyendo un monopolio, tanto para el formol mismo, como para las resinas fenólicas, empleando en la formulación del 100% de estas últimas el extracto de quebracho como mejorador de condiciones de trabajo y de resistencia a la intemperie.

Esa sociedad mixta vendió, en 1970, a la URSS, 3.000 ton. de resinas líquidas fenol formol, con las cantidades correspondientes de modificadores (extracto de quebracho sulfitado en polvo) y de material de carga. Como la producción total de madera terciada en la URSS es 5 veces la de Finlandia y sólo consume un 30% del extracto de quebracho que compra esta última, significa que está aplicando las formulaciones similares a las de la Fig. 3.2.1. en sólo un 2% de la producción.

Con un costo interno (mercado finés) de 364 marcos finlandeses (76u\$s) por tonelada de resina fenólica líquida, el costo de resina en el adhesivo es del orden de 40 marcos finlandeses por m<sup>3</sup> (8,15 u\$s). Usando 6 kgs. de extracto de quebracho, a un costo de 1.150 marcos finlandeses por tonelada (235 u\$s), se incrementa aparentemente el costo de adhesivo en aproximadamente 7 marcos finlandeses (1,425 u\$s) por m<sup>3</sup>, lo que representa:

- 17,5% del costo de la cola fenólica (40 marcos/m<sup>3</sup>).
- 0,465% del precio de venta del compensado (1.500 marcos/m<sup>3</sup>).

En realidad hay que pensar que 1 kg. de extracto de quebracho, a 0,235 u\$s, más 50 g. de paraformaldehído a 0,0175 u\$s, o sea un total de 0,2525 u\$s, reemplazan a 1,05 kg. de sólidos de resina que cuestan aproximadamente 0,19 u\$s (considerando resinas líquidas con 40% de sólidos fenol-formol).

Además deben considerarse los beneficios indirectos por la menor temperatura de prensado que ha adoptado la industria fina al utilizar estas resinas modificadas con quebracho, mejorando la calidad del producto. En efecto, en lugar de trabajar a 140-145°C, la industria fina ha bajado a 120-125°C, preservando así mejor la calidad de la madera de abedul que es la más comúnmente usada.

Finlandia ha representado pues, para el extracto de quebracho argentino, una experimentación en gran escala en el campo de los adhesivos y de la escala de ensayo piloto ha pasado a la consolidación de uso industrial. Puede incluso resistir bien la competencia de la mimosa que se vende más barata (230 u\$s/ton. atomizada CIF, contra 234 u\$s del quebracho sulfitado molido) y se puede emplear en menor cantidad (2,5 a 3% sobre peso resina líquida, contra 5% del quebracho). Pero su reacción muy violenta, que exige un dosaje demasiado preciso para la práctica industrial, hace que los técnicos prefieran el quebracho. No obstante, la industria argentina no debe bajar la guardia frente a esa competencia y así lo está entendiendo al procurar establecer precios diferencias para esas aplicaciones, desnaturalizando al mismo tiempo el extracto con sales de hierro, de manera que no pueda derivarse hacia los mercados de curtiembre.

La acción del ITEQ puede convertir la conquista del mercado finlandés en un trampolín para el asalto de otros productores de mayor volumen como EE.UU., Canadá, Rusia y Japón. Ya hemos visto que la acción, en cuanto a Rusia, se está realizando por vía indirecta a través de Finlandia. El mercado de la URSS ofrece características muy peculiares que pueden resumirse en los siguientes hechos:

- Rusia vende fenol a Finlandia y compra las resinas fenólicas que su industria de compensado necesita.
- produce poco terciado resistente a la intemperie y ese tipo de producción se destina fundamentalmente a la exportación hacia Gran Bretaña.
- si se lograra una penetración similar a la de Finlandia, el mercado soviético podría representar un consumo del orden de los 7.000 ton/año de extracto de quebracho.
- el Ministerio de la Madera Soviético parecería no demostrar mayor interés por desarrollar una industria propia de adhesivos.

En los EE.UU. y Canadá, como en el Japón, la conquista del mercado de adhesivos para madera terciada se está realizando más lentamente. Son mercados más complejos, en cuanto a sus características técnicas y empresariales, que el finlandés. Empresarialmente, en lugar de un monopolio mixto (estatal-privado), asistido tecnológicamente por un instituto estatal de investigaciones, existe una fuerte competencia entre los distintos productores, cada uno deseoso de desarrollar y conservar para su uso exclusivo nuevas tecnologías. Técnicamente, en lugar de una madera de alta calidad y baja humedad como el abedul, debe utilizar distintas especies que van desde el abeto Douglas de la región oeste, que permite métodos de encolado similares a los fineses, hasta el pino Loblolly del sur que por sus fibras gruesas y gran poder absorbente exige el desarrollo de técnicas especiales. Además, el enfoque norteamericano, más que a reducir la temperatura de prensado para incrementar la calidad, tiende a reducir el tiempo de prensado.

Existe todavía una tercera diferencia: la técnica fina emplea "batches", o tachadas, relativamente chicas y repone regularmente resina fresca, admitiendo tiempos de vida útil de la mezcla tan bajos como 6 horas. En USA y Canadá se prefiere preparar las mezclas en grandes volúmenes que exigen que el adhesivo tenga una viscosidad apta para el encolado hasta 72 horas después de preparado.

Para las maderas tipo abeto Douglas, una formulación similar a la fina (Fig. 3.2.2.), pero el uso de resinas líquidas fenol formol americanas, con menor contenido de sólidos y mayor cantidad de alcali libre que las finesas, permitió obtener buenos resultados con tiempos de prensado del orden de 3 a 4 minutos a 130-140°C. La presión alcanza a 12,5 kgs./cm<sup>2</sup> y la cola se extiende a razón de 260-310 g/m<sup>2</sup>.

Para las maderas de fibras más gruesas, tanto en el sur de los EE.UU., como en el Japón que usa especies vegetales similares, se está probando con formulaciones basadas sobre resinas fenólicas secadas por spray y agregado de mayor cantidad de extracto y de materiales de relleno (ver Fig. 3.2.3.). Lo que se busca es:

- compensar la mayor humedad de las fibras (5 a 7%, contra 2 a 3% del abeto o abedul) con un menor contenido en agua de la cola para evitar ampolladuras.
- dar una mayor viscosidad inicial que contrarreste la mayor penetración en frío que ofrecen las chapas de madera por el grosor de las fibras, permitiendo, al mismo tiempo, un curado rápido a temperatura baja para evitar la penetración durante el prensado.

Fig. 3.2.2. Fórmula típica de adhesivo en EE.UU. para compensado de madera de abeto Douglas.

	Kgs.
(1) Agua	385
Relleno Norprofil	175
Harina de Trigo	52
Hidróxido de Sodio al 50%	48
Carbonato de Sodio	14
(2) Resina Líquida Fenol - Formol	1.000
Extracto de Quebracho sulfitado atomizado	50
Paraformaldehído	2,5
	1.724,5

(1) Composición no identificada.

(2) Tipo Reichhold N° 22606, con aproximadamente 33% de sólidos fenol formaldehído.

Fuente: Quebracho for Plywood Bonding - ITEQ, París, Noviembre 1970.

Fig. 3.2.3. Fórmula típica de adhesivo para madera de fibras gruesas y alto contenido de humedad.

	Kgs.
Resina Fenol - formal atomizada	50
Agua	50
Extracto de quebracho sulfitado atomizado	5
Harina de cáscara de nuez	8
Tiza	10
	123

Fuente: Quebracho of Plywood Bonding - ITEQ, París, Noviembre 1970.

En Finlandia están enfrentando, en grado menor, un problema similar. Frente a la disminución de reservas de abedul, están empezando a usar Pino Spruce en las capas intermedias y como éste es más poroso exige también acondicionar la penetración de la resina sin afectar tiempo y temperatura de prensado.

Un sólo fabricante de colas en USA vende alrededor de 120.000 ton/año de colas fenólicas para la industria del terciado. Si se impusiera el uso del 5% de extracto de quebracho previsto, significaría un mercado de 6.000 ton/año.

#### Resumiendo:

El extracto de quebracho, por los núcleos de resorcinol y catecol (ver química del quebracho en capítulo 2), puede catalizar al igual que el resorcinol mismo (ver también capítulo 2) el curado de las resinas fenólicas usadas como adhesivo permitiendo un pegado más rápido o a menor temperatura.

Puede, por una selección adecuada del tipo de resina fenólica a emplear y de la cantidad y calidad de los materiales de relleno, producir colas apropiadas para diferentes maderas y distintas condiciones de operación. Se usa frecuentemente el extracto sulfitado porque, al tener éste ocupados sitios reactivos con grupos sulfónicos, se puede controlar mejor la reacción sin exigir una precisión muy rigurosa en los métodos de dosaje.

El ensayo finlandés permite prever la conquista de otros mercados y en la Fig. 3.2.4. se han construido hipótesis de máxima y de mínima sobre las posibilidades en los principales mercados conocidos.

La penetración de los mercados será tanto más fácil cuanto más se aproximan al costo del quebracho más el del formaldehído extra que necesita, al costo de los sólidos de resinas fenólicas.

#### 3.2.1.2. Adhesivos a base de extracto de quebracho.

La cinética de la reacción del extracto de quebracho con formaldehído fue estudiada por M. Disdier siguiendo en función del tiempo el consumo de formaldehído. Ese experimentador usó quebracho común en solución y experimentó efectuando distintas combinaciones para los siguientes valores de las principales variables que influyen en la reacción:

- Temperaturas: 20, 75 y 100° C.
  - Concentración de extracto de quebracho común (soluble en caliente) como extracto seco de la solución: 10 y 40%.
  - pH - 7, 9 y 11.
  - Concentración de formaldehído sobre peso de extracto seco de quebracho: 4, 6 y 8%.
- Los resultados pueden resumirse así:

3.2.1.2.1. a una temperatura dada, la velocidad de reacción del formaldehído con el tanino aumenta al pasar el pH de 7 a 11, presentando a veces máximos para un pH intermedio.

3.2.1.2.2. esta velocidad aumenta también en proporciones considerables con la temperatura.

FIG. 3.2.4. Aumento de consumo de tanino de quebracho posible por conquista de algunos mercados exteriores de adhesivos para madera terciada, usando el extracto como modificador de resinas fenol-formol.

Ubicación Geográfica	Hipótesis Mínima ton/año	Hipótesis Máxima ton/año
Finlandia	1.500 (1)	2.700 (2)
URSS	2.100 (3)	7.000 (4)
EE.UU.	6.000 (5)	17.500 (6)
Canadá	500 (5)	1.650 (6)
Japón	1.700 (5)	5.200 (6)
Corea, Filipinas y Taiwan	770 (5)	2.300 (6)
Alemania Occidental, Francia e Italia	485 (5)	1.400 (6)
Polonia, Checoslovaquia, Rumania y Yugoslavia	320 (5)	960 (6)

Bases de cálculo: 5,5 kgs. de extracto de quebracho sulfitado en polvo por cada 100 kgs. de resina fenol formol líquida y uso de 110 kgs. de esta resina por m<sup>3</sup> de terciado.

- (1) Mercado actual con aprox. 50% de la producción total de terciado en grado exterior (W.B.P.) o sea 250.000 m<sup>3</sup>/año.
- (2) Suponiendo que un valor equivalente a toda la producción actual de compensado se vuelque a grado WBP, lo que puede ocurrir alrededor de 1975 (450.000 m<sup>3</sup>/año).
- (3) Abasteciendo el total de la producción rusa grado WBP (350.000 m<sup>3</sup>/año) que representa un 20% del total de compensado producido en ese país.
- (4) Suponiendo que la distribución de la producción en URSS sea, alrededor de 1975, la misma que la actual de Finlandia, o sea, que un valor correspondiente al 50% del total actual se vuelque al grado WBP.
- (5) 7% de la producción total de compensado volcada al tipo WBP, lo que corresponde en promedio a la realidad en cada uno de los países, y usando quebracho como modificador de resinas fenol formaldehído (en EE.UU. significaría la aceptación de su comercialización por una sola empresa productora de colas fenólicas para la industria del terciado).
- (6) Suponiendo un 20% de la producción total de compensado volcada al tipo WBP y usando quebracho como modificador de resinas fenol-formaldehído.

3.2.1.2.3. el tiempo de gelificación de soluciones al 10% de extracto de quebracho, para un pH y temperaturas dadas, disminuye cuando la concentración de formaldehído aumenta. Para una concentración de formaldehído dado, el tiempo de gelificación de la solución a 20° C es 6 a 10 veces más largo a pH 11 que a 9, mientras que a 100° C ó 75° C ese tiempo pasa por un mínimo a pH 8.

3.2.1.2.4. Con soluciones al 40% de extracto de quebracho las mezclas son, en general, tan espesas desde el comienzo que no se puede hablar de gelificación. Si se considera el tiempo de endurecimiento éste decrece continuamente al pasar de pH 7 a 11 a 75° C y 100° C y pasa por un mínimo a pH 9 a 20° C.

A un pH dado, el endurecimiento a 20 y 75° C es prácticamente el mismo con las distintas concentraciones de formaldehído, pero decrece con la concentración de formaldehído a 100° C. A pH 11 y a esta última temperatura el endurecimiento tiene lugar solamente algunos segundos después de poner en contacto los reactivos.

En base a estas experiencias y otras similares realizadas en distintos laboratorios, pero muy especialmente en Australia, y en base al hecho ya señalado (punto 3.1. y Fig. 3.1.1.) de que el fenol modifica favorablemente las viscosidades anormalmente altas de las soluciones con alto contenido en extracto de quebracho común, se han realizado formulaciones para usar este tanino vegetal directamente en la preparación de adhesivos para madera terciada grado exterior (W.B.P.).

En la Fig. 3.2.5. se dan algunas fórmulas típicas y los resultados de la prueba de adhesión (ver punto 1.4.7.1.

Fig. 3.2.5. Fórmulas y resultados con adhesivos a base de extracto de Quebracho.

FORMULAS			Quebracho Común		Quebracho Sulfitado	
			Sin Fortificación	Con Fortificación	Sin Fortificación	Con Fortificación
Extracto de Quebracho (Peso Seco)			100	90	100	99
Agua			130	118	108	99
Hidróxido de Sodio			1,2	1,1	0,9	0,8
Resina fenol-resorcinol-formol (Peso Seco)			—	10	—	10
Aserrín o harina de madera			10	10	10	10
Paraformaldehido			10	10	10	10
Fenol			5	4,5	—	—
Fallas en la madera	Placas con 5% de Humedad	En Seco	7,5	7,5	7,8	8,9
		Después de ebullición	7,9	6,5	7,7	6,4
	Placas con 10% de Humedad	En Seco	6	8,3	3,6	6,3
		Después de ebullición	5,8	6,9	3,3	5,6
Valores obtenidos c/ Fórmula 3.2.3. y con madera Lauan de Japón	Placas con 3% de Humedad	En Seco	9			
		Después de ebullición	9,5			
	Placas con 8% de Humedad	En Seco	8,3			
		Después de ebullición	4,0			

(1) El trabajo no indica el tipo de madera.

Fuente: Quebracho for Plywood Bonding – ITEQ – 1970.

y anexo ) en una escala que va de 0 (fallas únicamente en la junta y no en la madera) hasta 10 (fallas únicamente en la madera y no en la junta). Se han incorporado también los resultados obtenidos "fortificando" la acción del tanino por el agregado de resinas fenol-resorcinol-formaldehido del tipo estudiado en el punto 2.1.

Hemos agregado para comparación los valores obtenidos con la fórmula de la Fig. 3.2.3., en la que el quebracho se utiliza sólo como mejorador de una preparación especialmente concebida para madera de fibras gruesas y alta humedad.

Se ve:

3.2.1.2.5. que se pueden obtener uniones de alta resistencia a la ebullición, tanto con quebracho ordinario como sulfitado, siempre que la humedad de las maderas no sea mayor del 5%.

3.2.1.2.6. que la fortificación con resinas fenol-resorcinol-formaldehido sólo se justifica para maderas de alto contenido de humedad (10%).

3.2.1.2.7. que los valores obtenidos con las resinas de quebracho ordinario, fortificado para maderas de alta humedad, son equivalentes a las registradas con resinas fenol formol mejoradas con quebracho.

3.2.1.2.8. que suponiendo que estas resinas de quebracho fueran adoptadas, y que de ellas se sigan necesitando 110 kg. por m<sup>3</sup> de terciado, las hipótesis mínimas y máximas de la Fig. 3.2.4. llevarían a cifras del orden de diez veces las indicadas.

Para ello sería necesario que se dieran simultáneamente dos condiciones:

3.2.1.2.8.1. que el método fuera probado a escala comercial y que hubiera, por lo tanto, tecnologías perfectamente desarrolladas para los distintos tipos de madera y condiciones de trabajo.

3.2.1.2.8.2. que el quebracho compitiese en el precio con el fenol, teniendo en cuenta que las resinas

para este sistema, a base de extracto de quebracho, requieren menos formol y se preparan más fácilmente.

Dadas estas dos condiciones habría que vencer la resistencia que, lógicamente, opondrán los fabricantes de resinas fenólicas, pues estas colas las podría preparar directamente el usuario adquiriendo los componentes, mientras que en el sistema descrito en el punto anterior, 3.2.1.1., uno de los componentes, la resina fenólica misma, exige un proceso de preparación previo y el usuario, lo único que hace es agregar a ella el extracto de quebracho como un componente más de la mezcla. Normalmente lo compra al mismo fabricante que le provee la resina, el cual se lo entrega mezclado con los otros materiales de relleno bajo un nombre de fantasía que oculta la verdadera composición de la mezcla.

Así, por ejemplo, las firmas danesas que han adoptado el método de las resinas modificadas con quebracho suelen vender la resina líquida fenol-formol junto con la mezcla de carga compuesta por el extracto sulfitado molido, aserrín o harina de madera y tiza o creta.

3.2.1.2.9. Hay que desarrollar formas de comercialización adecuadas para el empleo de estas colas, pues, una vez mezclados los componentes en formulaciones como la de la Fig. 3.2.5., la vida útil de la mezcla, o pot life, suele ser muy corta (2 ó 3 horas). Como la reacción a pH y baja temperatura es lenta, uno de los métodos que se probó consistía en mezclar el extracto con el formaldehído y aplicar esta mezcla en una de las caras, mientras que el catalizador alcalino era aplicado en la otra cara a unir. Nada de esto se ha puesto a punto todavía y habría que realizar ensayos en escala de laboratorio y semi-comerciales.

### 3.2.1.3. Adhesivos con extracto de quebracho como modificador de colas ureicas.

La acción catalítica del tanino de que hablamos en 3.1., parece ejercerse también sobre la reacción de la urea con el formaldehído. En este caso se obtiene, además, una mejora en la resistencia al agua de las colas ureicas resultantes.

Se pueden preparar mezclando los ingredientes secos (ver fórmula tipo en Fig. 3.2.6.) obteniéndose un polvo muy estable que sólo requiere el agregado de agua para ser usado.

Consideramos que la corteza de mimosa indicada en la fórmula puede ser reemplazada por otros materiales similares regionales, como corteza de eucalipto o del mismo quebracho. Habría que estudiar si en este caso la acción es simplemente de relleno, o si hay aporte de grupos reactivos a través de la corteza pulverizada o del aserrín, como podría haberlo también en la cáscara de coco o de nuez.

Si se quiere aumentar aún más la estabilidad del preparado, puede omitirse el paraformaldehído de la mezcla inicial y agregar los grupos metilo como una solución de formalina junto con el agua necesaria cuando se prepara la "tachada" de cola para su aplicación prácticamente inmediata.

Fig. 3.2.6. Fórmula típica de adhesivo ureico modificado con extracto de quebracho.

Urea	4
Extracto de quebracho común	20
Paraformaldehído	6,6
Bicarbonato de sodio	1
Relleno*	

\* Mezcla de harina de cáscara de coco, caolin, aserrín de quebracho y corteza de mimosa.

Fuente: White T. y Knowles E. — The Use of Mimosa and Quebracho tannins in Adhesive Manufacture. (fotocopia sin pie de imprenta).

Se señala que si en la fórmula de la Fig. 3.2.6. se emplea harina de centeno como relleno, se obtiene una extraordinaria resistencia a la humedad habiendo aguantado algunas probetas más de 1000 horas de inmersión en agua hirviendo.

## 3.2.2. RESINAS EPOXI BASADAS EN TANINO

Vimos en el punto 1.4.7.2. que las resinas fenólicas mezcladas con las resinas epoxi encontraban aplicación en el pegado de metales por su gran poder de adhesión.

Los trabajos de Knowles y White mostraron que los compuestos fenólicos de los taninos pueden reaccionar directamente con la epíclorhidrina (Form. 1.4.1.), dando compuestos epoxidados similares a los del bisfenol. Para evitar que el entrecruzamiento lleve a la insolubilización de la resina formada, debe metilarse previamente el extracto tánico.

### 3.2.3. APLICACION EN LA FORMACION DE NOYOS DE FUNDICION

Para el ligado de noyos se ha ensayado tanto con mezclas de resoles y extracto de quebracho, como con mezclas simples de extracto con paraformaldehído usando en este caso el ácido para toluenosulfónico (véase punto 1.4.7.3.) como catafitador. Los ensayos de Knowles y White indican también una posible reducción del tiempo y/o la temperatura de horneado, así como una fácil recuperación de la arena del material utilizado.

### 3.2.4. APLICACIONES EN LA INDUSTRIA DE LOS TABLEROS DE PARTICULAS

Analizaremos los trabajos realizados en Argentina por los Dres. Nico y Borlando en el Laboratorio de Ensayos de Materiales e Investigaciones Tecnológicas (LEMIT) de la Provincia de Buenos Aires y por el Ing. Bertolucci en el Instituto de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Tucumán. Estudiaremos también los ensayos efectuados en el Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) de Australia.

#### 3.2.4.1. Trabajos de LEMIT

Ya en su primera publicación de 1950, el Dr. R. Nico señala, no sólo la posibilidad de utilizar el tanino como aportador de fenoles en polvos de moldeo para obtener productos similares a los de la bakelita clásica, sino también al hecho de utilizar directamente la reacción del extracto de quebracho con el fenol como material encolante para el pegado o aglomerado de madera.

Realiza en esa primera etapa tres tipos de ensayos de aglomerados:

3.2.4.1.1. moldeo de placas con aserrín grueso y trozos de virutas de madera de quebracho impregnados con hexametilentetramina (ver Form. 1.2.4.);

3.2.4.1.2. moldeo de placas con aserrín grueso y trozos de virutas de madera común impregnada con extracto de quebracho sulfitado y hexametilentetramina.

3.2.4.1.3. moldeo de placas con aserrín grueso y trozos de virutas de madera de quebracho impregnada con extracto de quebracho sulfitado y hexametilentetramina.

Es interesante la observación del Dr. Nico de que las propiedades de los aglomerados mejoraban visiblemente si se emplea extracto ordinario de quebracho en lugar del sulfitado. En ese primer trabajo se dan valores experimentales sobre absorción de agua (según norma ASTM D-750-42) y resistencia al impacto de los aglomerados, pero no se habla de su estabilidad dimensional ni de sus propiedades mecánicas (posiblemente por las dimensiones reducidas de las muestras obtenidas).

Al referirse específicamente al uso del extracto como adhesivo para el pegado de madera los datos que suministra son muy escasos, suponemos que puede deberse al hecho de estarse cubriendo en ese momento con patentes a favor del LEMIT, estas nuevas aplicaciones del tanino. Lo cierto es que no se indica cuál es la composición del polvo que le permite alcanzar la estabilidad de un año, ni cómo se obtiene una vida útil de la mezcla en solución lista para el uso de diez días mantenida a 30° C (compárese con lo dicho en 3.2.1.2. y especialmente en 3.2.1.2.9.).

El trabajo asegura que el encolamiento que se logra es de buena potencia y resistencia a la acción del por ciento de fallas en la madera de las probetas ni en seco ni después de la ebullición.

En la publicación del año 1959 realizada en la revista Kunststoffe, el Dr. Nico, en colaboración con el Lic. Cremaschi, retoma en particular la aplicación del tanino a los paneles de aglomerados, trabajando tanto con partículas de madera de álamo del Delta del río Paraná, como con partículas de "granza" de lino que quedan como residuo de la explotación oleaginosa o textil del vegetal.

El trabajo compara los resultados obtenidos con dichos materiales y adhesivos de urea formaldehído versus tanino de quebracho formaldehído. En todas estas experiencias emplea el extracto sulfitado y, como fuente de formol, la formalina, o bien, la hexametilentetramina. Encuentra tiempos de vida útil de la mezcla con valores similares a los indicados en 3.2.1.2.9.

Los investigadores realizan además un adecuado balance de materiales para agregar en la pulverización la cantidad de agua necesaria y suficiente como para obtener la humedad deseada en los paneles, en función de la humedad de las partículas y de la cantidad de sólidos de resina a incorporar. Los paneles obtenidos fueron de 1,85 x 35 x 46 cm. y alcanzaron una desidad de 650 kg./m<sup>3</sup> en los de partículas de madera y de 600 kg./m<sup>3</sup> en los de paja de lino.

Los ensayos físicos y mecánicos se hicieron siguiendo las normas británicas Bs 1811 - 1952 (Methods of test for wood chipboards, wood waste boards and similar boards) y las americanas ASTM D - 1037 - 55T (Tentative methods of test for evaluating the properties of building fiber boards) y los resultados se

reproducen en la Fig. 3.2.7. Es útil comparar estos valores con los de un tablero comercial de partículas de madera dados en Fig. 1.4.8. y con los valores mínimos exigidos por nuestras normas IRAM 11546 (anexo 5). Como concluía el mismo trabajo: "los resultados obtenidos dicen de la aptitud, pero no pueden servir para prever el éxito de un adhesivo de tanino en la producción en escala industrial de paneles de partículas, pues en ésta pueden incidir variables que no han podido ser experimentadas todas juntas con nuestra técnica operatoria".

Fig. 3.2.7. Valores de propiedades físicas y mecanismos en tableros de partículas según ensayos del LEMIT.

	MADERA				LINO			B.S. 2604-1955
	6,5-7% UF	10-10,5% EQ-H	13-14% EQ-H	10-10,5% EQ-F	6,5-7% UF	10-10,5% EQ-H	13-14% EQ-H	B.S. 2604-mínima
Módulo de rotura por Flexión kg/cm <sup>2</sup>	280,27	304,8	288,4	268,7	157,5	123,0	157,8	161,84
Tensión por rotura por Tracción kg/cm <sup>2</sup>	137,68	150,30	152,2	131,8	82,0	67,4	68,9	—
Absorción de Agua 24 horas %	64,00	43,6	46,0	55,0	57,0	63,2	69,3	75,0
Estabilidad dimensional %	0,24	0,32	0,34	0,32	0,18	0,22	0,31	—

Fuente: Nico R. y Cremaschi J. - Adhesivo de tanino de quebracho-formaldehído, - Kunststoffe - Plásticos 1959, N° IV - Pág. 146.

UF = Urea formaldehído /// EQ-H = extracto de quebracho sulfitado-hexametilentetramina. /// EQ-F = extracto de quebracho sulfitado - formaldehído.

El trabajo no especifica si la tensión de rotura por tracción es paralela o perpendicular a las caras, suponemos que representa la primera. Los porcentajes expresan peso de sólidos depresivos sobre el peso de partículas.

En el trabajo publicado por el Dr. Borlando en 1963, sobre paneles de bagazo sólo se hace una ligera referencia al empleo de resinas de extracto de quebracho en el sentido de que "deberá considerarse con interés toda tentativa tendiente a utilizar el mencionado adhesivo, también en el caso de producir paneles de bagazo". Pero la experimentación cuyos resultados se dan en la publicación sólo emplean resinas clásicas del tipo ureico.

Entre 1966 y 1967 el LEMIT, a pedido de la empresa propietaria de la fábrica de tableros COINDEL y del Sr. León de Errasti, deseoso de aplicar el procedimiento con madera de Cohihue y Lengua de la zona de Epuyen, retoma los trabajos sobre producción de paneles con extracto de quebracho. Esta vez conduce los trabajos el Dr. Luis A. Borlando.

Por gentileza del Ing. Hinckeldeyn hemos tenido acceso a los resultados de los ensayos que el LEMIT realizara para COINDEL y que entrañan tres series:

3.2.4.1.4. con astillas o "chips" de algarrobo y colas de extracto de quebracho sulfitado y formol.

3.2.4.1.5. con astillas o "chips" de algarrobo y colas de extracto de quebracho y formol.

3.2.4.1.6. extensión de la 3.2.4.1.4.

Las formulaciones se hicieron en un rango de pH entre 6 y 7, mientras que los trabajos señalados en el punto 3.2.1.2. muestran que las resinas más fuertes se obtienen a pH 8-9 y con quebracho ordinario.

El enfoque siendo principalmente el de comparar los resultados físicos y mecánicos con los de un buen panel a base de urea formaldehído. No se apuntó a obtener, aprovechando las ventajas del tanino de quebracho, paneles de gran resistencia a la ebullición (boil test) y de buena estabilidad dimensional, capaces de secar después de largos ensayos con agua en ebullición, manteniéndose dentro del 5% de sus valores iniciales en cuanto a dimensiones y resistencia. Por ello no se probó, por ejemplo, el aumento de efecto hidrófugo obtenido añadiendo ceras o parafinas a las formulaciones con extracto de quebracho.

La prueba de estabilidad dimensional practicada en el LEMIT consistió, en todos los ensayos, en medir los incrementos porcentuales de las dimensiones de probetas acondicionadas en ambientes con  $40 \pm 5\%$  y  $90 \pm 5\%$  de humedad relativa respecto a las dimensiones de esas mismas probetas desecadas en estufa. El LEMIT ensayó también la corrosión del adhesivo sobre los materiales metálicos en contacto con los paneles durante el prensado obteniéndose los resultados indicados en Fig. 3.2.8.

La ausencia de ataque sobre el acero en las condiciones de trabajo de la prensa puede deberse a que a las temperaturas utilizadas no existe posibilidad de que se condensase agua sobre las placas.

El conjunto de publicaciones no indica si se realizaron estudios sobre el tiempo de resinificación o curado, que comercialmente es importante pues la prensa suele ser el cuello de botella del proceso.

Fig. 3.2.8. Ensayos de corrosión de adhesivos a base de extracto de quebracho sobre aluminio y acero.

	Pérdida de Peso mg/cm <sup>2</sup>
a) Inmersión en Caliente – 70° C durante 20 hs. y luego 7 días a temperatura ambiente.	
–Aluminio – sólo ligera pérdida de brillo	0,08
–Hierro – ataque significativo	4,6
b) Inmersión en frío 7 días a temperatura ambiente.	
–Aluminio – inalterado	0,03
–Hierro – opacamiento	0,07
c) Inmersión en Paneles – 30 días.	
–Aluminio – no hay ataque	–
–Hierro – Ataque intenso	–
d) Ensayo en planta – Confección de tres paneles usando dos láminas de acero portantes previamente arenadas 140° C.	
–No hay ataque	–

Fuente: Ing. Hinckeldeyn: comunicación privada.

#### 3.2.4.2. Experiencia en la Universidad Nacional de Tucumán

El objetivo de los Ings. Bartolucci y Rengel fue el de aprovechar simultáneamente dos materias primas nacionales, el bagazo, residual de la obtención de azúcar de caña, y el tanino. Seguían así, las líneas del LEMIT cuando ensayaba la fibra de lino y el extracto de quebracho. También la estrategia de ataque del problema era similar, en cuanto a que procuraban comparar las propiedades de tableros de igual material básico obtenidos, con resinas ureicas por un lado y con tanino por el otro, antes que desarrollar un tablero original de gran resistencia a la intemperie.

La utilización de bagazo como material de base quedaba justificada por su composición similar a la de otras partículas usadas internacionalmente (ver Fig. 3.2.9.). Existen además plantas industriales que están produciendo paneles con este material, aunque con resinas convencionales: en Cuba desde 1957 y, el más reciente, en el Departamento Francés de Ultramar de Reunión en el Caribe que, desde 1965, exporta 42 ton/día de paneles de bagazo al mercado europeo, compitiendo ventajosamente en calidad y precio con los tableros de astillas de madera..

Estos investigadores también utilizaron el extracto de quebracho sulfitado y, como fuente de formol, la hexametilentetramina. Comprendiendo, al igual que los experimentadores del LEMIT, que esta última no es económica, ensayaron su reemplazo por formol al 40% (formalina) y amoníaco al 25%.

Probaron distintas formulaciones hasta llegar a las indicadas en la Fig. 3.2.10., que tienen, según los autores, buenos tiempos de curado y que, por lo tanto, permitirían trabajar con adecuados ciclos de prensado.

Bartolucci y Rengel realizaron balances de agua a fin de que la humedad incorporada con la cola fuese la necesaria y suficiente como para dar uniones sólidas (si la cola penetra demasiado en las partículas de adhesión es floja) y de que no se produjeron ampollas o sopladuras.

Las muestras permitidas por la prensa con que se trabajó en el Instituto de Ingeniería Química tenían 1,15 x 20 x 18,4 cm. y dieron paneles de una densidad que oscilaba entre 660 y 680 kg/m<sup>3</sup>. Una primera serie de ensayos sirvió para determinar el porcentaje óptimo de extracto de quebracho sobre fibras secas y los resultados se dan en la Fig. 3.2.11. Luego, en una segunda serie con 15% de extracto de quebracho sobre fibras secas, se ensayaron distintos tiempos de prensado a 20–22 kg/cm<sup>2</sup> y 140–150° C. Los resultados promedios de esta segunda serie, junto con las exigencias mínimas de las normas británicas, se dan también en la Fig. 3.2.11.

Bartolucci y Rengel utilizaron las mismas normas de ensayo que el Dr. Nico y el Lic. Cremarschi (BS 1811-1952 y ASTM D-1037-55T), pero agregaron la prueba de hinchamiento según DIN 52364.

Como lo señala el trabajo, los valores obtenidos muestran que con 15% de extracto de quebracho sulfitado

Fig. 3.2.9. Composición química de bagazo de caña de azúcar y maderas (en % sobre base seca)

	Bagazo	Haya	Pino
Celulosa	46	45	42
Lignina	23	23	29
Pentosas - Hexosas	26	22	22
Otros	5	10	7

Fuente: Bartolucci, L. y Rengel, F. - Paneles de bagazo de caña de azúcar y resina de tanino de quebracho-formaldehído, Tucumán, 1967.

Fig. 3.2.10. Fórmulas de resinas empleadas en los ensayos de obtención de paneles de bagazo en la Universidad Nacional de Tucumán.

- Extracto de quebracho sulfitado en polvo (con 6,5% de humedad)	100	100
- Exametilentetramina	9	
- Formaldehído		7
- Amoníaco		2

Tiempo de gelificación a 100°C.: 262 seg. (4,5 min.)

Fig. 3.2.11. Propiedades de tableros de Bagazo con resinas de Extracto de Quebracho.

% Extracto s/fibras secas	% Hexametil-tetramina s/extracto	Densidad del Tablero g/m <sup>3</sup>	Espesor mm.	Módulo de rotura a la flexión Kg./cm <sup>2</sup>	Módulo de rotura a la tracción Kg./cm <sup>2</sup>	Absorción de agua en 24 hs. %	Hinchamiento en agua %
11	9	0,663	11,50	152,0	64,4	121,0	33,0
13	9	0,683	11,53	148,0	72,3	106,5	31,5
15	9	0,670	11,40	154,0	92,6	73,5	10,4
17	9	0,675	11,40	155,0	79,1	61,0	9,7
19	9	0,688	11,16	162,5	71,4	38,0	4,0
21	9	0,692	11,55	175,0	63,6	33,1	2,1
Valores s/B.S. 2604-1955 Exig. mínimas				151,8		75,0	
Valores promedio con 15% ext. y tiempos de prensado entre 9 y 14 mm.				160,0	75,0	65,7	9,9

Fuente: Bartolucci, L. y Rengel, F. - Paneles de bagazo de caña de azúcar y resina de tanino de quebracho - formaldehído, Tucumán, 1967.

sobre bagazo seco, se obtienen tableros con valores aceptables de resistencia. No obstante, el hecho de que la orientación que los impulsó era más bien la de comparar las posibilidades frente a las colas clásicas ureicas que la de la puesta a punto de una tecnología apropiada para el uso del quebracho, hizo que tampoco aquí se buscara de emplear el extracto común, modificado con fenol si fuera necesario, y mejorado, o no, en sus propiedades hidrófugas con ceras y parafinas. Es interesante no obstante ver que un incremento del extracto sulfitado hasta porcentajes del orden del 20% mejora notablemente las propiedades en lo que se refiere a absorción de agua.

Como lo dice la misma publicación de los Ings. Bartolucci y Rengel:

3.2.4.2.1. los resultados son sólo promisorios.

3.2.4.2.2. convendría reproducirlos en plantas piloto mejor equipadas.

3.2.4.2.3. sería necesario verificar la estabilidad dimensional de tableros de mayores dimensiones.

y nosotros agregaríamos:

3.2.4.2.4. habría que estudiar a la luz de los nuevos conocimientos de la cinética de la reacción del tanino con el formaldehído, la conveniencia de usar extracto común, combinado o no con mejoradores de propiedades específicas, y analizar la influencia del pH sobre la adhesión.

### 3.2.4.3. Trabajos en el CSIRO

Este instituto, además de desarrollar tecnología para utilizar taninos locales de myrtan (una variedad de eucaliptus) y de mimosa, ha ensayado también el extracto de quebracho como adhesivo, tanto en madera terciada, como en paneles de partículas.

El informe de K. F. Plomley (4.7.69) reafirma algunas observaciones ya formuladas por otros investigadores en cuanto a las condiciones de utilización de los taninos.

En especial establece que:

3.2.4.3.1. los adhesivos a base de tanino de quebracho ordinario tienen muy altas viscosidades (confrontar con 3.2.1.2.).

3.2.4.3.2. se puede reducir la viscosidad con urea o fenol. Un 10% de urea sobre peso de tanino seco, en una solución al 46% de quebracho común, reduce la viscosidad de 88 poises a 15 poises. Un 10% de fenol reduce igualmente la viscosidad de una solución al 48% de 170 poises a 12 poises (confrontar con Fig. 3.1.1.).

3.2.4.3.3. igualmente efectivos para reducir la viscosidad se mostraron la metil etil cetona, el metanol, el resorcinol, el metil cresol y la acetona.

3.2.4.3.4. el fenol también reduce la viscosidad de soluciones de quebracho soluble. Un 10% de fenol en una solución al 48% bajó la viscosidad de 588 centipoises a 236.

3.2.4.3.5. se podían obtener paneles resistentes al agua (waterproof boards) con 12% de sólidos de tanino. Estos se probaron por inmersión en agua hirviendo durante 90 horas e inmersión en agua fría bajo vacío, presión atmosférica y presiones elevadas. Después de secados, los paneles retornaban a su espesor original con variaciones del 2 al 5% y su deformación era aceptable.

### 3.2.4.4. Consideraciones técnico-económicas generales sobre la utilización del extracto de quebracho en tableros de partículas.

A diferencia de lo que ocurre con los adhesivos para compensados de madera en el campo de los tableros de partículas, la tecnología de la utilización del tanino está bastante menos afianzada.

Trataremos de resumir la situación:

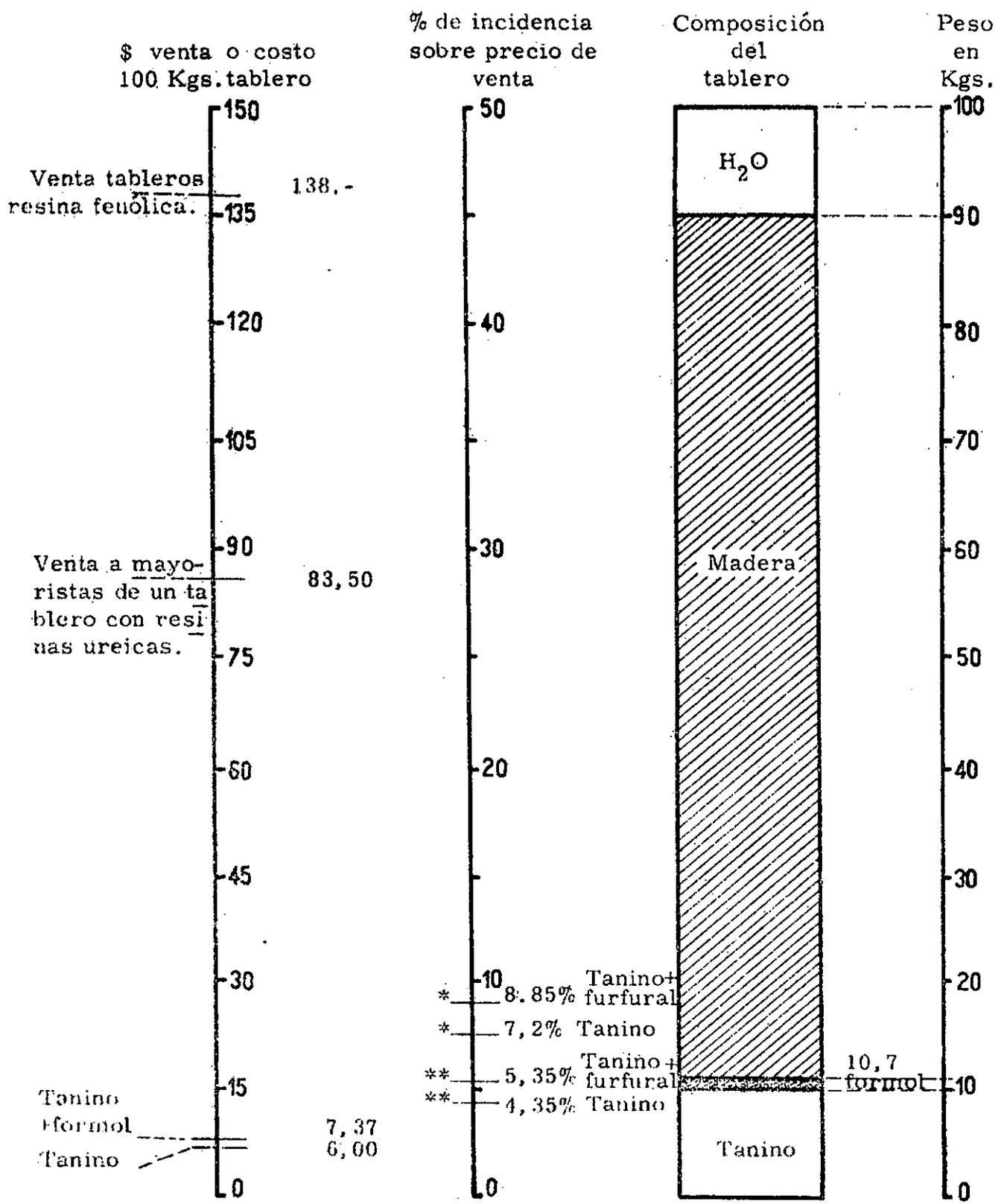
3.2.4.4.1. solamente Australia parece haber intentado la aplicación integral del tanino. Si bien ha estudiado las reacciones del extracto de quebracho, sus trabajos principales tienden a desarrollar la aplicación de taninos derivados de especies locales de eucaliptus y de acacias. Según una información recibida por el Ing. Bartolucci y transmitida por éste a nosotros, el 100% de los tableros comerciales fabricados en ese país utilizarían taninos vegetales en una u otra forma.

3.2.4.4.2. en Argentina los ensayos se realizaron sobre todo con vistas a comparar el uso de tanino con colas clásicas de tipo ureico. La mayoría de esos ensayos usaron extracto de quebracho sulfitado, mientras que las colas más fuertes y más resistentes al agua se obtienen con extracto común. Esto lo confirman los ensayos de una serie realizada por el LEMIT donde, con 10% de colas hechas con extracto de quebracho común, ya se llega a buenos valores de resistencia y absorción de agua, mientras que con extracto de quebracho soluble es necesario usar mucha mayor cantidad.

3.2.4.4.3. en Argentina resultaría económico usar colas sólo de quebracho (ver Fig. 3.2.12. y comparar con Fig. 1.4.9.), pero para ganar nuevos mercados mundiales para el extracto convendría estudiar y desarrollar también combinaciones de tanino de quebracho con simples resinas-fenólicas. Debe tenerse en cuenta la gran resistencia que opondrán los fabricantes de resinas fenólicas a la penetración de este mercado, al igual que en el caso de la madera terciada, de una cola cuyos componentes puedan ser directamente adquiridos por el usuario y cuya preparación no requiera sino un mezclado.

De la Fig. 3.2.12. se puede deducir que en Argentina, aún llevando al doble la proporción de tanino, estaríamos por debajo de los valores de costo e incidencia en el precio de venta que corresponden a las resinas fenólicas (Fig. 1.4.9.). Es decir que el tanino permitiría cubrir ventajosamente toda la gama de competencia, tanto de tableros comunes encolados con resinas ureicas, como de tableros de alta resistencia a la intemperie.

Fig. 3.2.12. Incidencia del costo de encolado con tanino en la fabricación de tableros en el mercado interno argentino.



\* Sobre precio de tablero ureico.  
 \*\* Sobre precio de tablero fenólico.  
 -- Precios a Julio de 1971 - mercado interno argentino.

En ambos casos (Figs. 1.4.9. y 3.2.12.) no se ha considerado la incidencia de catalizadores o modificadores de pH.

En la Fig. 3.2.13. hemos comparado los perfiles de costo que tendrían en el exterior tableros preparados con resinas fenólicas y con extracto de quebracho. Se ve aquí que en los mercados que poseen fenol barato sería necesario colocar el tanino a menor precio para poder competir, máxime teniendo en cuenta que en la Figura hemos empleado los valores menores de extracto de quebracho, pero que en la práctica, para obtener tableros equivalentes a las mejores resinas fenólicas, quizás será necesario incrementar la proporción de tanino; o bien, como decimos más arriba, conformarse con ganar el mercado del tanino como catalizador.

3.2.4.4. la mayoría de los ensayos argentinos sobre tableros no se realizaron en el rango de pH que, según la cinética de la reacción del tanino con el formol, debería dar las colas más fuertes. Habrá que estudiar las condiciones y composiciones que permitan optimizar el compromiso entre costo, resistencia, vida útil, y facilidad de manejo de la mezcla.

3.2.4.5. resultará conveniente profundizar el análisis del balance de agua. Esta preocupación ya está presente en los trabajos de Nico y Cremaschi y también en los de Bartolucci y Rengel. El CSIRO ha perfeccionado esta parte del estudio usando medidores de humedad que permiten seguir los cambios en el porcentaje de agua desde el momento de la pulverización hasta el del prensado en caliente. Parecería ser que aquí también debe llegarse a un compromiso entre el grado de penetración de la cola en las astillas (tanto mayor cuando mayor es el contenido en agua de la cola) y el grado de fluidez durante la dispersión y el prensado, que es inversamente proporcional al contenido de agua.

3.2.4.6. El Ing. Bartolucci señala además la importancia de considerar los problemas de transmisión calórica durante el prensado, que también estarían ligados al grado de fluidez de las colas durante el encolado y, por ende, a la mayor o menor homogeneidad lograda en el recubrimiento de las partículas con el adhesivo.

Dicho investigador considera que el vehículo principal de transmisión del calor hacia el corazón del panel es el propio vapor de agua que se desprende, el cual facilita que toda la cola alcance uniformemente la temperatura de resinificación. Esa evolución homogénea del vapor de agua dependería, a su vez, de que haya un perfecto recubrimiento de las partículas.

En experiencias realizadas en Tucumán observaron que el grado de polimerización de la resina era desigual en distintos puntos del tablero y, si eso ocurre en un pre-panel que sólo tiene 400 cm<sup>2</sup>, se puede suponer que los problemas de un calentamiento homogéneo serán considerablemente mayores en un pre-panel que conducirá a un tablero comercial de 7,5 m<sup>2</sup>.

Esas experiencias mostraron también que un exceso de calor aplicado (elevando por ejemplo la temperatura a 160-170° C) o un aumento en el tiempo de prensado, (con que algunos puntos se sobrecalientan) llevaba a una degradación de la resina tánica.

En definitiva, lo que puede afirmarse es que las condiciones en que se efectúa la transmisión de calor en la prensa deberán ser analizadas más a fondo para permitir obtener en escala industrial los mismos valores de encolado que se registran en una prensa piloto. Los factores de cambio de escala son más complejos para este factor que para otros, pues pueden desequilibrar (al menos localmente) los balances de agua que se hayan establecido como óptimos y ocasionar al menos también puntualmente calentamientos insuficientes o excesivos, que se traducen en polimerización insuficiente o en degradación de las resinas, respectivamente.

Bartolucci y Rengel experimentaron, por ejemplo, mojando superficialmente los tableros justo antes de aplicar la presión en caliente y en los pocos ensayos realizados en esas condiciones, según nos comunicó el Ing. Bartolucci, obtuvieron buena adhesión y una mejor terminación superficial del panel. La explicación sería que la fase inicial de calentamiento se produce por evaporación de esa agua superficial en contacto con los platos calientes de la prensa y la consiguiente penetración del vapor resultante en el prepanel. Durante todo ese tiempo la cola, especialmente en la superficie, no se calienta por encima de los 100° C y, por lo tanto, al no resinificar, favorece la transmisión calórica a la masa. Luego, cuando toda el agua superficial ha desaparecido, ya el pre-panel habrá alcanzado los 100° C y el salto hasta los 130-140° C necesarios puede realizarse por conducción y radiación en una masa que ha perdido buena parte de su porosidad inicial y a través de una superficie que todavía no habrá endurecido exageradamente.

Será necesario verificar estas hipótesis por medio de una cuidadosa aplicación de los métodos de estudio de los fenómenos simultáneos de transporte de masa (humedad) y calor con reacción química (la polimerización).

3.2.4.4.7. Los ensayos que se realicen en el futuro deberán programarse de manera que sea posible aplicar métodos estadísticos a los valores de control. Así podrán determinarse con mayor seguridad las condiciones para pasar de un ensayo piloto a un ensayo comercial.

En el examen de los tableros en particular es necesario obtener indicaciones sobre el encolamiento, el hinchamiento, el espesor de la capa que recubre las partículas, la humedad propia del panel, la regularidad de repartición de las partículas en el tablero, etc. Por métodos estadísticos es posible correlacionar cuantitativamente las propiedades de diferentes paneles.

Por ejemplo, convendría que los valores promedio de las propiedades se establecieran sobre los valores promedio de series de ensayos hechos sobre series de paneles experimentales obtenidos en idénticas condiciones. O sea, que se trabaje con la "población" de los promedios para determinar los valores tipo con sus desviaciones standard o variancias.

Dado que los paneles difícilmente son homogéneos, es decir, que la variancia de una propiedad no será la misma para diferentes series de ensayos en un mismo panel o en paneles diferentes, no puede aplicarse al control de los mismos el rango de medidas como criterio de variación de las propiedades.

Al analizar el empleo de nuevas materias primas o de condiciones de proceso, o al estudiar la variación de propiedades de los paneles después de un cierto tiempo de almacenamiento, es importante aplicar el llamado test de Student para determinar si las variaciones en las propiedades obedecen únicamente a factores aleatorios englobados por los métodos estadísticos, o si hay una alteración estructural definida. Además, resulta interesante aplicar el llamado test "F" para establecer el grado de no homogeneidad de los tableros obtenidos con la misma combinación de materias primas y procesos. En este caso se realiza una comparación entre la variancia de la "población" obtenida a partir de las variancias de las series de ensayo que se realizan en diferentes tableros, con la obtenida a partir de la población de los promedios de cada una de dichas series.

Tendremos la certeza de que las diferencias de valores se deben a inhomogeneidad y no a diferencias estructurales, cuanto más se se aparte la relación de esos valores de los valores que las tablas estadísticas dan para distintos grados de libertad de la experimentación. Si se prueban k paneles y en cada uno de ellos se ensaya la propiedad l veces, los grados de libertad asociados a la variancia de las series será  $kl-k$ , y las ligadas a la variación de los promedios:  $k - 1$ .

3.2.4.4.8. En la Fig. 3.2.14. hemos establecido el incremento posible en el consumo de tanino de quebracho, basándonos en dos hipótesis de empleo en la industria de paneles de partículas. Estas hipótesis tienen en cuenta el volumen de producción actual de tableros, sin considerar posibles aumentos de su demanda.

Fig. 3.2.14. Aumento del consumo de tanino de quebracho por aplicación a la industria de tableros de partículas.

	Toneladas/Año	
	Hipótesis Mínima	Hipótesis Máxima
Argentina	3.300	6.600
Exterior	4.000	8.000
TOTAL	7.300	14.600

**Hipótesis Mínima:** Argentina — Usando 10% de extracto sobre el 50% de la producción total de tableros que es de alrededor de 66.000 ton/año (1969)  
Exterior — Usando 10% de colas fenol formol, modificadas con 5% de extracto de quebracho, sobre 10% de la producción total de tableros que es de 9.600.000 ton/año (1969).

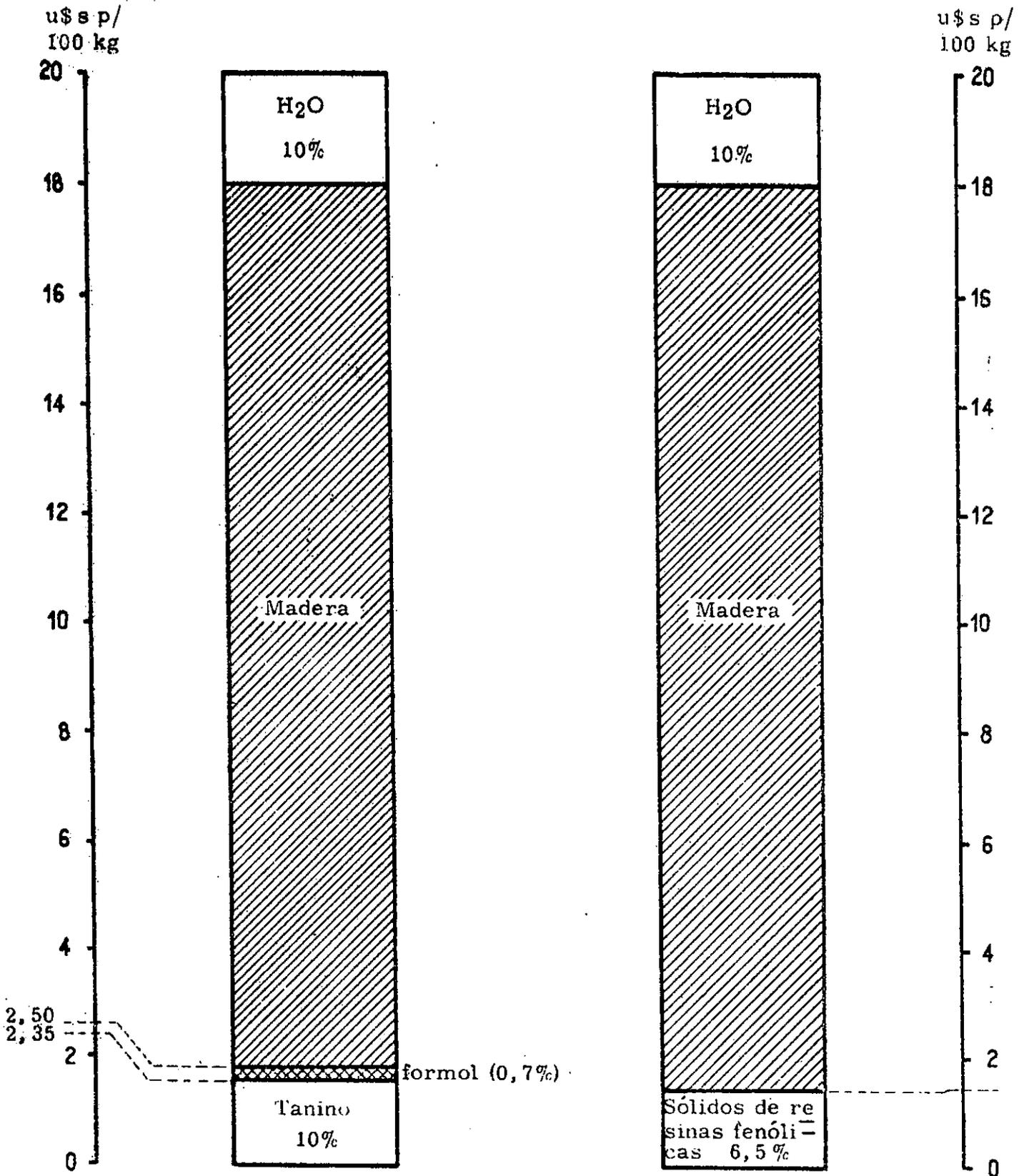
**Hipótesis Máxima:** Argentina — Usando 10% de quebracho sobre el total de la producción (1969)  
Exterior — Usando 10% de colas modificadas con 5% de tanino de quebracho, sobre el 20% de la producción total (1969).

NOTA: Los porcentajes están dados en peso sobre peso.

Una medida de la importancia de este consumo la da el hecho de que para una sola empresa, SAMUHI, la utilización de extracto de quebracho en su planta asociada de tableros (COINDEL) significaría mantener todo el año funcionando, a plena capacidad un tren de extracción, llevando su producción de 400 ton/mes, que corresponde a su cuota actual de exportación, al doble.

3.2.4.4.9. Sería dable imaginar ensayos tendientes a producir paneles utilizando directamente virutas de

Fig. 3.2.13. Perfiles de costo externos de tableros preparados con resinas fenólicas y con tanino.



- Precios externos segun European Chemical News - Julio de 1971 (promedio de siete países). Para el tanino: información del Ing. Hinckeldeyn sobre precios en Finlandia.

quebracho con su contenido de tanino (y furfural), o bien, de otras maderas, pero incorporando el tanino directamente como aserrín de quebracho o polvo de corteza de eucaliptus, por ejemplo, con lo que se evitaría el proceso de extracción y condensación.

3.2.4.4.10. El color acentuado de los paneles, que a veces se agita como elemento negativo para la aplicación del tanino a los tableros de partículas, no representa realmente un problema serio, pues es posible obtener variedades decoloradas de extractos. Además, el tablero normalmente se usa poco a la vista. Va con un recubrimiento de pintura u otra terminación cualquiera.

### 3.3. POLVOS DE MOLDEO

Tanto R. Nico en Argentina, como Knowles y White en Inglaterra, coinciden en que es posible moldear directamente mezclas de extracto de quebracho con paraformaldehidos, o hexametilentetramina, y plastificantes sin recurrir a una precondensación preliminar para formar resoles.

En la Fig. 3.3.1. indicamos los valores de un moldeado tánico que resulta interesante comparar con los consiganos en la Fig. 1.4.2. para polvos de moldeo clásico.

El trabajo del Dr. Nico sólo da los valores de absorción de agua y de resistencia al impacto. Resulta difícil comparar los resultados de estos ensayos con los de Knowles y White, o con los valores de la Fig. 1.4.2. para polvos fenólicos, por haber sido efectuados según normas diferentes y estar por consiguiente expresados los valores en forma no directamente confrontable. Así, el ensayo de absorción se hizo según normas ASTM D-570-42 y está dado en % y no en mg. sobre un peso standard. Los valores oscilan entre 2,51% mínimo y 7,32 máximo según tipo de madera y formulación, y considerando solamente los ensayos con aserrín y los porcentajes correspondientes a 24 horas de inmersión.

Fig. 3.3.1. Propiedades de moldeados tánicos.

Resistencia a la tracción	370 kgs./cm <sup>2</sup>
Resistencia al impacto	0,0258 kg. m.
Absorción de agua (24 hs. a 20° C)	115 mg.
Contracción	0,006 mm/mm.
Resistencia dieléctrica (90° C)	2400 V/mm.

Fuente: Knowles, E. y White, T. - "Extracto de tanino como materia prima para las industrias de los adhesivos y resinosas".

La resistencia al impacto está dada en dos cifras: una expresa la altura de caída libre de un peso de 2 kgs., que todavía no provoca rajadura de la probeta, y la otra, la altura inmediata de caída con el mismo peso que llegó a rajarla (medidas en la máquina de Page). Los valores oscilan entre 45-50 (mínimo) y 60-55 (máximo) para los ensayos con aserrín.

Hace aproximadamente quince años hubo un intento en Argentina de producir polvos de moldeo y también adhesivos a base de tanino en escala comercial. En ese momento no se fabricaba fenol en el país. Consultado, uno de los autores principales de la experiencia, el Dr. Roberto Rey, manifestó que, a pesar de que la misma no tuvo éxito, considera que el campo de los adhesivos se presta para la sustitución, pero no el de los polvos de moldeo.

Cree que es muy difícil obtener propiedades mecánicas y de resistencia a los agentes atmosféricos comparables a la de otros polvos modeables, y, además, que los polvos de moldeo en general, y los fenólicos en particular, presentan un consumo estacionario, cuando no en franco retroceso frente a los nuevos materiales plásticos.

Otras fuentes consultadas indican que la experiencia del Dr. Rey fracasó porque no se tuvo en cuenta en los ensayos previos la corrosión prúdica por estas mezclas en los moldes. El material suministrado parece haber tenido buena fluencia, pero atacaba en poco tiempo los moldes de los usuarios, los que, una vez que pierden el pulido, no liberan el material prensado.

Debe hacerse notar que la doble actividad de los taninos, como agentes directos de la reacción con el formol, y como catalizadores de la reacción de otros formadores de resina, se manifiesta también en el campo de los polvos de moldeo.

Knowles y White dan una mezcla típica de moldeo (Fig. 3.3.2.) en la que observamos que no hay ninguna indicación sobre pastificantes o lubricantes y que tampoco indican si se trata de extracto común o sulfitado.

El Dr. Nico indica las relaciones de aserrín, extracto de quebracho y hexametilentetramina. Cuando usó

aserrín de quebracho en una serie de ensayos, omitió totalmente el extracto, pero no aclara si en ese caso se trataba de madera no extraída y en el otro de aserrín agotado. En esa serie la hexametilentetramina varió entre 5 y 10% del peso del aserrín. En los otros casos el extracto de quebracho representaba entre 10 y 45% del peso de la carga y la hexametilentetramina 5 a 10% del peso del extracto. El Dr. Nico indica la conveniencia de lubricar los moldes con estearato de calcio o aceite y de agregar plastificantes al polvo de moldeo para facilitar la fluencia y reducir la presión necesaria. También utilizó extracto de quebracho sulfitado, pero observa que las propiedades mejoran sensiblemente si se emplea quebracho común.

Fig. 3.3.2. Composición de un polvo de moldeo a base de extracto de quebracho.

	% en la mezcla
Extracto de quebracho	35,8
Fenol	6,7
Paraformaldehído	6,0
Polvo de madera	49,8
Fosfato de tricresilo	1,8
Cloruro de amonio	0,4
	<u>100,0</u>

Fuente: Knowles E. y White, T. — "Extracto de tanino como materia prima para las industrias de los adhesivos y resinosas".

El ing. Bartolucci preparó también polvos de moldeo en base a cortezas de una variedad de eucaliptus del norte argentino muy rica en tanino. Las muestras deberían haber sido probadas en una empresa privada, pero hasta el momento de nuestra comunicación con dicho investigador (julio de 1971) éste aún no había obtenido los resultados.

En resumen, este sería también un mercado donde el extracto de quebracho podría entrar a competir, ya sea como principal agente fenólico, o como catalizador de resinas clásicas. No obstante, las características especiales del mercado de polvos de moldeo hacen que sea preferible volcar el esfuerzo de investigación y desarrollo en otros campos más maduros para dar resultados a corto plazo e introducir efectos de arrastre en campos vecinos.

Consideramos que aquí también debe llegarse a ensayos sistemáticos en gran escala que permitan el manejo estadístico de los datos y la confrontación de propiedades de diferentes composiciones y de diferentes partidas de una misma composición (ver 3.2.4.4.7.). Además es importante en este campo efectuar ensayos cuidadosos de los factores de corrosión de los moldes por los polvos, buscando de inhibir ese efecto.

Si suponemos como posible una penetración que oscile entre un 10 y un 50% del mercado de polvos de moldeo de los Estados Unidos, utilizando el tanino sólo como catalizador (es decir, reemplazando un 5% de fenol), como los sólidos de resina representan aproximadamente la mitad del consumo indicado (ver formulaciones en fig. 1.4.4.) y como a su vez el fenol constituye un 75% del peso de sólidos de resina (ver Fig. 1.3.2.), tendríamos las siguientes hipótesis de incremento de ventas por este concepto:

- Mínima: Aproximadamente 450 ton/año.
- Máxima: Aproximadamente 2.250 ton/año

### 3.4. CONSOLIDACION DE SUELOS

Hemos visto en 1.4.9. que las resinas fenólicas se están usando para estos trabajos en competencia con otros sistemas inorgánicos, orgánicos o mixtos. El hecho de que el tanino pueda actuar regulando el endurecimiento de los resoles, o bien reemplazando totalmente al fenol y permitiendo la preparación de mezclas in situ con el formol, la viscosidad de las cuales puede, a su vez, ser regulada por el fenol u otros compuestos, permite prever una penetración también en este campo.

Una de las empresas que más ha trabajado en Europa en el desarrollo de morteros químicos para la consolidación de suelos en Progil, del grupo Rhone-Poulenc, la que tiene también intereses en la industria del extracto de quebracho argentino a través de Unitán S.A.I.C.A.

Progil comercializa actualmente en este campo:

3.4.1. morteros a base del silicato de sodio que produce en Collonges au Mont D'Or (Rhone) y Nogent L'Artaud (Aisne) y de endurecedores que dice haber desarrollado en sus laboratorios de investigación en Décines (Rhone) cuya composición no hemos podido conocer. Representarían un 90% del total de morteros químicos utilizados.

3.4.2. derivados acrílicos (Rocagil 1295).

3.4.3. derivados fenólicos con catalizador alcalino (Rocagil 3555).

3.4.4. resinas epóxido.

3.4.5. morteros mixtos a base de silicato y resinas acrílicas (Siprogels).

La variedad de productos obedece a distintos requerimientos de las empresas que se dedican a estos trabajos de ingeniería civil, en función de las condiciones físico químicas del terreno.

Nosotros pensamos que este campo está próximo al de los aditivos para uso vial considerados en el punto 2.4. y que, por lo tanto, debería permitir ensayar la sustitución, no sólo del fenol, sino también del formol. Es preciso comenzar con un buen estudio de mercado que permita determinar el grado de evolución de estas técnicas de consolidación en nuestro país y otros mercados y detectar las compañías que los realizan, pues el desarrollo de productos debe hacerse en estrecha colaboración con las mismas.

En los Estados Unidos y Canadá, la Borden Chemical Co. habría desarrollado técnicas usando tanino de mimosa, pero parecería tropezar con dificultades por el hecho de que las bajas temperaturas de los suelos canadienses en invierno lleva a tiempos de consolidación o fraguado muy largos. Estas apreciaciones están contenidas en la circular N° 54 del 22 de julio de 1969 del Instituto del Quebracho. El avance del conocimiento sobre la química del quebracho y la reacción tanino-fenol debería permitir hoy resolver diversos problemas con facilidad, pues empleando distintos tipos de extracto de quebracho, distintos donantes de formol y regulando convenientemente el pH, es posible obtener mezclas con vida útil de un rango muy extenso y adecuado a las diferentes condiciones de aplicación. Debe hacerse notar que en las experiencias de Boden Chemical con extracto de quebracho se utilizó solamente el sulfitado.

## BIBLIOGRAFIA

- \*Bartolucci, L. – Comunicación personal.
- \*Bartolucci, L. y Rengel, F. – “Paneles de bagazo de caña de azúcar y resina de tanino de quebracho”, Universidad Nacional de Tucumán, Setiembre de 1967.
- \*Borlando, L. A. – “Paneles de bagazo de caña de azúcar y resina sintética” – *Industria y Química* – 1963 – Vol. 23 – No. 2 – págs. 127-134.
- \*Entreprise Magazine – “L’Industrie Chimique et les travaux de Génie Civil” – No. 767 del 23 de mayo de 1970.
- \*Hinkeldeyn, H. A. – Comunicación personal.
- \*ITEQ (Instituto Técnico del Extracto de Quebracho) – “Quebracho for Plywood Bonding”, París, Noviembre de 1970.
- \*Nico, R. – “Plásticos de tanino de quebracho” – LEMIT, Seire II – No. 38 – La Plata, Argentina, 1950.
- \*Nico, R. y Cremaschi, J. – “Adhesivo de tanino de quebracho – formaldehido para tablas de partículas” – *Kunststoffe-Plásticos* – Año 3 (1959) No. 4 – págs. 143-146.
- \*Serrano, B. – Comunicación personal.
- \*White, T. y Knowles, E. – “The use of mimosa and quebracho tannins in adhesive manufacture”.
- \*White, T. y Knowles, E. – “Extracto de tanino como materia prima para las industrias de los adhesivos y resinosas”.

## CAPITULO 4

### OTRAS APLICACIONES DEL TANINO

#### 4.1. CONSIDERACIONES GENERALES

La química del tanino que describimos en el capítulo 2 y que nos ha permitido explicar por qué el tanino puede sustituir al fenol en las resinas fenol-formol, nos permitirá también comprender el hecho de que el extracto de quebracho se haya usado y se siga usando en otras aplicaciones tecnológicas no vinculadas a la preparación de fenoplastos.

Así por ejemplo:

4.1.1. La fuerte estructura de uniones hidrógeno producidas por la presencia de los numerosos hidróxilos fenólicos y que permite explicar la acción fundamental del curtido como una unión de dichos grupos con los grupos CO-NH y NH<sub>2</sub> de las proteínas de los cueros, explica también una unión hidrógeno similar con las arcillas. De ahí la acción dispersora de los barros en la perforación de pozos petrolíferos.

4.1.2. Los grupos hidróxilos fenólicos adyacentes de los anillos pirogálicos o catéquicos (ver Form. 2.2.4.) forman fácilmente complejos insolubles o muy poco solubles con cationes di y tri valentes como cobre, calcio, aluminio o hierro. Esta es la base por la que el extracto de quebracho puede emplearse como depresor selectivo en la flotación de minerales.

4.1.3. Una reacción de condensación similar a la descrita con el formol ocurre en presencia de formol más aminas, dando polímeros anfóteros de alta actividad superficial usados como floculantes en el tratamiento de efluentes o en la preparación de agua potable y que también pueden encontrar aplicación en el tratamiento y separación de minerales.

4.1.4. La acción complejizante descrita en 4.1.2. puede ocurrir también sobre la superficie de ciertos metales, dando películas de tanatos metálicos que protegen al resto de la corrosión. Esta acción, más la facilidad con que los anillos pirogálicos o catéquicos se oxidan con el oxígeno atmosférico a pH superiores a 9 (muy alcalinos), explica el uso del producto en formulaciones para el tratamiento interno del agua de calderas.

Pasaremos revista al estado actual de algunas de esas aplicaciones.

#### 4.2. LOS FLOCULANTES

En la Argentina existe una fábrica de floculantes a base de extracto de quebracho que ha generado expectativa en algunos círculos vinculados a esa industria por el consumo potencial que se esperaba hiciera del tanino vegetal si lograba introducirse en el mercado de agua potable (adopción del producto por Obras Sanitarias de la Nación).

Se había llegado a hablar de un mercado probable de 20.000 ton/año de extracto para esas aplicaciones, pero la realidad es que la máxima expansión sobre los consumos actuales sería del orden de 1.000/ton/año.

El mercado actual argentino puede dividirse, para su estudio, en dos sectores fundamentales: el de la industria privada y el de Obras Sanitarias Públicas.

##### 4.2.1. INDUSTRIA PRIVADA

En este campo el producto ha pasado ya los períodos de inducción y de crecimiento acelerado y está entrando en la meseta propia de la saturación de la demanda probable.

Prácticamente todas las plantas industriales de tratamiento de agua están usando en este momento Flocotán (tal el nombre comercial del producto) en mayor o menor grado. La sustitución de los agentes de floculación primarios, como el sulfato de aluminio, es en algunos casos total y en otros solamente parcial. Ello depende del tipo de agua a tratar y de la calidad deseada en el efluente. Por ejemplo, en Mendoza, en la época de las lluvias, en que las aguas arrastran mucho sedimento (del orden de hasta 2000 ppm), el Flocotán actuaría en forma excelente por sí mismo, mientras que el sulfato de aluminio parecería fracasar en la acción clarificante.

En el agua del río Paraná el Flocotán anda muy bien y si la calidad del efluente deseado no es muy exigente (agua de uso industrial) el Flocotán solo provee toda la coagulación necesaria. Para agua potable, con las

exigencias de color establecidas por O.S.N.\*, conviene usar sulfato de aluminio como coagulante primario y el floculante orgánico como mejorador para disminuir el consumo del primero.

Es interesante comparar la acción del sulfato de aluminio con la de estos floculantes orgánicos y otros productos competitivos como las poliacrilamidas tipo Dow Separan, cuyos precios y eficiencias relativas damos en la Fig. 4.2.1.

Mientras las poliacrilamidas son sólo coadyuvantes en la sedimentación y por lo tanto no pueden reemplazar al sulfato de aluminio, el Flocofán actúa en ambas categorías y en función de las características de cada caso particular puede trabajar como coagulante primario o sólo como auxiliar de sedimentación. En los dos casos una unidad de eficiencia de Flocofán reemplaza a menor costo a una unidad de eficiencia del sulfato de aluminio, mientras que la parte proporcional de eficiencia de las poliacrilamidas debe agregarse al costo de la unidad de eficiencia del sulfato de aluminio a la que acompañan.

Estos rozamientos han volcado a las empresas privadas hacia el uso del Flocofán y han hecho que aún productores de sulfato de aluminio utilicen en las instalaciones de tratamiento de agua de sus plantas industriales ese producto.

Fig. 4.2.1. Eficiencia y Costos Comparativos de Floculantes.

CATEGORIA	PRODUCTO	ARGENTINA	EFICIENCIA RELATIVA	COSTO POR UNIDAD DE EFICIENCIA
Coagulante Primario	Sulfato de Aluminio	0,35	1	0,35
Intermedio	Flocofán	1,75 **	6 a 10	0,29 a 0,175
Auxiliar de coagulación	Poliacrilamidas	30,00	60 a 80	0,5 a 0,375

\*\*Julio 1971.

\*\*En solución conteniendo 40% de producto activo en peso sobre volumen.

#### 4.2.2. OBRAS SANITARIAS PUBLICAS

Aquí el problema se está discutiendo en las respectivas administraciones desde hace tiempo. La de la Pcia. de Buenos Aires usa el producto en sus plantas potabilizadoras de Punta Lara (La Plata), Bahía Blanca, Pedro Luro y Carmen de Patagones, reemplazando un 10% del sulfato de aluminio necesario. Ello equivale aproximadamente a un dosaje de 0,5 ppm. de Flocofán.

Estas cifras constituyen promedios estadísticos del año, pues en realidad se usa el Flocofán sólo cuando la turbiedad pasa de unos cincuenta ppm. Quiere decir que hay períodos de no uso y otros de mayor dosificación que el promedio. Esto obedece a que, por debajo de cincuenta ppm., sólo quedan los coloides más finos de carga negativa muy fuerte que precipitan por el descenso de pH que ocasiona el sulfato de aluminio.

La cátedra de toxicología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Buenos Aires realizó un estudio a pedido de Obras Sanitarias de la Nación a fin de determinar posibles efectos tóxicos de los residuos de producto que pudieran encontrarse en el agua tratada.

Los ensayos se hicieron con concentración de 6000 ppm., 3000 ppm y 200 ppm. de Flocofán, o sea 200 veces las concentraciones usuales en la práctica que van de 1 a 30 ppm.

Se dió de beber esas aguas a distintos lotes de ratas durante más de dos años realizando sacrificios periódicos para observar histológicamente los efectos de la ingestión sobre los órganos de los animales por comparación con lotes testigos. Se observaba además el desarrollo biológico, su capacidad de procreación, su conducta y comportamiento físico y se detectaba la existencia de tumores y neoformaciones benignas y malignas que pudieran presentar los animales, así como los efectos sobre la médula ósea y la sangre periférica. Como a lo largo de esos dos años se pudieron observar cinco generaciones de animales se pudo analizar el posible efecto teratógeno pues por lo menos cuatro de esas cinco generaciones estuvieron bajo la influencia de Flocofán desde la concepción, durante todo el período embrionario y fetal y desde su nacimiento hasta su muerte o edad adulta, concibiendo, a su vez

\* El color residual de un agua del río Paraná tratada con el producto orgánico solamente se debe a coloides muy finos de alta carga superficial que precipitan únicamente eliminando la carga. En ese caso actúa mejor un electrolito que un potímetro anfótero.

las siguientes generaciones. Simultáneamente se realizaron estudios de los efectos del producto sobre cultivos de células de embrión de pollo y sobre la germinación de semillas de cereales.

Los resultados pueden resumirse así:

- 4.2.2.1. Los lotes que ingirieron la solución con 200 ppm. no presentaron ninguna patología al nivel de sus órganos hasta la tercera generación. En aquellos sometidos a regímenes de 3000 y 6000 ppm. hubo congestión y tumefacción del hígado, riñón y cápsula suprarrenal tanto más acentuado cuanto más alta era la dosis. El trabajo no aclara hasta qué generación se hicieron las observaciones en estos lotes.
- 4.2.2.2. No hubo diferencias en el comportamiento biológico, físico y de conducta entre los lotes alimentados con 200 y 3000 ppm. y los testigos. El lote de 6000 ppm. no fue observado en estos aspectos.
- 4.2.2.3. La frecuencia de aparición de tumores benignos y/o malignos no fue diferente en los lotes de prueba y en los testigos, aunque tampoco se observó en este aspecto el lote que ingirió 6000 ppm.
- 4.2.2.4. No se observó efecto teratógeno alguno en cinco generaciones sometidas al régimen de 200 ppm. y en tres que ingirieron 3000 ppm.
- 4.2.2.5. No se observaron modificaciones en la sangre periférica o en la médula ósea de los lotes de prueba sometidos a 200 y 3000 ppm.
- 4.2.2.6. No se observó inhibición del crecimiento de los cultivos de células de embrión de pollo, ni en la germinación de las semillas, con dosis de hasta 500 ppm. en el primer caso y de hasta 400 ppm. en el segundo.

El informe firmado por el Dr. Alberto Calabrese, profesor regular, titular de toxicología, concluía que el uso de Flocotán como floculante en aguas de consumo humano, en la concentración de una o dos partes por millón no ofrecía riesgos toxicológicos, máxime teniendo en cuenta que sólo parte de esa dosificación pasa realmente al agua de bebida pues el resto se elimina junto con las impurezas que estaban en suspensión al ser estas decantadas.

A pesar de este trabajo y de los ensayos que habrían sido realizados en diciembre de 1963 en la planta piloto de Palermo y luego, en octubre de 1964, en escala de laboratorio\*, Obras Sanitarias de la Nación no ha adoptado el consumo del floculante a base de tanino en sus plantas potabilizadoras. Este, por otra parte, no reemplazaría totalmente al sulfato de aluminio sino solamente a un 10% del mismo en promedio. Esto quiere decir que las plantas productoras de sulfato de aluminio de O.S.N. tendrían que seguir funcionando.

Actualmente O.S.N. produce sulfato de aluminio en su planta de Beccar, alcanzando a cubrir con esa producción el consumo de las plantas potabilizadoras del Gran Buenos Aires y dejando un pequeño excedente para satisfacer parcialmente las demandas de las plantas del interior. El resto de esa demanda es cubierto por compras a otros productores, de los cuales el más importante es Duperial con aproximadamente un 60% del mercado del país (excluyendo a O.S.N.). Tanto O.S.N. como los productores privados usan bauxita importada para la producción del sulfato. Si se reemplazara el 10% de ese sulfato aluminio por Flocotán en las plantas de Palermo y en la futura planta de Bernal, quedaría un mayor excedente de sulfato de aluminio para ser asignado al interior. Es decir que la adopción del Flocotán se haría a expensas del mercado de productores privados únicamente.

La introducción de Flocotán en O.S.N. traería aparejadas numerosas ventajas:

#### 4.2.2.7. Costo.

El 10% de reemplazo se realiza a menor costo de floculante y podría permitir un aumento en la capacidad de las instalaciones de tratamiento. Esto debería ser verificado por ensayos en las instalaciones piloto que posee O.S.N. y luego, por un ensayo en gran escala, directamente en un sector de la planta potabilizadora.

#### 4.2.2.8. Ahorro de divisas.

Por la menor importación de bauxita, proporcional a la cantidad de sulfato de aluminio reemplazada y por el menor consumo de sulfúrico producido, a su vez, en buena proporción con azufre importado.

#### 4.2.2.9. Valor estratégico.

El abastecimiento de agua potable es uno de los servicios vitales que compete al Estado a mantener a plena eficiencia en cualquier circunstancia. El doble sistema sulfato de aluminio-Flocotán permitiría, ante cualquier emergencia que impida el abastecimiento normal de uno de ellos, trabajar al 100% con el otro. De los dos componentes, uno depende de la importación de materias primas y otro no; a su vez, de este último hay una

\* Información de la firma productos de Flocotán.

sola planta productora y debe preverse la posibilidad de cortes en el suministro por siniestros, huelgas, etc. Por ello, tampoco debería dejarse de construir la nueva planta productora de sulfato de aluminio prevista dentro del complejo potabilizador de Bernal. O.S.N. debe asegurarse el suministro de floculante para operar todas sus plantas a plena capacidad ante cualquier contingencia.

#### **4.2.2.10. Facilidad operativa.**

El Flocoacán es suministrado en forma líquida y su dosificación es más fácil que la del sulfato de aluminio que debe previamente disolverse. Por ello el incremento de inversión que significa el tener un doble sistema de dosificación quedaría compensado con la disminución de costos operativos resultantes de una menor cantidad de sulfato de aluminio a manejar. Además, en las instalaciones que tienen equipo de dosificación de sílice activada como coadyuvante del sulfato de aluminio, con sólo una parte de los equipos que comprenden, podría efectuarse el agregado de Flocoacán. Esto debería ser confirmado por los ensayos.

#### **4.2.2.11. Mayor eficiencia zonal.**

Mientras que con aguas como las de los ríos Paraná y de la Plata el Flocoacán no puede realizar económicamente toda la tarea de floculación por sí solo, en otros casos como el de Mendoza, señalado en 4.2.1., es el sulfato quien no tiene eficiencia y el uso de Flocoacán resuelve todo el problema.

Según el Ing. Alberto Montes de la firma Forestal Química S.A., productora de Flocoacán, en el verano 1969/1970 en que en Mendoza se produjeron aluviones que llenaron de barro incluso el centro de la ciudad, se intentaron extrapolar a las plantas potabilizadoras de O.S.N. en esa ciudad los resultados obtenidos en la planta Y.P.F. de Luján de Cuyo y se llegó a hacer un ensayo directo de tres días de duración en la planta potabilizadora.

Pese a un informe favorable de la divisional mendocina, en el que se pedía autorización para su uso, O.S.N. no habría autorizado el empleo de Flocoacán y Mendoza debió seguir consumiendo un agua turbia.

También se hicieron pruebas en Rosario, en presencia de técnicos de la división local y de enviados de la administración central y, aunque según el Ing. Montes esas pruebas también fueron muy positivas, tampoco se aprobó su uso allí.

Actualmente por iniciativa del Centro de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de Rosario se está ensayando en plantas de potabilización que dependen de la Provincia de Formosa.

### **4.2.3. RESUMEN DE LA SITUACION**

4.2.3.1. El campo de la utilización del tanino como floculante representa actualmente una utilización anual de aproximadamente 250 ton. de extracto de quebracho, para la producción de las 1.000 ton. de Flocoacán que consumen las industrias privadas y Obras Sanitarias de la Provincia de Buenos Aires.

4.2.3.2. La adopción de este floculante por parte de Obras Sanitarias de la Nación en un sistema mixto sulfato de aluminio Flocoacán que responda a las diferentes exigencias zonales del agua a tratar, representaría un consumo adicional del orden de 4.800 ton/año del producto.

Agregando una expansión del mercado privado de otras 200 toneladas anuales, llegaríamos a unas 5.000 ton. en total, que equivalen a 1.250 ton. adicionales de extracto de quebracho para su preparación.

4.2.3.3. Se está buscando la penetración en otros mercados latinoamericanos, especialmente Uruguay, pero los esfuerzos de la firma productora se vuelcan más hacia la diversificación industrial que hacía la conquista de nuevos mercados. Esto por dos razones: porque creen que esta última acción deberá sostenerse más por un trabajo conjunto de la industria y el sector público, que por el costoso esfuerzo aislado de una empresa, y porque temen que el progreso tecnológico pueda hacer aparecer en el mercado de los floculantes a productos competitivos que vuelvan obsoletos en corto tiempo, tanto al sulfato de aluminio, como al producto a base de tanino.

4.2.3.4. Una hipótesis que aceptara que los mercados externos puedan significar una venta equivalente a la del mercado argentino plenamente desarrollado significaría un consumo de extracto de quebracho total del orden de 3000 ton/año para producir unas 12.000 ton. anuales de floculante. La empresa existente tiene capacidad instalada como para poder llegar a esa cifra de producción.

### **4.3. LA FLOTACION DE MINERALES**

#### **4.3.1. BREVE DESCRIPCION DEL PROCESO DE FLOTACION**

La flotación, o más específicamente la flotación por espumado, es un método físico-químico de concentración de minerales, que trata químicamente las pulpas complejas, de manera que las partículas del

mineral deseado se adhieran a las burbujas de aire y sean arrastradas con la espuma:

Los otros minerales permanecerán sumergidos o deprimidos en la pulpa. Los principales agentes de acondicionamiento físico-químico de las pulpas se clasifican en las siguientes grandes categorías:

#### 4.3.1.1. Colectores

Son los que por su bipolaridad se unen, por un lado, a las partículas metálicas y, por el otro, rechazan las moléculas del agua, favoreciendo el arrastre de esas mismas partículas por las burbujas de aire. Los más conocidos son los xantatos para los minerales sulfurosos, los ácidos grasos para los no sulfurosos y las aminas alquílicas o compuestos amoniacales cuaternarios para los minerales acídicos tipo silicatos (ver Form. 4.3.1.).

#### 4.3.1.2. Espumantes

Son los productos que, modificando la tensión superficial del agua, favorecen la formación de espumas estabilizando las burbujas cargadas de mineral hasta que puedan ser removidas. Son también heteropolares, con la diferencia sobre el colector de que uno de los polos es hidrofílico, uniéndose a las moléculas de agua en lugar de adherirse al mineral, mientras que el grupo hidrófobo se orienta también hacia la fase gas (ver Form. 4.3.2.).

#### 4.3.1.3. Modificadores

Incluye todos aquellos que no tienen por función ni coleccionar ni espumar. Se dividen, a su vez, en:

##### 4.3.1.3.1. Modificadores de pH

Cada combinación de colector y espumante, para resultar efectiva frente a un mineral dado, exige un pH también determinado. Los reguladores alcalinos más comúnmente usados son la cal común (óxido de calcio), el carbonato de sodio (cenizas de soda o soda Solvay) y la soda cáustica (hidróxido de sodio). El control de pH ácido se obtiene con ácido clorhídrico o sulfúrico.

##### 4.3.1.3.2. Modificadores de superficie

Se adhieren selectivamente a un mineral o grupo de minerales y como consecuencia, o lo activan facilitando su colección en la espuma, o lo deprimen, dependiendo de la reacción del colector con el modificante de superficie absorbido. Es en este último grupo donde entra a jugar el extracto de quebracho en competencia con otros coloides orgánicos como la dextrina, el almidón o los sulfonatos de lignina.

Todos ellos actúan como depresores al proteger ciertas superficies minerales de la acción de los colectores.

En cambio, los modificadores catiónicos o aniónicos (sales de ácidos inorgánicos u orgánicos) actúan por ciertos iones que tanto pueden favorecer como obstaculizar la flotación. Así, el ión (sulfuro  $S^{2-}$ ) del sulfuro de sodio activa las superficies de la cerusita (carbonato de plomo), de la cuprita (óxido de cobre) o de la azurita (silicato de cobre), favoreciendo la acción de los xantatos. En cambio, el ión cianuro ( $CN^-$ ) del cianuro de sodio deprime la superficie de sulfuros de hierro, zinc y cobre.

Además de la acción complejizante de los hidróxidos fenólicos mencionada en 4.1.2., es probable que el extracto de quebracho actúe también por su poder de formar uniones hidrógeno con átomos aceptores del mineral, o por un efecto de neutralización de cargas entre la negativa de los hidróxilos y la positiva de algunas superficies minerales.

La acción modificadora del extracto de quebracho es muy compleja e intervienen en ella múltiples factores:

4.3.1.3.2.1. La naturaleza del mineral.

4.3.1.3.2.2. La presencia de iones capaces de formar complejos insolubles con el tanino (calcio, hierro, aluminio) inhibiendo su acción. Por eso conviene ajustar el pH cuando se usa quebracho con carbonato de sodio o soda cáustica y no con cal y complejizar el hierro soluble presente con fosfatos o polifosfatos.

4.3.1.3.2.3. Físico/química del mineral.

4.3.1.3.2.4. el pH.

4.3.1.3.2.5. La presencia de condiciones oxidantes que también afecten la estabilidad del quebracho.

Por eso no deben usarse agentes del tipo agua oxigenada o hipocloritos.

Analizaremos algunas aplicaciones ya realizadas de este producto:

#### 4.3.2. DEPRESION DE LA CALCITA EN LA PRODUCCION DE FLUORITA

La fluorita es flotable con colectores de ácido graso como el ácido oleico. Estos colectores flotan también a la calcita y a la barita, que suelen estar asociadas con la fluorita. Por lo tanto deben emplearse depresores. En un caso típico citado en una publicación del ITEQ, un mineral de composición:

OPb - 0,13%  
(óxido de plomo)

OZn - 0,45%  
(óxido de zinc)

F<sub>2</sub> Ca - 26,92%  
(fluoruro de calcio)

CO<sub>3</sub>Ca - 42,96%  
(carbonato de calcio)

molido a malla 100, se trató con 0,450 kg. de ácido oleico y 0,420 de extracto de quebracho por tonelada de mineral seco. El concentrado obtenido tenía:

fluorita: 97% calcita: 2,12%

Procesos de este tipo se habrían usado ya desde 1936 y en la actualidad se estarían empleando distintos taninos en la zona de Illinois en diferentes plantas concentradoras de fluorita. Las proporciones parecen variar entre la indicada más arriba y 0,73 kg/ton. de mineral tratado. Según una publicación de la Dow Chemical International Limited en el caso de asociaciones fluorita-barita actuaría mejor que el quebracho una combinación de calor (40-60° C) y sulfonados de lignina.

Considerando el consumo de fluorita grado ácido en los Estados Unidos, que era de aproximadamente 500.000 toneladas en 1966, podemos estimar que la aplicación del quebracho a esa cantidad de mineral beneficiado, a razón de 0,5 kg./ton. en promedio, significaría un consumo anual de 250 toneladas.

#### 4.3.3. DEPRESION DE CALCITA EN LA PRODUCCION DE SCHEELITA

La scheelita (tungsteno de calcio) es el principal mineral de tungsteno en los Estados Unidos. Otros minerales de tungsteno son la wolframita (tungstato de hierro y manganeso) y la hubnerita (tungsteno de manganeso). Todos ellos se flotan en medio alcalino con conectores del tipo ácido graso. Aquí también es necesario deprimir la calcita. Hay indicaciones del uso del quebracho con ese fin desde 1953, aunque, en ocasiones, la concentración no es total y debe eliminarse la calcita residual por lixiviación con ácido. Esto permite eliminar, al mismo tiempo, los fosfatos que puedan estar presentes.

Las publicaciones del Instituto del Quebracho (Circular N° 54 del 22 de julio de 1969) citan un caso en el que el uso de aproximadamente 0,1 kg. de extracto de quebracho sulfitado por tonelada de mineral permitió convertir un concentrado con sólo 0,4% de anhídrido túngstico (WO<sub>3</sub>) en un concentrado comercial con 70% de contenido de ese elemento en dos etapas de flotación.

Ya en 1964, el United States Bureau of Mines concluía:

4.3.3.1. que de todos los taninos, el de quebracho era el más eficiente depresor de calcita.

4.3.3.2. que un exceso de quebracho es menos peligroso para la recuperación del anhídrido túngstico que su defecto.

Se dan las siguientes cifras:

Un concentrado, conteniendo 0,54% de anhídrido túngstico y 7,3% de calcita:

Tratado con	Da concentrados con
1,1 Kg. extracto de quebracho	3,4% de anhídrido
2,2 Kg. " " "	4,1% " túngstico
6,6 Kg. " " "	11,5% " "

Estas cifras nos parecen más razonables que las citadas en el ejemplo anterior, cuyo proceso lamentablemente no hemos podido conocer a detalle.

#### 4.3.4. DEPRESION DE LA HEMATITA (Mineral de Hierro)

En este caso, es la acción depresora la que permite recuperar el material valioso. Una sola firma canadiense podría consumir con ese fin 2.000 ton/año de extracto de quebracho, a razón de 0,25 kg./ton. de mineral, pues produce ocho millones de toneladas de mineral por año.

La aplicación surgió a raíz de trabajos efectuados alrededor de 1940 por el United States Bureau of Mines para beneficiar minerales de baja ley. Estos consistían en arenas ferruginosas y minerales calcáreos con una composición del tipo:

Hierro	22 al 36%
Calcio	0 al 11%
Silicio	22 al 64%

Se encontró que era posible obtener concentrados con hasta 48 a 52% de hierro y recuperaciones del orden del 85 al 92%.

El hierro, presente como hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) se deprime y se recoge en la parte decantada, mientras que los materiales de ganga se flotan y pasan a la espuma.

#### 4.3.5. OTRAS APLICACIONES

Se puede prever y convendría estudiar la acción depresora sobre los siguientes compuestos:

Casiterita	(bióxido de estaño)
Celestita	(sulfato de estroncio)
Carbón	(para separar las pirritas asociadas o material silíceo formador de cenizas)
Dolomita	(carbonato doble de calcio y magnesio)
Yeso	(sulfato de calcio)
Otros compuestos (óxido ferroso-férrico; de hierro distintos carbonato de hierro) de la hematita	
Magnesita	(carbonato de magnesio)
Oxidos de Manganeseo	
Estroncianita	(carbonato de estroncio)

Resultaría interesante completar algunos estudios ya publicados sobre la acción depresora de la pirita (sulfuro de hierro) en la flotación de sulfuros de cobre y de la pirrotita (sulfuro complejo de hierro) en la flotación de sulfuro molibdeno, así como su poder separador de sulfuros de cobre y de molibdeno. Parecería ser posible deprimir la pirita sin perder el oro asociado a algunos minerales, lo que ocurre, en cambio, cuando se usan cianuros como depresores. Además, la pirita puede ser refltada en una operación subsiguiente, recuperándose principalmente por su valor en azufre.

Así, en una concentración de minerales de cobre conteniendo oro se pudo deprimir la pirita usando 0,25 kgs. de extracto de quebracho por tonelada de mineral y el concentrado de cobre fue tan bueno como el obtenido con cianuro, pero se evitó la pérdida de unos 70 g. de oro por tonelada tratada, cosa que ocurría cuando se empleaban cianuros.

Debe tenerse presente, además, la ventaja de reemplazar productos altamente tóxicos, como los cianuros, por productos no nocivos para la salud y fáciles de manejar, como los extractos de quebracho.

Resulta difícil establecer hipótesis de consumo para un mercado tan poco desarrollado, pero, basándonos en que una sola instalación puede consumir 2.000 ton/año, no es arriesgado predecir que podrán conseguirse por lo menos dos instalaciones de ese orden de magnitud, o sus equivalentes en firmas más chicas, colocándose así en este mercado alrededor de 4.000 ton/año de extracto de quebracho. Una hipótesis de mínima podría llevarnos a establecer un consumo en este área que fuese igual al doble de las ventas estimadas en Estados Unidos con ese objeto en 1966, que fue de 400 toneladas.

#### 4.4. LA PERFORACION DE POZOS PETROLIFEROS

A medida que se perfora un pozo de petróleo se va inyectando por las barras huecas de sondeo un barro que sale por los orificios del trépano. La presión de las bombas de inyección lo eleva hasta la superficie juntamente con el material desmenuzado por el trépano. Allí se decanta este último y el barro se reinyecta.

Esta inyección, además de dispersar bien los materiales que va separando el trépano para reducir la viscosidad y de permitir su extracción, contribuye a lubricar y a enfriar el trépano y a formar una capa protectora en la paredes del pozo hasta tanto se lo entube.

Esta capa protectora tiene por objeto evitar desmoronamiento y prevenir el surgimiento sin control de agua que pueda ser hallada en el curso de la perforación.

Ya vimos que el tanino es capaz de dispersar las arcillas y de reducir considerablemente la viscosidad de suspensiones de las mismas. Además, puede formar películas protectoras aunque, para esto último, hecesita ser reforzado con otras sustancias entre las cuales la más usada actualmente es la carboximetilcelulosa.

El poder de revestimiento o impermeabilización se suele medir por el llamado filtrado API que da los  $\text{cm}^3$  de agua que pueden pasar a través de un lecho de barro de dimensiones normalizadas bajo condiciones también normalizadas de presión y temperatura.

Un pozo promedio de 2.000 m. requiere aproximadamente 1.100 kgs. de extracto. En 1966 se perforaron en

los Estados Unidos 36.883 pozos. Aplicando los valores promedio significaría un consumo del orden de 40.000 toneladas. En la práctica, el consumo de extracto de quebracho para ese uso en 1966 osciló, según estimaciones del Instituto del Quebracho de Nueva York (un antecesor del ITEQ) entre 3.000 y 8.000 toneladas. Es que en este campo ha habido en todos los países petrolíferos un desplazamiento del extracto de quebracho por las ferro-cromo ligno-sulfonatos.

No son del todo claras las razones de ese desplazamiento. Una podría ser la menor resistencia del extracto de quebracho común o sulfitado al cloruro de sodio presente en las aguas. Debe señalarse a ese respecto que los lignosulfonatos comunes de amonio o calcio no presentan tampoco gran resistencia a ese compuesto químico. Recién cuando se ferrocroman la adquieren. Nada paralelo (modificar la constitución química para aumentar la resistencia) parece haberse hecho hasta ahora con el quebracho.

Por el contrario, el quebracho parece aumentar menos el tiempo de fraguado del cemento que los lignosulfonados y esto es muy importante en el proceso de consolidación del pozo.

Algunas publicaciones discuten también si el quebracho se descompone a menor o igual temperatura que los ferro-cromo-lignosulfonatos y si los productos de descomposición del primero son más o menos agresivos que los de los últimos en relación a los metales usados en la perforación.

Un ingeniero en barros (mud-engineer) que está asesorando empresas perforadoras en nuestro país, consultado al respecto, indicó que el tanino no resistiría por encima de 85°C.

Los pozos tienen normalmente un gradiente de 1° de aumento de temperatura por cada 30 m. de profundidad, pero los pozos del sur argentino parecen superar ese gradiente pues con 2.000 a 2.200 m de profundidad alcanzan 110°C.

Elo habría hecho que se vuelquen a los derivados de la lignina. Actualmente hay en el país dos empresas (Esquimex y Vallejos-Boidi) que producen estos derivados lignosulfónicos con materia prima importada principalmente del norte de Europa, donde constituye un subproducto de las plantas de celulosa.

Una de esas firmas (Vallejos-Boidi) fabrica también un preparado a base de tanino para uno en perforaciones, con el nombre de Mudsol, y un producto similar es producido por Incapetrol, en Mendoza, con el nombre de Tanisol. Tanto en tanino, como en derivados lignosulfónicos, parece ser necesario el agregado de pequeñas cantidades de carboximetilcelulosa para tener un barro de viscosidad y filtrabilidad adecuadas.

Detallamos la situación en cuanto a precios en la página siguiente.

Por lo que las formulaciones típicas costarían:

Derivados del tanino	\$ 950/ton.
Ferro-cromo-lignosulfonatos	\$ 2.500/ton.
Carboximetilcelulosa	\$ 4.500/ton.

#### 4.4.1. CON TANINO:

Preparado tánico - 8 g/lt.	\$ 0,76
Carboximetilcelulosa - 4 g/lt.	\$ 1,80
Costo por litro	\$ 2,56

#### 4.4.2. CON DERIVADOS LIGNOSULFONICOS:

Ferro-cromo-lignosulfonatos 30 g/lt.	\$ 1,75
Carboximetilcelulosa 2 g/lt.	\$ 0,90
Costo por litro	\$ 2,65

Aparentemente el costo sería mayor para los lignosulfatos, pero las condiciones de impermeabilización medidas por el filtrado API serían también muy superiores (4 cm<sup>3</sup> contra 10 cm<sup>3</sup>, del barro de tanino), además de las ventajas en cuanto a resistencia a la temperatura ya señaladas.

Esta situación de precios nos parece paradójica, pues una de las razones que se nos dio para explicar el desplazamiento del tanino fue la del menor costo de los ferro-cromo-sulfonatos. Consultado al respecto, el Dr. White, asesor del ITEQ, señaló que el precio actual de los derivados lignosulfonados es consecuencia de su situación de privilegio en el mercado, que no fue esta la relación cuando entraron a competir con el tanino y que la condición de subproducto de la materia básica fundamental de su formulación les permitiría maniobrar con

gran flexibilidad en la competencia de precios, si el tanino se lanzara a una fuerte ofensiva para reconquistar mercados.

En cuanto al ataque químico, el mismo ingeniero en barros consultado indicó que también los ferro-cromo-lignosulfonatos producían efectos nocivos sobre los elementos de perforación y que se encontró que, al eliminar el hierro, es decir al cromar solamente los lignosulfonatos, se obtenían productos menos agresivos.

El empirismo con que aún se maneja este campo de trabajo permite sospechar que el desplazamiento del tanino puede haberse obtenido por motivaciones económicas y psicológicas, más que tecnológicas.

Toda esta situación confusa y bastante contradictoria conduce a una sola conclusión: la necesidad de que se efectúe un estudio comparativo serio sobre los dos materiales y que, en el caso de que hubiera realmente una debilidad tecnológica para el empleo del tanino, se realizaran esfuerzos para superarla, siempre que el análisis económico paralelo demostrara la posibilidad de competir en precio.

Todo esto sólo nos permite prever una hipótesis de mínima del orden de 5000 ton/año de extracto de quebracho a colocar en este mercado, lo que coincide con el nivel de ventas que indica el Instituto del Quebracho. Una hipótesis de máxima permitiría aventurar la posibilidad de reconquistar los niveles de venta previos del orden de 25.000 ton/año.

#### **4.5. EL EXTRACTO DE QUEBRACHO EN LA INDUSTRIA DEL CEMENTO**

En la década pasada, la tendencia en el mundo era mayoritaria con respecto a las fábricas de cemento con proceso de vía húmeda, o sea molienda de las materias primas con agua, formación de un barro o lodo (slurry) y su bombeo a los hornos de clinkerización, donde sufrían primeramente un proceso de secado, para posteriormente provocar las reacciones de fases sólidas que permitían formar los silicatos superiores de calcio, aluminatos y ferritos aluminatos de calcio, que son los componentes mineralógicos del clinker de cemento portland.

En el mejor de los casos, con los hornos más eficientes se lograba un consumo de calorías por kilo de clinker del orden de las 1.400, lo que es realmente exagerado si se considera que desde el punto de vista termodinámico, el calor de formación teórica del clinker es de 437 calorías por kilo, o sea que, como reactor químico, el horno rotativo de cemento en vía húmeda es bastante ineficiente. Se trató de disminuir el consumo de calorías introduciendo mejoras que pueden considerarse de tres tipos:

4.5.1. Uso de precalentadores, ya sea vinculados al horno (cadenas), o independientes: secadores verticales de cadenas, baffles, etc. que aprovechaban parte del calor latente contenido en los gases de salida para presecar el lodo.

4.5.2. Filtros de vacío continuos de tipo rotativo, que hacían una extracción mecánica del agua contenida en el lodo hasta llevarlo a una consistencia de masilla y que exigían un consumo de energía menor que la energía térmica necesaria para evaporar la misma cantidad de agua.

Este sistema, muy utilizado en la industria cementera, tenía por un lado el defecto de la dificultad de filtración de los componentes arcillosos de la materia prima de cantera que según su origen mineralógico determinaban un régimen variable de rendimiento y por otro lado en el horno rotativo propiamente dicho la alta temperatura de los gases de salida, ya que no había ningún aprovechamiento por secado, determinaba una anulación parcial de las ventajas del método que obligaba, en casi todos los casos, a colocar al final de los hornos un equipo de generación de vapor con esos gases de escape del horno para compensar esta pérdida.

De hecho se complicaban las instalaciones, se generaban mayores inversiones y además los gases de escape pulverulentos determinaban rendimientos de vapor inferiores a los previstos y bastantes problemas de mantenimiento, limpieza de precalentadores, etc.

4.5.3. Aditivos de molienda que permitieran agregar menos agua en la trituración de los minerales de cantera lo que a la larga significaría una economía de combustible.

En este último camino de reducción del consumo de combustible se ubica la utilización del tanino.

Pero antes de entrar a el detalle de los ensayos efectuados, conviene señalar que hemos usado el pretérito imperfecto al relatar la situación en cuanto a la fabricación de cemento por vía húmeda, porque en los últimos tiempos el enfoque ha cambiado drásticamente al aparecer mejoras tecnológicas que permiten mezclar íntimamente grandes cantidades de materiales pulverulentos.

Desapareció así la necesidad de recurrir a la vía húmeda para obtener una homogeneización adecuada y se dio paso a la fabricación de cemento de calidad igual o superior por el método seco. Esto significó una gran economía

de combustible que es uno de los principales factores de los costos directos de producción. La tendencia es pues, no sólo instalar las plantas nuevas con el método seco, sino convertir las viejas a ese procedimiento, salvo en aquellos casos en que las materias primas se producen por flotación. En nuestro país, sobre 39 hornos existentes, 15 seguían usando, en 1970, el proceso húmedo.

Esta evolución histórica hace ver que la innovación tecnológica está haciendo perder al tanino otro mercado que podría haber sido de interés, como lo revelan los ensayos que mencionaremos a continuación, donde se verá que el extracto de quebracho actúa de manera similar a como lo hace en el caso de las perforaciones petrolíferas.

Se trataba de un horno que producía 405 ton/día de cemento, utilizando barros con 36% de agua. El agregado de extracto de quebracho sulfitado permitió disminuir el contenido de agua a 31%, sin afectar las características de viscosidad y, por ende, de capacidad de bombeo de los barros.

Esto mejoró el rendimiento del horno, llevando su producción diaria a 454 toneladas (+ 12%) y permitió economizar 2,5 toneladas de fuel-oil por día. El consumo de tanino era de 1,2 toneladas por día.

Quizás las instalaciones por vía húmeda aún existentes podrían beneficiarse con este agregado efectuado, en cada caso, por medio de ensayos directos en sus instalaciones y un balance económico entre el aumento de tanino necesario, más los gastos que exija su manipulación. Si los 15 hornos existentes en el país por vía húmeda lo adoptaran, habría un consumo anual de tanino del orden de las 4.500 toneladas. Una hipótesis mínima sería que al menos 5 hornos usaran tanino como dispersante, en cuyo caso, el consumo anual sería de 1.500 toneladas.

Algunas experiencias realizadas por fabricantes de cemento parecen sugerir también la posibilidad de emplear tanino como fluidificante en la preparación de hormigones. El menor porcentaje de agua que podría lograrse aumentaría la resistencia que puede alcanzar el hormigón. Se venden en el mercado aditivos para fines similares, pero se basan en materias primas importadas.

En esta materia de aditivos para hormigón es necesario actuar con mucha cautela, pues el mal manejo de los mismos parece haber sido el causante de algunos derrumbes. En todo caso es un tema que podría ser estudiado en los laboratorios de materiales del Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

#### 4.6. EL TANINO COMO FUNGICIDA AGRICOLA

Ya mil años antes de la era cristiana algunos griegos señalan el uso de cociones de plantas para combatir enfermedades de otras. Las referencias son muy empíricas porque, para empezar, se desconocía la naturaleza del agente que causaba la enfermedad.

Recién desde hace unos cien años comienza la lucha organizada empleando métodos químicos de control de los parásitos, basándose en los avances de la industria química que ponía a disposición de la agricultura diferentes productos a precios convenientes y apoyándose en el mayor conocimiento de la botánica gracias a los trabajos realizados entre los siglos XVIII y XIX por los grandes taxonomistas como Linneo, Fries, Persoon y los hermanos Tulasne y de la microbiología por las investigaciones de Pasteur, De Bary, Koch, Lister, Ehrlich y otros.

Se llegó así a determinar que los agentes patógenos principales son bacterias u hongos (talofitas), algunos nemátodos (pequeños gusanos de pocos milímetros de longitud) y ciertos insectos. Estos últimos pueden actuar como parásitos o como simples depredadores.

Hoy se dispone de elementos para una triple acción:

4.6.1. Fortalecer a la planta ayudando a sus propios sistemas de defensa contra la invasión de parásitos.

4.6.2. Curar a la planta cuando se enferma.

4.6.3. Prevenir el contagio destruyendo las fuentes de contaminación.

Para todo ello se cuenta con cientos de compuestos que se emplean como fumigantes en el tratamiento de suelos, órganos de reproducción o las plantas mismas, o como agentes sistémicos, es decir, compuestos que son absorbidos por las plantas y que, incorporados a su metabolismo, actúan en las interrelaciones de éste con el agente patógeno. Entre todos ellos, los más importantes siguen siendo aún los derivados del cobre y el azufre, pero también se usan algunos derivados fenólicos de los que nos ocuparemos en particular.

El fenol puro es cáustico y muy tóxico para los tejidos vegetales. Sin embargo, los fenoles halogenados, en especial las formas cloradas, se emplean para el tratamiento de las semillas de maíz, algodón y hortalizas.

También los compuestos nitrofenólicos se usan para pulverizaciones del suelo destinadas a controlar la sarna del manzano, la mancha de la hoja del cerezo, el torque del duraznero o la antracnosis de la zarzamora.

Se considera que los formoles deberían ser estudiados más profundamente como protectores de las plantas, pues el mecanismo de acción de esos compuestos como fungicidas aún no es bien conocido. Se ha sugerido que algunos actúan como antimetabolitos, otros formando quelatos con metales esenciales para los elementos patógenos y los demás inhibiendo las funciones enzimáticas. Se piensa que, si bien los derivados clorados y/o nitrados sólo pueden aplicarse al tratamiento de semillas, rizomas, bulbos y tubérculos, o, como pulverizaciones erradicantes del suelo, nuevas fórmulas pueden dar resultados aceptables para control de enfermedades de plantas en crecimiento o desarrolladas. Así se tienen grandes esperanzas en los catecoles e hidroquinonas. Se supone, por ejemplo, que el ácido protocatéquico producido naturalmente por las cebollas, les comunica resistencia contra ciertos hongos.

Lo que hemos dicho sobre la química de los taninos (punto 2.2.) nos muestra que estos compuestos naturales podrían y deberían ser probados como agentes fungicidas por los grupos fenólicos y catéquicos que poseen. Esto comenzó a hacerse en los EE.UU. (U.S. Department of Agriculture, Crops Research División, Beltsville, Maryland), al comprobarse que los derivados fenólicos clorados y nitratos que en ese país se comercializan bajo nombres de fantasía como Dowicide, Krenite, Elgetol, Dowspray, etc. dejaban residuos peligrosos que se iban acumulando en los suelos y terminaban causando serios efectos sobre la ecología. De ahí, la búsqueda de fungicidas naturales que se descompongan rápidamente sin dejar residuos peligrosos.

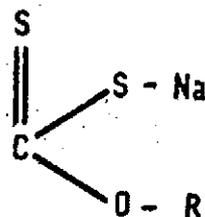
Las primeras experiencias parecen mostrar que el tanino puede ser usado para controlar los hongos del suelo, pero que es necesario profundizar el estudio de los mecanismos de acción antifúngica y su relación con distintos factores como, por ejemplo, el pH del suelo de la zona.

Parece también, que, si se siembra enseguida después de la aplicación del tanino, no hay desarrollo, pero, si, en cambio, se dejan pasar unas cuantas semanas, no se observa ningún efecto adverso sobre las semillas. Esto demostraría que el tanino es de descomposición rápida, lo que precisamente se estaba buscando.

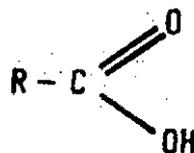
En este punto nos parece interesante incluir una observación. Los troncos abandonados en el bosque que son atacados por unos gusanos capaces de realizar perforaciones a través de todo el corazón. Creemos que sería interesante estudiar cuales son los agentes metabólicos que permiten a estas especies abrirse camino a través de la dura madera roja, rica en fenoles. Lo curioso es que esos gusanos sólo se desarrollan cuando el tronco tiene aún la capa de albura. Parecería pues que una fase de desarrollo sólo puede cumplirse en la madera blanca, pues el corazón desnudo no es atacado.

Form. 4.3.1. Colectores típicos en Sistemas de Flotación.

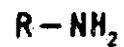
XANTATOS



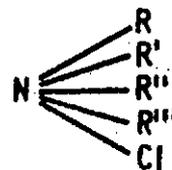
Acidos Grasos



Aminas Alquílicas



Compuestos de amonio cuaternario

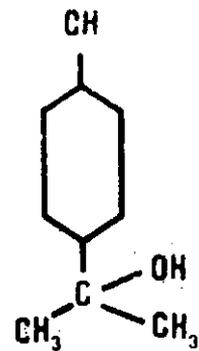


R, R', R'' y R''' son radicales alquílicos del tipo C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> - C<sub>3</sub>H<sub>7</sub> - C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>

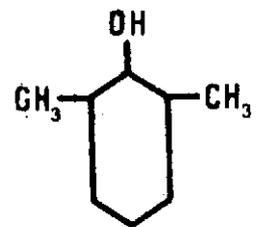
Form. 4.3.2. Espumantes típicos en Sistemas de Flotación.



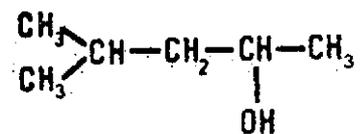
Aceite de Pino (terpineal)



Acido Cresílico (xilend)



Alcoholes tipo metil-Isobutilil-Carbinol



## **BIBLIOGRAFIA**

**ITEQ – Quebracho in Mineral Processing – París, Enero 1971.**

**Dow Chemical International Limited – Fundamentos de la Flotación – Mejico, 1958.**

**Stackman E. C. y Harrar, J. G. – Principios de Patología Vegetal – Editorial Universitaria de Buenos Aires, 1968.**

**Ing. Alberto Montes – Comunicación personal.**

**Ing. Juan Pene – Comunicación personal.**

## CAPITULO 5

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. ANTECEDENTES HISTORICOS DEL DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA DE UTILIZACION DEL EXTRACTO DE QUEBRACHO.

Todo el análisis de los capítulos anteriores nos lleva a la conclusión de que es técnicamente factible el reemplazo del fenol por el extracto de quebracho y el del formol por el furfural total o parcial, conjunta o separadamente, en las resinas fenólicas. También podemos afirmar que es factible técnicamente la competencia del tanino en otros campos de aplicación.

Pero al mismo tiempo observamos que, en general, las tecnologías correspondientes no se han introducido, ni en profundidad, ni en extensión, en los mercados mundiales y que muchas de ellas están en una etapa de ensayo piloto o semi-comercial.

La industria productora de extracto de quebracho de Argentina se ha preocupado por realizar aportes en este campo de la diversificación de las aplicaciones del tanino y del furfural y está sosteniendo, a través del Instituto Técnico del Extracto de Quebracho, un importante esfuerzo de investigación científica y de desarrollo tecnológico, pero a diferencia de Australia o India, que realizaron ese esfuerzo dentro de su sistema científico técnico, los trabajos sobre el tanino de quebracho están siendo ejecutados fuera del país, principalmente en Francia, Inglaterra y los Estados Unidos de Norteamérica.

Este desacople entre las necesidades del sector productivo argentino y las actividades de sus científicos y tecnólogos, que es una debilidad característica de la sociedad argentina, tiene en la industria del extracto de quebracho, en particular, un ejemplo que es dable observar desde los comienzos de la industria en el país.

También constituye esta industria un ejemplo de la lucha entre los intereses vinculados al comercio exterior y aquellos que se vuelcan al proceso de industrialización del país. La industria del extracto de quebracho nace alrededor de 1880, pero, durante los primeros cincuenta años, los problemas que enfrenta son más políticos que tecnológicos. Se trataba de obtener la prohibición de la exportación de rollizos a fin de que el total de la madera fuese molido y procesado en la Argentina. Eso afectaba a las fábricas que en Francia, Italia y Alemania estaban produciendo extracto de quebracho. Y eso preocupaba más que la explotación racional del bosque, el aprovechamiento integral de la madera, o la optimización de los procesos de fabricación. En ese entonces, a través de una empresa argentina, Quebrachales Fusionados, y de las fábricas que poseían intereses alemanes, franceses e italianos se estaba en condiciones de producir el extracto de quebracho que exigían los mercados internacionales. En lo que respecta a los grupos franceses e italianos, existían dos políticas: unos grupos producían en el país (los franceses en Compañía Formosa y los italianos en La Escondida) y otros adquirían los rollizos para alimentar las fábricas de sus respectivos países.

Cuando se obtiene del Presidente Irigoyen la prohibición de exportar los rollizos a fin de la década del 20, ya se había producido una transferencia de intereses en este sector. Los campos y fábricas que, en el norte de la Provincia de Santa Fe, respondían a capitales alemanes habían pasado a manos de una empresa inglesa, The Forestal Land Timber and Railway Ltd., la que llegaría a controlar, con el tiempo, más del 60% de la industria del quebracho argentino y a actuar como agente de venta del resto en el mercado exterior.

Hasta después de la segunda guerra mundial hay una explotación intensiva e irracional del bosque santafecino y parte del chaqueño y un manejo de la economía sectorial que no responde a las necesidades del sistema económico y social argentino ni global ni regionalmente. La acción del gobierno no se hace sentir en defensa de esas necesidades y el sistema científico técnico no se ocupa de analizar el porvenir de ese recurso natural aplicado solamente hasta entonces a la producción de cueros pero que, como vimos en el capítulo 2, ya desde comienzos del siglo era objeto de análisis con vistas a otras aplicaciones en los países de mayor desarrollo y muy especialmente en aquellos que controlaban los intereses de esta industria en nuestro país.

A partir de la posguerra (1946) se producen varios hechos coincidentes:

- una intervención acentuada del gobierno en la economía argentina que implica el control de su comercio exterior.
- una disminución sensible de las reservas de quebracho como consecuencia de la explotación irracional.
- una orientación preferencial del crédito y las inversiones inglesas hacia las regiones africanas que habían sido o seguían siendo sus colonias o protectorados.
- un despertar de la conciencia social en el campesinado argentino que comienza a exigir mejores condiciones de vida y que, al no tener la contrapartida de una planificación tecnológica adecuada, significa, en una

primera etapa, una disminución de la productividad y un aumento de costos directos que dejan de responder a los esquemas microeconómicos de beneficios incontrolados.

Los intereses de La Forestal, apoyados en estudios muy completos de sus laboratorios de investigación, se vuelcan entonces al desarrollo del tanino de la acacia negra africana (wattle o mimosa) y Argentina ve caer sus exportaciones de un volumen promedio de 180.000 ton/año en la preguerra a 120.000 ton/año en la posguerra, mientras que el extracto de mimosa pasa en igual período de 45.000 ton/año a unas 100.000 ton/año.

Cuando la situación hace crisis en 1954, la Cámara Argentino Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho (ver anexo 10) recoge a las empresas no ligadas a La Forestal y obtiene un cierto apoyo del gobierno para enfrentar a La Forestal en la recuperación de los mercados exteriores.

Hasta ese momento, en las empresas argentinas no hay otra preocupación tecnológica que no sea la del empleo del tanino de quebracho en la curtiembre. Pero aún esta preocupación es más desde el punto de vista de los procedimientos de aplicación comercial que desde el desarrollo de nuevas tecnologías o de optimización de los procesos existentes.

No obstante, algunas voces aisladas comienzan a hacerse oír en el campo científico-técnico argentino sobre la necesidad de estudiar no sólo métodos de curtiembre perfeccionados sino también nuevas aplicaciones. Es el mérito del Dr. Raúl Nico haber iniciado ensayos en este último sentido ya antes de 1950, seguido poco después por el Dr. Roberto Rey y, algunos años más adelante, por otros investigadores como el Dr. Luis Bortando, sucesor del Dr. Nico en el L.E.M.I.T. (Laboratorio de Ensayos de Materiales e Investigaciones Tecnológicas, de la provincia de Buenos Aires), el Ing. Luis Bartolucci en la Universidad Nacional de Tucumán, o el Sr. Roberto Luis Franco en la Dirección de Vialidad de la Provincia del Chaco.

El 28 de mayo de 1949 se dicta la ley 13.273 (véase anexo 11), de defensa de la riqueza forestal que establece un impuesto especial llamado forestal, a las exportaciones, que para el tanino es de 5% y que debería estar destinado a la promoción e investigación de los recursos del bosque argentino.

Este impuesto forestal se agrega a los derechos normales de exportación que hasta hace poco eran del 25% sobre los extractos en block y de 20% sobre extractos atomizados\*.

Según la misma ley, ese impuesto forestal del 5% ingresa en Rentas Generales para ser transferido al año siguiente de su percepción al presupuesto del Servicio Forestal Nacional que debería administrarlo con arreglo a los fines señalados en la ley. Lo cierto es que los fondos vienen ingresando a Rentas Generales desde hace veinte años, pero nunca se canalizaron a los objetivos de desarrollo e investigación previstos. Puede calcularse, sobre un valor promedio de 20 millones de dólares por año de exportación de extracto de quebracho, que el país ha dejado utilizar un millón de dólares por año desde hace veinte años para fortalecer, a través de su sistema científico técnico, un campo sectorial y regional muy importante.

Hacia 1960, la industria del tanino argentino-paraguaya comienza a pensar seriamente que el cuero tiene una demanda de poca elasticidad y que debe buscar urgentemente otras salidas para el producto. Aparecen entonces las dos primeras diversificaciones. Una es el ácido tánico que comienza a ser producido por Noetinger Lepetit (hoy Indunor). La segunda es la producción del furfural utilizando el aserrín del cual ya se había extraído el tanino. También lo introdujo Noetinger Lepetit siguiendo el ejemplo de los productores italianos de extracto de castaño con quienes estaba ligada.

La misma Noetinger Lepetit asociada a otra empresa productora de tanino de quebracho argentino (Samuh) entra en el campo de la madera aglomerada y funda en el delta del Paraná una empresa (Coindel) para la producción de tableros. Pero si bien en el ánimo de los fundadores está una mayor integración de la industria, esta fábrica no utiliza los derivados del quebracho en la aglomeración. Sus directivos tienen la inquietud de hacerlo y confían al L.E.M.I.T. algunos ensayos que no se concretan en un procedimiento tecnológico definido. Llegamos así a 1971 en que esa planta, como otras similares de madera aglomerada, siguen trabajando con resinas ureicas principalmente. Los directivos de Samuhi mantienen el interés por la utilización del extracto de quebracho como aglomerante sin que todavía hayan podido obtener en el exterior o en el interior un "know how" totalmente elaborado para su aplicación industrial sin riesgos.

Ello a pesar de que desde 1968 las industrias asociadas a la Cámara Argentino-Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho mantienen un fondo común para investigación.

Mediante esa acción la industria buscaba paliar la no-utilización específica de los fondos del impuesto forestal. Destinaba, al principio, u\$s 1. por tonelada exportada a sostener el Instituto del Quebracho de Nueva York, orientado todavía de manera preponderante a promover el uso del tanino en la industria del cuero. Ahora aplica u\$s 2. por tonelada exportada a mantener el Instituto Técnico del Extracto de Quebracho, cuyos objetivos tecnológicos son más amplios y que ha heredado tanto los fondos como las estructuras del anterior Instituto del

\* Actualmente son del 10% y 5% respectivamente (Decreto N° 2.415 del 15 de julio de 1971).

Quebracho, trasladando su sede a Europa y manteniendo las oficinas de Nueva York como una dependencia (ver anexo y fig. 5.4.7.).

Lo lamentable es que este esfuerzo privado se haya orientado principalmente hacia el exterior, ya que las investigaciones científicas y tecnológicas fueron realizadas y lo están siendo en Inglaterra, Francia y los Estados Unidos, como ya dijimos al principio de este capítulo.

Una anécdota nos permite introducir un ejemplo risueño, permitiéndonos apreciar hasta donde puede llegar este divorcio entre los sistemas científico-técnico y socio-económico y este volcarse hacia afuera en la búsqueda de tecnologías. El Instituto Argentino del Petróleo y Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos se dirigen al Sr. Facer del Instituto del Quebracho en los Estados Unidos requiriéndole información sobre el uso del quebracho en la perforación de pozos petrolíferos.

Actualmente se está discutiendo a nivel gubernamental nacional un nuevo proyecto de utilización del fondo presentado por el Ing. Tackaz (ver anexo 11), por el cual el 80% de los fondos provenientes de la exportación del tanino (o sea un 4% sobre el valor FOB de esas exportaciones) sería aplicada a trabajos de investigación y desarrollo, con los siguientes objetivos:

#### **A. FORESTALES**

- a) Racionalización de las explotaciones obrajeras.
- b) Tecnificación de los trabajos del Monte. Mecanización y régimen laboral.
- c) Aprovechamiento de especies varias sin uso actual.
- d) Utilización de subproductos.
- e) Integración industrial.
- f) Reserva forestal - determinación.

#### **B. INDUSTRIA DEL EXTRACTO DE QUEBRACHO**

- a) Mejoramiento de la tecnología industrial.
- b) Investigación de nuevas aplicaciones del extracto.
- c) Asistencia a la industria del cuero.

#### **C. COMERCIALIZACION**

- a) Asistencia y prospección técnica.
- b) Acción ante gobiernos extranjeros y agrupaciones gubernamentales regionales.
- c) Publicaciones.
- d) Propaganda y asistencia a exposiciones internacionales y ferias del cuero.
- e) Estudios de mercado.
- f) Donaciones y becas a institutos y centros de investigaciones relacionados con la industria forestal.

Pero la forma en que se piensa encauzar el aprovechamiento de los fondos puede mantener las distorsiones señaladas e incluso originar otras nuevas. En efecto, en lugar de aplicarlos a través de un organismo nacional que utilice con los fines propuestos todo el potencial científico y técnico del país, lo que se propone es que las empresas puedan deducir del pago del impuesto forestal\* las sumas que gasten en tareas vinculadas a los objetivos enumerados.

Ello permitiría seguir volcando el esfuerzo en el exterior y el país como tal no retomaría, ni siquiera tardíamente, el control tecnológico de un sector que descuidara durante décadas.

Además, el mecanismo propuesto implica la creación de un organismo burocrático más, que se limitará a estudiar expedientes y a entregar certificados en lugar de constituir un núcleo interdisciplinario que promueva el análisis profundo técnico, económico social y antropológico de una riqueza natural ligada a una zona del país muchas veces olvidada.

Chaco, Formosa, el norte de Santa Fe, parte de Santiago del Estero y de Corrientes, o sea, el noreste argentino tienen problemas ligados a su ecología particular que, como hemos visto, a lo largo de estos capítulos, no pueden resolverse con medidas puramente técnicas o de promoción comercial de un producto irracionalmente explotado y aplicado desde hace 90 años.

Hay una acción inmediata a adoptar que puede ser la de conquistar los nuevos mercados tecnológicos que hemos visto, pero hay una labor a largo plazo donde entran la perspectiva y la prospección. El tanino tiene y tendrá competidores serios en todos los campos. El bosque de quebracho tiene reservas definidas y es de lenta

\* Sin perjuicio de efectuar una segunda deducción, como gasto de las sumas no pagadas del impuesto forestal al calcular el impuesto a los réditos.

regeneración. En esas condiciones, sólo la creación científica y tecnológica y la investigación socioeconómica pueden dar respuesta a la angustia de la región e indicar pautas de aplicación en el contexto socio-político a corto, mediano y largo plazo.

Esta reseña histórica está justificando nuestra afirmación de que se ha producido un total desacople entre los intereses de un sector productivo argentino y los esfuerzos de su sistema científico técnico. El Estado, que tenía en sus manos los instrumentos para producir la unión, no los aplicó y el problema quedó librado a las inquietudes aisladas de algunos investigadores argentinos y al apoyo, también aislado, de algunos industriales.

En cambio, tenemos el ejemplo de Australia que para su tanino de eucalipto (*myrta*) y de mimosa ha desarrollado tecnologías no sólo para su uso en curtiembres sino también en resinas, en perforación de pozos, etc. Australia, por la colaboración entre el CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization) y los industriales, habría conseguido que el 100% de sus tableros de madera aglomerada utilicen el tanino local en la formulación de sus adhesivos.

En la India el Instituto Central de Investigación del Cuero de Madrás, dirigido por el profesor Nayudama, en función de las necesidades de ese país, se impuso fundamentalmente encontrar en las especies locales un sustituto de la importación del extracto de mimosa africano, de la cual dependía su industria del cuero, siguiendo los esquemas de política comercial trazados en la época de la dependencia inglesa.

El divorcio de nuestro sistema científico y técnico con las necesidades productivas se observa también en el campo de las aplicaciones curtientes. Argentina, fuerte productora de cueros, sólo curte para el mercado interno y lo hace, hasta la década del 30, empleando métodos primitivos y con tanino de quebracho exclusivamente. En los años 30 comienza a introducir procesos al cromo por economicidad (menor tiempo de inmovilización de los cueros) y porque aparecen nuevas aplicaciones en el mercado compatibles con ese procedimiento (cueros para marroquinería por ejemplo). Paralelamente a la despreocupación estatal por el desaprovechamiento de los factores locales de producción que entraña la exportación de los cueros crudos que alimentan las curtiembres norteamericanas y europeas, hay una total despreocupación por investigar métodos modernos de utilización del tanino de quebracho, que establezcan economías de explotación y mejoras tecnológicas en los productos terminados.

En cambio, los productores de mimosa realizaron estudios desde un comienzo en dos institutos: uno, forestal, incorporado a la Universidad de Natal y otro, industrial, sostenido por el African Territories Wattle Industries Fund (A.T.W.I.F.). Este último desarrolló primero el método Liritan, que está siendo objeto de estudios de adaptación al extracto de quebracho por el CITEC (Centro de Investigaciones de la Tecnología del Cuero del sistema de centros del Instituto Nacional de Tecnología Industrial Argentino) y luego el denominado Low Cost Low Discharge Vegetable Tannage tendiente ambos a reducir el problema de los efluentes en las curtiembres de los países más desarrollados.

Recién ahora el ITEQ propondrá a las curtiembres americanas un método, también con efluentes reducidos, desarrollado por sus técnicos europeos.

La tendencia que se observa de exportar cada vez mayor cantidad de cueros semiterminados, o incluso de manufacturas de cuero, coincide con los problemas de contaminación ambiental y de escasez de mano que aflige a las curtiembres de los países industrializados. Los municipios de Francia, Inglaterra, Italia y Alemania difícilmente pueden tolerar ahora una instalación de curtiembre. Además, el desarrollo industrial de esos países hace difícil encontrar mano de obra para los trabajos más rudos de las curtiembres como los llamados de "ribera".

El ciclo de utilización integral del cuero comenzaría a completarse, pues, recién ahora en Argentina, impulsado por los problemas que el desarrollo industrial ocasiona a este sector productivo en los países de mayor consumo. La industria argentina debería estar preparada para recibir esa transferencia, que no haría sino restablecer tardíamente una integración que debió haber obedecido a su propio impulso, sin importar al mismo tiempo los problemas que están en la raíz del desplazamiento.

El proyecto de ley de creación de la Comisión Nacional del Extracto de Quebracho presentado por la Pcia. del Chaco y la de Formosa, cuyo texto y decreto reglamentario pueden verse en el Anexo Nº 12, propone utilizar los recursos provenientes del impuesto forestal con mayor participación de las provincias interesadas y de los sectores públicos nacionales vinculados a esta industria. Consideramos importante que se prevea además el organismo de estudio interdisciplinario que este análisis está demostrando constituye una necesidad perentoria para que la ciencia y la técnica argentinas puedan ir aportando soluciones a los problemas que la explotación del bosque chaqueño plantea y cuya constitución proponemos más adelante.

## 5.2. SITUACION ACTUAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LA INDUSTRIA DEL TANINO.

La situación mundial en cuanto a investigación y desarrollo de las aplicaciones de los taninos vegetales puede resumirse así:

### 5.2.1. ACTIVIDADES DEL ITEQ

Está sosteniendo, con la contribución de la industria argentino-paraguaya, estudios en Inglaterra, Francia y Norteamérica sobre el uso del extracto de quebracho en:

- 5.2.1.1. Adhesivos para madera terciada y aglomerados
- 5.2.1.2. Flotación de minerales.
- 5.2.1.3. Consolidación de suelos.
- 5.2.1.4. Tratamiento de fibras para telas de neumáticos.
- 5.2.1.5. Perforación de pozos petrolíferos.

Así como un estudio de la naturaleza del extracto de quebracho, en los que intervienen, entre otros:

- 5.2.1.7. Prof. Fleming – Imperial College of Science and Technology de Londres.
- 5.2.1.8 Dr. T. White – Consultor Científico y Técnico – Inglaterra – anteriormente de los laboratorios de investigaciones de la Forestal en Harpenden, Inglaterra.
- 5.2.1.9 Laboratorio Central de Investigaciones de Progil, Francia.
- 5.2.1.10. State Institute of Technical Research. – Otaniemi, Finlandia.
- 5.2.1.11. Sres. Marguet y Pirich, técnicos del ITEQ para la zona europea.

### 5.2.2. ACTIVIDADES CONJUNTAS DEL ITEQ Y EL TEPF.

El ITEQ unido a los productores de extracto de mimosa africano o de castaño europeo a través de la Tanning Extract Producers Federation (TEPF) con sede central en Zurich (ver estatutos en Anexo 8) mantiene investigaciones y esfuerzos de desarrollo tecnológico sobre:

- 5.2.2.1. Curtición rápida para competir con el proceso al cromo.
- 5.2.2.2. Recurtido por taninos vegetales de cueros curtidos al cromo. En este campo se buscaba competir con los taninos sintéticos, pero se llegó a un acuerdo con la firma alemana Bayer, principal productora de estos últimos, para integrar en una única fórmula, que se ofrecerá a los curtidores en el mercado mundial, proporciones equilibradas de los extractos de quebracho, mimosa y castaño con esos productos de síntesis.
- 5.2.2.3. Eliminación o reducción de efluentes para superar los problemas de contaminación ambiental.
- 5.2.2.4. Búsqueda de nuevas formas de organización de las industrias de curtiembre adecuadas a una estructura a la cual no convendría aparentemente llevar hacia los modelos de concentración industrial. El objetivo es crear condiciones tales que el pequeño productor artesanal pueda tecnificarse y mejorar la calidad por un esfuerzo cooperativo, sin sentirse tentado de pasarse a métodos más industriales como los permitidos por el proceso al cromo. Se han tomado como modelos para los estudios pilotos el conjunto de empresas italianas de Santa Croce, las españolas de Igualada (cerca de Barcelona) y las mejicanas de Nueva León.

Se busca así la integración de pequeñas unidades familiares en conjuntos previstos de asistencia técnica de primer nivel; tanto para el control del proceso como para el mantenimiento de los equipos, con reducción simultánea, por la mecanización muy perfeccionada que se introduce de los costos de producción y del esfuerzo físico y tiempo de trabajo del artesano.

5.2.3 Australia e India trabajan en el desarrollo de extractos de especies locales con miras sobre todo a su mercado interno.

5.2.4. En Argentina no existe, en este momento, ningún proyecto orgánico de investigación y/o desarrollo en lo que respecta a nuevas aplicaciones del extracto de quebracho. En el campo de la curtiembre, el CITEC, con el apoyo del ITEQ, está trabajando en la adaptación del método liritan al extracto de quebracho.

### 5.3. PROGRAMA DE ACCIÓN

El pasado no adquiere sentido y no constituye un valor sino para el hombre que encuentra en sí mismo la pasión del porvenir, decía Paul Valery. Apliquemos la filosofía al sector.

El pasado de la industria del quebracho en la Argentina es una mezcla desafortunada de intencionalidades concientes de intereses públicos y privados ligadas a capitales monópicos internacionales multinacionales que operaban en este sector y de errores producidos sin voluntad de daño por una ideología antiplanificadora, incapaz de estudiar racionalmente el medio socioeconómico y la naturaleza del país para conjugar armónicamente los factores de producción en beneficio del hombre argentino a través de adecuadas medidas de su sistema político y con la participación decidida de su sistema científico y técnico.

Ese pasado dejará de ser lastre y se convertirá en ayuda para la resolución de los problemas que pueden afectar a este sector industrial en la medida en que se acepte y comprenda la situación presente y se busquen, con imaginación y sentido común, caminos para afrontar el futuro.

El presente puede resumirse en los siguientes hechos:

**5.3.1.** Los mismos intereses que operaron durante muchos años monopolísticamente el quebracho argentino, desarrollaron la mimosa y le quitaron al primero importantes sectores del mercado mundial. Con la ventaja adicional para la mimosa de un período de desarrollo mucho más corto (8 años contra 100 del quebracho) lo que permite una mayor racionalización de la explotación del bosque.

**5.3.2.** El mercado tradicional de los taninos (la curtiembre) presenta una demanda inelástica. Esta inelasticidad se debe a:

5.3.2.1. la competencia de productos sintéticos frente al cuero.

5.3.2.2. la competencia de otros procesos de curtido.

5.3.2.3. la desaparición de sectores consumidores como las caballerías de los ejércitos y en general todos los medios de tracción a sangre.

**5.3.3.** Los países dependientes buscan romper esa dependencia, en parte, por una mayor utilización de sus recursos naturales y, en el sector tanino en particular, tienen a su disposición diferentes especies que con una tecnología apropiada pueden sustituir sin inconvenientes al quebracho, la mimosa o el castaño.

**5.3.4.** Los esfuerzos de diversificación tecnológica de los mercados (nuevas aplicaciones o desarrollo de aplicaciones mantenidas en estado embrionario) han sido realizadas fuera del país y, en buena medida, por intereses que manejan varios productos tanantes. Esas tecnologías podrán aplicarse tanto al quebracho como a la mimosa, al castaño o a especies de menor difusión, pero que pueden abastecer mercados regionales importantes.

**5.3.5.** Las contribuciones de nuestro sistema científico técnico a este sector no son de envergadura, ni han podido concretarse en un esfuerzo sostenido y programado que consolide los resultados de laboratorio, o de planta piloto, en tecnologías transferibles al sector productivo nacional o internacional. Pero existen recursos humanos de nivel que han adquirido capacitación adecuada en este campo.

**5.3.6.** La industria mundial de extractos curtientes comienza a realizar esfuerzos conjuntos para ordenar y estabilizar el mercado. También decide aunar esfuerzos en la búsqueda de la diversificación tecnológica.

**5.3.7.** La diversificación de mercados tecnológicos deberá enfrentar la competencia de un producto, como el fenol de síntesis, que en la mayoría de los países industrializados es muy barato. La situación actual en Argentina, donde este producto está por encima del precio del extracto de quebracho, no es de ningún modo representativa, ni de una estructura real actual de costos, ni de las tendencias previsibles. Al contrario, nuevos procesos y economías de escalas en la producción de fenol, quizás se traduzcan a corto plazo en disminuciones del precio de ese producto.

**5.3.8.** El incremento de las ventas de extracto de quebracho por la conquista de nuevas aplicaciones podrá significar, en el mejor de los casos, la consolidación de la industria existente en el país y el cumplimiento de su

ciclo vital, sin trastornos para el cuerpo social donde se asienta, pero no ha de entrañar un considerable desarrollo adicional. Esto porque las aplicaciones previsibles visan campos donde la competencia de otros productos también es grande y porque la conquista de nuevos mercados tecnológicos se repartirá de una u otra manera, entre quebracho, mimosa, castaño y especies locales. En la Fig. 5.3.1. hemos reunido en un cuadro general las diferentes hipótesis de crecimiento de consumo esbozadas, al tratar en particular algunas de las aplicaciones a corto plazo. Al efectuar esas hipótesis no hemos elaborado ningún modelo relativo a los efectos posibles de la competencia de otras especies sobre el quebracho.

Fig. 5.3.1. Resumen de la posible expansión del consumo del extracto de quebracho por usos no-curtientes.

USOS	Hipótesis mínima ton/año	Hipótesis máxima ton/año	Referencia ítem o fig.
por adhesivos p/madera terciada.	13.355	37.310	fig. 3.2.4.
por tableros de partículas.	7.300	14.600	fig. 3.2.14.
por flocculantes.	1.500	3.000	ítem 4.2.
por tratamiento de minerales.	800	4.000	ítem 4.3.
por polvos de molido.	450	2.250	ítem 3.3.
por perforación de pozos petrolíferos.	5.000	15.000	ítem 4.4.
por uso en hornos de cemento.	1.500	4.500	ítem 4.5.
por aditivos para uso vial.	1.250	2.500	ítem 2.4.
Total	31.155	83.160	

\* Las cifras no representan proyecciones en plazos determinados pues la expansión enfrenta problemas comerciales.

5.3.9. El Estado argentino no aplica los fondos que extrae de las exportaciones de tanino a los fines de investigación y desarrollo industrial a que estaban destinados.

El futuro exigirá:

5.3.10 La participación activa argentina en los organismos internacionales creados por la industria de extractos vegetales, en un esfuerzo inteligente de negociación que tienda a establecer las bases por las cuales esta industria pueda cumplir su ciclo de evolución.

5.3.10.1. mediante un esfuerzo de prospección tendiente a ir definiendo los horizontes límites de mantenimiento y de reemplazo de las estructuras productivas actuales.

5.3.10.2. mediante un esfuerzo de estabilización del mercado entre los tres productos principales hasta alcanzar esos horizontes sin pensar, sin embargo, que se podría detener el desarrollo lógico de los intentos de sustitución regionales.

5.3.10.3. mediante un esfuerzo de diversificación tecnológica de mercados, por la cooperación internacional de los sistemas científico-técnicos de los países involucrados, tendientes a empujar hacia horizontes cada vez más alejados los límites de vida productiva.

5.3.11. La formación de un centro de estudios a nivel nacional, donde se vuelquen los recursos privados y públicos para sostener un programa de investigación científica y desarrollo tecnológico tendiente a integrar el esfuerzo internacional con criterio regional y a utilizar el potencial humano disponible en el país. Este centro deberá establecer, además, cuáles son las mejores condiciones para la utilización del tanino y el furfural en el mercado interno, construyendo un modelo técnico-económico que optimice la producción y utilización de los distintos fenoles y aldehídos disponibles (sintéticos y naturales) y de sus respectivas materias primas (nafta o gas y quebracho u otras especies vegetales).

## 5.4. BASES DEL CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO A CONSTITUIR

### 5.4.1. ORGANIZACION

No creemos necesario ni conveniente instalar plantas piloto ni unidades semicomerciales de producción en ninguno de los sectores de aplicación posible del extracto de quebracho o del furfural como sustitutos del fenol o

del formol respectivamente.

Creemos, por el contrario, que es urgente aplicar fondos estatales y privados a la creación de un grupo de estudio que considere el panorama global de la industria del quebracho en Argentina, en función de los intereses de "nuestro" sistema socio-económico, pero sin descuidar la interrelación con la industria mundial de producción de extractos tánicos vegetales. Esa visión totalizadora racional debería abarcar, desde la situación ecológica actual y futura del bosque chaqueño, el estado psicológico-económico, social y físico del hombre del obraje, y el panorama tecnológico de la industria de extracción existente, hasta las posibilidades ofrecidas por otras especies vegetales autóctonas, la evolución del mercado mundial, el perfeccionamiento tecnológico y de gestión de las empresas que utilizan esos extractos y el mercado de nuevas aplicaciones, o el mejoramiento de las existentes.

Ese centro de investigaciones debería utilizar todos los recursos humanos ya especializados disponibles en el país, así como los laboratorios y plantas pilotos, ya equipados con instrumentación y maquinarias adecuadas a los distintos tipos de ensayos que habría que efectuar. En la Fig. 5.4.1. damos como ejemplo una lista de los equipos disponibles en el Lemit para ensayos sobre tableros de partículas. Cuando fuese necesario y conveniente, este centro debería poder contratar trabajos especiales en laboratorios o centros de investigación del país o del exterior, similares a este del Lemit, que nos sirvan de ejemplo en un campo de aplicación. Otro ejemplo podría ser el Laboratorio de Vialidad Provincial del Chaco, que ya ha trabajado sobre aditivos para uso vial (ver. punto 2.4.)

Por otra parte ese centro debería poder capacitar, partiendo de graduados de nuestras universidades y de técnicos de nuestras escuelas secundarias, los recursos humanos que irán exigiendo las industrias productora y de consumo, a medida que se perfeccionen o se expandan.

La acción de capacitación podría y debería extenderse a los técnicos de otros países productores y consumidores. En el caso de países productores, la acción, más que de capacitación, sería de intercambio. En el caso de países o empresas utilizadores, la acción de capacitación tendría simultáneamente una fuerte componente de promoción.

Fig. 5.4.1. Lista de equipos disponibles en el LEMIT para ensayos sobre tableros de partículas.

1. Caldera vertical a tubos de humo para 12 Kgs./cm<sup>2</sup> de presión de trabajo, provista de quemador a gas-oil, ventilador y demás accesorios.
2. Prensa hidráulica a platos calentables por vapor, de 50X50 cm.
3. Máquina mezcladora doble Z para el encolado de las partículas con motor eléctrico de 1,1/2 HP.
4. Compresor de aire con cabezal de 2 cilindros y motor eléctrico de 10 HP.
5. Equipo pulverizador accionado a aire comprimido para la aplicación de adhesivo.
6. Horno rotativo de velocidad e inclinación variables para el secado de partículas, con quemador a gas natural.
7. Báscula de plataforma de 1.000 kgs. de capacidad y balanza de un plato hasta 20 kgs.
8. Molino a martillos con motor eléctrico de 5 HP.
9. Saranda vibratoria para clasificar partículas, "tipo Williams" con 8 cribas de 61X61 cm.
10. Máquina "chipeadora" para 200 kgs./hora, con motor eléctrico de 4 KW.

Próximamente se incorporará una prensa hidráulica de 10 ton., 150 atm., con platos calentados eléctricamente, con aparatos de control y demás accesorios.

Proponemos por todo esto la creación de un centro de investigación de taninos vegetales, dentro del sistema de Centros de Investigación del Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Este sistema, por la autonomía y autarquía de que goza, permitiría crear un grupo de trabajo sostenido por:

5.4.1.1. las empresas privadas, agrupadas en la Cámara Argentino-Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho, que aportarían allí los u\$s 2.- por tonelada de extracto vendido que actualmente destinan al ITEQ. Esto no significaría la desaparición de las estructuras externas de este organismo. El convenio debería establecer que con los fondos del centro a crearse se sostendrían los agentes de promoción y venta establecidos en Nueva York y París, así como las estructuras de apoyo que estos necesitan. En cuanto a las investigaciones en curso, se respetarían los contratos ya firmados procurando volcar en el futuro el máximo de trabajo creativo posible en el país, a medida que la Consolidación del mismo centro lo permita y a medida que se detecten núcleos capaces de encarar los trabajos de investigación y desarrollo que los estudios de transferencia demuestren necesarios. Esto no debe llevar a una situación de autosuficiencia total, que desprece las ventajas de una colaboración apropiada con entidades públicas o privadas del exterior para la realización de determinados trabajos por encargo o en un esfuerzo cooperativo. Recuérdese que estas contribuciones podrán ser deducidas de réditos de acuerdo con la ley de promoción N° 18527.

5.4.1.2. el Estado Nacional, que volcaría los fondos provenientes del 5% del impuesto forestal, aplicado sobre el valor FOB de las exportaciones de extracto de quebracho. La aplicación del fondo debería ser total, pues este Centro considerará, no sólo los problemas de la producción y utilización del extracto de quebracho, sino también la situación del bosque chaqueño y las posibilidades de producción y utilización de otras especies tánicas vegetales.

Esto está perfectamente de acuerdo con los objetivos fijados al INTI en sus Estatutos (véase Anexo 9). Hacemos especialmente mención a los artículos 2°, 4° inc. d, 10° y 11°. Es muy importante el párrafo final del Art. 10°:

“La Administración de los Centros de Investigaciones estará a cargo del Instituto y la gestión e inversión de los fondos que se le asignen quedan eximidas de las prescripciones de las leyes de Contabilidad y Obras Públicas”.

La proposición anterior refuerza la autarquía del INTI y asegura la posibilidad de realizar una eficaz administración del centro a crearse, escapando a la rigidez asfixiante de la burocracia y dándole, por el contrario, toda la flexibilidad que requiere una gestión tecnológica para dar frutos en el corto, mediano y largo plazo.

La reglamentación para la financiación de Centros de Investigación, que también figura en el Anexo 9, no hace sino reforzar esos aspectos positivos. Por ejemplo, el artículo 2° permite participar en la financiación de los centros a empresas o asociaciones empresarias (en este caso la Cámara Argentino-Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho), junto a dependencias del Estado (en este caso el Servicio Forestal Nacional).

En la Fig. 5.4.2. mostramos un esquema de la composición actual del Sistema del INTI. El Centro de Investigación de la Tecnología del Cuero (CITEC) podría incorporarse al Centro de Investigaciones de Tanino Vegetales (C.I.T.A.V.) a crearse (Art. 18) del reglamento de formación de centros de investigación o bien podría constituir uno de los lugares donde este último contrataría investigaciones científicas y desarrollos tecnológicos especializados. En cualquiera de los dos casos, la planta piloto del CITEC en Manuel Gonet (Pcia. de Bs. As.) debería continuar funcionando tal como lo viene haciendo.

Las ideas básicas que deben orientar la actividad del Centro a crearse son las siguientes:

5.4.1.3. El Centro no se propondría equipar un Instituto capaz de efectuar investigaciones científicas y desarrollos tecnológicos en todos los campos de aplicación posibles del tanino y del furfural.

5.4.1.4. El Centro constituiría inicialmente un núcleo interdisciplinario de primer nivel, que administraría las investigaciones y desarrollos que ya se estuviesen realizando en el país y en el extranjero y que procuraría movilizar los recursos humanos disponibles y los laboratorios o plantas pilotos ya instalados en el país, tendiendo, en todos los casos, a estudiar problemas técnico-económico-sociales del desarrollo del noreste argentino y, muy especialmente, los ligados a la explotación de sus recursos naturales.

5.4.1.5. A medida que la experiencia lo demuestre necesario, iría instalando líneas de investigación y desarrollo propias, en aquellos campos en que no existiera equipamiento disponible y fuese necesario o conveniente efectuar estudios sobre el tema. Estas líneas de investigación y desarrollo deberían instalarse preferentemente en las provincias productoras, contribuyendo a la descentralización geográfica de la estructura científico-técnica nacional.

5.4.1.6. El Centro tendría su sede administrativa en la Provincia del Chaco, en la que deberían tener su domicilio permanente el director y el plantel estable o permanente de científicos investigadores y técnicos auxiliares.

5.4.1.7. El Centro coordinaría también los servicios de asistencia científica y técnica que actualmente presta la industria del extracto de quebracho a sus usuarios, extendiendo esa asistencia técnica a la misma industria

productora del tanino y el furfural y a la explotación del bosque.

Por ello proponemos un organigrama inicial tal como el de la Fig. 5.4.3. Haciendo uso de la facultad otorgada por el artículo 7° del reglamento de creación de centros, hemos adscrito a la dirección de CITAV un Comité Asesor, a través del cual queremos obtener la participación de aquellas personas que hayan trabajado en el campo de nuevas aplicaciones del tanino y del furfural en nuestro país y, en general, de elementos de valor de nuestros sistema científico y técnico que, por distintas razones, no pudieran ocupar cargos permanentes en el centro.

El Comité Científico Asesor no debería tener más de diez miembros. Sugerimos que el primer Comité se integre con las siguientes personas:

Dr. Raúl NICO

Ing. Luis BARTOLUCCI

Sr. Roberto Luis FRANCO

Ing. Alberto MONTES

Dr. Luis BORLANDO

Dr. Humberto GIOVAMBATISTA

Un representante de la Universidad Nacional del Nordeste.

Un representante del Centro Regional Chaqueño del INTA.

Si la Cámara Argentino-Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho nombrase un asesor científico nacional éste debería formar parte también del Comité Asesor del CITAV.

Si alguno de estos investigadores fuese llamado a ocupar funciones dentro del plantel permanente del CITAV, o no pudiera continuar como asesor por cualquier otra causa, corresponderá al Comité de Administración, con el aviso a los miembros restantes del Comité Científico Asesor, elegir al reemplazante.

Los dos puestos para los cuales no se sugieren nombres deberían reservarse para especialistas en otras líneas de trabajo, de tipo más general, ligados a la ecología y a la economía chaqueña, que el Centro decidiera realizar.

Este Comité Asesor debería reunirse, como mínimo bimestralmente, con el Director del Centro en la Provincia del Chaco, a fin de discutir la marcha de los trabajos y servicios. Sus miembros no gozarían de ninguna retribución fija y habitual aunque se les abonarían los pasajes por avión, cuando su domicilio estuviese en la Pcia. del Chaco, más un honorario equivalente a \$ 500 diarios por cada día o fracción de alejamiento de su domicilio habitual. Un honorario igual percibirían quienes residen en la Pcia. del Chaco, pues se exigiría la dedicación total durante los días de reunión.

El Comité Administrativo debería reunirse con igual frecuencia, también en la Pcia. del Chaco, y sus miembros gozarían de iguales retribuciones que los del Comité Asesor además de las que pudiese corresponderles por el ejercicio de sus cargos habituales.

En la constitución del Comité Administrativo se debe procurar que intervengan funcionarios de carrera de los organismos nacionales y provinciales ligados a los problemas técnico-económicos de esta industria.

El Comité de Administración debería garantizar la más amplia libertad académica en la orientación y conducción de los trabajos, interviniendo solamente en la aprobación del presupuesto y del plan de trabajos. Este último sería sometido anualmente a la aprobación del Consejo Directivo del INTI (Arts. 10 y 13 del Reglamento de creación de centros de investigación).

El presupuesto sería íntegramente manejado por el propio Centro y controlado solamente por el INTI, a través de su Delegado Administrativo y de su Auditoría Central. El Comité Administrativo recibiría, en las reuniones periódicas, toda la información necesaria para ejercer el control presupuestario.

El Comité de Administración ejercería la representación del Centro, por intermedio de los apoderados que designe al efecto, en todo lo relacionado a los derechos de que pueda llegar a ser titular el Centro y en lo concerniente a adquirir, construir, arrendar, contraer obligaciones y enajenar bienes de toda clase a los efectos del cumplimiento de sus finalidades.

Entre otras cosas, el hecho de que el sistema del INTI autorice a fijar los presupuestos de cada Centro por acuerdo directo entre las partes intervinientes en su constitución, permitirá soslayar un inconveniente de nuestro sistema científicotécnico que impide formar y consolidar grupos de investigación y desarrollo de alto nivel.

Son numerosos los estudios que han hecho hincapié sobre los exiguos niveles de remuneración del personal científico-investigador y técnicos auxiliares en nuestro país. Se ha señalado esta situación como una de las determinantes del éxodo de científicos y técnicos, atraídos por las mejores condiciones económicas ofrecidas en otros países.

Tanto el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas como el Consejo Nacional de Ciencia y Técnica (CONACYT) han tratado de paliar este problema adoptando escalafones para el personal científico

Fig. 5.4.2. Esquema de la Composición Actual del Sistema del INTI

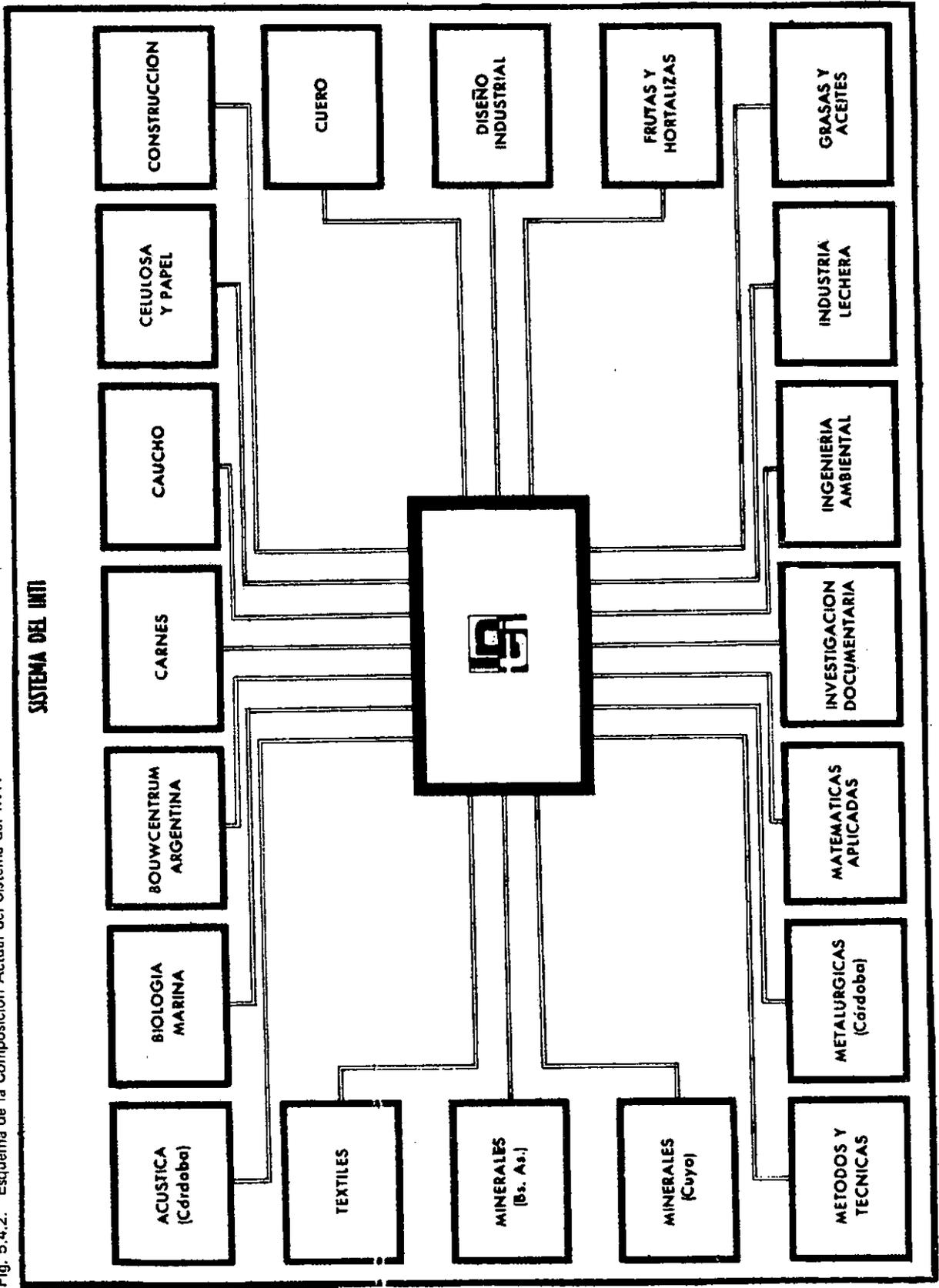
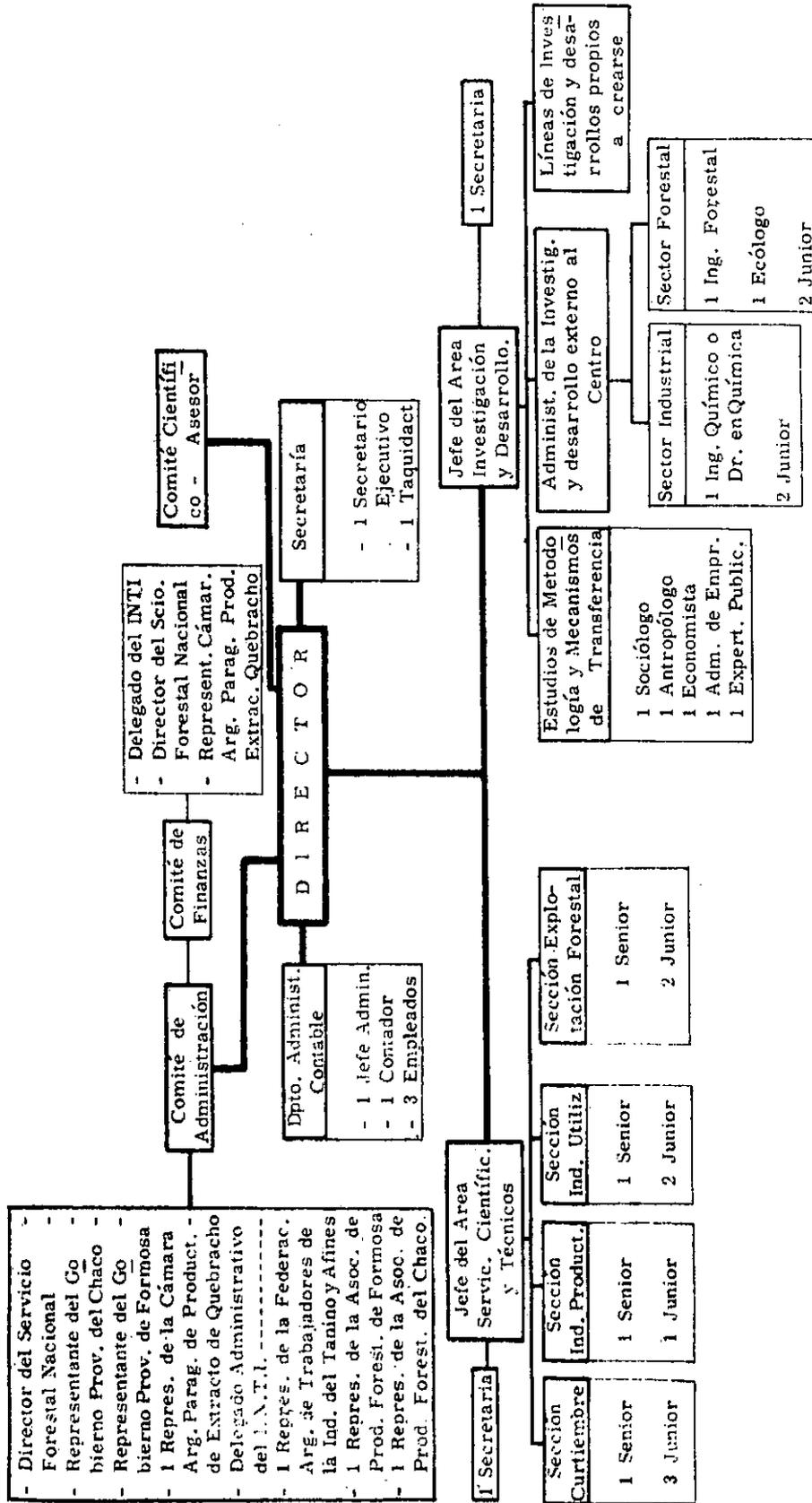


Fig. 5.4.3. Organigrama del Centro de Investigaciones de Taninos Vegeta (C.I.T.A.V.)



investigador que, aunque adecuados en su origen, han quedado repetidamente atrasados al no irse corrigiendo los salarios en función del incremento del costo de la vida que, en nuestro país, en algunos momentos de su crecimiento, sufre aceleraciones considerables.

Solamente fijando honorarios importantes y de valor adquisitivo constante se podrán atraer hacia los Centros de Investigación del tipo del propuesto a profesionales de formación y capacidad adecuada. De otra manera será un refugio más de mediocres e incapaces y no será posible exigir de él los resultados que la industria y la sociedad argentina esperan, ni podrá dialogar en un plano de igualdad con las fuentes de creación mundiales.

Por eso proponemos para cada categoría definida en la Fig. 5.4.4. las correspondientes retribuciones a un nivel que, si bien sigue siendo inferior al de países más desarrollados, es adecuado para las condiciones de vida en Argentina, no establece diferencias demasiado irritantes con otros sectores del sistema científico técnico y permite prever la incorporación de personal capacitado. Tanto el director como el personal científico investigador y los técnicos auxiliares afectados a las áreas de investigación, desarrollo y servicios, serán contratados por un período variable de dos a cinco años, renovable indefinidamente y percibirán los honorarios indicados, como profesionales independientes, sin otro descuento que el correspondiente a los réditos personales de cada uno de ellos. La dedicación de este personal deberá ser exclusiva, permitiéndose solamente el ejercicio de la docencia siempre que no signifique dispersión geográfica.

El personal administrativo (con la excepción del Jefe de Administración y el Secretario Ejecutivo) y obrero será tomado en relación de dependencia y asimilado al régimen del personal del Estado en lo que se refiere a cargas sociales y descuentos previsionales, quedando en cambio facultada la dirección, con la aprobación del Comité de Administración, a fijar sobresueldos u otro tipo de retribuciones extraordinarias, por encima de lo que pueda establecer dicho régimen.

La antigüedad en las tareas será compensada a fin de promover el arraigo en la institución con una bonificación sobre los honorarios básicos de la Fig. 5.4.4. del 2% por año, hasta un máximo del 30%, correspondiente a 15 años de permanencia en la institución.

El Director, con la aprobación del Comité Administrativo, podrá subdividir las categorías establecidas en la Fig. 5.4.4. a fin de introducir incentivos por calificación.

No creemos en el valor de los concursos de oposición para llenar los cargos principales. La capacidad de competir en un examen no siempre va ligada a la excelencia de razonamiento, sentido común y formación. Además, sabemos bien todas las maniobras a que los concursos pueden dar lugar y la lentitud de su tramitación. Preferimos que el director técnico del Centro sea propuesto por el Consejo de Administración del Centro al Consejo Directivo del INTI (Art. 11 del reglamento para la formación de Centros de Investigación) en base a recomendaciones del Comité Asesor quien deberá fundamentar las propuestas sobre antecedentes y evaluaciones de los candidatos.

Fig. 5.4.4. Categorías y retribuciones del personal científico investigador y técnicos auxiliares del Centro de Investigaciones de Taninos Vegetales (C.I.T.A.V.).

Categoría	Requisitos	Retribución Anual \$
Director	Haber realizado una labor científica original de alta jerarquía y poseer capacidad para organizar y dirigir institutos de investigación y centros científicos - Poseer el más alto grado académico y antecedentes de haber realizado trabajos de transferencia de resultados científicos y/o técnicos al sector productivo.	75.000
Senior	Haber realizado trabajos de importancia y estar en condiciones de efectuar investigaciones en forma completamente independiente. Para los sectores de servicio y transferencia, antecedentes de haber realizado trabajos similares.	45.000 a 60.000
Junior	Haber realizado ya una labor personal de investigación, <del>demuestra aptitudes para ejecutarla</del> bajo la guía o supervisión de otros.	25.000 a 42.500
Graduado	Título habilitante de la especialidad.	17.500 a 20.000
Técnicos Auxiliares	Egresado de Escuela Técnica del Curso Secundario o formación artesanal de capacidad comprobada.	12.500 a 17.500

Bases: Costo de vida (Julio de 1971 = 938,5 u\$s 1.- = \$ 5.-

Los valores serán reajustables semestralmente en función del costo de vida según valores del INEC.

Los jefes de área (ver Fig. 5.4.3.) serían nombrados por el Director de común acuerdo con el Comité Asesor. Los restantes miembros del personal científico investigador y el personal técnico y administrativo auxiliar serían nombrados por el Director a propuesta de los respectivos jefes de área.

El pertenecer al sistema del INTI significará:

- 5.4.1.8. para el Estado Nacional y las provincias interesadas, la seguridad de que los fondos del impuesto forestal serán aplicados a los fines para los cuales fueron creados, a través del organismo nacional de promoción de la creación tecnológica industrial.
- 5.4.1.9 para los distintos sectores productivos, la posibilidad de efectuar un esfuerzo cooperativo de investigación y desarrollo a un costo mínimo, contando con las ventajas adicionales que significan
  - 5.4.1.9.1. la contribución del INTI en el control presupuestario y contable del manejo de los fondos del Centro.
  - 5.4.1.9.2. la posibilidad de consulta y fertilización cruzada con otros centros del sistema como por ejemplo:
    - 5.4.1.9.2.1. el Centro de Matemáticas aplicadas para los estudios de modelos de gestión empresarial (punto 5.2.2.4.) o de desarrollo industrial (punto 5.3.10.).
    - 5.4.1.9.2.2. el Bouwncentrum o el de la Construcción para aplicaciones de productos donde pueden intervenir las resinas a base de tanino. Recuérdese que en EE. UU. el consumo de resinas fenólicas en la construcción representaba, en 1964, un 36% de la producción total de dichas resinas.
    - 5.4.1.9.2.3. el de Diseño Industrial para el desarrollo de nuevos productos
    - 5.4.1.9.2.4. el de Caucho para aplicaciones en este campo particular de las resinas a base de tanino (punto 5.2.1.4.).
    - 5.4.1.9.2.5. el Departamento de Química para la asistencia que necesitaren las líneas de investigación y desarrollo en materia de análisis químicos.
    - 5.4.1.9.2.6. el Laboratorio de tratamiento de minerales del Centro de e Investigaciones para las Industrias Minerales (CIIM) para la aplicación del tanino a la flotación (ver punto 4.3.).

#### 5.4.2. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

El planteo inicial del CITAV deberá formarse con personal universitario suficientemente experimentado tanto en las categorías Senior como Junior. Este personal efectuará cursos o estadías de perfeccionamiento, actualización y/o especialización en los principales organismos públicos y privados extranjeros dedicados a la investigación de las propiedades y las aplicaciones de los taninos vegetales y el furfural. Esos organismos se elegirán entre los mencionados en la Fig. 2.2.4.

Quienes tendrán que prestar servicios a la industria en las distintas áreas señaladas en la Fig. 5.4.3. se seleccionarán entre los técnicos más experimentados que la industria está utilizando con ese fin. Esos técnicos ya están brindando asesoramiento por cuenta de la Cámara Argentina de Productores de Extracto de Quebracho y/o del ITEQ a las empresas consumidoras de tanino, tanto en la Argentina como en el resto de Latinoamérica, especialmente en el campo de la curtiembre.

Por otra parte convendrá contratar para cursos y seminarios a los expertos que, en distintos campos de aplicación y en diferentes regiones del mundo, están trabajando en la promoción del tanino y en el desarrollo de nuevas tecnologías. Algunos de ellos son citados en el punto 5.2.1.

El plan de formación de nuevos recursos deberá contemplar también la incorporación de jóvenes egresados por un proceso de selección que puede comprender:

- 5.4.2.1. becas internas para la asistencia a los cursos y seminarios a dictarse en el país a estudiantes de los últimos cursos o graduados de las especialidades requeridas que demuestren interés en el tema, que tengan antecedentes de dedicación y formación suficientes y que reúnan las condiciones personales convenientes.
- 5.4.2.2. incorporación de los que se destaquen en esos cursos o seminarios al plantel del CITAV.
- 5.4.2.3. otorgamiento a los mismos de becas de perfeccionamiento en el exterior para realizar estudios de postgrado en las diferentes especialidades.
- 5.4.2.4. esos elementos irían engrosando los cuadros propios del CITAV a medida que crezcan sus actividades, nutrirían las necesidades del personal científico y técnico que puedan experimentar las industrias productoras y utilizadoras, y podrían incorporarse a otros centros que estuviesen investigando sobre el tema.

Como una contribución más a la actualización de los cuadros científicos, el personal de la categoría Senior tendrá derecho a un año de pago para dedicarse a estudios de perfeccionamiento después de cada cinco años de permanencia en dicha categoría o en la dirección.

La capacitación de recursos humanos podría extenderse fuera del país otorgando becas similares a las indicadas en 5.4.2.1. a estudiantes y graduados de otros países latinoamericanos. Convendría invitar también a técnicos y profesionales que estuvieran trabajando en industrias, productoras y utilizadoras, de países más desarrollados y que no hubieran alcanzado todavía el nivel de expertos. Esto facilitaría el intercambio de información.

En la Fig. 5.4.6. se ha resumido la progresión previsible en la capacitación de recursos humanos.

El programa tendería a revertir la pirámide inicial dándole bases cada vez mas amplias, de manera que, después de quince o veinte años se obtenga una fluencia regular desde la base hasta la cima y el retiro del trabajo activo de los primeros elementos senior incorporados que en ese momento habrán alcanzado los límites de edad para optar por esa situación. El volumen total del plantel permanente dependerá a su vez de la cantidad de trabajo que el centro no pueda contratar y deba ejecutar por si mismo. Es decir que los graduados, a medida que se van capacitando, podrán seguir las líneas de promoción internas o buscar salidas hacia el sistema productivo u otros centros de investigación según como se vayan desarrollando los movimientos internos y externos del personal en los distintos niveles y según las necesidades que imponga el crecimiento.

El programa de capacitación está también ligado al de transferencia, pues para mantener activo el conocimiento de la industria tanto productora como utilizadora, el personal, en todas sus categorías, deberá realizar frecuentes estudios en las plantas fabriles. Durante las mismas contribuirá a su vez a la actualización del personal de producción mediante el dictado de conferencias y cursos, no solamente sobre las especialidades ligadas a la labor del Centro, sino también sobre las ciencias básicas y la tecnología en general.

Fig. 5.4.6. Progresión de la Capacitación de Recursos Humanos en el C.I.T.A.V.

CATEGORIAS		AÑOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Senior	Incorporadas	13									
	Promovidas desde nivel junior						5				
	Total Acum. en la categ.	13	13	13	13	13	18	18	18	18	18
	En año sabático						5	5	3		
Junior	Incorporadas	14									
	Promov. desde nivel grad.						5	5		5	
	Total Acum. en la categ.	14	14	14	14	14	14	19	19	24	24
Graduado	Incorporadas		5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Total Acum. en la Categ.		5	10	15	20	20	20	25	25	30
	En el exter. en Perfacto.		5	5	5	5	5	5	5	5	5
TOTALES		27	32	37	42	47	52	57	62	67	72

#### 5.4.3. PROGRAMA DE TRABAJOS

Este es un proyecto que realizará:

- creación científica (análisis de los extractos vegetales tradicionales y otros disponibles; sociología, antropología, ecología y agronomía del bosque chaqueño);
- creación tecnológica (desarrollo y adaptación de tecnologías de utilización de los extractos tánicos vegetales, aprovechamiento integral del bosque chaqueño y reutilización de las zonas taladas); y
- servicios científicos y técnicos a las industrias productoras y consumidoras de extractos tánicos vegetales, a los productores y consumidores de todo otro producto derivado del bosque chaqueño y a la explotación forestal.

Sin desdeñar la continuación de los trabajos ya iniciados en centros de investigación del exterior, que podrán ser complementados y profundizados, el Centro a crearse deberá establecer esfuerzos cooperativos con centros similares del exterior y especialmente con el CSIRO de Australia, el State Institute of Technical Research de Finlandia, el Imperial College of Science and Technology de Inglaterra, el Instituto Central de Investigación del Cuero de la India, el Central Scientific Leather Research Institute de la U.R.S.S. y similares.

Además el Centro deberá realizar cursos sobre los distintos aspectos científicos y técnicas de la producción y

utilización de los extractos vegetales y el aprovechamiento integral de la madera con la asistencia de becarios de otros países, especialmente latinoamericanos pero también de aquellos más desarrollados que son consumidores actuales o potenciales de esos productos. En esos cursos participarán los expertos mundiales en el tema con el carácter de profesores invitados.

Deberá ponerse especial énfasis en lograr la transferencia al sector productivo nacional de los conocimientos que se vayan creando o que se adquieran por vinculación con otros centros de estudio.

La transferencia encierra problemas de tipo técnico-económico, pero también fuertes componentes de tipo antropológico y social. Por ello es necesario formar un grupo interdisciplinario (ver Fig. 5.4.3.) que pueda:

- 5.4.3.1. detectar las necesidades de los distintos sectores del sistema socio-económico interesados en la producción y utilización de extractos vegetales y otros productos derivados de la madera tanto en Argentina como en el exterior.
- 5.4.3.2. analizar las estructuras económico-financieras y antro-po-sociales de esos sectores estableciendo, cuando se requiera introducir nuevas tecnologías o modificar las existentes, las condiciones que deberán reunir los procesos que se propongan y los métodos adecuados para lograr la aceptación de los usuarios y facilitar su aplicación práctica.
- 5.4.3.3. planificar el desarrollo integral de la industria de la madera o mejor aún del árbol (silvicultura y silviquímica) a mediano y largo plazo, teniendo en cuenta las condiciones de las distintas reservas, los estudios ecológicos que se hagan sobre la explotación de las distintas especies y los modelos de desarrollo nacional y sectorial que se hayan planteado. Como dice el Dr. W. Schweisheimer\*: "Un árbol es una materia prima cara. La industria de la madera no puede permitirse el menor desperdicio. Ella consigue, actualmente, preparar a partir de la madera derivados que anteriormente, sólo eran obtenidos por la vía petroleoquímicas. Provisoriamente, su preparación es sensiblemente más costosa\*\* que la de los productos químicos extraídos del petróleo. Sin embargo, los químicos de la madera confían en el tiempo. Ellos saben que un día el petróleo existente sobre la tierra será agotado, pero que los bosques y los árboles pueden ser siempre renovados. La fuente de esos productos químicos es, pues, inagotable."
- 5.4.3.4. establecer, en función de los factores anteriores, cuales son las líneas de investigación científica y desarrollo tecnológico que más convenga encarar a través del C.I.T.A.V.
- 5.4.3.5. colaborar con la industria productora y utilizadora de taninos vegetales en particular y de los derivados de la madera y la explotación forestal en general en la instalación de unidades productivas, asesorándolas en la compra de equipos y la ingeniería de diseño y montaje y llegando, en algunos sectores, a realizar directamente las instalaciones por un convenio llave en mano.

En base a estas consideraciones y al resultado del análisis técnico-económico efectuado en los capítulos anteriores sobre el estado actual de las aplicaciones del tanino en diferentes sectores industriales, proponemos que el Centro comience su actividad analizando las siguientes líneas de trabajo:

- 5.4.3.6. Ensayos sobre utilización del tanino en la industria de adhesivos incluyendo tableros de partículas.
  - 5.4.3.6.1. búsqueda de la forma más conveniente de suministrar los grupos metilénicos en las colas a base de extracto de quebracho.
    - 5.4.3.6.1.1. formalina con 37% de formol.
    - 5.4.3.6.1.2. paraformaldehído en escamas o en polvo.
    - 5.4.3.6.1.3. otros portadores de grupos metilénicos, eventualmente el furfural.
    - 5.4.3.6.1.4. hexametilentetramina.
  - 5.4.3.6.2. selección del tipo más adecuado de resina fenólica para preparar colas en la que el extracto de quebracho entre sólo como modificador. Puesta a punto de la tecnología de fabricación de dichas colas para su aplicación a los compensados de madera en función de distintos tipos de madera;
    - 5.4.3.6.2.1. de baja densidad
    - 5.4.3.6.2.2. de alta densidad
    - 5.4.3.6.2.3. de fibra gruesa y separada.
    - 5.4.3.6.2.4. de fibra fina y densa.

\* Schweisheimer, W. — "Preparation de Produits Chimiques a partir du bois" — Chimie et Industrie — Génie Chimique — Vol. 96.— Nº 6 — diciembre 1966, pág. 1956.

\*\* En los Estados Unidos (N. de R.).

- 5.4.3.6.3. puesta a punto de la tecnología de preparación y uso de colas para tableros de partículas a base de extracto de quebracho común y/o sulfitado, con y sin fortificación de resinas fenol-formol o fenol-resorcinol-formol, con y sin agregado de fenol u otros modificadores de viscosidad y para diferentes tipos de materiales a aglomerar.
- 5.4.3.6.4. balances materiales y calóricos en el prensado de tableros y de compensadores utilizando distintos tipos de colas y diferentes materiales de base.
- 5.4.3.6.5. reacciones del tanino con sangre en polvo, harina de soja, harina de mandioca, sacarosa y otros materiales de relleno locales. Determinar si son simplemente espesadores o si hay una modificación aún más radical que entraña cambios físico-químicos profundos. Ventajas o desventajas técnico-económicas de cada uno de esos agregados.
- 5.4.3.6.6. efecto del agregado de sales solubles.
- 5.4.3.6.7. influencia del pH de las superficies a pegar sobre la resistencia de la junta.
- 5.4.3.6.8. plastificación de las colas de tanino con derivados glicéricos.
- 5.4.3.6.9. Modificación de las colas de tanino con polivinil acetales.
- 5.4.3.6.10 colas para uso en frío.
- 5.4.3.6.11 pegado de madera a metal: formación de epoxidados.
- 5.4.3.6.12 pegado de materiales plásticos.
- 5.4.3.6.13 pegado sobre cemento y ladrillo.
- 5.4.3.6.14 mejora de la adhesión del caucho al nylon y al rayon en los neumáticos.
- 5.4.3.6.15 ensayos de corrosión de las colas de tanino y búsqueda de inhibidores.
- 4.3.7. Investigaciones sobre otras aplicaciones del tanino.
  - 5.4.3.7.1. ensayos en escala piloto y de planta potabilizadora de la acción floculante de Flocotán sobre el agua de abastecimiento del Gran Buenos Aires y del interior. El grupo de transferencia deberá analizar los factores que se están oponiendo a la adopción del producto y proponer un esquema de acción.
  - 5.4.3.7.2. aplicaciones del extracto a los procesos de flotación. Continuar la acción en los centros exteriores del ITEQ y comenzar ensayos con los minerales que se benefician en nuestro país y países vecinos con recursos minerales de magnitud (Chile, Bolivia, Perú, México).
  - 5.4.3.7.3. establecer un banco de datos con información sobre las principales plantas de beneficio de minerales del mundo y los procesos que usan. Ensayos en planta piloto tendientes a reproducirlas con el uso de extracto de quebracho comenzando por los de mayor consumo potencial y tendiendo a poner a punto tecnologías que sean directamente transferibles. Pensamos, por ejemplo, en las grandes explotaciones de fosfato de las Montañas Rocosas de los EE.UU. a las de Marruecos.
  - 5.4.3.7.4. análisis de la competencia entre los derivados ligno celulósicos y los extractos tánicos vegetales, especialmente en el campo de las perforaciones petrolíferas. Continuar también aquí lo que está realizando el ITEQ en el exterior y comenzar estudios en nuestro país y en otros países latinoamericanos con explotaciones petrolíferas (Perú, Venezuela).
  - 5.4.3.7.5. efectuar, con la colaboración de YPF, ensayos comparativos entre los ferro cromo lignosulfonatos y extracto de quebracho natural o modificado a fin de obtener datos suficientes como para permitir un análisis estadístico comparativo de propiedades (ver a este respecto lo que se señala para tableros de partículas en el punto 3.2.4.4.7.)
  - 5.4.3.7.6. estudios de laboratorio para obtener modificaciones del quebracho que aumentan su resistencia a la temperatura y al cloruro de sodio con menor retardo sobre el fraguado de cemento y mayor poder de dispersión de las arcillas que los ferro cromo lignosulfonatos.
  - 5.4.3.7.7. estudio del mercado de consolidación de suelos en Argentina y América Latina. Puesta a punto de resinas tanino-fórmol, tanino-furfural o fenólicas modificadas con tanino para este uso.
  - 5.4.3.7.8. economía y tecnología del uso de las resinas tanino furfural como mejoradoras de adherencia para uso vial. Estructura química y comportamiento físico-químico de esas resinas.
  - 5.4.3.7.9. ensayos del tanino como fungicida (en colaboración con INTA).
  - 5.4.3.7.10. utilización del tanino en los hornos de fabricación de cemento por vía húmeda.
- 3.8. Investigaciones Forestales
  - 5.4.3.8.1. separación de la albura por medios mecánicos y por flotación.
  - 5.4.3.8.2. estudio de las reservas de quebracho y otras especies táníferas. Análisis de los extractos resultantes de las otras especies.
  - 5.4.3.8.3. estudio ecológico, económico y agronómico de las zonas desmontadas. Posibilidades de utilización futura.

- 5.4.3.8.4. relaciones con la economía maderera paraguaya boliviana y brasileña en cuanto a volumen de reservas y modalidades de explotación. Influencia de esta sobre la ecología de las zonas argentinas adyacentes.
- 5.4.3.8.5. diferencias químicas y/o físico-químicas de los taninos de madera en pie, recién cortada o con diferentes grados de vejez.
- 5.4.3.8.6. el habitat y el progreso socio-cultural de la población del bosque. Entrenamiento y planificación para el cambio tecnológico y promoción de las nuevas generaciones.
- 5.4.3.8.7. modelos más adecuados de economía obrajera.
- 5.4.3.8.8. organización y métodos de trabajo en el obraje.
- 5.4.3.8.9. modelos óptimos de transporte de materia prima desde el bosque a la fábrica y de productos terminados desde ésta hasta los centros de venta internos o puertos de embarque al exterior.
- 5.4.3.8.10. aprovechamiento integral de la madera por vía química\* o mecánica (tableros de partículas o manufactura de papel por ejemplo). El aprovechamiento integral significará que no deba cargarse al tanino únicamente la mano de obra de aserrado y separación de la albura y todo el costo de la madera misma.
- 5.4.3.9. Investigación en relación con la producción y comercialización de tanino y furfural.
- 5.4.3.9.1. la desnaturalización del tanino para aplicaciones no tanantes.
- 5.4.3.9.2. la decoloración del tanino.
- 5.4.3.9.3. mejoras posibles de introducir en los procesos por aplicación de las técnicas modernas de optimización y análisis, o por el perfeccionamiento de equipos.
- 5.4.3.9.4. estudios sobre la comercialización del extracto de quebracho en el exterior. El Instituto del Quebracho, antes de la formación del ITEQ, informó repetidas veces sobre la existencia en los EE.UU. de importantes usuarios potenciales de productos rotulados quebracho cuyo origen se desconocía. Además se citan casos de distorsión de precios como la adquisición por una compañía minera para la flotación de Scheelita de extracto de quebracho a 580 u\$/ton. en mayo de 1969. Es también constante la alusión a la falta de asistencia técnica prestada por los importadores de extracto de quebracho a los usuarios de ese mercado.
- 5.4.3.10. Estudios globales
- Análisis económico sobre la conveniencia de usar tanino y furfural en lugar de fenol y formol en el mercado nacional desde el punto de vista social de la utilización nacional de sus recursos naturales (derivados del petróleo versus quebracho u otras especies, petróleo química versus agroquímica o silvíquímica, englobando una prospección de las reservas de esos recursos y sus costos relativos para el país.
- 5.4.3.11. Estudios en el sector de la curtiembre
- Estos dependerán del grado de complementación que se establezca con el CITEC. De cualquier manera sugerimos la necesidad de una prospección de mercado sobre las siguientes líneas:
- 5.4.3.11.1 sistemas de organización y gestión de las curtiembres de las distintas fases. Mejoras posibles.
- 5.4.3.11.2 estado del mercado: posibilidad de colocación de los diferentes tipos de cuero y sus precios.
- 5.4.3.11.3 análisis de la oferta: ¿se pueden conseguir todos los cueros crudos que se necesitan para los diferentes tipos de curtido?
- 5.4.3.11.4 problemas de afluentes.
- 5.4.3.11.5 problemas económicos ligados al proceso: rapidez del curtido.
- 5.4.3.11.6. análisis de las industrias utilizadoras: especialmente zapatos y marroquinería.
- 5.4.3.11.6.1. facilidad de obtención de los diferentes cueros que necesitan para las distintas aplicaciones.
- 5.4.3.11.6.2. criterios de precio y calidad que influyen en la selección.
- 5.4.3.11.6.3. relación entre tipo de proceso utilizado para la confección y calidad del cuero utilizado.
- 5.4.3.11.6.4. comparación técnico-económica entre artículos producidos con cueros curtidos con extractos tánicos vegetales y otros materiales competitivos, incluso sintéticos.
- 5.4.3.11.7. proyección de las posibles transferencias de procesos primarios de los países más desarrollados a los productores de materias primas. Condiciones técnico-económicas en que debe realizarse y grado de complementación que exigirá la transferencia.

\* En 1965 en los Estados Unidos se extraían y comercializaban 2.600 productos de la madera que representaban, en conjunto, una cifra de ventas del orden de u\$s 260.000.000.- (Schweisheimer, W. - Preparation de Produits Chimiques a partir du bois - Chimie et Industrie - Genie Chimique, Vol. 16 - N°6 - diciembre 1966 - página 1656).

#### 5.4.3.12. Ensayos con polvos de moldeo.

Deberán continuar y profundizar las experiencias del Dr. Nico y del Ing. Bartolucci, poniendo a punto, con la colaboración de empresas utilizadoras locales, polvos a base de extracto de quebracho y/o resinas fenólicas modificadas con extracto de quebracho. Habrá que poner énfasis en los estudios sobre fluencia y corrosión.

Para todos estos trabajos se procurará utilizar, insistentemente, todo el potencial disponible ya sea en las Universidades, en Institutos de Investigaciones como el Lemit, en otros Centros del INTI, o en los laboratorios y plantas de empresas públicas (O.S.N. por ejemplo) y privadas con quienes se coordinarán ensayos y estudios cuyos resultados procesaría el plantel permanente del CITAV.

#### 5.4.4. ORIGEN Y APLICACION DE FONDOS

En la Fig. 5.4.5. hemos resumido un cuadro de ingresos y egresos que correspondería al primer año de funcionamiento del Centro. Daremos aquí, someramente, las bases del cálculo efectuado.

Fig. 5.4.5. Origen y aplicación de fondos para el funcionamiento del Centro de investigaciones de los Taninos Vegetales — 1er. año de funcionamiento.

(Sobre datos de mercado interno y exportación correspondiente a 1970). (5 \$ Arg. = 1 u\$s)

##### INGRESOS

Cámara Argentino-Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho.

17.298 tons. mercado interno

92.130 tons. de exportación.

109.428 tons. X u\$s 2 por ton.

1.094,280

Impuesto Forestal

5% s/92.130 tons, a u\$s 213.65/ton.

4.920,894

**TOTAL INGRESOS**

**6.015,174**

##### EGRESOS

Personal

1.452.500

Gastos de Funcionamiento

250.000

Cursos para graduados y visitas de expertos extranjeros:

— Becas.

54.000

— Pasajes.

10.000

— Honorarios

67.500

— Organización y Publicidad

16.000

147.500

Viajes de perfeccionamiento y servicios del personal del Centro

— Pasajes

45.000

— Gastos de Estadía

81.000

126.000

Inversiones

250.000

Funcionamiento del CITAV en el exterior. (manteniendo las estructuras de servicios del ITEQ — véase 5.3.7.)

480.000

Sostenimiento de investigaciones y desarrollos en otros Centros del país y del extranjero.

2.309.174

Fondo para la expansión del Centro y el establecimiento de líneas propias de investigación.

1.000.000

**TOTAL EGRESOS**

**6.015,174**

#### 5.4.4.1. Ingresos

Corresponden a la hipótesis efectuada en el punto 5.3.1. sobre las contribuciones a efectuar por la Cámara Argentino-Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho y por el Gobierno Nacional a través del Servicio Forestal Nacional. Los aportes están calculados en base a los valores de exportación y ventas en el mercado interno, tomadas del presupuesto para el año 1971 del ITEQ (ver Fig. 5.4.7.).

#### 5.4.4.2. Egresos

Reflejan la formación inicial del Centro de Investigaciones como un grupo técnico de alto nivel que administra más que realiza investigaciones científicas y desarrollos tecnológicos y que ejecuta por sí mismo sobre todo tareas de capacitación de recursos humanos y planea el desarrollo a corto, mediano y largo plazo en base a estudios interdisciplinarios de transferencia y prospección. Los rubros de gastos se han calculado así:

5.4.4.2.1. Personal: se refiere únicamente al personal científico investigado cuyas retribuciones se indican en

la Fig. 5.4.4. y cuya ubicación está señalada en el organigrama de la Fig. 5.4.3. Comprende:

— 1 Director del Centro.

— 12 Investigadores Senior: los dos jefes de área, los encargados de cada una de las secciones de Servicios Científicos y Técnicos, el Sociólogo, el Economista y el Antropólogo Social para los estudios de transferencia: el Ingeniero Químico, el Ingeniero Forestal y el Ecólogo de la División Administración de la Investigación y el Desarrollo.

Investigadores Junior: se incluyen en esta categoría los Licenciados en Administración de Empresas y en Publicidad. El Jefe de Administración y el Secretario Ejecutivo se han asimilado a esta categoría.

En el cálculo se ha tomado, los honorarios máximos correspondientes a cada categoría con excepción del cargo de Secretario Ejecutivo de la Dirección del Centro para el que se tomó un honorario menor dentro de la categoría Junior.

Fig. 5.4.7. Presupuesto del ITEQ \*

<b>BUENOS AIRES</b>		
a) Coordinadores	35.000 u\$s	
b) Aplicación técnica en América Latina (honorarios y viajes)	25.000 u\$s	
c) Gastos de prospección, administración y servicios (comprende viajes).	11.000 u\$s	71.000 u\$s
<b>PARIS</b>		
a) Aplicadores industria del cuero.	32.500 u\$s	
b) Coordinador técnico.	6.500 u\$s	
c) Viajes y gastos menores.	26.000 u\$s	65.000 u\$s
<b>NUEVA YORK</b>		
a) Salario, gastos y viajes Sr. Facer.	31.000 u\$s	31.000 u\$s
Saldo para investigaciones y publicaciones.	45.000 u\$s	45.000 u\$s
<b>TOTAL DE GASTOS</b>		<b>212.000 u\$s</b>
<b>RECURSOS</b>		
91.000 toneladas de exportación.		
15.000 toneladas de mercado interno		
106.000 toneladas a u\$s 2.-		212.000 u\$s

\* Fuente: Circular N° 2391 de la Cámara Argentino-Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho - Buenos Aires, Julio 2 de 1971.

5.4.4.2.2. Gastos de funcionamiento: Comprende los sueldos y cargas sociales del personal administrativo con excepción del Jefe de Administración y el Secretario Ejecutivo de la Dirección asimilados a distintas categorías del personal científico investigador. Incluye también los gastos de alquiler de locales, luz, teléfono, etc.

Se ha estimado que no debe absorber más de un 5% del presupuesto global y se ha redondeado en \$ 250.000.-

5.4.4.2.3. Cursos para graduados y visitas de expertos extranjeros. Se supone la posibilidad de realizar 90 días de cursos de los cuales la mitad, a cargo de dos profesores visitantes y la otra mitad manejada por dos profesores argentinos. (aproximadamente 20 días a cargo de cada profesor). Para estos cursos se becarían graduados argentinos y del exterior.

Los expertos extranjeros se pagarían a razón de 200 u\$s por día más los boletos de avión (se estiman u\$s 1.000 ida y vuelta Argentina - Europa o EE.UU., más traslado al Chaco). Los profesores locales recibirían \$ 500.-\* por día, más los pasajes ida y vuelta en avión desde su lugar de origen al Chaco. Debe notarse que esta parte del Curso podría ser asegurada por el propio personal del Centro en cuyo caso se evitaría esta erogación adicional. Los becarios, tanto argentinos como extranjeros, recibirían \$ 1.500.-\* por mes o su equivalente diario calculado sobre la base de 30 días. Los becarios extranjeros deberían

\* Sobre la base de un índice del costo de vida, según INEC de 938,5 (Julio 1971).

soportar a su cargo los gastos de viaje hasta la Argentina y el Chaco. Los gastos de organización y publicidad se han estimado en un 10% de la suma de los anteriores.

5.4.4.2.4. Viajes de perfeccionamiento y servicios del personal del Centro.

Suponemos cuatro desplazamientos del personal Senior y 5 del personal Junior, con una duración promedio de 60 días cada uno. En todos los casos calculamos 1.000 u\$s de pasaje y 30 u\$s por día para gastos.

5.4.4.2.5. Inversiones: Consistirán en los muebles, máquinas de escribir y calcular y otros equipos necesarios para el funcionamiento de las oficinas y la organización de los cursos. Estimamos una cifra global de \$ 250.000.—

5.4.4.2.6. Gastos de funcionamiento del Instituto Técnico del Extracto de Quebracho en el Exterior. Mantenemos los valores que figuran en el último presupuesto de la Cámara Argentino-Paraguaya Productora de Extracto de Quebracho (ver Fig. 5.4.7.).

— París ..... u\$s. 65.000.—  
— Nueva York ..... u\$s. 31.000.—

5.4.4.2.7. Sostenimiento de investigaciones y desarrollos en otros centros del país y del exterior. Se estableció por diferencia después de aplicar aproximadamente un 15% del presupuesto a un fondo para la expansión del Centro y el establecimiento de líneas propias de investigación. Este fondo debería ser invertido para aplicar sus rentas en los ejercicios subsiguientes.

Se puede estimar por el presupuesto de ITEQ que en el primer año habrá que destinar alrededor de 50.000 u\$s a investigaciones en el exterior. El resto podría aplicarse a promover trabajos en el país (Lemít, Universidad Nacional de Tucumán, ensayos en empresas privadas) bajo el control del CITAV.

Dentro de las investigaciones y desarrollos a sostener con estos fondos incluimos la prospección, apertura y desarrollo de nuevos mercados geográficos.

Además a este ítem habrá que cargar los viajes que fuere necesario realizar para la supervisión de los trabajos que se estuviesen ejecutando por contrato en el exterior.

## 5.5. PALABRAS FINALES

Para terminar este informe técnico-económico vamos a reproducir, haciendo nuestros, conceptos del Dr. Nayudamma, Director del Instituto Central de Investigación del Cuero de la India, tomadas de un artículo publicado en la revista Minerva (Vol. IV. N° 3, 1967).

Conviene señalar con claridad, desde un principio, que ningún país podrá llegar a la prosperidad con la sola aplicación de tecnologías importadas. Cada país debe esforzarse para realizar investigación propia sobre sus productos primarios y sus riquezas naturales: debe formar y conservar su personal de alto nivel, y debe crear su propia comunidad científica".

"Entre los factores más importantes que hacen posible la utilización eficaz de la investigación científica hay que considerar, en primer lugar, al consumidor potencial y su capacidad de discernir y apreciar tecnología relevante; en segundo lugar, a los centros de investigación como productores de tales conocimientos. Igualmente decisivos son la planificación, la organización y la "venta" de la investigación científica."

Las tareas de los institutos de investigación comprenden tanto la identificación como la selección apropiada de problemas, conforme con las prioridades asignadas en base a consideraciones económicas. No menos importante, por supuesto, es la conducción eficaz de la investigación."

"Pero aún el mejor proyecto resultará inútil si sus resultados no se convierten en beneficios económicos y no se los transmite al medio industrial. La producción científica y su utilidad tecnológica deben comunicarse en forma inteligente y persuasiva al consumidor apropiado: a éste hay que convencerlo de las ganancias reales que pueden obtenerse con su aplicación. Todo esto puede hacerse dentro de un marco pre-existente de diálogo y confianza recíproca entre el científico y el empresario industrial. Es una obligación inexorable, crear vínculos más estrechos entre ambas partes. Ambos deben convertirse en una estructura común, en la cual cada uno respeta y estima el trabajo del otro."

"Consideremos ahora más detenidamente al consumidor potencial, al empresario que ha de utilizar los resultados de la producción científica. ¿Quién es? En los países menos desarrollados son, generalmente, propietarios pudientes que esperan obtener ganancias rápidas y seguras de sus inversiones. No todos ellos están interesados en el desarrollo de la industria o del país. También hay que tomar en cuenta los consumidores de pequeño volumen financiero; las empresas que suelen predominar en los países atrasados son las de pequeño tamaño y del tipo artesanal. Otro consumidor potencial es el Estado."

“Las necesidades, los recursos naturales, las ambiciones y la capacidad de absorción tecnológica de estos tres tipos de consumidores varían considerablemente entre sí. Por lo tanto, el grado de conocimiento tecnológico ofrecido también debe variar. Hay que tener en cuenta, además, que en una sociedad pobre, de bajo nivel educativo, la influencia de la tradición, el prestigio y la inercia serán muy fuertes: en cambio, serán normales la falta de confianza, ambición y espíritu progresista. La competencia y la iniciativa serán rudimentarias. En lugar de estimular la creación e inventiva científica, la industria en los países subdesarrollados tiene escasa comprensión del papel que la tecnología desempeña en la sociedad moderna.”

“Aquellas industrias que utilizan tecnologías avanzadas tienden a adquirirlas en el exterior. Una tecnología importada ofrece menos riesgos, ya posee marca acreditada, garantiza retornos rápidos, y permite obtener más fácilmente piezas de recambio, capital y divisas. Aquella tendencia se acentúa aún más por la infatigable afición hacia artículos de importación y la falta de confianza del país en sí mismo. Puntos de vista similares prevalecen también en los centros de investigación. Los científicos que provienen de las universidades tienden a trasladar su ambiente monástico a los laboratorios de investigación aplicada y a aislarse del resto del mundo. Lo que debe hacerse es cerrar la brecha que separa a los científicos de los empresarios”.

## BIBLIOGRAFIA Y ANEXOS

- 1929 "Industria Forestal Argentina — Ley Prohibitiva de la Exportación de Quebracho Colorado y otras Maderas", Talleres Gráficos Argentinos J.G. Grosso.
- 1944 Cámara Argentino- Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho "Estadísticas de Entregas a Compradores de Extracto de Quebracho y de Urunday y de Rollizos de Quebracho", Buenos Aires.
- 1946 Mezey, Ernesto, "El Quebracho Colorado y su Extracto Tánico", Editorial Labor, Buenos Aires, 10/12/1946.
- 1946 "Evolución de la industria del tanino". Mundo Maderero 6 (71).
- 1946 "La Importancia Económica del Quebracho", Mundo Maderero — 6 (73).
- 1948 West, C. J. (Ed.), "Nature of the Chemical Components of Wood".
- 1949 Rogers, J: S., "Tannin from North Eastern Barks".
- 1949 Chambard, P. y Abadie, F., "Le Tanin de l'écorce d'Eucalyptus sideroxylo-net ses propriétés", Boletín de la Asociación Française des Chimistes des Industries du Cuir, París.
- 1950 Bland, D.E.; Ho, G. and Cohen, W.E., "Aromatic Aldehydes from the Oxidation of some Australian Woods and their Chromatographic Separation".
- 1950 MacLean, H. y Gardner, J.A.F., "Tannin for the Oil Industry from Sea Water floated Western Hemlock Bark" (mimeo)
- 1950 Nico, R., "Plásticos de tanino de Quebracho", LEMIT, Serie II - N° 38 — La Plata, Argentina.
- 1951 Martin, P., "Tannin bearing species of N.S.W.", Technical-Notes For. Comm. (Div. Wood Technol.) N.W.S. 5 (3).
- 1951 Chambard, P.; Jullien, I. y Lasserre, R., "Le Tanin de l'écorce d' Eucalyptus sideroxylo-n bar" (3a. parte), Boletín de la Asociación Francesa de Químicos de la Industria del Cuero, París. 13, (9).
- 1952 MacLean, H. y Gardner, J.A.F., "Bark extracts in adhesives" Pulp Paper Mag. Can. 53 (9), 1952 (111-4) 8 refs.
- 1953 Dalton, L.K., "Resins from sulphited tannins as adhesives-for wood", Aust. J. appl. Sci 4 (1)
- 1953 Collinson, H.A., "Phenol resin glues for plywood", Wood - 18 (5;6)
- 1953 Jeckel, O.C., "Tannin-boric Acid Compounds", Patente Alemana N° 894.892, 29/10/53.
- 1953 Brandts, T.G., "Mangrove tannin formaldehyde resins as hoy —press plywood adhesives".
- 1954 Knowles, E. y White, T. "Tannin Extracts as Raw Materials —for the Adhesive and Resin Industries", Adhesives and Resins 2, 226/30.
- 1954 Turner, H.D., "Effect of particle size and shape in strength and dimensional stability of resin bonded wood particle pannels", Fores Product Research Society.
- 1955 Yagüe Gil, A., "Contribución al aprovechamiento tánico de la corteza de pino española", Inst. for. Invest. Exp. Madrid, N° 1.
- 1955 Michel, R., "Industrialización forestal en Durango", Mensajero for., Durango N° 128.
- 1955 Allegrini, Renato para Ledoga S. p. A., "Tanic Acid Continuous Extraction from Woods", Patente Italiana N° 532663 29/8/1955.
- 1955 Michel, R., "Industrialización forestal en Durango", Mensajero for., Durango N° 129.
- 1956 Ramos V., Luis Guillermo, "Phenolic Resins from Catechol Tannins of Perú", Bol. Soc. Quím., Perú., 135.
- 1956 Prado, L.L. y Ricci, E., "Systematic Study of the Tannin content of Various Indigenous Species", Anales Administración Nacional de Bosques, Argentina, 7-17.
- 1956 Ramos V., Luis Guillermo, "Synthesis of Phenolic Plastics from Quebracho, Pashaca and Mangrove Woods", Anuales de la Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 7:589-97:

- 1957 King, H.G.C. y White, T. - "Tannins and Polyphenols of Schinopsis (Quebracho) Species: their Genesis and Interrelation", J. Soc. Leather Trades' Chemists.
- 1957 King, H.G.C. y White, T., "Polyphenols and Tannins of Schinopsis (Quebracho) Spp.", Process Chem. Soc. 341/342
- 1957 Bomstein, Leopold F., "Wet-strength paper".
- 1957 Plomley, K.F.; Gottstein, J.W. y Hillis, W.E., "Tannin formaldehyde Adhesives" For Prod. Newslett (C.S.I.R.O.).
- 1957 Nico, R., "Paneles de Partículas de Maderas Ligadas con Resinas Sintéticas", LEMIT, La Plata, Argentina.
- 1957 Cámara Argentino-Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho, "Extracto de Quebracho - Series Estadísticas de la Producción y Comercialización", Buenos Aires, Set.
- 1958 F.A.O., "Plan de Desarrollo de la Economía Forestal Argentina".
- 1958 Dow Chemical International Limited, "Fundamentos de la Flotación", Méjico.
- 1958 Nieto, A.E., "Evaluation of Cation-Exchange Resins prepared from Sulphited Quebracho Extract and Formaldehyde" Revista de la Facultad de Ciencias Químicas - Universidad de la Plata, 30: 127-135.
- 1958 Roux, D.G., "Methods of fractionation and identification of Constituents of Condensed Tannins", Journal of the American Leather Chemist' Association, 53:384-395.
- 1958 Narayanamurti, D. y Gupta, R.C., "Rheology of Adhesives. IV. Rigidity of Adhesive Gels" Kolloid-Z 47/9.
- 1958 Narayanamurti, D. y Das, N.R., "Tannin-formaldehyde Adhesives", Kinststoffe 48: 459-462.
- 1958 Lewis, W.C., "Use development for particle board", Forest Products Journal, Vol. VIII, N° 2, Febrero.
- 1959 Nico, R. y Cremaschi, J. - "Adhesivo de tanino de quebracho - formaldehído para tablas de partículas", Kunststoffe - Plásticos, Año 3, N° 4, págs. 143/146.
- 1959 Plomley, K.F., "The effect of soluble salts on the Gelation of Tannin - formaldehyde", Australian Journal of Applied Sciences.
- 1959 Lewin, M. y Krakauer, E., "Phenol formaldehyde Adhesives", Patente Israelí N° 12.350, 24/9/1959.
- 1959 Heebink, B.G. y Hann, R.A., "Stability and Strength of oak particle boards", Forest Products Journal, Vo. IX N° 7, 236/242, Julio.
- 1960 Knowles, E. y White, T., "Latex Paint/Tannin Metal Coating" 13.1.60.
- 1960 Knowles, E. y White, T., "Silicone/Tanning metal coating", 6.1.60.
- 1960 U.S. Department of Agriculture - Forest Service - Forest Product Laboratory, Madison, Wisconsin, "Show through of the Particle Board Cores".
- 1960 Marzoratti, Ricardo, "La Industria del Extracto de Quebracho en la Argentina" (Informe), 23.2.60.
- 1961 King, H.G.C.; White, T., y Hughes, R.B., "The Occurrence of 2-benzyl-2-hydroxy coumaron-3-ones in Quebracho/Schinopsis spp./tannin extract", Journal of the Chemical Society, Agosto.
- 1961 Freeman, H.G. y Sorsa, S., "Development of Foamed Phenol - formaldehyde Resin for Plywood Gluing", Adhesive Age, 4, N° 1, 38-43.
- 1963 Borlando, L.A. "Paneles de bagazo de caña de azúcar y resina sintética"; Industria y Química - Vol. 23, N° 2 - 127-134.
- 1963 Haworth, R.D., "The Chemistry of the Tannins", Advanced Science, 19(81), 396-406.
- 1963 Cambiaggio, Héctor P., "Tableros de madera aglomerada y otros materiales lignocelulósicos", Publicación de la Dirección General de Fabricaciones Militares, Dirección de Movilización Industrial, Buenos Aires.
- 1964 U.S. Department of Agriculture - Forest Service - Forest Products Laboratory, Madison, Wisconsin.
- 6 Lewis, W.C., "Board Materials from Wood Residue".
- 6 Heebink, B.C., Kuenzy, E.W. y Maki, A.C., "Linear Movement of Plywood and Flakeboards as related to the Longitudinal Movement of Wood".

- 6 Heebink, B.G., Hann, R.A. y Haskell, H.H., "Particle Board Quality as Affected by Planes Shaving Geometry".
- 1964 Tropical Products Institute, "The Market for Vegetable Tanning Materials", T.P.I. Repr.
- 1964 Booth, G.H. y Mercer, S.J., "The Effect of Mimosa Tannin on the Corrosion of Mild Steel in the Presence of Sulphate reducing Bacteria", Corrosion Science, G.B. 4, N° 4 425-433.
- 1964 Plomley, K.F., Gottstein, J.W. y Hillis, W.E., "Tanning Formaldehyde Adhesives for Wood", Australian Journal of Applied Sciences, 15(3), 171-182.
- 1964 Narayanamurti, D.; Krishnamurthy, G.S. y Ragunaltharao, D.M., "Norte on Plywood Adhesives based on Tamarin Seed Testa/t. s.t./ Tannins" Paintindia (Bombay) 14(4), 28a-28d.
- 1964 Gatchell, C.J. y Heebink, B.G., "Effect of particle geometry on Properties of Molded Wood Resin Blends", Forest Products Journal, VOL. XIV, N° 14, 501/506, Noviembre. 1966.
- 1965 Yong Kun Kim, "Effect of Tannic Acid in Co-precipitation of Metal Chelates: Stability Constant of Metal Oxinates", Dissert Abstracts, U.S.A., 25 No. 10, 5584.
- 1965 Houwink, R. y Salomon, G., "Adhesión and Adhesives", Vol. 2, Elsevier Publishing Co., Amsterdam.
- 1966 La Forestal Argentina, "La Forestal al Servicio de la Grandeza Argentina", Diciembre.
- 1966 Haslam, E., "Chemistry of Vegetable Tannins", London Academic, Londres.
- 1966 Nisi, D., "Chemistry of the Tannins in relation to the Isolation of a Compound responsible for the red colour in the Wood of Eucaliptus Camaldulensis", Celulosa e Carta, 17 (6), 18-23.
- 1966 Plomley, K.F., "Tannin - formaldehyde adhesives for Wood. II. Wattle Tannin Adhesives", Div. For. Prod. Technol. Pap. For Prod. Aust. (39).
- 1966 Duncan, T.F. y Putnam, Richard D. a Borden Co., "Adhesive Composition for Particle Boards from a Phenolic Resin, a Tannin and an Alkali", Patente de U.S.A. N° 3.254.038.
- 1966 Franco, Roberto Luis, "Resina Tanino Furfural, su empleo como aditivo", Publicación de la Dirección de Vialidad Provincial del Chaco.
- 1967 Bartolucci, L. y Rengel, F., "Paneles de bagazo de caña de azúcar y resina de tanino de quebracho", Universidad Nacional de Tucumán Setiembre.
- 1967 Misiulanis, B. y Rozmej, Z., "Thin Layer and Paper Chromatography of Vegetable Tannins", Prace Inst. Tech. Drevna 14(4), 127-134.
- 1967 Vintila, E., "Increasing the Natural Durability of Wood by Impregnation with Natural Tannins", Industrial Lemn, 18(7), 256-261.
- 1967 Greifeneder, J. C. y Browne, K.W., "Determinación de Taninos Vegetales en Líquidos por Absorbancia Ultravioleta" Journal of the American Leather Chemists Association, 62 N° 10, 670-683.
- 1967 Jones, Valentín H.W., "Estructura del Costo y Precios Vigentes para el Extracto de Quebracho ordinario", Rosario, Abril.
- 1968 Stackman, E.C. y Harrar, J.G., "Principios de Patología Vegetal", Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- 1968 Nishira, H. y Joslin, M.A., "The Gallolyl Glucose Compound in Grein Carob Pods (Ceratonia Siliqua)", Phytochemistry, 7(12), 2147-2156.
- 1968 Estrada-Manas, A.; Fanega, S.M. y Ynalvez, L.A., "Phenolic Constituents of Bark Tannin from White Lauan", Phillip Lumber, 14(10), 22, 24 y 26.
- 1968 Melo, S. y Paz, P.J., "Use of Tannin Formaldehyde Resin in the Manufacture of Plywood", Bol. Inst. for Latino América (Mérida) 27/28, 31-35.
- 1968 FAO, "Tableros contrachapados y otros paneles a base de madera", Roma, 1968.
- 1969 Feeny, P.P., "Inhibitory Effect of Oak Leaf Tannins on the Hydrolysis of Proteins by Tripsins", Phytochemistry, 8(11), 2119-2126.
- 1969 Brydson, J.A. "Materiales Plásticos", Instituto de Plásticos y Caucho, Madrid.

- 1969 García, José Jorge M., "Evolución de la Industria y el Comercio de Tableros de Partículas en la Argentina", Publicación de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería, Servicio Forestal Nacional, Buenos Aires.
- 1970 ITEQ (Instituto Técnico del Extracto de Quebracho), "Quebracho for Plywood Bonding", París, Noviembre.
- 1970 Enterprise Magazine, "L'Industrie Chimique et les travaux de Génie Civil", N° 767, 23/5/70.
- 1970 "El Chaco en Cifras", Publicación del Ministerio de Economía y Obras Públicas de la Provincia del Chaco.
- 1970 "Estadística Anual de la Dirección de Bosques", Ministerio de Agricultura de la Provincia del Chaco.
- 1970 Cámara de la Industria Química, "Perfiles de la Industria Química", Buenos Aires, 12.6.70.
- 1971 Centro de Comercio Internacional, "Estudio de Mercado sobre los Extractos Curtientes Vegetales con Especial Referencia al Extracto de Quebracho en 8 Mercados Seleccionados", Ginebra, 18.6.71.
- 1971 ITEQ (Instituto Técnico del Extracto de Quebracho), "Quebracho in Mineral Processing", París, Enero.
- 1971 Cámara Argentino-Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho, "Extracto de Quebracho 1971", Series Estadísticas de Producción y Comercialización, Buenos Aires.

## NORMA IRAM 9507

ADHESIVOS DE RESINA SINTETICA  
PARA LA ELABORACION DE COMPENSADOS DE MADERA \*

## A. NORMAS A CONSULTAR

- A-1 La clasificación y los requisitos que deben cumplir los compensados de madera para usos generales, se establecen en la norma IRAM 9506.

## B. ALCANCE DE ESTA NORMA

- B-1 Esta norma establece la clasificación, las características, las condiciones de recepción y los métodos de ensayo de los adhesivos de resinas sintéticas, que se aplican con adecuado prensado en frío o en caliente en la elaboración de compensación de madera.

## C. DEFINICIONES

## MATERIAL

## C-1 Adhesivo de resina sintética

Es, a los efectos de esta norma, el material apto para unir la madera, cuyo componente característico principal es una resina sintética del tipo amino plástico o del tipo fenólico, o mezcla de ambos, e incluye el agregado de cualquier agente endurecedor, modificador o aditivo en general que puede estar ya incorporado al producto o ser añadido antes del uso, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.  
del uso, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

- C-2 **Resina sintética aminoplástica.** Es un tipo de resina artificial derivada de la reacción de la urea, tiourea, melamina, o compuestos afines o mezclas de éstos, con un aldehído.

- C-3 **Resina sintética fenólica.** Es un tipo de resina artificial derivada de la reacción de un fenol con un aldehído.

- C-4 **Endurecedor.** Es el material utilizado para promover o acelerar el fraguado de la resina.

Nota: Puede ser suministrado separadamente de la resina en forma de líquido o en polvo, o estar ya incorporado a aquélla. Como el endurecedor es una parte esencial del adhesivo, las propiedades de aquellas dependen del modo que aquél y la resina se usen.

## Uso

- C-5 **Almacenamiento en condiciones ordinarias.** Es el almacenamiento del material en depósito, con adecuada protección de la intemperie, a una temperatura que no exceda de 20 C.

- C-6 **Capa de adhesivo.** Es la cantidad de adhesivo por unidad de superficie que se aplica sobre una de las dos caras de las láminas de manera a unir.

- C-7 **Encolamiento.** Es la unión de las láminas de madera mediante un adhesivo caracterizada por la continuidad de la junta en todas las superficies en contacto.

- C-8 **Línea de encolado.** Es la capa de adhesivo entre dos láminas de madera contiguas.

- C-9 **Período de vida útil.** Es el lapso dentro del cual las partes constituyentes del adhesivo, almacenadas en condiciones ordinarias, permanecen utilizables.

- C-10 **Período de vida útil de la mezcla**

- C-10 **Período de vida útil de la mezcla.** Es el lapso comprendido desde que se mezclan las partes constituyentes del adhesivo, hasta el momento en que éste ya no es utilizable.

- C 11 **Tiempo inicial del armado.** Es el lapso comprendido a partir de la aplicación del adhesivo a las superficies de las láminas de madera hasta el momento que estos componentes se juntan.

\* Comúnmente llamados "terciados" o "maderas terciadas" en nuestro país.

**C-12 Tiempo final de armado** Es el lapso comprendido a partir de la junta de los componentes, hasta el momento en que se aplica la presión en la prensa.

**C-13 Tiempo total de armado.** Es la suma de los tiempos inicial y final de armado.

## **D. CONDICIONES GENERALES**

### **CLASIFICACION**

D-1 El producto se clasificará en uno de los tipos siguientes:

#### **Designación IRAM**

Tipo A (designado convencionalmente como resistente a la intemperie);

Tipo B (designado convencionalmente como resistente al agua);

Tipo C (designado convencionalmente como resistente a la humedad).

### **PRESENTACION**

D-2 En cualquiera de sus tipos, el producto se presentará en algunas de las formas siguientes:

a) **Líquido.** En este caso, la resina podrá o no requerir la adición de un endurecedor sea de consistencia líquida o en polvo antes del uso o también ser usada con un endurecedor que se aplicará separadamente.

b) **polvo.** En este caso, la resina podrá requerir la adición de agua u otra sustancia líquida, con o sin agregado de un endurecedor antes del uso;

c) **película** Consistirá esencialmente en una delgada lámina de papel, seca, saturada de resina.

D-3 En los casos que la resina requiera un endurecedor, los tipos indicados en D-2 a/b incluirán la combinación de resina y endurecedor.

D-4 Cuando la resina y el endurecedor son suministrados separadamente, ninguno de éstos sólo podrá considerarse que cumple con cualquiera de los tipos indicados en D-2.

D-5 Tratándose de aditivos de relleno, de agentes modificantes o extendedores, los tipos citados en D-2 incluirán solamente las condiciones indicadas por el fabricante en las instrucciones para el uso (ver D-9 a/e).

### **CONSERVACION DE PROPIEDADES**

D-6 A partir de la fecha de entrega, el producto mantenido en sus envases originales llenos y sin abrir y almacenado en las condiciones ordinarias, conservará todas sus propiedades durante el período de vida útil garantizado por el fabricante.

### **ENVASES**

#### **Indicaciones características,**

D-7 Los envases llevarán impresas con caracteres legibles e indelebles, o impresos en rótulos fijados, además de las que establezcan las reglamentaciones legales, las indicaciones siguientes:

- a) el tipo del producto
- b) el peso neto, en kilogramos
- c) la marca de fábrica
- d) la razón social
- e) la fecha del despacho
- f) la procedencia

D-8 En el caso de resina o endurecedores que pueden alternarse durante el almacenamiento en condiciones ordinarias, el fabricante indicará en el rótulo fijado a cada envase el plazo dentro del cual el contenido de éstos debe utilizarse.

### **INSTRUCCIONES PARA EL USO**

D-9 El fabricante suministrará las instrucciones detallando la manera en que deberá utilizarse la resina o combinación de resinas o la resina y el endurecedor o endurecedores. Dicha información comprenderá:

- a) el período de vida útil, de las partes constituyentes del adhesivo almacenadas en las condiciones ordinarias;
- b) **la preparación para el uso,** indicando la proporción de resina, endurecedor y aditivos, los métodos de mezclado y el tipo de aparato más apropiado para ello, así como cualquier otra recomendación o precaución que sean necesarios;
- c) **el período de vida útil de la mezcla,** fijando aproximadamente el lapso máximo durante el cual el adhesivo mantenido a una temperatura de 10°C, 20°C y 30°C permanece en condiciones de uso;
- d) **El método de uso** incluyendo las indicaciones relativas a:

- I) la especie de madera y su contenido de humedad;
  - II) la preparación de las superficies de las láminas;
  - III) el sistema o los sistemas de aplicación, tal como la aplicación del adhesivo mezclado o la aplicación separada de la resina y el endurecedor; por simple o doble recubrimiento;
  - IV) la cantidad normal del adhesivo expresado en kilogramos por metro cuadrado de superficie del compensado a elaborar;
  - VI) los tiempos iniciales y finales de armado, mínimos y máximos;
  - VI) el período de tiempo que podrá transcurrir desde la colocación del compensado en la prensa, hasta el momento que se aplica la presión;
  - VII) las presiones recomendadas, expresadas en kilogramos por centímetro cuadrado;
  - VIII) el tratamiento posterior del compensado obtenido;
  - IX) la forma de limpiar las máquinas y recipientes utilizados;
- e) **condiciones para el fraguado del adhesivo:** se recomendará el rango de temperatura que deberán alcanzar todas las líneas de encolado, además, el período de tiempo mínimo durante el cual el compensado se mantendrá en la prensa sometido a las presiones recomendadas y a las temperaturas comprendidas dentro del rango indicado.

**E. REQUISITOS ESPECIALES**

**FUERZA ADHESIVA**

E-1 El producto aplicado sobre láminas de madera según el procedimiento detallado en G-1/7 cumplirá con las especificaciones siguientes:

**Comunes a los tres tipos de adhesivos**

- a) **resistencia en seco, al agua fría y al ataque de microorganismos.** La fuerza adhesiva desarrollada en las juntas del compensado para ensayo será tal, que tratadas las probetas en las condiciones establecidas en la Tabla I y sometidas a un esfuerzo de tracción hasta que ocurra la rotura, la carga aplicada deberá ser la que se indica en dicha tabla.

**Características del tipo**

- b) **resistencia al agua caliente.** La fuerza adhesiva desarrollada en juntas del compensado para ensayos será tal, que tratadas las probetas en las condiciones establecidas en la Tabla II y sometidas a un esfuerzo de tracción hasta que ocurra la rotura, la carga aplicada deberá ser la que se indica para cada tipo del producto en dicha tabla.

T A B L A I			
Cantidad de probetas	Forma de tratamiento de las probetas	Carga de rotura, promedio, no menor de: (kg)	Método de ensayo
6	En seco .....	114	G-10/19
6	Inmersión en baño de agua a $15\text{ C} \pm 5\text{ C}$ durante 16 h.		
6	Exposición al ataque de microorganismos durante 4 semanas .....		

TABLA II					
Adhesivo	Cantidad de probetas	Tratamiento de inmersión en agua caliente		Carga de rotura promedio no menor de: (kg)	Método de ensayo
		Temperatura del baño (C)	Duración del tratamiento (h)		
Tipo A	6	100	72	90	G-17/21
Tipo B	6	100	3	45	
Tipo C	6	67 ± 2	3	90	

## F. INSPECCION Y RECEPCION

### Lotes

- F-1 De cada remesa de un dado producto se hará lotes separados compuestos por envases de características similares, aplicando la escala siguiente:  
 envases de 1 kg a 20 kg, lotes de 500 kg.  
 envases de más de 20 kg y hasta 250 kg, lotes de 1000 kg.  
 Si quedara un remanente será considerado como lote si cuenta como mínimo con el 50% de la cantidad que se indica en la escala. En caso contrario, se distribuirá el remanente en la forma más equitativa posible entre los demás lotes de características semejantes.

### Muestras

- F-2 Las muestras se extraerán de un número de envases separados al azar de cada lote igual a la raíz cuadrada de la cantidad total de envases que forman el lote inspeccionado, redondeado al número inmediato superior.  
 F-3 En el caso de productos líquidos o en polvo, cuyas partes constitutivas (resina y endurecedor) van mezcladas y se entregan en un mismo envase, la muestra tendrá un peso de aproximadamente 600 g.  
 F-4 En el caso de productos líquidos o en polvo, cuyas partes constitutivas se entregan envasadas por separado, la muestra de resina tendrá un peso de aproximadamente 600 g. y la muestra del endurecedor respectivo será no menor del 10% del peso de aquélla.  
 F-5 Tratándose de productos en forma de película, por convenio previo se establecerá el procedimiento de extracción, fijando el número de porciones de material a extraer de cada envase (rollo o bobina) y asegurando que la muestra extraída sea representativa del lote inspeccionado. Se determinará además el peso que deberá tener la muestra de modo que fraccionada en tres partes para los casos previstos en F-6, la cantidad del producto en cada porción sea como mínimo la necesaria para realizar los ensayos indicados en E-1 a/b Tablas I/II.  
 F-6 La muestra previamente homogeneizada, se fraccionará en tres porciones de igual peso, que se envasarán por separado, constituyendo, respectivamente, la muestra para el comprador, para el vendedor y la que se reserva para casos de discrepancia.

### Envases para las muestras

- F-7 En los casos de productos líquidos o en polvo, las muestras se envasarán en recipientes limpios y secos, preferentemente en frascos de vidrio tapados con corchos nuevos, limpios y secos.  
 F-8 En el caso de productos en forma de película, las muestras se embalarán cuidadosamente y en forma de prevenir deterioros.  
 F-9 En el caso de productos en forma de película, las muestras se embalarán cuidadosamente y en forma de prevenir deterioros.  
 F-9 El cierre de los envases de las muestras será lacrado y sellado con los sellos de las partes.

### Indicaciones para las muestras

- F-10 Los envases de las muestras llevarán impresas con caracteres legibles e indelebles, en rótulos fijados, además de las establecidas en D-7/9, las indicaciones siguientes:
- el número u otra referencia que permita identificar el lote inspeccionado.
  - la fecha de extracción

- c) la fecha de recepción en el laboratorio
- d) los nombres y domicilios de las partes
- e) las observaciones que se consideren necesarias.

## **EXTRACCION**

### **Producto en polvo**

- F-11 Para la extracción de muestras de productos en polvo envasados en recipientes de tamaño grande y mediano, se utilizará un sacatestigo metálico como el indicado en la figura 2, de diámetro apropiado y longitud mayor que la altura del envase.
- F-12 Se introducirá el sacatestigo verticalmente en el recipiente, como se indica en la figura 3, golpeándole en su parte superior si el producto ofrece resistencia a la penetración.
- F-13 Se retirará el sacatestigo, efectuando en caso necesario un movimiento rotatorio mediante una palanca que se introducirá en el orificio "A" (Fig. 3)
- F-14 Las porciones de material así extraídas, con un peso aproximadamente 100 g, se volcarán sobre un papel limpio, mezclándolas íntimamente. Cuando la cantidad de porciones extraídas sea elevada y el conjunto no pueda manipularse en la forma indicada más adelante, se procederá a efectuar un cuarteo previo en la forma habitual, hasta dejarlo reducido a una cantidad conveniente.
- F-15 El papel se doblará en forma de U mediante sucesivas pasadas y suaves golpes, se procederá a distribuirlo sobre otra hoja en la forma indicada en la figura 4. Esta operación se repetirá tres veces.
- F-16 El material se volcará sobre una bandeja de unos 20 cm de diámetro y 10 cm de altura, o sobre un papel, tratando de conseguir una forma circular. El conjunto se fraccionará entonces en tres porciones de igual peso (aproximadamente de 200 g cada una), de acuerdo con lo indicado en la figura 5, para los casos previstos en F-6.
- F-17 Para la extracción de muestras contenidas en envase de pequeña capacidad, se volcará una porción sobre un papel limpio y se procederá como se indica en los párrafos anteriores.

### **Productos líquidos**

- F-18 Para la extracción de muestras de productos envasadas en recipientes con un contenido de hasta 250 kg se homogeneizará el material por agitación adecuada, extrayendo una porción de aproximadamente 100 g. utilizando en caso necesario una pipeta metálica o de vidrio.
- F-19 Las porciones extraídas se transferirán a un recipiente de vidrio limpio y seco. El conjunto se mezclará íntimamente, dejando reposar el producto.
- F-20 Se fraccionará después la muestra en tres porciones de igual peso, de aproximadamente 200 g cada una, que se envasarán por separado para los casos previstos en F-6.

### **Ensayos**

- F-21 Los ensayos se efectuarán sobre la porción de muestra en poder del comprador.
- F-22 En caso que el fabricante pueda certificar en forma fehaciente que el producto satisface los requisitos establecidos en E-1, Tabla I, por convenio previo se podrá prescindir de efectuar los ensayos correspondientes.
- F-23 En caso de dudas, o cuando el comprador lo requiera expresamente, el material deberá ser ensayado.

### **Aceptación y rechazo**

- F-24 Si la muestra ensayada no cumpliera con uno o más de los requisitos para la clasificación del producto en algunos de los tipos especificados en E-1 a/b Tablas I/II y existiera acuerdo con respecto a los valores experimentales obtenidos, se rechazará el lote.

## **G. METODOS DE ENSAYO**

### **COMPENSADO PARA ENSAYO**

#### **Madera**

- G-1 La madera a utilizar en la construcción de piezas de compensado para ensayo, debe ser Pino Brasil o Pino Paraná (*Araucaria angustifolia* (Bert) Kuntze) de grado I según la norma IRAM 9504.

#### **Láminas**

- G-2 Las láminas de madera pueden obtenerse por corte rotativo o por corte circular, en forma que los anillos de crecimiento queden aproximadamente paralelos a las caras.
- G-3 El espesor debe ser de 1,5 mm.

### Contenido de humedad

- G-4 El contenido de humedad de las láminas determinado según H-1/4, debe ser de  $12\% \pm 2,5\%$ .  
Nota: Dicho contenido corresponde con el que se obtiene durante el estacionamiento de la madera en locales a temperatura ambiente.
- G-5 Cuando en las instrucciones para el uso del adhesivo se indique cualquier otro contenido de humedad de la madera, distinto al fijado en G-4, el valor utilizado en el ensayo debe indicarse en el informe y siempre que no esté dentro del rango comprendido entre 9,5% y 14,5%.

### Preparación del adhesivo

- G-6 El adhesivo en ensayo se prepara y se usa estrictamente de acuerdo con las instrucciones suministradas por el fabricante, que acompañan a la muestra (F-10). Cuando en esas instrucciones se indique tanto la aplicación de la resina y del endurecedor por separado, como el uso del adhesivo mezclado, las piezas de compensado para ensayo se deben preparar por ambos métodos de aplicación.

### Confección de las piezas

- G-7 Las piezas para ensayo deben medir 15 cm x 15 cm y se confeccionan de acuerdo con las indicaciones siguientes:
- la lámina que constituye el alma o núcleo se dispone de modo que la dirección del grano forme ángulos rectos con la de las láminas que han de constituir las caras exteriores de la pieza.
  - el producto preparado puede ser aplicado sobre ambas superficies de la lámina del núcleo o sobre cada superficie interior de las láminas que han de formar las caras de la pieza, o como se indique en las instrucciones para el uso, pero asegurando en todos los casos que la capa de adhesivo está uniformemente distribuida y las superficies completamente cubiertas.
  - el adhesivo en forma de película, se aplica por simple intercalación de ésta entre las láminas y de acuerdo con las instrucciones para el uso.
  - una vez aplicadas las capas de adhesivo, se reúnen simultáneamente las tres láminas y el conjunto se coloca en la platina de una prensa, aplicándose la presión durante el lapso indicado en las instrucciones para el uso.

### Acondicionamiento de las piezas

- G-8 Cuando en las instrucciones para el uso del adhesivo no se indique algún tipo de tratamiento especial del compensado (tal como inmersión en baño de agua a temperatura y lapso determinados, inmediatamente después del prensado), las piezas se deben exponer libremente al aire ambiente, dejándolas estacionadas en esas condiciones durante un período de 16 h a 20 h.

## PROBETA

### Preparación

- G-9 Transcurrido el lapso de acondicionamiento de las piezas, se cortan mediante sierra placas de las dimensiones indicadas en la figura 1, de modo que la dirección al eje longitudinal de la probeta. Debe cuidarse al labrar las ranuras, de cortar la lámina central sólo en los dos tercios de su espesor.
- G-10 Para cada una de las condiciones de ensayo establecidas en E-1 Tablas I/II, se emplea un juego de 6 probetas de las características indicadas en G-9, identificando cada grupo con una marca.

## RESISTENCIA AL AGUA FRIA

### Procedimiento

- G-11 Se colocan las probetas en un baño de agua a temperatura de  $15^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , disponiéndolas de modo que queden completamente sumergidas y el líquido esté en contacto libremente con todas las superficies sin que se ejerzan presiones extrañas sobre las piezas. Se mantienen las probetas en esas condiciones durante 16 h.
- G-12 Transcurrido el lapso indicado, se retiran las probetas del baño y de inmediato, estando mojadas, se ensayan a la rotura de acuerdo a G-20.

## RESISTENCIA AL ATAQUE DE MICROORGANISMOS

### Aparato y accesorios

- G-13 Para el tratamiento de las probetas se emplean el aparato y los accesorios siguientes:
- una estufa eléctrica, provista de termostato, que permita operar a  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ .
  - una cubeta de forma rectangular, de hierro enlozado, de vidrio o de porcelana (como las utilizadas para revelaciones fotográficas).

- c) aserrín, obtenido de madera no durable en condiciones naturales (tal como álamo, abedul o sauce).
- d) solución de sacarosa, preparada disolviendo 28 g de azúcar común en aproximadamente 250 cm<sup>3</sup> de agua.

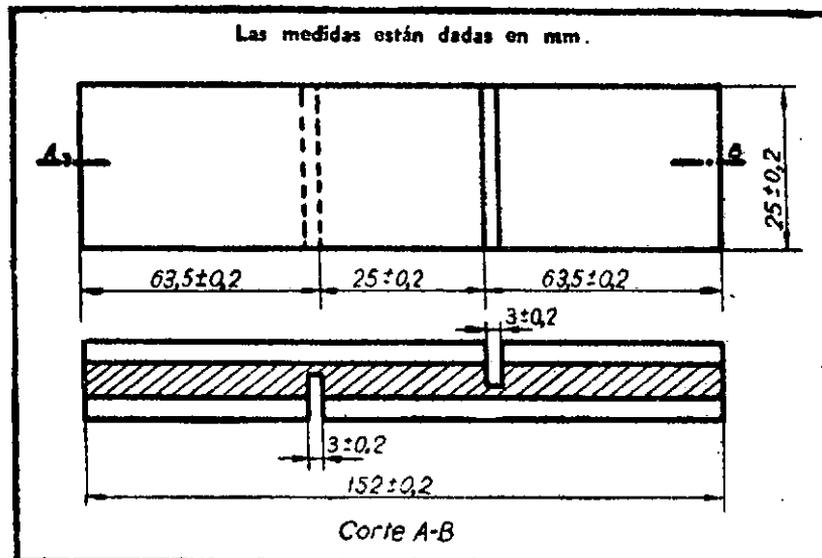


Figura 1 — Probeta para ensayos de resistencia del encolamiento.

#### Procedimiento

- G-14 Se coloca aserrín en la cubeta hasta formar una capa de unos 25 mm de altura y se rocía inmediatamente antes del uso con solución de sacarosa, de modo que queda saturado, retirando el exceso de líquido después de exprimir manualmente el material.  
Nota: Cuando se opera con aserrín seco, generalmente es necesario agregar tres veces su peso de líquido.
- G-15 Se colocan las probetas sobre el aserrín, que debe estar flojamente compactado, disponiéndolas en forma que las caras superiores queden a nivel con la capa de aserrín. Se cubre la cubeta con una placa de vidrio y se sellan los bordes de contacto con pasta de arcilla de moldeo, de modo de mantener saturada la atmósfera alrededor de las probetas.
- G-16 Se coloca la cubeta cubierta en la estufa y se mantiene a  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  durante 4 semanas. Al cabo de dicho lapso, se saca de la estufa y se quita la placa de vidrio retirando las probetas. Estas se lavan con agua hasta enfriarlas y de inmediato se ensayan a la rotura según G-20.

#### RESISTENCIA AL AGUA CALIENTE

##### Procedimiento

- G-1 Se colocan las probetas en un baño de agua calentada a la temperatura establecida en E-1 b Tabla II para cada tipo de adhesivo y se mantienen completamente sumergidas, asegurando un íntimo contacto del líquido sobre las superficies y juntas sin que se ejerzan presiones extrañas sobre las piezas, durante el período de tiempo especificado para el tratamiento según la tabla citada.
- G-18 Concluido el lapso de tratamiento que corresponda en cada caso, se retiran las probetas del baño y de inmediato se procede a enfriarlas, sumergiéndolas en agua a temperatura ambiente, renovando constantemente el líquido. Se mantienen después completamente sumergidas hasta el momento de ensayarlas a la rotura según G-20, una vez transcurridas 24 h a partir del enfriamiento inicial.

#### CARGA DE ROTURA

##### Aparato

- G-19 Para determinar la carga de rotura se emplea una máquina apta para aplicar esfuerzos de tracción, provista de control de régimen de tensión y que permita registrar la carga aplicada en el momento de producirse la rotura de la probeta con la exactitud del 1%.

### Procedimiento

G-20 Se sujetan firmemente los extremos de las probetas en las mordazas de la máquina, asegurando que la distancia de separación de éstas esté comprendida entre 63,5 mm y 70 mm. Se aplica la carga, con un régimen de incremento comprendido entre 130 kg/min. y 270 kg/min, hasta que se produzca la rotura de la probeta.

### Cálculo

G-21 De los valores obtenidos en el ensayo de cada probeta, se calcula el promedio de carga de rotura para cada grupo.

### Informe

G-22 En el informe se indica la carga media de rotura para cada condición del ensayo, expresada en kilogramos.

## H. INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

### CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MADERA

#### Aparatos

H-1 Para determinar el contenido de humedad de la madera, se emplean los aparatos siguientes:

- a) una balanza, que permita efectuar pesadas con la precisión del 0,01 g.
- b) una estufa eléctrica, provista de termostato que permita operar a una temperatura comprendida entre 100°C y 105°C.
- c) un desecador de laboratorio

#### Procedimiento

H-2 Se determina el peso G de cada lámina que compone la muestra representativa (Ver Nota), se la coloca en la estufa, dejándola secar entre 100°C y 105°C. Después de enfriada en el desecador, se pesa y se registra el peso G<sub>1</sub> de cada lámina. Se repite el tratamiento hasta constancia de peso.

Nota: Deben evitarse las variaciones en el contenido de humedad durante el corte de las láminas y la determinación del peso G y entre el retiro de la estufa y la determinación del peso G<sub>1</sub>.

#### Cálculo

H-3 El contenido de humedad se calcula con la ecuación siguiente:

$$H = \frac{G - G_1}{G_1} \times 100$$

siendo:

H el contenido de humedad, en por ciento.

G el peso de la lámina, antes del tratamiento en la estufa, en gramos.

G<sub>1</sub> el peso de la lámina después de secado entre 100°C y 105°C, en gramos.

H-4 De los valores obtenidos según H-3 para cada lámina, se calcula el porcentaje promedio, que se expresa como el contenido de humedad de la muestra.

## ANTECEDENTES

En la preparación de esta norma se han consultado los antecedentes siguientes:

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS

ASTM D 907-55, Standard Definitions of Terms Relating to Adhesives.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION

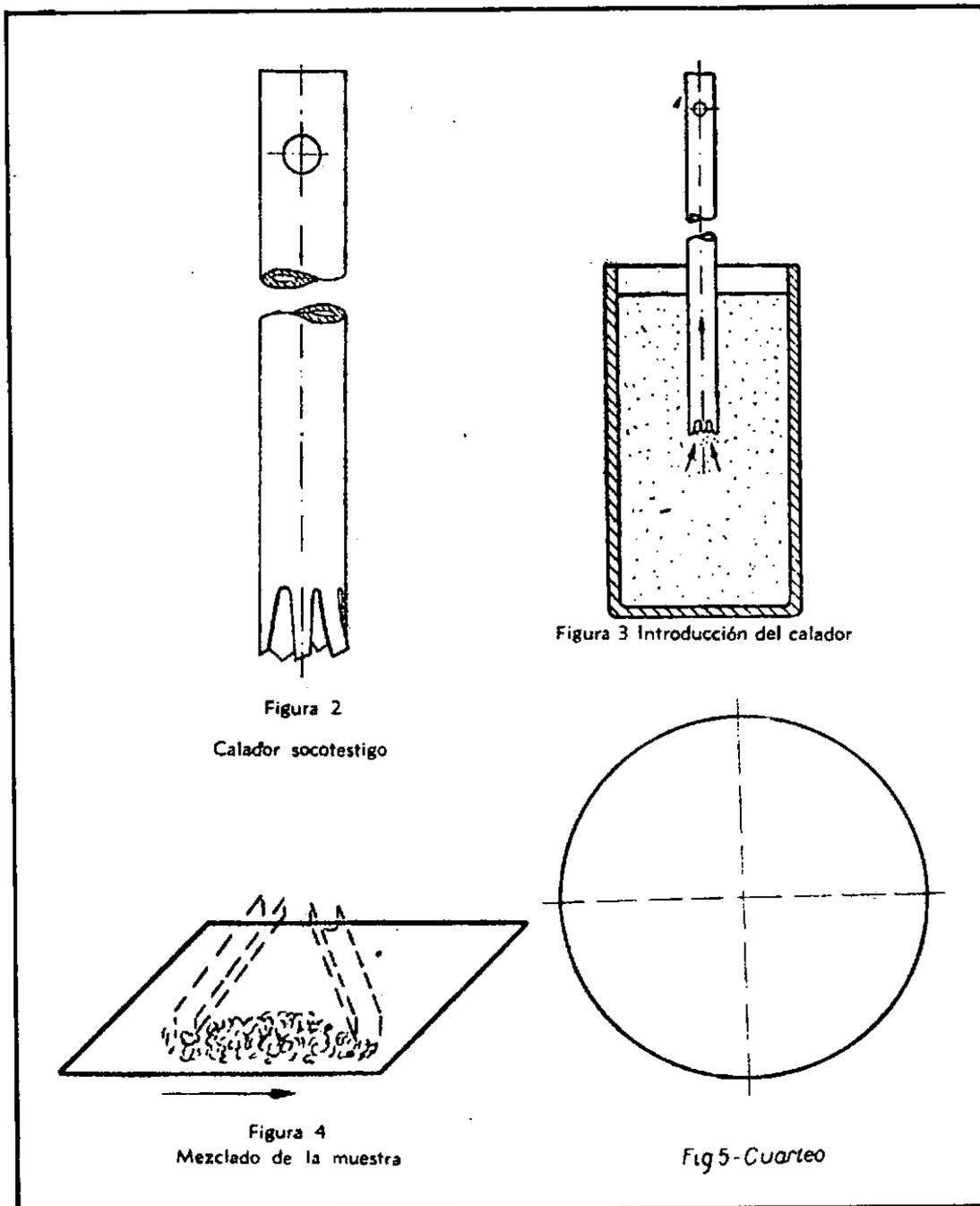
BS 1203: 1954, Synthetic Resin Adhesives For Plywood (Phenolic and Aminoplastic).

MONSANTO-ATANOR Industrias Químicas Arg. S.A.

Cola líquida de Urea-formol para madera terciada prensada en frío. Boletín UF-200.

## INFORME

La presente norma establece la clasificación, las condiciones de recepción y los métodos de ensayo de los adhesivos elaborados con resinas sintéticas que se emplean con adecuado prensado en frío o en caliente en la



frabricación de compensadores, comprendiendo las formas corrientes de presentación en el comercio, a saber, líquido, en polvo y en película.

A los efectos de la norma, el componente característico principal de estos adhesivos puede consistir en una resina artificial fenólica (derivado de la reacción de un fenol y un aldehído) o aminoplástica (derivada de la reacción de la urea, tiourea, melamina o compuestos afines, con un aldehído), o en una mezcla de ambas clases de resinas incluyendo el agregado de cualquier agente endurecedor (substancia promotora o aceleradora del fragüe de la resina) y de otros agentes modificadores o aditivos, que pueden estar ya incorporados al producto a ser añadido antes del uso, de acuerdo con las instrucciones suministradas por el fabricante.

Con prescindencia de la clase o clases de resinas utilizadas en la elaboración, se contemplan tres tipos del producto, caracterizados en función de la fuerza adhesiva desarrollada en juntas de láminas de madera, expresada con valores de carga de rotura.

Para determinar la fuerza adhesiva, se opera con piezas de compensado simple, es decir, formado por tres láminas (de Pino Brasil, de 1,6 mm de espesor), que van unidas entre sí con la muestra del producto de ensayo.

La preparación del adhesivo, el armado de las piezas, y el tratamiento en la prensa, se realiza estrictamente de acuerdo con las instrucciones suministradas por el fabricante.

Este criterio responde al propósito de reproducir las condiciones de uso del producto en la industria.

Así, en la preparación queda involucrado el empleo de aditivos de relleno y de cualquier agente modificador o extendedor (por ejemplo, harina de trigo en el caso de los adhesivos de urea formaldehído utilizados actualmente en el país, en las proporciones recomendadas en las instrucciones para el uso.

De las piezas de compensado para ensayo, se preparan probetas de 152 mm  $\pm$  0,2 mm en la dirección longitudinal y de 25 mm  $\pm$  0,2 mm en la dirección transversal. Cada probeta lleva practicado a lo ancho de ambas caras un corte que llega hasta el tercio del espesor de la lámina central.

Las probetas se ensayan en cualquier tipo de máquina apta para aplicar esfuerzos de tracción, aplicando la carga hasta que ocurra la rotura. Se promedian los valores de carga de rotura obtenidos con seis probetas en cada una de las condiciones de ensayos siguientes:

- a) en seco;
- b) luego de inmersión de agua frío;
- c) después de exposición al ataque de microorganismos;
- d) después de inmersión en baño de agua caliente a una temperatura y durante un lapso especificado para cada tipo de adhesivo.

Las determinaciones de la carga de rotura según a) tienen el carácter de un requisito común, en cambio la indicada en d) es un requisito característico para la clasificación del tipo.

Cabe señalar que a los fines de no encarecer los ensayos ni demorar la recepción, se ha previsto dejar librado al acuerdo previo las determinaciones aludidas en a/c, pudiendo prescindirse de realizarlas en los casos que el fabricante garantice en forma indubitable que el adhesivo satisface los requisitos comunes.

Los tipos de producto clasificados en la norma, considerados por la durabilidad en servicio y por el comportamiento en ensayo, pueden definirse, respectivamente, como sigue:

Tipo A. Comprende a los adhesivos capaces de soportar sin destruirse prolongada exposición a la intemperie, a la acción del agua fría, del agua hirviendo y en estado de vapor y al calor seco. Estos adhesivos son más durables que la propia madera a la que se aplican.

Tipo B. Comprende a los adhesivos con buena resistencia a la intemperie y a la acción del agua hirviendo por breve período de tiempo. Soportan por muchos años la acción del agua fría y son altamente resistentes al ataque de microorganismos.

Nota. Estos adhesivos fallan sometidos de lleno a las mismas condiciones de exposición prolongada a la intemperie que soportan satisfactoriamente las del tipo A.

Tipo C. Comprende a los adhesivos capaces de soportar de lleno la exposición a la intemperie por pocos años. Son altamente resistentes al ataque de microorganismos y soportan la acción del agua fría durante largos períodos de tiempo y por un lapso muy limitado la del agua caliente.

Nota. Estos adhesivos fallan en el ensayo de carga de rotura después de sometidas las probetas a un tratamiento de inmersión en agua hirviendo, que soportan satisfactoriamente los de los tipos A y B.

## NORMA IRAM 11532

## TABLEROS DE FIBRAS Y PARTICULAS AGLOMERADAS

## Definiciones generales

## TABLEROS DE FIBRAS Y PARTICULAS AGLOMERADAS. Definiciones generales

## A. NORMAS A CONSULTAR

A-1 Esta norma es completa en sí.

## B. ALCANCE DE ESTA NORMA

- B-1 Esta norma establece las definiciones generales referentes a los materiales fundamentales, operaciones de fabricación y distintos tipos de tableros de fibras y de partículas aglomeradas.
- B-2 Esta norma no comprende a los tableros de lana de madera y otros tableros de partículas aglomeradas con aglomeraciones inorgánicas.

## C. DEFINICIONES

Nota: Las definiciones incluidas en esta norma no son de carácter general sino especial, exclusivamente relacionadas con estos tipos de materiales. En el capítulo D se da un índice alfabético de las definiciones incluidas en esta norma.

- C-1 **Tablero de partículas aglomeradas** Es el elemento fabricado con partículas de madera u otros materiales lignocelulósicos, aglomerados con aglutinantes orgánicos y con el concurso de uno o más de los siguientes agentes: calor, presión, humedad, catalizadores, etc.
- C-2 **Tablero de fibras** Es el elemento fabricado con fibras de madera u otros materiales lignocelulósicos fibrosos, aglomerados con sus propias sustancias aglutinantes u otras adicionadas durante el proceso de elaboración.
- C-3 **Fibra** Es el filamento de madera u otro material lignocelulósico obtenido por procedimientos químicos o mecánicos o por una combinación de ambos.
- C-4 **Partículas** Es toda porción bien definida de madera u otro material lignocelulósico, producida por rotura de las fibras o manojos de fibras.
- C-5 **Agramiza** Es la partícula rectangular y alargada de material lignocelulósico obtenida por agramado o trituración del tallo del lino generalmente enriado.
- C-6 **Polvo de madera** Es el material obtenido por molienda de la madera, de características granulométricas determinadas por el uso industrial a que se aplica.
- C-7 **Manojo de fibras** Es el haz de fibras de madera u otro material lignocelulósico unido por adherencia natural y apropiado para la elaboración de pastas gruesas, como las que se emplean para la fabricación de tableros.
- C-8 **Astilla** Es la partícula de madera, de sección transversal, casi cuadrada o rectangular cuya longitud, que coincide con el grano de la madera, es por lo menos cuatro veces mayor que el grosor.
- C-9 **Gránulo** Es la partícula cuya longitud, ancho y espesor son aproximadamente iguales.
- C-10 **Hojuela** Es la partícula plana y delgada cuya superficie es paralela al grano de la madera.
- C-11 **Viruta** Es la cinta de madera, de espesor variable, obtenida por porte de una pieza en dirección del grano.
- C-12 **Aditivo** Es toda sustancia que se agrega durante el proceso de fabricación de tablero, para conferir alguna propiedad al producto acabado o lograr un determinado efecto.
- C-13 **Aglutinante orgánico** Es toda sustancia orgánica empleada para la ligazón de las fibras o partículas en un tablero.
- C-14 **Resina sintética** Es la resina obtenida por procedimientos químicos que al polimerizar actúa como aglutinante en los tableros de fibras y partículas aglomeradas.

## TERMINOLOGIA RELATIVA A LAS OPERACIONES Y TRATAMIENTOS APLICADOS A LOS TABLEROS DE FIBRAS Y PARTICULAS

- C-15 **Aglutinación** Es la aplicación del aglutinante o agente aglomerante a las partículas y a otros componentes, si los hubiere.
- C-16 **Contenido de resina** Es la cantidad de sólidos secos contenidos en la resina, referida al peso seco del tablero acabado.  
Nota: Tratándose de cualquier otra relación deberá indicarse expresamente.
- C-17 **Fieltrado por aire** Es el término con que se designa la formación de un tablero de fibras o partículas por el procedimiento de suspensión en aire y a la disposición de tales elementos en forma de fieltro.  
Nota: También se lo conoce por moldeo.
- C-19 **Calentamiento de alta frecuencia** Es el calentamiento dieléctrico por medio de ondas eléctricas de alta frecuencia.
- C-20 **Prensado en caliente** Es el procedimiento que se sigue para compactar la mezcla de partículas y curar las resinas en la fabricación de tableros de madera aglomerada o el que se utiliza para consolidar la masa destinada a formar un tablero de fibras.
- C-21 **Curado** Es la polimerización que experimentan las resinas sintéticas por efecto térmico en las prensas calientes o los aceites con que se impregna el tablero en el horno.
- C-22 **Acepillado a calibre** Es el proceso al que se somete a un tablero de partículas aglomerada o de fibras para conferirle espesores determinados cuando se requieren encolados o se destina a algún fin especial.

## TERMINOLOGIA RELATIVA A LAS CARACTERISTICAS ESPECIFICAS

### Según densidad

#### Tableros de partículas aglomeradas

- C-23 **Tablero de baja densidad** Es el tablero cuya densidad no es menor de  $0,15 \text{ g/cm}^3$  ni mayor de  $0,40 \text{ g/cm}^3$ .  
Nota: También se le denomina "tablero aislante"
- C-24 **Tablero de mediana densidad** Es el tablero cuya densidad no es menor de  $0,40 \text{ g/cm}^3$  ni mayor de  $0,80 \text{ g/cm}^3$ .
- C-25 **Tablero de alta densidad** Es el tablero cuya densidad no es menor de  $0,80 \text{ g/cm}^3$  ni mayor de  $1,20 \text{ g/cm}^3$ .
- C-26 **Tablero aislante semi-rigido** Es el tablero cuya densidad no es menor de  $0,02 \text{ g/cm}^3$  ni mayor de  $0,15 \text{ g/cm}^3$ .
- C-27 **Tablero aislante rígido** Es el tablero cuya densidad no es menor de  $0,15 \text{ g/cm}^3$  ni mayor de  $0,40 \text{ g/cm}^3$ .
- C-28 **Tablero de densidad media** Es el tablero cuya densidad no es menor de  $0,40 \text{ g/cm}^3$  ni mayor de  $0,80 \text{ g/cm}^3$ .
- C-29 **Tablero duro** Es el tablero cuya densidad no es menor de  $0,80 \text{ g/cm}^3$  ni mayor de  $1,10 \text{ g/cm}^3$ .
- C-30 **Tablero extraduro** Es el tablero cuya densidad no es mayor de  $1,1 \text{ g/cm}^3$ .

### Según tipo de tablero

- C-31 **Tablero bituminoso** Es el tipo especial de tablero de baja densidad, rígido, impregnado de asfalto u otro betún, para aumentar su resistencia al agua.
- C-32 **Tablero de alma tubular** Es el tablero, generalmente de espesor mayor de 2,5 cm, que ha sido moldeado con espacios abiertos en el alma (flautas) para reducir su densidad.
- C-33 **Tablero de tres capas** Es el tablero en el que se emplean partículas cuya textura varía en el espesor en forma gradual.
- C-34 **Tablero duro perforado** Es el tablero al que se le ha practicado en fábrica numerosas perforaciones o taladros, muy juntos unos de otros.
- C-35 **Tablero duro con estampado en relieve** Es el tablero al que el prensado imprime un dibujo en relieve imitando cuero, azulejo de cerámica, etc.

- C-36 **Tablero duro fantasía** Es el tablero que, después de fabricado, ha sido rayado, estriado o grabado de diversas maneras a fin de que presente una superficie decorativa.
- C-37 **Tablero múltiple** Es el tablero realizado con varios tableros de material similar, encolados entre sí.
- C-38 **Tablero complejo** Es toda combinación de distintos tipos de tableros, bien con una chapa de otra clase o con otro material laminado.  
Nota: Ejemplos: Tableros de madera aglomerada con revestimiento de planchas duras y tableros duros con revestimiento metálico.
- C-39 **Tablero de dos caras lisas** Es el tablero que se fabrica prensando una estera o plancha seca, en prensa de platos planos, y que por ello presenta las dos caras lisas.

#### Según el sistema de prensado

- C-40 **Tablero prensado en platos planos** Es el tablero prensado en una prensa caliente de platos paralelos, generalmente del tipo de platos múltiples, con la presión aplicada perpendicularmente al plano de la lámina.
- C-41 **Tablero prensado por extrusión** Es el tablero de partículas aglomeradas con resina, en que el curado de esta se opera mientras se fabrica, forzando la pasta a presión, aplicada en dirección paralela al plano de la hoja y en el sentido de la longitud.

#### D. INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

- D-1 A fin de facilitar el empleo de esta norma, se da un índice alfabético de los términos incluidos en esta norma. Dicho índice es el siguiente:

TERMINO	PARRAFO	TERMINO	PARRAFO
Acepillado a calibre	C-22	Tablero aislante	Ver tablero de baja densidad
Aditivo	C-12	Tablero aislante rígido	C-27
Aglutinación	C-15	Tablero aislante semirígido	C-26
Aglutinante orgánico	C-13	Tablero asfáltico	Ver tablero bituminoso
Agramiza	C-5	Tablero bituminoso	C-31
Astilla	C-8	Tablero complejo	C-38
Calentamiento de alta frecuencia	C-19	Tablero de alma tubular	C-32
Contenido de resina	C-16	Tablero de alta densidad	C-25
"CELOTEX"	Ver tablero de partículas aglomeradas	Tablero de baja densidad	C-23
Curado	C-21	Tablero de densidad media	C-28
Fieltrado en húmedo	C-18	Tablero de dos caras lisas	C-37
Fieltrado por aire	C-17	Tablero de fibras	C-2
Fibra	C-3	Tablero de mediana densidad	C-24
Gránulo	C-9	Tablero de partículas aglomeradas	C-1
"HARDBOARD"	Ver tablero duro	Tablero de tres capas	C-33
Hojuela	C-10	Tablero duro	C-29
Manojo de fibras	C-7	Tablero duro con estampado en relieve	C-25
Moldes	Ver filtrado por aire o en húmedo	Tablero duro fantasía	C-36
Partícula	C-4	Tablero duro perforado	C-34
Polvo de madera	C-6	Tablero en sandwich	Ver tablero complejo
Prensado en caliente	C-20	Tablero extraduro	C-30
Resina sintética	C-14	Tablero múltiple	C-37
		Tablero prensado en platos planos	C-40
		Tablero prensado por extrusión	C-41

## ANTECEDENTES

Los antecedentes que se han tenido en cuenta son los siguientes:

**B.S.I. 1142-1961 BRITISH STANDARDS INSTITUTION**

Specification for fibre building boards

**B.S.I. 2604-1955 BRITISH STANDARDS INSTITUTION**

Medium – Density resin – Bonded wood Chipboard

**U.N.E. – 41 125-159 – Una norma española**

Tableros de fibras de madera – Definiciones y clasificación.

**F.A.O. – U.N. – Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación**

Tableros y fibras y tableros de madera aglomerada – 1959.

**R. NICO – Paneles de partículas de maderas ligadas con resinas**

Folleto – 1957

## INFORME

El desarrollo de las industrias de fabricación de tableros de fibra de partículas aglomeradas se ha operado rápidamente en nuestro país y, simultáneamente, en diversas partes del mundo, habiendo ocurrido otro tanto con la terminología relativa a tales industrias.

Debido a que el desarrollo de estas industrias es muy reciente y que el número y aplicaciones de los productos que fabrican se multiplican y diversifican con rapidez, son muchos los términos que se han creado, resultando con frecuencia confusos.

Al preparar los antecedentes de las normas correspondientes a estos productos, se planteó la necesidad evidente de que la terminología empleada presentara conexión. De aquí que se procediera a preparar, con el asesoramiento de los expertos, lo que cabría denominar de norma de Vocabulario, en la que figurasen los términos a emplearse en todas las normas IRAM. También se consideró que la preparación del presente esquema brindaba una oportunidad única para que los técnicos en esta materia trataran de llegar a un acuerdo más completo en lo que respecta a la normalización de la nomenclatura.

En esta norma figuran los términos elegidos y las definiciones fijadas de común acuerdo, que han tenido como principal bibliografía la terminología propuesta por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación en su versión española, respetando así el concepto de unificación no solo nacional sino mundial, que tanto importa en normalización.

## NORMA IRAM 11533

**TABLEROS LIGNOCELULOSICOS DE FIBRAS Y PARTICULAS AGLOMERADAS**  
Métodos de ensayo físicos

**TABLEROS LIGNOCELULOSICOS DE FIBRAS Y PARTICULAS AGLOMERADAS****Métodos de ensayo físicos****A. NORMAS A CONSULTAR**

A-1 Las definiciones generales se establecen en la norma IRAM 11532.

**B. ALCANCE DE ESTA NORMA**

B-1 Esta norma establece los métodos de ensayo físicos para tableros lignocelulósicos de fibras y partículas aglomeradas. Pueden, también, usarse para valorar las propiedades de los tableros complejos y de alma tubular, siempre que se describan sus características en el informe correspondiente.

**G. METODOS DE ENSAYO****PROBETAS****Preparación**

- G-1 Cuando los ensayos se realicen sobre tableros que presentan propiedades diferentes, según la dirección considerada, (tableros complejos o de alma tubular) deben ensayarse tanto las probetas extraídas con su medida mayor paralela a la longitud mayor del tablero, como las extraídas en dirección transversal a las anteriores.
- G-2 Si el tablero presentara marcada diferencia entre ambas caras, se duplican los ensayos cuyo resultado puede ser influido por esta característica, y se registran por separado los resultados correspondientes a cada una de ellos.
- G-3 El número de probetas a ser utilizado en cada determinación, debe elegirse en función del propósito de los ensayos, debiendo hacerse constar tal circunstancia, en todos los casos en el informe correspondiente.

**Acondicionamiento**

- G-4 Se cortan las probetas necesarias, con las medidas especificadas en los párrafos correspondientes a cada ensayo, con una tolerancia de  $\pm 1$  mm. sobre las medidas fijadas para el largo y el ancho. Sus cantos deben ser perfectamente rectos y normales a las caras.
- G-5 Inmediatamente antes del ensayo, y por lo menos durante 24 hs, se exponen las probetas al aire ambiente de un local bien ventilado. Para el caso de convenirse un acondicionamiento a humedad y temperatura determinadas, las probetas se exponen en ese ambiente hasta obtención de peso constante, indicándose en cada caso el contenido promedio de humedad de las probetas.

**MEDIDAS****Instrumental**

- G-6 En este ensayo se usan los siguientes elementos:
- a) una escuadra metálica de 1200 mm de lado.
  - b) una cinta métrica graduada que permita leer 1 mm.
  - c) un calibrador micrométrico que permita leer al 0,01 mm.

**Procedimiento**

- G-7 **Escuadría** La escuadría se comprueba aplicando uno de los lados de la escuadra a un tablero, midiendo al milímetro la luz que se produce entre el lado de la escuadra y el correspondiente borde del tablero. Se informa como valor resultante del ensayo la mayor luz comprobada.

G-8 **Ancho** Se mide al milímetro el ancho a 3 cm. de cada extremo del tablero.

G-9 **Largo** Se mide al milímetro el largo a 3 cm. de cada borde del tablero.

G-10 **Espesor** Se mide al 0,05 mm el espesor en tres puntos de cada extremo, de tal manera que dos de ellos se localicen a 3 cm. de cada borde y el restante en la mitad del ancho.

### DENSIDAD Y PESO POR UNIDAD DE SUPERFICIE

#### Instrumental

G-11 Para efectuar estas determinaciones deben emplearse los siguientes elementos:

- un calibrador a coliza que permita leer al 0,05 mm.
- una balanza sensible al 0,01 g.
- una cinta métrica que permita leer al 1 mm.

#### Probetas

G-12 Se cortan probetas de 10 cm de ancho y 20 cm de longitud.

#### Procedimiento

G-13 Se realizan dos determinaciones del largo y otras dos del ancho de las probetas, con lecturas al 1 mm y se mide el espesor al 0,05 mm, a 2 cm. de los bordes de la probeta, en cada esquina y a mitad de ambos lados largos. Los valores medios se obtienen promediando las determinaciones.

G-14 Se pesa cada probeta al 0,01 g.

G-15 La densidad de cada probeta se calcula con la fórmula siguiente:

$$p = \frac{G}{b \times l \times a} \text{ g/cm}^3$$

siendo:

p la densidad, expresada en gramos por centímetro cúbico.

G el peso de la probeta, determinado según G-14, en gramos.

b el ancho medio de la probeta, determinado según G-13, en centímetros  
l el largo medio de la probeta, determinado según G-13, en centímetros.

a el espesor medio de la probeta, determinado según G-13, en centímetros.

G-16 Para determinar el peso por unidad de superficie, se aplica la siguiente fórmula:

$$G_1 = \frac{G \times 10}{b \times l}$$

siendo:

G<sub>1</sub> el peso por unidad de superficie, en kilogramos por metro cuadrado.

el peso de la probeta, determinado según G-14, en gramos.

b el ancho de la probeta, determinado según G-13, en centímetros.

l la longitud de la probeta, determinada según G-13, en centímetros.

### ABSORCION DE AGUA

#### Instrumental

G-17 Para efectuar esta determinación debe emplearse una balanza sensible al 0,01 g.

#### Probetas

G-18 Se cortan probetas de 10 cm de ancho por 20 cm. de largo pudiendo utilizarse las mismas probetas que se usaron en la determinación de la densidad.

#### Procedimiento

G-19 Se pesa cada probeta al 0,01 g y luego se sumergen en agua limpia a 18°C ± 2°C, debiendo renovarse el agua para cada caso.

G-20 Se coloca la probeta con los lados menores verticales, de forma que quede separada 1,5 cm de los bordes y del fondo del recipiente. El nivel de agua debe quedar 3 cm por sobre la probeta, colocando encima un peso adecuado para evitar su flotación.

G-21 Luego de una hora se saca la probeta del agua, se seca con un trapo húmedo y se pesa al 0,1 g.

G-22 De inmediato se vuelven a colocar las probetas en el agua y se repite el procedimiento indicado, con 23 h de inmersión.

G-23 Para cada período de inmersión, el incremento de peso se calcula por la siguiente fórmula:

$$A = \frac{G - G_0}{G_0}$$

siendo:

A el incremento porcentual del peso referido al peso inicial.

$G_0$  el peso inicial de la probeta, determinado según G-19, en gramos.

G el peso de la probeta luego de cada período de inmersión determinado según G-21/22 en gramos.

## HINCHAMIENTO

### Instrumental

G-24 Para efectuar esta determinación deben emplearse los siguientes elementos:

a) un calibrador micrométrico que permita leer 0,01 mm.

b) un aparato comparador de longitudes, con un indicador a reloj graduado al 0,01 mm, con su varilla patrón para la puesta a cero (fig. 1).

Es conveniente realizar este ensayo sobre las mismas probetas y en forma simultánea con el ensayo de absorción de agua.

### Hinchamiento debido a la absorción general

G-25 **Probetas** Se cortan probetas de 10 cm. de ancho por 20 cm. de longitud pudiendo utilizarse las mismas probetas con las que se determinó la densidad.

G-26 **Procedimiento** Se mide el espesor de cada probeta al 0,05 mm. en tres puntos (a 5 cm; 10 cm y 15 cm) a lo largo de uno de sus lados mayores, dejando siempre 1 cm. desde los bordes. Se marca y enumera cada punto de medición.

G-27 Se mide la longitud del mismo lado mayor de la probeta, con el aparato comparador de longitudes.

G-28 Se coloca la probeta en agua limpia a temperatura de  $18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , y se procede en forma análoga a la indicada en G-20.

G-29 Luego de una hora se saca la probeta del agua, se seca con un trapo húmedo y se coloca sobre una superficie no absorbente durante 2 h.

G-30 Se mide el espesor de la probeta, según G-26, y su longitud según G-27.

G-31 **Cálculo** El promedio del incremento de espesor se calcula con la fórmula siguiente:

$$E = \frac{\Delta e}{e} \times 100$$

siendo: E el promedio del incremento porcentual del espesor, referido al espesor inicial.

$\Delta e$  el promedio de los tres incrementos de espesor, determinado según G-30, en milímetros.

e el espesor promedio de la probeta, determinado según G-26, en milímetros.

G-32 El incremento de longitud se calcula con la fórmula siguiente:

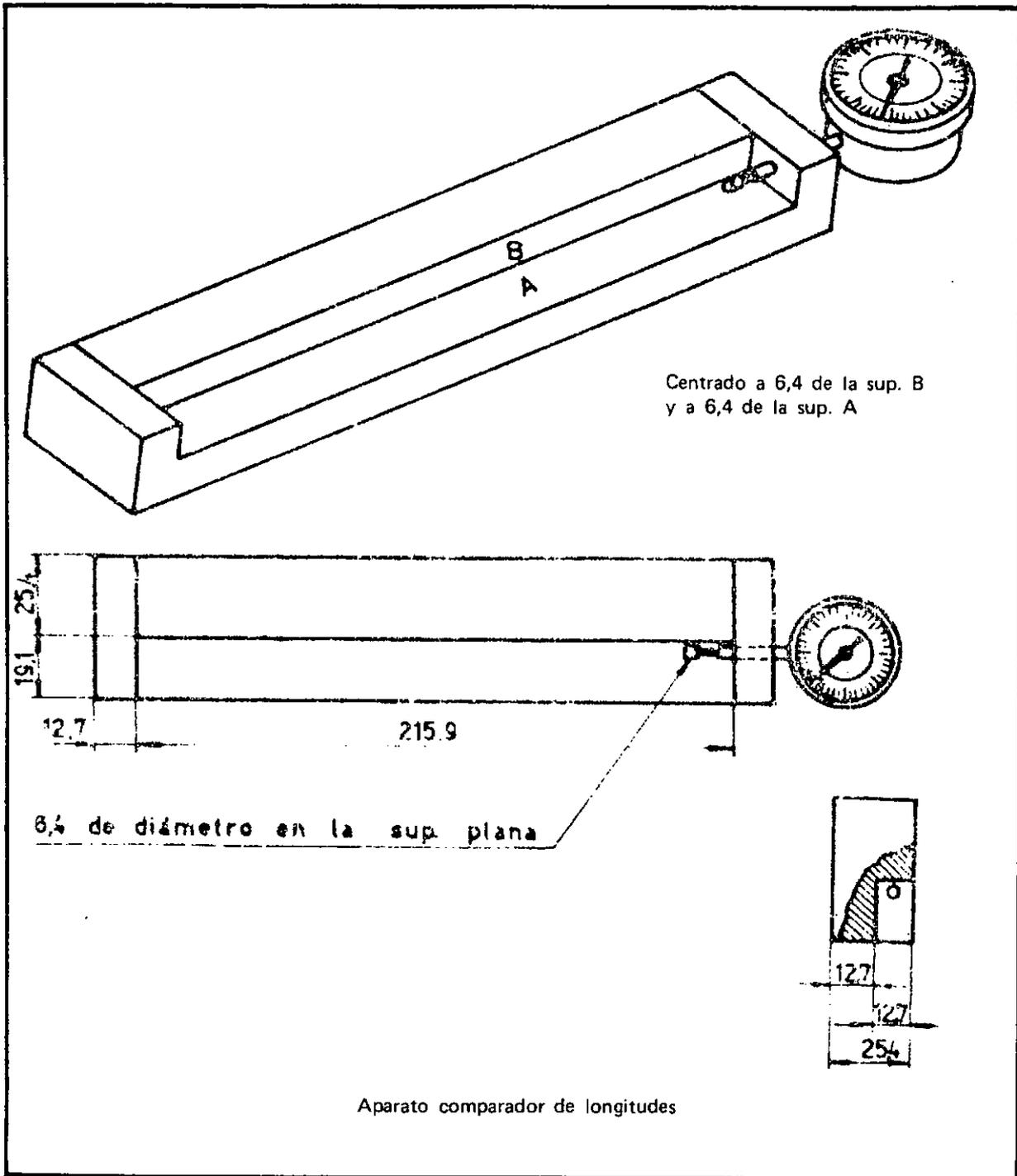
$$L = \frac{\Delta l}{l} \times 100$$

siendo:

$L$  el incremento porcentual de la longitud referido a la longitud inicial.

$\Delta l$  el incremento de longitud de la probeta, determinado según G-27/30, en milímetros.

$l$  la longitud inicial de la probeta, determinada según G-27, en milímetros.



### Hinchamiento debido a la absorción superficial

- G-33 **Probetas** Se cortan probetas de 10 cm x 10 cm. de lado por el espesor del tablero.
- G-34 **Procedimiento** Se mide al 0,05 mm el espesor de cada probeta en el centro de cada uno de los lados, dejando 1 cm. desde el borde. Se toma el promedio de las cuatro lecturas.
- G-35 Se sellan los bordes de cada probeta con una inmersión rápida en cera de parafina fundida. El baño tiene 6 mm. a 7 mm. de profundidad y 90°C.
- G-36 Se repite el procedimiento hasta que la cantidad de cera retenida por la probeta sea del orden de 5 g por cada 1,5 cm. de espesor.
- G-37 Luego se coloca cada probeta en agua limpia a  $18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , de tal manera que la superficie de ensayo quede sumergida 3 mm. aproximadamente, cuidando de no mojar su otra cara y procurando que el nivel de agua permanezca constante. El agua debe renovarse para cada ensayo.
- G-38 Luego de una hora se saca la probeta del agua, dejándola escurrir durante 1 min. sobre un papel de filtro apoyada según sus lados menores y se coloca sobre una superficie no absorbente con la cara húmeda hacia abajo por el término de 1 h.
- G-39 Se mide luego el espesor de la probeta, según G-34 y se toma el promedio de las cuatro lecturas.
- G-40 Como resultado del ensayo se informa el incremento obtenido por diferencia de los promedios, determinados según G-4/38.

### HUMEDAD

#### Aparatos

- G-41 Para efectuarse esta determinación deben emplearse los siguientes aparatos:
- una balanza que permita leer 0,01 g.
  - una estufa de desecación provista de termostato, capaz de mantener una temperatura constante de  $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

#### Probetas

- G-42 Se cortan probetas de aproximadamente 50 g de peso.
- G-43 Se pesa cada probeta al 0,01 g y luego se seca a  $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . El secado se prolonga hasta peso constante.

#### Cálculo

- G-44 El contenido de humedad se calcula con la fórmula siguiente:

$$H = \frac{G_1 - G}{G} 100$$

siendo:

H el contenido de humedad de la probeta, expresado en por ciento del peso.seco.

$G_1$  el peso inicial de la probeta, determinado según G-43, en gramos.

G el peso seco de la probeta, determinado según G-43, en gramos.

### CAMBIO DE PESO Y MEDIDAS CAUSADOS POR LA HUMEDAD

#### Instrumental

- G-45 Para realizar esta determinación deben emplearse los elementos siguientes:
- un calibrador micrométrico que permita leer 0,01 mm.
  - un aparato comparador de longitudes, con un indicador a reloj dial micrométrico graduado al 0,01 mm con su varilla patrón para la puesta a cero del aparato (fig. 1).
  - una balanza que permita leer 0,01 g.
  - una estufa de desecación, provista de termostato, capaz de mantener una temperatura constante de  $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

- G-46 Las probetas tienen las medidas siguientes:

$$20 \text{ cm} \times 1,4 \text{ cm}$$

- G-47 Se acondiciona cada par de probetas en una atmósfera mantenida a  $65\% \pm 5\%$  de humedad relativa y  $25^{\circ}\text{C}$  hasta peso y medidas constantes.
- G-48 En esas condiciones, se coloca cada probeta en el aparato comparador de longitudes que permite eliminar los efectos de cualquier alabeo que pudiera haber y apreciar los cambios de longitud de la probeta mediante el dispositivo indicador. Se anota la indicación del instrumento para cada probeta.

- G-49 Se mide al 0,01 mm el espesor de cada probeta en tres puntos previamente marcados (uno cerca de cada extremo y uno en el centro de la misma). Se toma el promedio de las tres determinaciones.
- G-50 Se pesa cada probeta al 0,01 g.
- G-51 Una probeta de cada par se coloca luego en un ambiente cuya atmósfera está mantenida a  $90\% \pm 5\%$  de humedad relativa, y la otra en otro ambiente con atmósfera de  $40\% \pm 5\%$  de humedad relativa, ambas a  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Allí se mantienen hasta peso y medidas constantes.
- G-52 Se determina nuevamente la longitud, el espesor y el peso de las probetas comparando los nuevos valores con los originales.
- G-54 Se controlan los cambios determinados, intercambiando las probetas de cada par, llevándola a un nuevo equilibrio en el otro ambiente. Por ejemplo, la acondicionada a  $40\%$  de humedad relativa, se acondiciona a  $90\%$  de humedad relativa hasta peso constante y viceversa.
- G-55 Por último se secan las probetas según G-44 y se pesa nuevamente.
- G-56 Se informan en por cientos de la longitud nominal las variaciones de longitud correspondientes a cada cambio de condición (v.g. entre  $65\%$  y  $40\%$  de humedad relativa y entre  $65\%$  y  $90\%$  de humedad relativa).
- G-57 Los cambios de peso y espesor medio se informan en por cientos del peso y espesor medio, luego del acondicionamiento a  $65\%$  de humedad relativa.
- G-58 Se informan también los contenidos de humedad adquiridos por las probetas acondicionadas a  $40\%$ ,  $65\%$  y  $90\%$  de humedad relativa (mediante los pesos a  $0\%$  de humedad, hallados según G-54). Si no es posible usar salas de humedad controlable se utilizan recipientes herméticos que contengan soluciones sobresaturadas que a  $25^{\circ}\text{C}$  proveen atmósfera de:  
 $92\%$  humedad relativa: nitrato de potasio.  
 $87\%$  humedad relativa: carbonato de sodio.  
 $65\%$  humedad relativa: nitrato de sodio.  
 $43\%$  humedad relativa: carbonato de potasio.

## ANTECEDENTES

En el estudio de esta norma se han consultado los siguientes antecedentes:

### B.S.I. — BRITISH STANDARDS INSTITUTION

N.S. — 1811:1961 — Methods of test for Wood Chipboards and other Particle Boards

### IRAM — INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACION DE MATERIALES

IRAM 5151 — 1959 — Tornillos de cabeza redonda para madera.

IRAM 5152 — 1959 — Tornillos de cabeza perdida para madera.

### S.A.A. — STANDARDS ASSOCIATION OF AUSTRALIA

A.S. N° z. 17-1962 — Fibre board Containers for general purpose

### S.A.B.S. — SOUTH AMERICA BUREAU OF STANDARDS

S.A.B.S. — 540 — Standards Specification for wood — Fibre building board.

## INFORME

Esta norma contiene el grupo de métodos de ensayo mediante los cuales se determinan las características físicas más importantes de los tableros lignocelulósicos de fibras y partículas aglomeradas.

Aunque algunos de ellos tienen determinadas aplicaciones específicas, a muchos no cabe definirlos netamente por tipos y, por presentar coincidencias en cuanto a densidades y propiedades, tampoco cabe clasificarlos claramente por aplicaciones, propiedades o usos específicos. Esta situación pone de manifiesto la conveniencia de fijar métodos de ensayo para evaluar las propiedades físicas, que sean aplicables a todos los tableros de fibras y partículas, independientemente del tipo. La experiencia ha demostrado que a ello no se oponen dificultades técnicas especiales y que, en medida considerable, los métodos de ensayo de tableros y el equipo requerido, caben dentro de los métodos y procedimientos de ensayo que desde hace largo tiempo vienen empleándose para materiales afines, tales como madera y otros productos y derivados de ésta.

Al desarrollar métodos de ensayo de tableros de fibra o partículas, deben tenerse en cuenta muchos factores, como ser: la necesidad de establecer la máxima correlación posible entre éstos y los empleados en el caso de otros materiales para obtener resultados susceptibles de comparación, la conveniencia de tener métodos aplicables a todos los tipos, densidad y espesor de tableros y que, presentando la máxima sencillez posible,

permitan, no obstante, una adecuada evaluación de sus propiedades así como también llenen la necesidad de fijar coeficientes de exactitud y factores tales como velocidad de carga, que afectan a los resultados del ensayo, etc.

En general, la finalidad que se persigue es desarrollar métodos de ensayo que permitan determinar la amplia gama de propiedades que supone una gran variedad de aplicaciones. Se admite, sin embargo, que en el ensayo de un determinado producto acaso no sea preciso realizar toda la serie completa de evaluaciones para el objetivo particular que se persigue.

Se considera, más bien, que del gran número de distintos procedimientos de ensayo con que se cuenta para la evaluación completa de las propiedades físicas en el aspecto de la construcción, se elijan únicamente aquellos ensayos que se requieran en un determinado caso particular.

Algunos tableros tienen propiedades marcadamente diferentes en sus dos direcciones. Esto es particularmente cierto para los tableros prensados por extrusión pero se aplica, en cierta medida, también a los tableros prensados por platos planos. Es por esto que se hace necesario ensayar probetas cortadas en ambas direcciones e indicar, al anotar el resultado, el sentido de la probeta ensayada.

El número de probetas requerido para cada ensayo no está especificado en esta norma. La razón de esto es que el ensayo puede ser usado tanto para propósitos de investigación como de control de producción o para aprobación del material por parte del comprador. El número de probetas depende del propósito del ensayo y se fijará para cada caso particular.

## NORMA IRAM 11545

## TABLEROS LIGNOCELULOSICOS DE FIBRAS Y PARTICULAS AGLOMERADAS

## Métodos de ensayo físicos

## TABLEROS LIGNOCELULOSICOS DE FIBRAS Y PARTICULAS AGLOMERADAS

## Métodos de ensayos mecánicos

## A. NORMAS A CONSULTAR

- A-1 Las definiciones generales se establecen en la norma IRAM 11 532.  
 A-2 Los métodos de ensayos físicos se establecen en la norma IRAM 11 533.  
 A-3 Las características de los tornillos para madera se establecen en las normas siguientes:
- |    |                      |           |
|----|----------------------|-----------|
| a) | cabeza redonda ..... | IRAM 5151 |
| b) | cabeza perdida ..... | IRAM 5152 |

## B. ALCANCE DE ESTA NORMA

- B-1 Esta norma establece los métodos de ensayos mecánicos que se emplean para determinar las características de los tableros lignocelulósicos de fibras y partículas aglomeradas (ver.H-1).

## G. METODOS DE ENSAYO

## PROBETAS

## Preparación

- G-1 Cuando los ensayos se realicen sobre tableros que presentan propiedades diferentes, según la dirección considerada, deben ensayarse tanto las probetas extraídas con su medida mayor paralela a la longitud mayor del tablero, como las extraídas en dirección transversal a las anteriores.  
 G-2 Si el tablero presentara marcada diferencia entre ambas caras, se duplican los ensayos cuyo resultado puede ser influido por esta característica y se registran por separado los resultados correspondientes a cada una de ellas.  
 G-3 El número de probetas a ser utilizado en cada determinación debe elegirse en función del propósito de los ensayos en consideración, debiendo hacerse constar tal circunstancia en todos los casos, en el informe correspondiente.

## Acondicionamiento

- G-4 Se cortan las probetas necesarias, con las medidas especificadas en los párrafos correspondientes a cada ensayo, con la tolerancia de  $\pm 1$  mm. sobre las medidas fijadas para el largo y el ancho, con sus cantos normales a las caras.  
 G-5 Inmediatamente antes del ensayo, y por lo menos durante 24 h, se exponen las probetas al aire en un ambiente bien ventilado. Para el caso de convenirse un acondicionamiento a humedad y temperatura determinadas, las probetas se exponen en ese ambiente hasta peso constante, de acuerdo a la precisión requerida en cada caso, indicándose el contenido promedio de humedad de las probetas.

## FLEXION

## Instrumental

- G-6 En este ensayo se usan los siguientes elementos:
- un calibrador micrométrico que permite leer 0,01 mm.
  - una cinta métrica graduada que permite leer 1 mm.
  - un dispositivo de flexión, como el que se ilustra en la figura 1 y que está formado por las siguientes partes:
    - dos cilindros de acero, de 10 mm de radio, colocados paralelos entre si y en tal forma que no puedan rodar libremente sobre el plano de apoyo.

- b) un cilindro de acero para la aplicación de la carga, de 20 mm de radio y cuyo largo sea, como mínimo, igual al ancho de la probeta.

#### Probetas

- G-7 Se cortan las probetas de 100 mm de ancho y  $16 e \pm 3$  mm de longitud donde e es el espesor nominal del tablero a ensayarse, debiéndose redondear esta cifra al número entero inmediato superior, expresado en centímetros. Cuando se ensayan tableros de alma tubular, las probetas se cortan de forma que los agujeros estén simétricamente dispuestos alrededor de sus líneas centrales.

#### Procedimiento

- G-8 Se miden el ancho de cada probeta al 0,25 mm y el espesor al 0,03 mm, en el punto medio de ambos lados mayores y a 2 cm del borde. El espesor se expresa como promedio de las determinaciones y se anota la medida obtenida del ancho.
- G-9 Se colocan los apoyos a una distancia igual a 16 e, siendo e el espesor del tablero, medido de centro a centro de los cilindros, debiéndose redondear esta cifra al número entero inmediato superior, expresado en centímetros.
- G-10 Se coloca la probeta en el dispositivo de flexión, simplemente apoyada sobre los cilindros y centrada cuidadosamente; la barra por medio de la cual se aplica la carga debe estar en contacto con la probeta en su ancho completo.
- G-11 Se aplica la carga G en forma normal a la superficie de la probeta y a una velocidad uniforme incrementada en tal forma, que el tiempo transcurrido desde la aplicación inicial de la carga hasta la rotura de la probeta sea menor de 120 s y mayor de 15 s. La carga de rotura para cada probeta se anota al 0,5 kg. o al 0,5% de la carga.

#### Cálculo

- G-12 La resistencia a la flexión se calcula con la fórmula siguiente:

$$c = \frac{3G}{2 b e^2}$$

siendo:

- c la tensión de rotura, en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado.
- G la carga de rotura, en kilogramos fuerza la distancia entre apoyos, medida entre los centros de los soportes, en centímetros.
- b el ancho de la probeta, en centímetros.
- e el espesor de la probeta, en centímetros.

### DEFORMACION BAJO CARGA

#### Instrumental

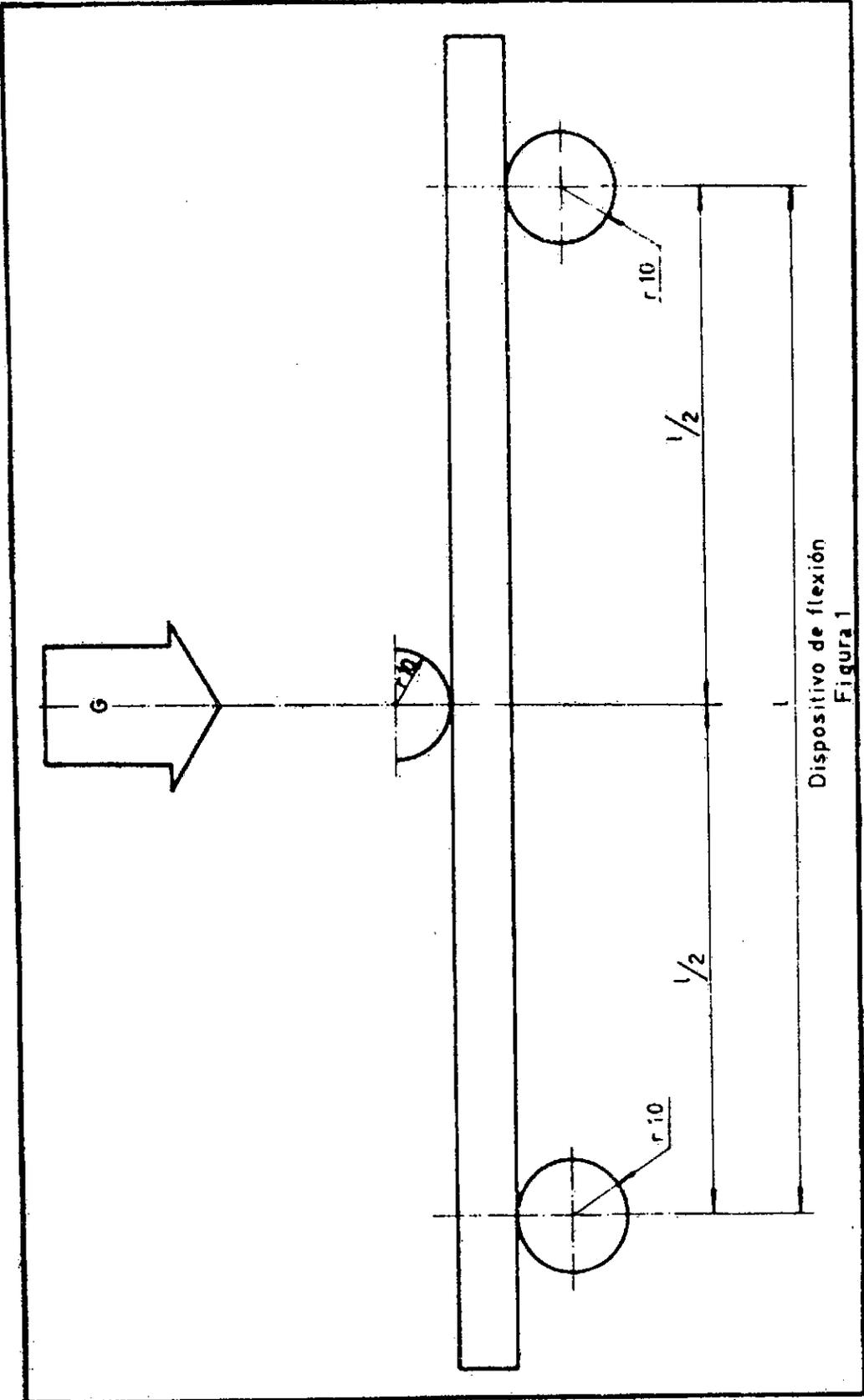
- G-13 Para realizar este ensayo se emplean los elementos siguientes:
- un calibrador micrométrico que permita leer 0,01 mm.
  - una cinta métrica graduada que permita leer 0,001 m.
  - un dispositivo de flexión (ver G-6)

#### Probetas

- G-14 Se cortan las probetas de 8 cm de ancho y de longitud igual a  $20 e \pm 5$  cm siendo e el espesor nominal del tablero a ensayar, debiéndose redondear esta última cifra al número entero inmediato superior, expresado en centímetros.

#### Procedimiento

- G-15 Se mide el ancho de cada probeta al 0,25 mm y el espesor al 0,03 mm, en el punto medio de ambos lados mayores y a 2 cm del borde. El espesor se expresa como promedio de las determinaciones y se anota la medida obtenida para el ancho.
- G-16 La distancia entre apoyos del dispositivo de flexión, medida entre los centros de los cilindros debe ser igual a 20 e, debiéndose redondear esta cifra al número entero inmediato superior, expresado en centímetros.



Dispositivo de flexión  
Figura 1

- G-18 Se aplica una carga inicial  $G$  en el punto medio de la distancia entre apoyos, a lo largo de una línea paralela a los soportes. La carga  $G$  es, aproximadamente, igual a  $20 \text{ kg} \pm 50 \text{ g}$ , incluido el peso de la barra de aplicación y el estribo de sostén. La deformación que se produce bajo esta carga aplicada durante 30 s se anota como posición cero.
- G-19 Se coloca en el estribo una carga adicional  $G_1$ , se aplica durante 30 s y se mide la deformación producida en el punto medio, al 0,03 mm. El valor obtenido para cada probeta se anota como deformación elástica.

#### Cálculo.

G-20 El módulo de elasticidad se calcula con la fórmula siguiente::

$$E = \frac{G_1 \cdot 3}{4 \cdot b \cdot e^3 \cdot f}$$

siendo:

- $E$  el módulo de elasticidad, en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado.  
 $G_1$  la carga adicional, en kilogramos fuerza, que se determina multiplicando  $e$  (espesor nominal, en centímetros) por 14. la distancia entre apoyos, en centímetros.  
 $b$  el ancho de la probeta, en centímetros.  
 $e$  el espesor medio de la probeta, en centímetros.  
 $f$  la deformación bajo carga (flecha), en centímetros.

#### Deformación lenta

G-21 La carga adicional  $G_1$  indicada en G-19, se deja, colocada en posición durante 7 días. Al cabo de ese término, se mide otra vez la deformación producida en el punto medio de la probeta, al 0,03 mm. La diferencia entre este valor y la deformación elástica obtenida según G-21, se anota como deformación lenta.

#### Deformación permanente

- G-22 Completado el ensayo descrito en G-21, se retira la carga adicional  $G_1$  y se deja descansar la probeta durante 24 h.
- G-23 Se mide luego al 0,03 mm. la deformación producida en el punto medio de la probeta.
- G-24 La diferencia entre el valor obtenido según G-23 y el de la posición cero, obtenido según G-18 se anota como resultado del ensayo.

### IMPACTO

#### Instrumental

- G-25 Para realizar este ensayo se usan los siguientes elementos:
- a) una cinta métrica graduada que permita leer 0,001 m.
  - b) un dispositivo de impacto (fig. 2) formado por las siguientes partes:
    - a) un bastidor cuadrado de madera, de 290 mm de abertura, formado por tirantes cuadrados de 75 mm de lado, que en su borde superior interno tienen una muesca en ángulo recto, de 10 mm. de profundidad.
    - b) una plancha cuadrada de acero de 450 mm. de lado y aproximadamente 13 mm de espesor, sobre la que se apoya el bastidor de madera.
    - c) una barra de acero terminada en una semiesfera de 25 mm de radio, cuyo peso, incluido cualquier tipo de unión, es de 4,5 kg, provista de medios adecuados para guiar su caída.

#### Procedimiento

- G-26 Se cortan probetas cuadradas de 30 cm de lado.
- G-27 Se coloca la probeta simplemente apoyada dentro del bastidor de madera.
- G-28 Sobre el centro de la probeta se suspende la barra de acero a una altura de 2,5 cm sobre su cara superior y se deja caer libremente, repitiendo la operación para alturas sucesivas que se incrementan en 2,5 cm, hasta que se produzca la rotura de la probeta, observándose, en cada caso, el comportamiento de ambas caras de la misma.
- G-29 Se informa como resultado del ensayo la altura de caída que produce la rotura de cada probeta, expresada en centímetros, así como el tipo de rotura.

- G-30 La rotura puede tomar la forma de una fractura completa, de una perforación o de una deformación de la probeta. La deformación se juzga como fractura cuando, aplicando uno de los lados de una escuadra a un borde de la probeta, la luz que se produce entre el otro lado de la escuadra y el correspondiente borde de la probeta es de 6 mm.

## TRACCION PERPENDICULAR AL PLANO DEL TABLERO

### Instrumental

- G-31 Para realizar este ensayo se usan los siguientes elementos:
- un calibrador micrométrico.
  - un dispositivo de tracción.

### Probetas

- G-32 Se cortan probetas cuadradas de 4 cm. de lado.

### Procedimiento.

- G-33 Se miden el ancho y el largo al 0,25 mm y se anotan las medidas.
- G-34 Se corta dos trozos de madera de 4 cm de lado y 2 cm de espesor, de tal manera que, al ser colocados para encolar su probeta, su grano sea paralelo a la línea de unión.
- G-35 Se encolan los trozos de madera sobre sendas caras de la probeta haciendo coincidir las caras cuadradas, sin la aplicación de calor y usando un adhesivo adecuado.
- G-36 La madera y el adhesivo deben ser lo suficientemente fuertes, de modo que la rotura se produzca en la probeta antes que en la madera o en las uniones encoladas.
- G-37 Se enroscan dos tornillos para madera, de cabeza perdida, de 6 mm. de diámetro y 32 mm de longitud, que cumplan los requisitos de la norma IRAM 5152, en el centro de cada una de las caras exteriores de los trozos de madera, de modo que queden uno opuesto al otro y perpendiculares al plano de la probeta.
- G-38 Se coloca la probeta en el dispositivo de tracción y se aplica una carga G sobre los tornillos, a una velocidad uniformemente incrementada, en tal forma que el tiempo transcurrido desde la aplicación inicial de la carga hasta la rotura de la probeta sea menor de 120 s y mayor de 30 s. Se anota la carga, en kilogramos, necesaria para producir la rotura de cada probeta, así como el lugar en que aparece la misma.

### Cálculo

- G-39 La resistencia a la tracción se calcula con la fórmula siguiente:

$$\sigma = \frac{G}{e \cdot b}$$

siendo:

- $\sigma$  la tensión de rotura, en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado.  
G la carga de rotura, en kilogramos fuerza.  
e el espesor de la probeta, en centímetros.  
b el ancho de la probeta, en centímetros.

## RESISTENCIA AL ARRANCAMIENTO DE TORNILLOS

### Instrumental

- G-40 Para efectuar este ensayo se emplean los elementos siguientes:
- una cinta métrica graduada que permita leer 0,001 m
  - un dispositivo de tracción

### Probetas

- G-41 Se cortan las probetas de 8 cm. de lado como mínimo.

### Procedimiento

- G-42 Se colocan tres tornillos en la probeta, uno en el punto medio de una de sus caras, uno en un extremo y otro en un borde, dentro de un agujero de 1,6 mm de diámetro y 6 mm de profundidad, cuidando de colocar los tornillos perpendiculares a la cara respectiva de la probeta. Los tornillos que se usen en este ensayo deben cumplir con los requisitos fijados en la norma IRAM 5252 y tener 3 mm de diámetro y 32 mm de longitud.
- G-43 Se atornilla hasta una profundidad de 13 mm, excepto en probetas de espesor menor que esta cifra; en

ese caso, la profundidad de inserción dentro de la cara debe ser siempre menor que el espesor de la probeta. Para tableros de espesor menor de 10 mm. se coloca tornillo unicamente en una de sus caras.

- G-44 Se coloca la probeta en el dispositivo de tracción perpendicular a la dirección de la carga a aplicarse, de tal forma que la superficie a ensayar no esté apoyada en un radio igual a 13 mm alrededor del tornillo.
- G-45 Se aplica una carga G en la cabeza de cada tornillo por turno, a través de un estribo que tenga un dispositivo que permita ajustarlo fácilmente al vástago del tornillo.
- G-46 La carga G se aplica a una velocidad uniformemente incrementada en tal forma, que el tiempo transcurrido desde la aplicación inicial de la carga hasta la rotura de la probeta sea menor de 120 s y mayor de 30 s. Se anota la carga requerida para arrancar cada tornillo, expresada en kilogramos fuerza.

## DUREZA JANKA

### Instrumental

- G-47 Para realizar este ensayo se emplean los elementos siguientes:
- una barra de acero de cabeza hemisférica, de  $11,3 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$ . de diámetro.
  - un dispositivo de sostén apropiado para soportar la probeta.

### Probetas

- G-48 Se cortan probetas de 5 cm de lado y 2,5 cm de espesor como mínimo. Cuando el espesor de la muestra sea inferior al número requerido, se adosan el número suficiente de ellas para lograrlo.

### Procedimiento

- G-49 Se coloca la probeta en el dispositivo de sostén, soportada por el manguito y se deja caer en el centro de su superficie cuadrada la barra de acero a una velocidad de 6 mm/min, hasta que penetre 5,64 mm en la probeta. Se anota la carga G requerida para producir esa depresión, expresada en kilogramos fuerza. Debe efectuarse un solo ensayo de dureza sobre cada probeta.

## ADHERENCIA DE LAS PARTICULAS SUPERFICIALES

### Instrumental

- G-50 Para realizar este ensayo se emplean los elementos siguientes:
- un calibrador micrométrico.
  - un dispositivo de tracción.

### Adhesivo

- G-51 El adhesivo que se emplea en el ensayo debe ser del tipo formaldehído, que responda a los requisitos de la norma IRAM 9507. En el caso de tableros de partículas o fibras aglomeradas con resinas fenólicas es conveniente usar un adhesivo a base de resorcinol.

### Probetas

- G-52 Se cortan probetas cuadradas de 8 cm de lado.

### Procedimiento

- G-53 Se trazan dos diagonales sobre ambas caras de la probeta.
- G-54 Se cortan trozos de madera adecuada, de  $4 \text{ cm} \pm 0,25 \text{ mm}$  de lado y 2 cm de espesor, aproximadamente.
- G-55 Sobre cada cara de la probeta se encola un trozo de madera, cuidando que quede bien centrado sobre la misma. Esta operación se facilita utilizando las diagonales anteriormente trazadas. La cola se aplica, sin calentar, en una capa delgada sobre la superficie del trozo de madera solamente.
- G-56 La madera y el adhesivo deben ser lo suficientemente fuertes como para que, en lo posible, la rotura se produzca en la probeta antes que en la madera o en las uniones encoladas.
- G-57 Se enroscan dos tornillos de cabeza redonda para madera, de 3,5 mm de diámetro y 44 mm de longitud, que cumplan con los requisitos de la norma IRAM 5151, en el centro del trozo de madera, opuestos uno al otro, perpendiculares al plano de la probeta.
- G-58 Se coloca la probeta en el dispositivo de tracción y se aplica una carga G sobre los dos tornillos, a una velocidad uniformemente incrementada, en tal forma que el tiempo transcurrido desde la aplicación inicial de la carga hasta la rotura de la probeta sea menor de 120 s y mayor de 30 s. Se anota la carga de rotura para cada probeta, en kilogramos fuerza, así como el tipo y posición de la rotura.

## **H. INDICACIONES COMPLEMENTARIAS**

H-1 Los métodos de ensayo incluidos en esta norma pueden usarse también para valorar las propiedades de los tableros complejos o de alma tubular, siempre que se describan sus características en el informe correspondiente.

## **ANTECEDENTES**

En el estudio de esta norma se han consultado los siguientes antecedentes:

### **B.S.I. – BRITISH STANDARDS INSTITUTION**

B.S. – 1811:1961 – Methods of test for wood chipboards and other particle boards.

### **S.A.A. – STANDARDS ASSOCIATION OF AUSTRALIA**

A.S.Nº z 17-1962 – Fibre board containers for general purposes

### **S.A.B.S. – SOUTH AFRICAN BUREAU OF STANDARDS**

S.A.B.S. – 540 – 1955 – Standard Specification for woodfibre building board.

### **IRAM – INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACION DE MATERIALES**

IRAM 5152-1959 – Tornillos de cabeza perdida para madera.

## **INFORME**

Esta norma contiene el grupo de métodos de ensayos para determinar las características mecánicas más importantes de los tableros lignocelulósicos de fibras y partículas aglomeradas.

En la preparación de esta norma se ha contemplado la conveniencia de tener métodos aplicables a todos los tipos de tableros que en el país se fabrican y que, a pesar de estar presentados con la máxima sencillez posible, permitan una adecuada evaluación de las características de estos elementos.

El número de probetas requerido para cada ensayo no está especificado en esta norma. La razón de esto es que el ensayo puede ser usado tanto para propósitos de investigación como de control de producción o para aprobación del material por parte del comprador. El número de probetas depende del propósito del ensayo y se fijará en cada caso particular.

## NORMA IRAM 11546

## TABLEROS LIGNOCELULOSICOS DE PARTICULAS AGLOMERADAS DE MEDIANA DENSIDAD

## Características y muestreo

## A. NORMAS A CONSULTAR

- A-1 La terminología y sus correspondientes definiciones de los tableros de partículas aglomeradas están dadas en la norma IRAM 11 532.
- A-2 Los métodos de ensayos físicos de los tableros de partículas aglomeradas están dados en la norma IRAM 11 533.
- A-3 Los métodos de ensayos mecánicos de los tableros de partículas aglomeradas están dados en la norma IRAM 11 545.

## B. ALCANCE DE ESTA NORMA

- B-1 Esta norma se refiere a los tableros lignocelulósicos de partículas aglomeradas de mediana densidad prensados por platos planos que tienen una densidad superior a  $460 \text{ kg/m}^3$  y espesores comprendidos entre 3 y 25 mm.
- B-2 Se puede también aplicar a tableros extruídos y de alma tubular cuando éstos se encuentren con sus dos caras enchapadas con madera u otro material similar.

## C. DEFINICIONES

- C-1 **Tablero defectuoso** Es todo tablero que no cumple con una o más de las prescripciones de esta norma.

## D. CONDICIONES GENERALES

## Aspecto superficial

- D-1 Las superficies de ambas caras de un tablero serán lisas y deberán encontrarse libres de partículas extrañas.

## Designación

- D-2 Los tableros deberán designarse por las siguientes características:
  - a) su denominación normalizada completa.
  - b) su espesor, expresado en milímetros y su densidad, expresada en  $\text{kg/m}^3$ .
  - c) eventualmente la referencia del cumplimiento a esta norma.

## Marcado

- D-3 Los tableros deberán estar marcados en forma indeleble mediante un estampado adecuado. En la marca deberán estar indicados el nombre del fabricante o la marca de fábrica, el espesor y la densidad y si se trata de un tablero prensado por extrusión, la palabra "extruido".

## E. REQUISITOS ESPECIALES

## MEDIDAS

- E-1 Los tableros serán rectangulares y sus medidas admitirán las tolerancias indicadas en los párrafos E-2/6.

## Tolerancia

- E-2 **Escuadría** Al medir la escuadría, la mayor luz determinada entre la escuadra y el borde del tablero, deberá ser menor que 6,5 mm.
- E-3 **Ancho** La tolerancia fijada para el ancho del tablero estará comprendida entre  $-0 + 1,6 \text{ mm}$  por cada 0,30 m del mismo.
- E-4 **Largo** La tolerancia fijada para el largo del tablero, estará comprendida entre  $-0 + 1,6 \text{ mm}$  por cada 0,30 m del mismo.

E-5 **Espesor** En tableros comprendidos entre 8 mm y 13 mm se admitirá una tolerancia de  $\pm 0,4$  mm para el espesor medio. En tableros de espesores comprendidos entre 14 mm y 25 mm la tolerancia admitida será de  $\pm 0,6$  mm.

E-6 El espesor medido en cualquier punto del tablero admitirá una tolerancia de  $\pm 0,25$  mm con el espesor medio.

#### **CONTENIDO DE HUMEDAD**

E-7 El contenido de humedad de un tablero no deberá ser menor ni mayor del 14%.

#### **CAMBIO DE MEDIDAS CAUSADO POR LA HUMEDAD**

E-8 Los incrementos promedios de las medidas al cambiar la humedad relativa entre 65% y 90%, tendrán como valores máximos para el largo 0,35% y para el espesor 7,0%.

#### **DENSIDAD**

E-9 La densidad mínima para este tipo de tablero será de  $460 \text{ kg/m}^3$ .

#### **HINCHAMIENTO EN EL AGUA**

E-10 El hinchamiento en el agua, luego de una hora de inmersión, será como máximo del 13%.

#### **RESISTENCIA A LA FLEXION**

E-11 La resistencia a la flexión del tablero será, como mínimo de  $130 \text{ kg/cm}^2$ .

#### **RESISTENCIA A LA TRACCION PERPENDICULAR AL PLANO DEL TABLERO**

E-12 La resistencia a la tracción perpendicular al plano del tablero será, como mínimo, de  $3,2 \text{ kg/cm}^2$ .

#### **ADHERENCIA DE LAS PARTICULAS SUPERFICIALES**

E-13 La firmeza superficial de un tablero será, como mínimo, de 103 kg.

#### **RESISTENCIA AL ARRANCAMIENTO DE TORNILLOS EN EL BORDE**

E-14 La resistencia al arrancamiento de tornillos en el borde del tablero será, como mínimo, de 31,5 kg.

### **F. INSPECCION Y RECEPCION**

#### **LOTES**

F-1 Cada remesa se fraccionará en lotes constituidos por tableros de igual tipo, clase y medidas nominales.

#### **ACEPTACION O RECHAZO**

F-2 De cada lote se extraerá, de acuerdo con las indicaciones de la norma IRAM 18, las muestras correspondientes al plan de muestra doble, con rechazo, establecido en la norma IRAM 16.

F-3 Para la aceptación o el rechazo se procederá de acuerdo con las indicaciones de la norma IRAM 16, para un nivel aceptable de calidad (AQL) del 1%, fijado para todas las características. La inspección comenzará con las medidas, proseguirá con las características físicas, y finalizará con las mecánicas de acuerdo con F-4/6.

#### **Medidas**

F-4 Sobre la muestra extraída según F-2, se determinarán las medidas según la norma IRAM 11 533. El lote se aprobará con respecto a las prescripciones de los párrafos E-1/6, pasándose a la verificación de las características físicas, si se satisface el plan de muestreo pertinente. En caso contrario se rechazará el lote.

#### **Características físicas:**

F-5 Si el lote fuera aprobado respecto a las medidas, sobre las unidades de la muestra se determinarán las características físicas según la norma IRAM 11 533. El lote se aprobará con respecto a las prescripciones de los párrafos E-7/10, pasándose a la verificación de las características mecánicas, si se satisface el plan de muestreo pertinente. En caso contrario, se rechazará el lote.

#### **Características mecánicas**

F-6 Si el lote fuera aprobado respecto a las características físicas sobre todas las unidades de la muestra, se

determinarán las características mecánicas según la norma IRAM 11 545. El lote se aceptará con respecto a las prescripciones de los párrafos E-11/14 si satisface el plan de muestreo pertinente. En caso contrario se rechazará el lote.

#### **Inspección simplificada y estricta**

F-7 Para pasar de la inspección normal a la simplificación o a la estricta se seguirán las indicaciones de la norma IRAM 16.

#### **ACEPTACION O RECHAZO BASADO EN LOS GRAFICOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA PRODUCCION**

F-8 Si el fabricante llevara el control de calidad de su producción de acuerdo a lo establecido en la norma IRAM 14, y hubiera acuerdo previo, se podrá proceder a la recepción de la remesa (o del lote), una vez controlados los gráficos, de acuerdo con ellos.

### **H. INDICACIONES COMPLEMENTARIAS**

#### **ACEPTACION Y RECHAZO**

H-1 En los párrafos H-2/9 se incluye un ejemplo de aplicación del capítulo de Inspección y Recepción.

##### **Lote**

H-2 Se supone que se recibe una remesa de 20.000 tableros de igual tipo, clase y medidas nominales, por lo que esa remesa se considerará como un lote.

H-3 Del lote indicado en H-2 se extraerá, siguiendo las indicaciones de la norma IRAM 18, una muestra de 200 tableros (Tabla I - Inspección normal norma IRAM 16).

##### **Medidas**

H-4 Sobre todos los tableros de la muestra extraída según H-3 se determinarán las medidas según la norma IRAM 11 533. Si la cantidad de tableros defectuosos no excede de 4, se aprobará el lote en lo que a las medidas se refiere, pasándose a inspección para las características físicas, según F-4. Si la cantidad de tableros defectuosos es igual o mayor de 10, se rechazará el lote. Si es menor de 10 se pasará a inspección para características físicas, según F-5.

##### **Características físicas**

H-6 Si el lote hubiera sido aprobado para las medidas, sobre 200 tableros de la muestra se determinarán las características físicas, según la norma IRAM 11 533. Si la cantidad de tableros defectuosos no excede de 4 se aprobará el lote en lo que a características físicas se refiere, pasándose a inspección para las características mecánicas según F-6. Si la cantidad de tableros defectuosos es igual o mayor de 10, se rechazará el lote no prosiguiéndose la inspección.

H-7 Si la cantidad de tableros defectuosos por sus características físicas está comprendida entre 4 y 10, se extraerá una segunda muestra de 400 tableros, sobre la que se determinará las características físicas según la norma IRAM 11 533. Si en el total de lo ensayado para las características físicas, la cantidad total de defectuosos es igual o mayor de 10 se rechazará el lote. Si es menor de 10 se pasará a inspección para características mecánicas según F-6.

##### **Características mecánicas**

H-8 Si el lote hubiera sido aprobado para las características físicas, sobre 200 tableros de la muestra se determinarán las características mecánicas según la norma IRAM 11 545. Si la cantidad de tableros defectuosos no excede de 4 se aceptará el lote. Si la cantidad de tableros defectuosos es igual o mayor de 10, se rechazará el lote.

H-9 Si la cantidad de tableros defectuosos por sus características mecánicas está comprendida entre 4 y 10, se extraerá una segunda muestra de 400 tableros, sobre la que se determinarán las características mecánicas según la norma IRAM 11 545. Si en el total de lo ensayado la cantidad total de defectuosos es igual o mayor de 10 se rechazará el lote; si es menor de 10 se aceptará el lote.

(Texto legal y firmas de rigor).

Ensayos de Laboratorio sobre adherencia asfalto-piedra — Agregado mineral de cantera chaqueña Las piedritas.

Asfalto tipo R — C1

Sin aditivo



Ensayos de Laboratorio sobre adherencia asfalto-piedra – Agregado mineral de cantera chaqueña Las Piedritas.

Asfalto tipo R – C1

Con aditivo de Tanino – Furfural



## ESTATUTOS DE LA FEDERACION DE PRODUCTORES DE EXTRACTOS TANANTES

### 1. Designación

Bajo la denominación del título existirá una asociación contractual que se regirá por los Artículos 530 y siguientes del Código Suizo de obligaciones. En adelante le llamaremos la "Federación".

### 2. Propósito General

El propósito de la Federación es el de provocar el interés de los productores de extractos tanantes vegetales de todas las zonas del mundo en la realización de proyectos de cualquier naturaleza destinados a mejorar las condiciones en que opera el mercado de extractos tanantes y a establecer y manejar un Fondo de acuerdo a lo indicado en estos artículos.

### 3. Socios – Voz y Voto

- a) Los socios serán: 1. Socios fundadores, y  
2. Socios nuevos.

Con la sola excepción de lo referente a la votación y a cualquier condición especial que se imponga a los nuevos socios en que se registren, todos los socios tendrán iguales derechos de los presentes artículos.

Los socios fundadores eran los siguientes en el momento que se organizó la Federación:

SOCIO	REPRESENTADO POR	
Fabricantes Argentinos de extractos de Quebracho.	Cámara argentino-paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho – Bs. Aires.	25
Fabricantes paraguayos de extracto de quebracho.	idem	3
Fabricantes sudafricanos de extracto de mimosa, molineros de albura y plantadores.	Comité de Comercialización de la Industria de Albura de Mimosa de Sud Africa.	18
Fabricantes de extracto de Mimosa de Kenya.	Asociación de fabricantes de extracto de Mimosa del este africano.	4
Fabricantes de extracto de Mimosa de Tanzania.	idem	2
Fabricantes de Castaño de Francia (Progil y Produits Chimiques et Celluloses Rey)	Tanin Internacional, París.	6
Castaño Italiano (I.C.L. Industria Chimica del Legno S.p.A., Mondovi)	idem	
Fabricantes de Extracto de Valonea de Turquía.	Endüstriyel Turk Anonim – Sirketi, Izmir, Turquía.	1
Industria australiana de extracto de Redunca.	Industrial Extracts Limited, Perth.	1

Los nuevos socios serán personas, grupos de personas o asociaciones tales que los miembros activos resuelvan admitir como tales. La admisión se hallará sujeta a los términos y condiciones especificadas por los socios activos de la Federación.

**b) Voz y Voto**

Los socios fundadores tendrán el número de votos que se les ha adjudicado de acuerdo a la lista precedente. El poder de voto se ha calculado adjudicando un voto por cada 5 toneladas de extracto tanante comercializado por el socio en 1968. El número de votos adjudicado a los socios fundadores puede reconsiderarse de vez en cuando de acuerdo con la mencionada regla, pero tal consideración no deberá efectuarse con una periodicidad menor de dos años y en base a la comercialización del año inmediatamente anterior. Los nuevos socios tendrán el número de votos que les corresponde especificado en la Resolución que los acredita como tales. Dicho número de votos podrá ser reconsiderado de acuerdo con el reglamento establecido en el párrafo anterior.

Si alguno de los socios no hubiere hecho efectivo el pago de su cuota social a la fecha del vencimiento de la misma de acuerdo a lo establecido en el Artículo 10, perderá su derecho de voto hasta que dicha cuota sea abonada. Cualquier disputa que surgieré referente al número de cuotas impagas o al cálculo de las fechas de vencimiento, será puesta en manos del Síndico, quien tomará una decisión que se considerará definitiva.

**4. Definiciones**

En estos artículos, las siguientes expresiones tendrán los siguientes significados:

- a) El "Síndico" será la persona o la empresa a cargo de las tareas que se detallan en el Artículo 6.
- b) El "Directorio" será el cuerpo de control de los asuntos de la Federación (Véase el art. 8).
- c) El "Secretario General" será la persona o la empresa en quién delegará sus funciones el Directorio, como se aclara en el Art. 9.
- d) El "Fondo" es la acepción que se aplica al capital activo de la Federación, definido más detalladamente en el Art. 10.

**5. Funciones de la Federación**

- a) Los socios delegan las funciones generales de las operaciones y negocios de la Federación en el Directorio. A su vez, éste puede delegar funciones en el Secretario General. Las responsabilidades de éstos se detallan en los Arts. 8 y 9.
- b) Los llamados a asamblea de la Federación, en las que todos los socios deban estar presentes, se efectuarán en base a los siguientes puntos:
  - (I) Cualquier socio de la Federación puede llamar a asamblea de todos los socios requiriendo su presencia física. Lo hará mediante una comunicación escrita al Secretario General.
  - (II) El Secretario General dará copias de esta comunicación al Directorio, el que tratará por todos los medios que considere convenientes de resolver el problema por el cual el socio efectúa el llamado.
  - (III) Si dentro de un plazo de 30 días de haber escrito la comunicación el socio no ha resuelto satisfactoriamente su problema sin que se halla llamado a asamblea, puede volver a enviar una comunicación al Directorio solicitándole que pida al Síndico que llame a asamblea de la Federación con la presencia física de los socios.
  - (IV) El Síndico llamará a asamblea de socios a realizarse en Zurich. La comunicación invitando a la asamblea especificará que los socios podrán nombrar delegados para asistir a la asamblea y votar en su nombre, de acuerdo a lo establecido en el Art. 7.
  - (V) Si debido a inasistencia por parte de los socios o a cualquier otra razón, el asunto que originó la asamblea no se resuelve, el Síndico deberá decidir en forma arbitraria en base a los objetivos de la Federación y notificará a todos los socios su decisión. La decisión de la asamblea ya sea tomada por los miembros o por el Síndico, será considerada como definitiva e involucrará a todos los socios de la Federación.
- c) No se intentará efectuar en la que los socios deban estar físicamente presentes, salvo en circunstancias excepcionales y en el caso de que el Directorio comunique al Síndico su requerimiento de tal tipo de asamblea de acuerdo con el primer párrafo del Art. 7.
- d) Los socios estarán exentos de su presencia física en una asamblea cuando estén representados por escribano o representante legal.
- e) Las votaciones de los miembros de la Federación para cualquier asunto se considerarán mayoritarias

cuando sus resultados indiquen una mayoría de votos que no sea menor del 75 por ciento del total de votos de todos los socios de la Federación. El Síndico, actuando como Presidente de la Asamblea tendrá autoridad para emitir 30 votos para asegurarse de que en una asamblea en la que los socios se hallen físicamente presentes se tome una decisión y de que esa decisión esté de acuerdo con los objetivos de la Federación. Los votos del Síndico serán considerados como válidos e integrados al poder de votos de los miembros de la Federación. No obstante, el Síndico no estará autorizado a emitir voto cuando:

- (a) se trate de un asunto referente a la destitución o elección del Síndico, o
  - (b) se voten las listas para la elección de los miembros del Directorio.
- f) Los socios podrán tomar decisiones por carta o télex, en lo que respecta a los casos en que hace falta una mayoría como la que se indica en el párrafo e).

## 6. Síndico

a) **Tareas** Las tareas generales del Síndico serán en favor de los intereses de la Federación y de sus socios y servirán para asegurar que los negocios de la Federación se realicen de acuerdo con lo previsto en estos artículos. En particular el síndico:

- (I) mantendrá la cuenta bancaria de la Federación en el Banco de Crédito Suizo en Zurich. Conjuntamente con otra persona o personas del Directorio podrá autorizar o firmar todos los cheques que se emitan contra dicha cuenta;
- (II) llevará los libros de contabilidad adecuados que indiquen todos los retiros y pagos que se efectúen en la cuenta de la Federación e indicará la situación del Fondo de acuerdo con lo que se indica en el Artículo 10 más adelante,
- (III) efectuará pagos por empréstitos u otras cuentas abiertas a nombre de la Federación en distintos países del mundo;
- (IV) tomará las medidas necesarias para que se efectúe una auditoría de las cuentas de la Federación al 31 de diciembre y al 30 de junio de cada año y para que la copia del balance y del informe de los auditores circule entre todos los socios de la Federación;
- (V) cuando, bajo la dirección del Directorio, se realice una asamblea de los socios de la Federación, presidirá dicha asamblea y, a su discreción, emitirá 30 votos a favor o en contra de cualquier moción que se presente en tal oportunidad;
- (VI) notificará a todos los socios de la Federación de los resultados de cualquier votación ocurrida en las asambleas o de cualquier resolución que se tome de alguna manera;
- (VII) mantendrá un libro con actas detalladas de todas las asambleas de socios de la Federación.

## b) Nombramiento

- (I) El cargo de Síndico será ocupado en primera instancia por los Sres. Stachelin y Giezendanner de Alfred Escher-Strasse 39, 8027 Zurich, los que ocuparán el cargo por un período de dos años a partir del de de 19 y de ahí en adelante por períodos consecutivos de un año en base a notificaciones firmadas por ambas partes con no menos de seis meses de anticipación. El Síndico podrá comunicar su decisión de cese en cualquier momento y con no menos de seis meses de anticipación.
- (II) El Directorio podrá prescindir de los servicios del Síndico, solamente cuando una asamblea general de socios así lo decida por votación de la mayoría, cosa que se comunicará por nota oficial de la Federación, al Síndico. El Síndico no tendrá derecho a voto en esta ocasión y si resultare imposible lograr la mayoría necesaria (véase Art. 5 (c)) la decisión final será tomada por un árbitro neutral nombrado por el Directorio. Si el Directorio no se decidiese por un árbitro, el mismo será elegido por la Cámara de Comercio de Zurich. El árbitro actuará como experto y su decisión será última e indiscutible.
- (III) En caso de dimisión del Síndico o de que éste sea declarado prescindible dentro de las normas establecidas en los incisos precedentes, se nombrará un nuevo síndico por votación en una asamblea general, en la que se seguirá el procedimiento indicado en el Art. (II).

c) **Honorarios** Se pagará al Síndico una suma acordada entre éste y el Directorio. Además se le reembolsarán todos los gastos o viáticos u otros conceptos en que incurra en el desempeño de sus tareas. En los casos en que el Síndico realice a su vez tareas profesionales o comerciales para la Federación, estará

habilitado para factura y cobrar por los trabajos que realice en estos campos para complementar la realización de sus tareas como Síndico, inclusive la contabilidad.

## **7. Asambleas generales de la Federación**

- (I) Estas asambleas se realizarán solamente a solicitud del Directorio, ya sea por su propia cuenta o como resultado de lo solicitado por uno de los socios (véase el Art. 5).
- (II) El Síndico llamará a asamblea a realizarse en Zurich en fecha no posterior a los veintiocho (28) días subsiguientes al llamado del Directorio.
- (III) Dicho llamado se realizará con no menos de dieciocho (18) días de anticipación a la fecha de la asamblea.
- (IV) La comunicación del Síndico deberá indicar:
  - (a) el lugar, la fecha y la hora en que se realizará la asamblea;
  - (b) los puntos a tratar en la misma;
  - (c) la posibilidad de que los socios asistan representados por escribanos apoderados si así lo desearan.
- (V) El Presidente de la asamblea será el Síndico, quien tendrá a su discreción 30 votos excepto en Resoluciones referentes al nombramiento o a la separación de su cargo de un Síndico o en la que se designen miembros u autoridades del Directorio.
- (VI) El quorum de una asamblea será de acuerdo a lo decidido por el Síndico dentro de los límites establecidos por el Art. 5. A las dos horas y treinta minutos de la hora fijada para la asamblea, el síndico decidirá si deberán actuar con el quorum existente o si se pospondrá la asamblea para la fecha y hora que el establezca. En una asamblea postergada no habrá necesidad de un quorum mínimo. En las asambleas ordinarias no podrán tomarse decisiones sin quorum suficiente. En una asamblea postergada no habrá necesidad de formar quorum y las decisiones podrán ser tomadas por una mayoría del 75% del poder de voto presente en la misma. Las asambleas postergadas no tendrán lugar dentro de un plazo menor de 24 horas luego del horario fijado para la asamblea ordinaria. Todos los socios deberán ser informados de la postergación de la asamblea, ya sea por teléfono o por télex.
- (VII) Las votaciones, tanto en las asambleas ordinarias como en las postergadas, se realizarán en base a lo previsto en el Art. 5.

## **8. Directorio**

### **I. Constitución**

- (a) Estará formado por:
  - (I) Tres personas elegidas por los socios de la Federación, y
  - (II) el Secretario General de la Federación.
- (b) No habrá decisión que pueda ser considerada válida como emitida por el Directorio, a menos que la decisión de los tres socios elegidos sea unánime.
- (c) El Secretario General, quien no tendrá voto en el Directorio, estará obligado a expresar los puntos de vista de cualquier socio de la Federación que no esté directamente representado en el Directorio.
- (d) Dentro de lo posible las decisiones del Directorio serán tomadas por el correo, o cable/télex, sin necesidad de que realicen sus miembros una reunión formal. Tales decisiones serán comunicadas al Secretario General quien actuará como enlace entre el Directorio y los socios. (e)
- (e) Las reuniones formales del Directorio se efectuarán a decisión de sus miembros, aunque un mínimo de dos reuniones anuales deberán efectuarse de esa forma. Esto se prevé en forma más detallada en el Art. 8 Inc. VII. Todos los socios de la Federación serán notificados de dichas reuniones formales y estarán habilitados para asistir a las mismas, aunque no a votar.
- (f) La antelación con que deberá comunicarse a los socios la realización de una reunión de Directorio será fijada a criterio del Secretario General, en base a la fecha, hora y lugares propuestos para tal reunión y al tema a discutirse en la misma.

### **II. Elección**

- (a) Los primeros socios que integrarán el Directorio serán:

Dr. Basilio Serrano  
Alfred Charles Ranger  
Albert Rey  
Michael Lees (Secretario General)

Los que mantendrán sus cargos por un período de dos años a partir del de de 196 . De ahí en adelante los socios se elegirán de acuerdo a lo indicado en el inciso c de este Artículo con capacidad de ser reelectos.

- (b) En los casos en los que un miembro del Directorio renuncie, fallezca, se vea imposibilitado de actuar o se niegue a hacerlo antes de que expiren los dos años de su mandato, su suplente (de acuerdo a lo que se define en el Art. 8 Inc. III) ocupará su cargo hasta la finalización del mandato con capacidad de ser reelecto en dicha fecha. En cuanto un suplente ocupe el cargo de un miembro principal, podrá, a su vez, nombrar a su propio suplente.
- (c) Los miembros del Directorio, el cargo de Presidente del Directorio y el de Secretario General se elegirán, a partir del de de 1971, de acuerdo a las siguientes reglas:
- (1) Hasta con un máximo de 60 días de antelación a la fecha en que los cargos quedarán vigentes, cualquier socio de la Federación, así como el Secretario General, podrán presentar listas en las que se nominen:
    - (I) tres personas como miembros del Directorio, especificando a una de ellas para el cargo de Presidencia del mismo;
    - (II) una persona como Secretario General de la Federación.
  - (2) Cualquier lista presentada de acuerdo con lo previsto anteriormente deberá venir acompañada por notificaciones escritas que indiquen el apoyo a esa lista de socios que tengan como mínimo el 51% del poder de voto de la Federación. Ningún socio podrá apoyar a más de una lista.
  - (3) El Directorio, a través del Secretario General, presentará una lista que tenga el apoyo necesario al Síndico, quién hará circular dicha lista entre los socios solicitándoles se sirvan votar en base a la misma.
  - (4) Los socios emitirán sus votos y los presentarán al Síndico en base a los plazos y procedimientos especificados por éste.
  - (5) El Síndico hará el correspondiente escrutinio. Si la lista tiene votos por lo menos del 75% del total de poder de voto de la Federación, se adopta automáticamente. El Síndico no tendrá voto alguno en esta oportunidad. El Síndico comunicará a los socios el resultado de la votación y las personas designadas ocuparán sus cargos de acuerdo a la lista.
  - (6) Si no se obtuviere la mayoría necesaria para la elección de una lista, el Síndico notificará de ello al Directorio, el que consultará a los socios de la Federación con vías a la compilación de una lista que obtenga la mayoría necesaria de votos. Dicha lista se hará circular entre los socios y se aplicará el procedimiento ya mencionado en lo que se refiere al sistema de votación con el propósito de que se sigan votando listas hasta que una de ellas obtenga la mayoría necesaria.

**III Suplentes** Por medio de una notificación escrita, cualquier miembro del Directorio podrá informar al Síndico de cual es la persona que, con la aprobación de los demás miembros del Directorio, actuará como su suplente para reemplazarle en cualquier reunión de Directorio a la que él no pudiere asistir. Asimismo, cualquier socio podrá revocar, también por notificación escrita, la designación hecha por aquél.

#### **IV Presidente**

- (a) Uno de los miembros del Directorio será electo Presidente y presidirá todas las reuniones de ese cuerpo.
- (b) El primer Presidente será el Dr. Basilio Serrano y ocupará su cargo por un período de dos años. De allí en adelante el Presidente elegirá de acuerdo a lo previsto en el párrafo II (c) de este artículo y ocupará el cargo también por un período de dos años o hasta que cese en sus funciones como miembro del Directorio por un período menor. El Presidente podrá también ser reelecto. En el caso de que el miembro del Directorio que ocupa el cargo de Presidente cese en sus funciones por cualquier motivo, antes de que se cumplan los dos años de mandato, el nuevo Presidente se elegirá por medio de un procedimiento mutatis mutandis (\*) como se establece en el Párrafo II (c) de este

(\*) En latín en el original (N. del T.)

artículo. El socio designado ocupará el cargo de Presidente sólo hasta la fecha en que su predecesor lo habría ocupado en caso de que hubiera continuado en el cargo.

- (c) El Presidente presidirá las reuniones de Directorio y tendrá la responsabilidad de asegurar que los deseos y las decisiones de ese cuerpo sean impartidas e implementadas por el Secretario General. Será también obligación expresa del Presidente resolver cualquier disputa entre los miembros del Directorio sin que ésta deba referirse a los socios de la Federación.

#### **V Desacuerdos**

- (a) En los casos en que el Directorio no pueda llegar a la unanimidad respecto a un asunto planteado, éste será derivado al Síndico, el que procurará que se logre una decisión en una asamblea de todos los socios de la Federación.
- (b) En el llamado a asamblea el Síndico especificará el asunto que se va a tratar. Los miembros del Directorio podrán hacer saber sus puntos de vista a los socios individuales de la Federación de la forma que consideren más conveniente y con antelación a la asamblea.
- (c) Se llegará a una decisión respecto al punto a tratar a través del voto que los socios de la Federación emitan de acuerdo a lo que se establece en el Art. 5 Inc. E. El voto de los socios de la Federación anulará toda acción por parte del Directorio.

#### **VI Poderes Generales**

Se delegarán al Directorio la totalidad de las operaciones de la Federación, incluyendo sin perjuicio de otras, la generalidad de las siguientes:

- (a) la delegación al Secretario General de poderes y funciones tales como los gastos de dinero hasta un cierto límite que el Directorio considere adecuado.
- (b) la cobranza de fondos de los socios de acuerdo a lo previsto en estos artículos y la transferencia de esos fondos al Síndico para su depósito en la cuenta bancaria de la Federación.
- (c) la dirección del Secretario General y consultas con el mismo referentes a proyectos y a otros asuntos que puedan afectar a los intereses de los socios de la Federación o de cualquiera de ellos.

#### **VII Reuniones Formales**

- (a) Las reuniones formales del Directorio se realizarán por lo menos dos veces al año, preferiblemente en Marzo y Setiembre.
- (b) Será el Secretario General quien llame a la reunión con una notificación dirigida a las siguientes personas y que deberá emitirse con no menos de 28 días de antelación:
  - (I) Todos los socios de la Federación.
  - (II) El Síndico.
  - (III) Cada uno de los miembros del Directorio.
- (c) La notificación irá acompañada de una copia del informe de auditoría y del balance de la Federación al 31 de diciembre o al 30 de junio precedente a la reunión.

**LEY DE CREACION  
DEL INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL**

**DECRETO – LEY 17.138/57**

**BUENOS AIRES, 27 DIC. 1957**

VISTO lo informado por el Ministerio de Comercio e Industria, y (1)

**CONSIDERANDO:**

Que es función de ese Departamento de Estado "la asistencia tecnológica de la industria", como lo establecen las leyes y normas vigentes;

Que esa función compete, dentro de la órbita del Ministerio, (1) al actual Instituto Tecnológico, ya que le corresponde propender al mejor desenvolvimiento de la industria del país, objetivo en el que se hallan interesados esencialmente los empresarios particulares;

Que una acción conjunta – oficial y privada – permitirá intensificar la investigación industrial técnico científica y encauzar las actividades de ese Instituto dentro de una línea más acorde con las necesidades reales de nuestra industria y con las finalidades de su creación;

Que para la adecuada promoción de la función a desempeñar es imprescindible fijarle una estructura acorde con tales propósitos y otorgarle las facultades y medios indispensables para su eficaz desenvolvimiento;

Por ello,

**EL PRESIDENTE PROVISIONAL DE LA NACION ARGENTINA  
EN EJERCICIO DEL PODER LEGISLATIVO  
DECRETA CON FUERZA DE LEY:**

**ARTICULO 1°.**– El actual Instituto Tecnológico, integrante de la Dirección Nacional de la Industria, constituirá un organismo descentralizado que funcionará bajo la dependencia del Ministerio de Comercio e Industria<sup>(1)</sup> con la denominación de Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

**ARTICULO 2°.**– El Instituto Nacional de Tecnología Industrial tendrá las siguientes funciones:

- a) Realizar investigaciones y estudios con el fin de mejorar las técnicas de elaboración y proceso de las materias primas y desarrollar el uso de materiales y materias primas de origen local o más económicos y el aprovechamiento de subproductos.
- b) Estimular a los industriales del país para que emprendan tales estudios para mejorar su producción, a cuyo efecto propiciará la formación de Centros de Investigación con la participación de los sectores interesados.
- c) Mantener estrecha vinculación con los industriales de todo el país, en forma directa, a través de sus organizaciones y de los Centros de Investigación.
- d) Tener relación constante con las Universidades de la República y con organismos estatales y privados de investigaciones, con el propósito de seguir atentamente los trabajos que ellos realicen, y de apoyar y colaborar en aquellos que ofrezcan interés para el desarrollo industrial.

**ARTICULO 3°.**– El Instituto Nacional de Tecnología Industrial estará dirigido y administrado por un Consejo Directivo, designado por el Poder Ejecutivo e integrado por un presidente y ocho vocales. De entre los vocales cuatro de ellos serán designados a propuesta de las asociaciones representativas de los industriales y uno a propuesta del Banco Industrial de la República Argentina, sin que tales designaciones importen asumir la representación de las entidades que los propusieron.

Los vocales durarán cuatro en sus cargos. En el primer Consejo constituido, dos de los vocales propuestos por las asociaciones de industriales, y dos de los restantes, seleccionados por sorteo, durarán solo dos años en el cargo.

El carácter de cargos rentados o "ad-honorem" de estas designaciones será rentado por la vía reglamentaria.

**ARTICULO 4° (2)** – El Consejo Directivo tendrá las siguientes atribuciones:

(1) Hoy Secretaría de Estado de Industria y Minería de la Nación.  
(2) Texto definitivo (modificado por Decreto-Ley No. 4.837).

- a) Dirigir las actividades del Instituto Nacional de Tecnología Industrial en la realización, promoción y estímulo de los estudios mencionados, creando un ambiente favorable a los mismos y facilitando y fomentando su desarrollo especialmente en el ámbito de la industria privada y con la colaboración de la misma.
- b) Administrar los bienes pertenecientes a la Institución, de modo de lograr los más amplios resultados en la acción que se les encomienda, en las condiciones y con las responsabilidades legales prescriptas en las normas vigentes.
- c) (3) Ejercer la representación de la entidad por intermedio de los apoderados que designe al efecto; estar en juicio como actor o demandado con relación a aquellos derechos de que pueda ser titular pudiendo transigir, comprometer en árbitros, prorrogar jurisdicciones, desistir de apelaciones y renunciar a prescripciones adquiridas;
- d) Promover entre los empresarios la formación de Centros de Investigación para el estudio de asuntos concretos y para el desarrollo de actividades especiales, con la colaboración y aquiescencia de quienes contribuyan a su formación.
- e) (4) Elaborar el presupuesto general de gastos y cálculo de recursos y elevarlo a la consideración del Poder Ejecutivo. Efectuar los reajustes del presupuesto, debiendo comunicar los mismos al Poder Ejecutivo dentro de los treinta días de su aprobación;
- f) Aceptar donaciones y legados y establecer aranceles que regirán los servicios que preste el Instituto.
- g) (5) Designar, promover y remover el personal técnico, administrativo y de servicio, establecer el escalafón para el mismo y fijar sus retribuciones, y contratar en el país o en el extranjero personal técnico-científico y de colaboración, con funciones comunes o especiales, permanentes o transitorias.
- h) (6) Crear y otorgar becas para estudios técnicos y científicos aplicables a la tecnología en el país o el extranjero.
- i) Dictar los reglamentos que determinen, faciliten y ordenen la marcha del Instituto, especialmente en lo que se refiere a las normas a que se sujetará la constitución y funcionamiento de los Centros de Investigación y al uso de las patentes que surgieren de los trabajos realizados.
- j) Establecer, con aprobación del MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIA(1), las disposiciones que reglamentarán el aporte financiero del INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL a los Centros de Investigación.
- k) Designar los miembros de la Comisión Asesora a que se refiere el artículo siguiente y recabar la opinión de la misma para ilustrarse en sus decisiones acerca de la designación del personal científico superior, planes de investigación y desarrollo de los mismos, sin perjuicio de las funciones que le competen, y de las prerrogativas reservadas por los interesados al constituir y dotar los Centros de Investigación.
- l) Disponer la publicación de los trabajos efectuados, salvo disposición en contrario previamente convenida.
- m) (4) Adquirir, construir, arrendar, contraer obligaciones y enajenar bienes de todas clases, a los efectos del cumplimiento de sus finalidades;
- n) (4) Otorgar poderes especiales para adquirir bienen inmuebles;

**ARTICULO 5°.**— Las autoridades del Instituto designarán una Comisión Asesora, de carácter técnico-científico, integrada por nueve miembros como máximo.

Los integrantes de la misma serán seleccionados de una lista de candidatos, versados en la materia, que propondrán, a pedido del Consejo, las siguientes entidades:

Academia Nacional de Agronomía.

Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.

Asociación Física Argentina.

Asociación Química Argentina.

Centro Argentino de Ingenieros.

Centro Argentino de Ingenieros Agrónomos.

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas de la Universidad Nacional de La Plata.

(3) Texto ampliado por Decreto-Ley Nº 4.837.

(4) Texto incorporado por la Ley Nº 16.662 – (1965) (ver 5).

(5) Idem.

(1) Hoy Secretaría de Estado de Industria y Minería de la Nación.

(6) Texto incorporado por Decreto – Ley Nº 4.837.

(4) Texto incorporado por Decreto – Ley Nº 4.837.

Facultad de Ingeniería de Buenos Aires.  
Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.  
Sociedad Científica Argentina.

**ARTICULO 6°.**— Los miembros de la Comisión Asesora desempeñarán sus funciones durante el tiempo y en la forma que establezca el reglamento a dictar por el Consejo Directivo.

La Comisión Asesora podrá sugerir al Consejo las medidas que estime convenientes para el mejor cumplimiento de los fines del Instituto.

**ARTICULO 7°.**— Constituirán el patrimonio inicial de este organismo todos los bienes afectados actualmente al Instituto Tecnológico, dependiendo de la Dirección Nacional de la Industria, los fondos y presupuestos correspondientes al mismo, y los que se le asignarán por disposiciones especiales.

**ARTICULO 8°.**—(2) Los recursos del Instituto se integrarán con:

- a) Las contribuciones que acuerde el presupuesto de la Nación y decretos y leyes especiales.
- b) Los créditos que se le asignen en el Plan de Trabajos Públicos.
- c) Contribuciones y subsidios de provincias, municipalidades u otras dependencias o reparticiones oficiales.
- d) Legados y donaciones, que en todos los casos serán sin cargos de ninguna naturaleza.
- e) Los derechos, aranceles o tasas que perciba o adquiera en el ejercicio de sus funciones, como así también las rentas o frutos de sus bienes patrimoniales.
- f) Las patentes que se registren a su nombre y los derechos intelectuales que le corresponda.
- g) (5) El Banco de la Nación Argentina y el Banco Industrial de la República Argentina percibirán a partir del 1° de junio de 1958 el 0,25% de cada crédito que liquiden a empresas industriales, cualquiera sea la naturaleza de las operaciones, excluidas las de carácter cambiario.  
Las sumas que ingresen por este concepto se acreditarán al Instituto Nacional de Tecnología Industrial en las cuentas especiales que a su nombre abrirán ambos Bancos.  
Los servicios bancarios que se presten por este motivo serán sin cargo para el Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
- h) Otros recursos que determine el Poder Ejecutivo Nacional.

**ARTICULO 9° :** Derogado por Ley 16.662, art. 67.

**ARTICULO 10°.**— (2) El Instituto, a pedido de parte interesada podrá constituir Centros de Investigación, temporarios o permanentes, destinados a realizar estudios o investigaciones de carácter particular, en base a un programa previamente establecido con el interesado. Este contribuirá al sostenimiento del Centro con un aporte pecuniario o de otra índole, aceptado por el Consejo, que determinará, por su parte, la contribución del Instituto en forma de cesión, de equipo, locales, instrumentos, personal y otros elementos de trabajo, del modo que reglamente el Consejo y se convenga con los interesados.

El Instituto podrá contribuir con aporte pecuniario, de acuerdo con las normas que a ese efecto dictará el Consejo y de conformidad a las previsiones presupuestarias.

La administración de los Centros de Investigación estará a cargo del Instituto y la gestión e inversión de los fondos que se les asigne quedan eximidas de las prescripciones de las Leyes de Contabilidad y Obras Públicas.

**ARTICULO 11°.**— (2) Los Centros de Investigación, en el desarrollo de las tareas a ellos confiadas serán dirigidos y administrados por personal responsable, designado de común acuerdo entre las partes, en la forma que se convenga.

**ARTICULO 12°.**— El Instituto queda autorizado para registrar a su nombre las patentes que resulten de sus trabajos, pudiendo conceder y contratar licencias de utilización de las mismas. En el caso de patentes que se deriven de trabajos encarados por los Centros de Investigación, los particulares y el Instituto convendrán previamente la forma y condiciones en que se distribuirán los posibles beneficios de su explotación.

**ARTICULO 13°.**— Todo el personal —funcionarios y empleados— que actualmente se desempeña en el Instituto Tecnológico, podrá ser transferido total o parcialmente al nuevo organismo que se crea por este Decreto, siendo su Consejo Directivo quien decidirá a este respecto. Los funcionarios o empleados que no fueran transferidos, seguirán revistando en sus mismas categorías en el Ministerio de Comercio e Industria(1) y en las funciones que se estime del caso. Los fondos de presupuesto que correspondan al personal no transferido no

(2) Texto definitivo (modificado por Decreto-Ley N° 4.837).

(5) Texto Definitivo (Decreto-Ley N° 4.837).

(2) Texto definitivo (modificado por Decreto-Ley N° 4.837).

(1) Hoy Secretaría de Estado de Industria y Minería de la Nación.

incidirán sobre el patrimonio o recursos del Instituto. Todo funcionario o empleado del actual Instituto Tecnológico podrá optar ante el Consejo Directivo, mediante presentación personal y escrita, para no ser incluido en la transferencia aludida, en cuyo caso quedará revistando en el Ministerio(1).

**ARTICULO 14°.**— El presente Decreto-Lev será refrendado por el EXCELENTISIMO SEÑOR VICEPRESIDENTE PROVISIONAL DE LA NACION y los señores MINISTROS SECRETARIOS DE ESTADO en los Departamentos de COMERCIO E INDUSTRIA, HACIENDA, GUERRA, MARINA y de AERONAUTICA.

**ARTICULO 15°.**— Comuníquese, publíquese, dése a la DIRECCION GENERAL DEL BOLETIN OFICIAL y vuelva al Ministerio de COMERCIO E INDUSTRIA(1).  
DECRETO N° 17.138.

Fdo. ARAMBURU; Fdo. Isaac F. Rojas; Fdo. Julio C. Cueto Rua; Fdo. Jorge H. Landaburu; Fdo. A. Krieger Vasena; Fdo. Víctor J. Majó; Fdo. Teodoro E. Hartung.

### DESIGNACION Y FUNCIONES DE COMISION ASESORA

- 1°. La Comisión Asesora tendrá un carácter técnico-científico y estará integrada por nueve miembros como máximo.
- 2°. Para su designación el Instituto solicitará de las Asociaciones Civiles mencionadas en el Art. 5° del Decreto de creación del mismo, una lista de candidatos, explicando las funciones que deberán cumplir.
- 3°. Las Asociaciones mencionadas presentarán dentro de un plazo, que en cada oportunidad fijará el Instituto, una lista de personas de cuyos antecedentes, trabajos y experiencia, pueda esperarse una gestión eficaz como miembros de la Comisión Asesora. Podrán presentar el número de candidatos que consideren conveniente, los cuales pueden o no ser miembros de la Asociación que los propone.
- 4°. El Consejo Directivo del Instituto elegirá por simple mayoría, entre la lista de candidatos propuestos, nueve nombres, tratando que representen diversas especialidades científico-técnicas. Los mismos quedarán designados miembros de la Comisión Asesora. En esta función actuarán por sí y no en representación de la Entidad que los propuso. Durarán cuatro años en sus funciones, las cuales desempeñarán en forma honoraria. Su renovación se efectuará por mitades, debiendo sortearse en la primera reunión que efectuen, cuales miembros durarán solamente dos años en el cargo.
- 5°. Establecida la duración del mandato de sus miembros, la Comisión Asesora elegirá de entre los mismos sus autoridades, que estarán formadas por un Presidente, un Vicepresidente y un Secretario. El Presidente tiene la representación de la Comisión y en su ausencia será reemplazado por el Vicepresidente y sucesivamente por el Secretario.
- 6°. Son funciones de la Comisión Asesora dar su opinión al Consejo Directivo para lo cual estará debida y oportunamente informada:
  - a) Sobre la orientación y confección del programa general de trabajo del Instituto, y de los programas de desarrollo de los laboratorios centrales, en las etapas de preparación de los mismos.
  - b) Sobre la conveniencia de crear nuevos Centros de Investigación, y sobre la coordinación de lo propuesto con los ya existentes.Dictaminar a requerimiento del Consejo Directivo:
  - a) Sobre los candidatos propuestos para ocupar cargos técnico-científicos en los laboratorios centrales, de administración general o en el INTI, dentro de las categorías que el Consejo establezca.
  - b) Sobre los candidatos propuestos para ocupar cargos técnico-científicos en los Centros de Investigación.
  - c) Sobre los planes de trabajo que estos propongan.
  - d) Sobre el desarrollo de los trabajos que realicen los Centros de Investigación, para lo cual recibirá una copia de los informes que de acuerdo a su reglamento, éstos deben producir en forma periódica.
  - e) En todos los casos previstos en el reglamento pertinente.
  - f) En todos los casos en que se convenga sobre los derechos de patentes entre el INTI y los Centros de Investigación.
- 7°. Para el mejor cumplimiento de las funciones establecidas en el Art. 6°, la Comisión Asesora recibirá la información necesaria sobre el presupuesto general del Instituto, la promoción de Centros de Investigación

(1) Hoy Secretaría de Estado de Industria y Minería de la Nación.

(1) Secretaría de Estado de Industria y Minería de la Nación.

por parte de este último, los informes periódicos sobre la marcha de las investigaciones que están desarrollando los Centros de Investigación, todas las publicaciones pertinentes que efectúen el INTI y los Centros.

- 8º. La Comisión Asesora para cumplir con las funciones establecidas por el Art. 6º podrán constituir subcomisiones especializadas, dedicadas al estudio de algún aspecto de las propuestas, programas o investigaciones concretas. La Comisión Asesora podrá integrar estas subcomisiones con sus propios miembros, con personas que figuren en la lista de los candidatos propuestos por las Asociaciones Civiles de acuerdo al Art. 3º, de este Reglamento y con profesores de las diversas categorías, de las Universidades del país.  
Por unanimidad de votos de sus miembros, la Comisión Asesora podrá designar para formar parte de las subcomisiones, personas que no cumplan las condiciones anteriores, debiendo dejar constancia en cada caso de las razones de su elección.
- 9º. El Consejo Directivo podrá destacar en esas subcomisiones uno de sus miembros que en ese caso la presidirá.
- 10º. Las funciones de los miembros de las subcomisiones a que se refiere el Art. 8º son honorarios. En los casos en que los miembros de una subcomisión, designada para estudiar un problema originado en un Centro de Investigación, deben dedicar al mismo gran parte de su tiempo, la Comisión Asesora podrá proponer al Consejo Directivo que se acuerden honorarios, a los componentes de esa subcomisión.  
Si el Consejo Directivo la considera justificada, podrá asignar los honorarios solicitados, los que correrán por cuenta del respectivo Centro de Investigación.

**Resolución N° 2, Fecha: 17 abril 1958, modificada por la R.N° 200/67 y 3/69**

#### **REGLAMENTO PARA LA FORMACION DE CENTROS DE INVESTIGACION**

- 1º Los Centros de Investigación cuya formación establece el Artículo 4º del Decreto Ley N° 17.138, de creación del INTI, constituyen entidades de carácter temporario o permanente, que tienen como fin efectuar estudios e investigaciones en un campo científico o técnico circunscripto de interés para la industria.  
(1) A los fines de los recaudos o formalidades para la constitución de los Centros, quedan definidos como centros permanentes aquéllos en cuyo plazo o término de duración está prevista su prórroga en forma expresa o por tácita reconducción; cuyo Programa de Trabajo y Presupuesto están sujetos a modificaciones o a nuevos Promotores y Adherentes. Se definen como centros temporarios o transitorios aquéllos cuya constitución responde a la necesidad o conveniencia accidental de abordar, en colaboración con entidades o personas proponentes, la realización de un estudio o investigación sobre tema concreto y circunscripto, con Programa de Trabajo debidamente especificado y limitado al tema principal, con término o plazo de subsistencia condicionado al tiempo previsto para la realización del estudio o investigación encomendada, y cuya extinción se produzca de suyo a la finalización de dicha tarea.
- 2º Los Centros de Investigación serán creados por Resolución del Consejo Directivo del INTI, a pedido de empresas, sociedades, institutos universitarios, dependencias del Estado Nacional, Provincial o Municipal, personas visibles o por sociedades o agrupaciones formadas por las entidades mencionadas que actuarán como núcleo promotor. Los promotores al efectuar el pedido al INTI, deben asegurar un aporte pecuniario o de otra índole que sea suficiente para el mantenimiento del Centro cuya creación proponen, y para el desarrollo de las investigaciones durante un tiempo razonable para permitir el logro de los fines perseguidos.  
Los promotores deben aceptar las condiciones establecidas en este Reglamento, y las normas administrativas del INTI.
- 3º En todos los casos el INTI contribuirá al funcionamiento de los Centros de Investigación mediante el aporte de sus servicios generales, administrativos y técnicos, los que se comprometen a reconocer los promotores de un Centro, a fin de retribuirles en la forma que se convenga.  
Además, el INTI podrá efectuar aportes especiales de naturaleza e importancia variables, los que se determinarán de acuerdo con los promotores, teniendo en cuenta la índole, extensión e interés del programa de trabajo a realizar por el Centro de Investigación, los que deberán ser reconocidos por el mismo.
- 4º La formación de un Centro de Investigación de carácter permanente, se concretará mediante un contrato entre los promotores y el INTI en el cual se establecerá: (2)

(1) Texto agregado por Resolución del Consejo Directivo N° 3/69.

(2) Texto definitivo, modificado por Resolución del Consejo Directivo N° 3/69.

- a) El campo de los estudios e investigaciones que abordará el Centro que se crea, concretando un programa de trabajos.
- b) La contribución de los promotores al establecimiento del Centro que se crea, tiempo de duración, monto y detalle de los aportes a la labor del mismo y oportunidad de las entregas parciales.
- c) El aporte que efectuará el INTI, especificando en cada caso si se trata de servicios generales, de la cesión de equipos, locales, personal u otros servicios especiales, etc.
- d) La aceptación por parte de los promotores de las cláusulas de este Reglamento y de las normas administrativas del INTI.
- e) La fijación de la proporción de propiedad, entre los promotores y el INTI, de los bienes y de los derechos de las patentes que resulten como consecuencia del trabajo objeto de este contrato.

#### **Normas incorporadas por Resolución del Consejo Directivo N° 200/67**

- 1° Las empresas afiliadas a Cámaras y Asociaciones de Empresarios que hayan formado con el INTI Centros de Investigación, gozan automáticamente de las franquicias emergentes del contrato. Para ello deberán inscribirse en el INTI, acompañando la comprobación fehaciente de la calidad invocada, referida a la fecha de su inscripción.
- 2° Anualmente deberá confirmarse ante el INTI la subsistencia de dicha calidad, sin cuyo requisito la inscripción caducará.
- 3° Las franquicias y descuentos arancelarios que se convengan a favor de los afiliados a esas cámaras y asociaciones de empresarios serán establecidos de un modo general en el respectivo contrato de constitución, o por resolución ulterior de las autoridades del Centro con aprobación del INTI.
- 4°(bis) La formación de los Centros de Investigación de carácter temporario que define el punto 1° de este Reglamento, requerirá solamente las siguientes formalidades:
  - a) La proposición por escrito por parte de terceros referente a la realización de un estudio, trabajo o investigación sobre tema concreto perfectamente delimitado o circunscripto;
  - b) La determinación del aporte en dinero efectivo, y también los de cualquier otra especie, que los proponentes ofrezcan para la realización de las tareas;
  - c) El tiempo probable que a juicio de los proponentes demandará la ejecución del trabajo;
  - d) El compromiso de los proponentes de mantenerse ligados a su vinculación con el centro por toda esa duración prevista, y el mantenimiento de su obligación de integrar los aportes comprometidos aunque la desvinculación se hubiera operado.
  - e) El compromiso de los proponentes de aceptar para la dirección de las tareas a la persona que INTI designare.

Si de la evaluación que INTI Formulare acerca de la propuesta resultare de interés la formación de un Centro de Investigación temporario, el Consejo Directivo podrá resolver aceptarla con cuya formalidad, y previa su comunicación al proponente, quedará constituido el centro para todos los efectos pertinentes del presente Reglamento y del Estatuto Orgánico de INTI.

La Resolución del Consejo Directivo contendrá en cada caso la determinación de los aportes iniciales y/o eventuales con que INTI habrá de concurrir para la ejecución de la tarea, y designará la persona bajo cuya dirección estarán los trabajos; esta designación podrá delegarla en la Presidencia del Consejo.

Salvo una disolución anticipada especialmente convenida por INTI y los proponentes, la extinción del Centro se producirá al darse término al trabajo objeto de la constitución. Si se produjera la desvinculación anticipada del o los proponentes de la formación de un centro temporario, INTI podrá proseguir con las actividades del mismo hasta la terminación de la tarea que fue objeto de su constitución, y exigir la integración de los aportes no pagados y podrá disponer a su solo arbitrio lo referente a destino y publicidad del resultado de los trabajos efectuados.

Si a la disolución de un centro temporario los resultados de los trabajos realizados indicaren la conveniencia de ampliar o intensificar los temas del Plan de Trabajo convenido inicialmente, ello no importará la prórroga de la constitución y funcionamiento del Centro extinguido; esta materia deberá ser objeto de nuevo tratamiento por parte de INTI, y en su caso podrá determinar la constitución de un nuevo centro temporario.

En cada caso de constitución de un centro de investigación de carácter temporario, se dará conocimiento circunstancial a la Comisión Asesora de INTI.

(3) Punto incorporado por Res. C.D. 3/69.

- 5° El INTI podrá aceptar la creación de Centros o reconocer en tal carácter a entidades que funcionan con completa autonomía, utilizando locales y terrenos cedidos por él, siempre que ajusten sus trabajos a un programa aprobado por el Consejo Directivo, la totalidad de los elementos necesarios para su funcionamiento.
- En estos casos el contrato de formación o reconocimiento del Centro de Investigación establecerá:
- a) El campo que abarcarán los estudios e investigaciones a los que se concretará el Centro de Investigación.
  - b) El detalle de los aportes que se compromete a efectuar el núcleo promotor.
  - c) La contribución en servicios generales que requerirá del INTI y la forma en que serán retribuidos los mismos.
  - d) Los terrenos y locales que el INTI cederá, el plazo y el monto del alquiler que se abonará por los mismos.
- 6° La dirección de cada centro de Investigación estará a cargo de una persona, propuesta o aceptada por los promotores, con el acuerdo del Consejo Directivo del INTI, previo informe de la Comisión Asesora. El Consejo Directivo designará en cada Centro un Delegado Administrativo que tendrá a su cargo todos los aspectos de ese carácter.
- 7° Si se considera conveniente, la Dirección de un Centro de Investigación podrá estar a cargo de un comité formado por tres o más miembros, propuestos o aceptados por los promotores con el acuerdo del Consejo Directivo del INTI y el informe previo de la Comisión Asesora. En estos casos, uno de los miembros de dicho Comité podrá ser designado directamente por el INTI. En casos especiales, debidamente justificados, se podrá adscribir a la Dirección de los Centros de Investigación un comité asesor.
- 8° La Dirección de los Centros de Investigación establecida en la forma indicada en los artículos anteriores dirige bajo su única responsabilidad la marcha de los trabajos programados, y sólo estará limitada en sus atribuciones por este Reglamento y las cláusulas del contrato de formación del Centro. Dispondrá a tal efecto, de los elementos afectados a las investigaciones o estudios que realicen de acuerdo con el plan aprobado y las disposiciones vigentes.
- 9° La Dirección de los Centros de Investigación en el desempeño de sus funciones colaborará con el INTI en el mantenimiento del orden, el cumplimiento del Reglamento General del Instituto y hará cumplir las indicaciones de ésta referentes a conservación del material y su mejor aprovechamiento, así como los locales y elementos que se les faciliten.
- 10° Los programas de trabajo que se propongan realizar los Centros de Investigación deberán ser aprobados por el Consejo Directivo, con intervención de la Comisión Asesora y de los órganos internos del INTI, que correspondieren.
- 11° El personal a nombrarse en un Centro de Investigación, y que no reviste en el INTI, será propuesto por la Dirección del Centro al Consejo Directivo, quien tendrá la resolución final al respecto, previo informe de la Comisión Asesora para los cargos de jerarquía y responsabilidad científica.
- 12° Todo personal que trabaje en los Centros de Investigación aún el propuesto y remunerado por los promotores, debe cumplir las disposiciones reglamentarias del INTI.
- 13° Todos los programas de trabajos concretos que se realicen en un Centro de Investigación, deberán ser aprobados por el Consejo Directivo con intervención de la Comisión Asesora y de los organismos administrativos correspondientes.
- Los centros de Investigación podrán dedicar un 10% del tiempo del personal afectado a ellos, a estudios libres con la responsabilidad exclusiva de su dirección.
- 14° Periódicamente, de acuerdo con lo establecido en el respectivo contrato, los Centros de Investigación deberán elevar un informe sobre el desarrollo de cada programa de trabajo a su cargo. En esos informes se deberá incluir también los estudios libres autorizados por el artículo anterior de este Reglamento. Todos estos informes serán sometidos al dictamen de la Comisión Asesora.
- 15° Los Centros de Investigación podrán efectuar publicaciones sobre los estudios que están realizando o hayan terminado y que consideren de interés público. Las publicaciones deberán ser autorizadas por el Consejo Directivo con el informe previo de la Comisión Asesora. En estas publicaciones deberá dejarse constancia de las relaciones entre el Centro donde se realizaron las investigaciones y el INTI.
- 16° Si como resultado de los estudios efectuados por los Centros se registrasen patentes en el país o en el extranjero las mismas serán de propiedad conjunta de los promotores y del INTI o de quien se establezca en el contrato de creación del Centro.
- 17° El INTI tendrá derecho a realizar inspecciones de los trabajos afectados a los Centros de Investigación, para tener una mayor información sobre los estudios y trabajos que se efectúen.

- 18° El INTI procurará coordinar las actividades de los Centros de Investigación que se creen, evitando superposición de funciones, y tratará de concentrar las actividades afines, evitando la duplicación de esfuerzos, que podrán corresponder a una rama concreta de la ciencia y de la técnica.
- 19° En el caso que los promotores de un Centro de Investigación consideraren que el mismo ha terminado su misión, o decidieran suspender sus trabajos por cualquier causa, y resolvieran clausurarlo, podrán hacerlo comunicándolo al INTI con una anticipación no menor de seis meses a la suspensión efectiva de los trabajos y de los pagos. En casos justificados, el Consejo Directivo podrá reducir este plazo.
- 20° En cualquier momento los Centros de Investigación por decisión de sus promotores, y cumplidas las obligaciones contraídas hasta este momento, podrán proponer al INTI modificaciones al contrato que les aseguren mayor autonomía funcional dentro de las disposiciones de este Reglamento.
- 21° Cuando los promotores de un Centro de Investigación consideren que éste ha alcanzado un grado suficiente de desarrollo, y que dispone de medios propios adecuados para cumplir sus fines, actuando independientemente del INTI podrán rescindir el contrato previo acuerdo sobre las indemnizaciones y participaciones que correspondan por los servicios prestados.

## **REGLAMENTO DE APORTES A LOS CENTROS DE INVESTIGACION**

R. N° 1540/71 S.I. y C.I.

El presente Reglamento fija las normas a observar para el otorgamiento de los aportes que el INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL acuerde a los Centros de Investigación, conforme a lo dispuesto en el artículo 4°, inciso j) del Decreto Ley N° 17.138/57 complementado por Decreto Ley N° 4.837/58.

- 1°. EL INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL concederá aportes a los Centros de Investigación exclusivamente a los fines de cooperar en los trabajos que realicen, conforme a los programas previamente establecidos y consistirán en la ayuda técnica y/o material a que se refiere el artículo siguiente.
- 2°. Los aportes podrán consistir en una o más de las prestaciones que se mencionan a continuación.
  - a) Cesión en uso de equipos y/o instrumental.
  - b) Asignación de locales.
  - c) Adscripción de personal técnico y/o administrativo.
  - d) Cesión de los elementos de trabajo que requiera el desarrollo del programa a cumplir.
  - e) Ayuda pecuniaria.
- 3°. Para el otorgamiento de los aportes se requerirá, en todos los casos dictamen de la Comisión Asesora, el que versará sobre el programa de trabajo a realizar y sobre la idoneidad del personal técnico que ha de dirigir el Centro.
- 4°. El Consejo Directivo del INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL otorgará los aportes teniendo en cuenta:
  - a) La importancia y magnitud de las tareas técnico-científicas a emprender.
  - b) El objeto que persigue el interesado en la investigación.
  - c) La clase o importancia del aporte del interesado, salvo que se trate de un organismo estatal, o privado sin propósito de lucro, en cuyo caso podrá ser eximido de todo aporte pecuniario.
- 5°. Al acordar los aportes se establecerán los derechos que correspondan al INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL sobre los bienes producidos que sean consecuencia de las investigaciones del Centro correspondiente.
- 6°. Los aportes a que se refiere esta reglamentación serán adjudicados por una sola vez a cada Centro para cada programa de trabajo y entregados en la forma que establezca el Consejo Directivo, según las circunstancias de cada caso.
- 7°. El Consejo Directivo podrá otorgar aportes complementarios cuando las necesidades de la investigación así lo requieran.
- 8°. Sin perjuicio de lo establecido precedentemente, el Consejo Directivo podrá otorgar aportes especiales a los Centros de Investigación, para adquirir el equipo que según el desarrollo de los trabajos, resulte necesario para el logro de la investigación. Este equipo estará a disposición del INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL, mientras no lo utilice el Centro de Investigación; concluidas las tareas de este último, cualquiera sea su causa, dicho equipo quedará de propiedad del INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL.

- 9°. La Comisión Asesora deberá expedirse en todos los casos dentro de los 30 días de la fecha de notificación del requerimiento de su dictamen. Vencido dicho plazo sin que haya pronunciamiento, el Consejo Directivo resolverá lo que corresponda.
- 10°. Los planes de trabajos y presupuestos elevados por los Centros de Investigación serán sometidos a la consideración de la dependencias competentes del INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL, las cuales deberán expedirse en un lapso no mayor de 30 días.

## **REGLAMENTACION PARA LAS SOLICITUDES Y OTORGAMIENTO DE BECAS**

**ARTICULO 1°.** El I.N.T.I. creará y otorgará becas, para la realización de estudios o trabajos de investigación tecnológica industrial, en el país y en el extranjero.

**ARTICULO 2°.** Las becas se acordarán a egresados de una universidad o escuela superior de jerarquía análoga, ambas del país, y para los domiciliados dentro del territorio de la Nación Argentina. La finalidad de las becas será para que su beneficiario se inicie o perfeccione en la investigación tecnológica industrial.

Por excepción, las becas podrán otorgarse a quienes no cuenten con la precedente condición de egresado o a quienes sean investigadores ya formados.

Tales excepciones requerirán una fundamentación concreta que las cohoneste.

**ARTICULO 3°.** El I.N.T.I. determinará periódicamente el número de becas que ha de otorgar, su tema y el gasto presupuesto para su sostenimiento. Tendrán una duración máxima de doce meses y podrán ser prorrogadas en casos justificados.

**ARTICULO 4°.** El importe que se presupone que demande el otorgamiento de las becas, comprenderá: el pago del viaje de ida y vuelta, hasta y desde el lugar que se le destine al becario; una suma para matriculación y material de estudio; además, otra suma para contribuir al sostenimiento del becario.

**ARTICULO 5°.** Las becas serán adjudicadas por el C.D. del I.N.T.I., previo informe de la Comisión Científica Asesora, que podrá designar las subcomisiones que considere necesarias.

**ARTICULO 6°.** Los aspirantes a becas deberán aceptar y cumplir los siguientes requisitos:

- a) Presentar la solicitud oficial al Presidente del C.D. del I.N.T.I. en el formulario oficial.
  - b) Prestar conformidad con todo este reglamento, firmarlo en prueba de su conocimiento y de la aceptación para su fiel cumplimiento. Tratándose de menores, firmará, también, el representante legal.
  - c) Someterse al examen médico que disponga el Instituto.
  - d) Tener cumplidas sus obligaciones militares o demostrar que no le corresponderá su cumplimiento durante el período que dure la beca.
- f) Contraer a satisfacción del Instituto el compromiso de que a su regreso al país, dedicará no menos de dos años al desarrollo de actividades vinculadas con el tema de la beca.
- g) Sugerir la persona que lo ha de dirigir en la investigación que proponga. El I.N.T.I. se reserva el derecho de señalarle director, en caso que lo considere más conveniente para la realización del trabajo.

**ARTICULO 7°.** Para la adjudicación de las becas, se tendrá principalmente en cuenta, dentro de cada tema:

- a) Los antecedentes del candidato en sus estudios superiores y en sus actividades dentro del tema o en temas vinculados a aquél en el cual se desea trabajar, y conocimientos esenciales del idioma del país de destino.
- b) Los trabajos de investigación tecnológica que haya realizado o la experiencia que los habilite, en principio, para la investigación o trabajo.
- c) La posibilidad de aplicar, finalizada la beca, los conocimientos adquiridos.

**ARTICULO 8°.** Son obligaciones de los becarios:

- a) Dedicarse exclusivamente al estudio o trabajo para el cual les ha sido otorgada la beca.
- b) Informar al I.N.T.I., sumariamente, sobre el desarrollo de su tarea al finalizar cada cuatrimestre, con excepción del último, en que deberá hacerlo dentro de los 60 días de su regreso al país. Este último será de carácter detallado y abarcará toda la labor que haya realizado, y en el mismo, dará su opinión personal sobre los resultados obtenidos.

**ARTICULO 9°.** El I.N.T.I. gestionará la aceptación del becario, en las Instituciones donde desee trabajar, con intervención del director de investigación que se haya designado.

**ARTICULO 10°.** El I.N.T.I. podrá solicitar directamente de las autoridades de la Institución donde trabaje el becario o del Director de la Investigación, informes sobre el desarrollo de la labor que está realizando.

El I.N.T.I. revocará el otorgamiento de la beca, sin ninguna obligación para el becario, si éste no observara fielmente los requisitos del presente Reglamento o si sus informes resultaren poco satisfactorios.

**ARTICULO 11°.** El I.N.T.I. no asume ninguna responsabilidad para con el becario, sus derechos-habientes o sucesores, por cualquier enfermedad o accidente que sufriera el mismo, sea por el hecho, en ocasión o durante la realización de los trabajos e investigaciones vinculados con la beca. Por lo tanto, el I.N.T.I. esta exceptuado de toda responsabilidad en lo concerniente, inclusive, a las consecuencias de accidentes de transportes, de tráfico, de enfermedades culpables o inculpables, o de cualquier otro riesgo con nexo directo o indirecto, o con relación al tiempo derivado o comprendido, respectivamente, por el otorgamiento o goce de la beca. Tal exención incluye, por ende, las obligaciones por hechos o actos lícitos o ilícitos del becario, o de terceros, por las relaciones contractuales entre ambos, y aún de las consecuencias de la fuerza mayor o caso fortuito.

## **SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL**

**DECRETO N° 4.837 BUENOS AIRES, 15 de abril de 1958**

VISTO que por Decreto Ley N° 17.138 se creó el INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL, y

### **CONSIDERANDO:**

Que analizadas las facultades concedidas a dicho Instituto por el Decreto Ley de su creación no son ellas lo suficientemente claras y precisas para dar al mismo la autonomía y agilidad de funcionamiento con que debe contar para desarrollar su actividad;

Que asimismo el referido Instituto debe disponer de los recursos necesarios para cumplir con los altos fines de su creación;

Que la actividad que en forma inmediata ha de obtener los mayores beneficios de su más eficaz funcionamiento ha de ser la industrial;

Que en consecuencia, corresponde que ella ya sea mediante la creación de Centros de Investigación o mediante un aporte de otra naturaleza contribuya a dar al INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL una sólida base económica;

**EL PRESIDENTE PROVISIONAL DE LA NACION ARGENTINA  
EN EJERCICIO DEL PODER LEGISLATIVO  
DECRETA CON FUERZA DE LEY:**

**ARTICULO 1°.** REEMPLAZANSE en el Decreto Ley N° 17.138 del 27 de diciembre de 1957 los textos de los artículos 4°, 8° 9° 10° y 11° por los siguientes: (3)

**ARTICULO 2°.** La adquisición y construcción de inmuebles o edificios necesarios para la gestión del INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL y de los Centros de Investigación, así como la refección de estos y las obras complementarias y de mejoramiento de terrenos y urbanización, no estarán sujetas a la inclusión en el Plan Anual de Obras Públicas ni les será aplicable la Ley N° 13.064. En caso de construcción de edificios deberá seguirse el trámite fijado por dicha Ley.

**ARTICULO 3°.** EL BANCO DE LA NACION ARGENTINA y el BANCO INDUSTRIAL DE LA REPUBLICA ARGENTINA percibirán a partir del 1° de junio de 1958 el 0,25% de cada crédito que liquiden a empresas industriales, cualquier sea la naturaleza de las operaciones, excluidas las de carácter cambiario.

Las sumas que ingresen por este concepto se acreditarán al INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL en las cuentas especiales que a su nombre abrirán ambos Bancos.

Los servicios bancarios que se presten por este motivo serán sin cargo para el INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL.

(3) Los textos de los artículos citados ya están incluidos en el Decreto N° 17.138/57.

**ARTICULO 4°.** EL INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL acordará con los Bancos de la NACION ARGENTINA e INDUSTRIAL DE LA REPUBLICA ARGENTINA la oportunidad del pago, por parte de los beneficiarios del crédito, de la tasa establecida de acuerdo con la modalidad de cada tipo de operación efectuada por este Decreto Ley.

**ARTICULO 5°.** El presente Decreto Ley será refrendado por el EXCELENTISIMO SEÑOR VICEPRESIDENTE PROVISIONAL DE LA NACION y los señores MINISTROS SECRETARIOS DE ESTADO en los Departamentos de COMERCIO E INDUSTRIA, de HACIENDA, de MARINA, de AERONAUTICA e INTERINO DE GUERRA.

**ARTICULO 6°.** Comuníquese, publíquese, dése a la DIRECCION GENERAL DEL BOLETIN OFICIAL e IMPRENTAS y vuelva al MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIA.

## ESTATUTOS DE LA CAMARA ARGENTINO – PARAGUAYA DE PRODUCTORES DE EXTRACTO DE QUEBRACHO

### CONSTITUCION, OBJETO Y CAPACIDAD

**Artículo 1°** – Bajo la denominación de CAMARA ARGENTINO – PARAGUAYA DE PRODUCTORES DE EXTRACTO DE QUEBRACHO, se constituye una asociación, cuyo domicilio legal será la ciudad de Buenos Aires, Capital de la República Argentina.

**Art. 2°** – La Cámara agrupa a los fabricantes de extracto de quebracho y urunday con el objeto de propender al mejoramiento de las condiciones de su industria y comercio en general.

Para cumplir con su objeto podrá:

- a) Realizar toda gestión de beneficio e interés general, sea ante los Poderes Públicos e Instituciones privadas e intervenir en todos los casos que la defensa y protección de los intereses comunes lo requieran.
- b) Comprar, vender, permutar, hipotecar o gravar bienes, inmuebles, muebles y títulos, aceptar donaciones y legados, constituir y cancelar hipotecas, solicitar y efectuar operaciones de préstamo en el Banco Hipotecario Nacional, de la Nación Argentina, de la Provincia de Buenos Aires, y cualquier otro Banco oficial o particular, nacional o extranjero, así como con cualquier otra clase de personas de existencia visible o jurídica.
- c) Estudiar o intervenir en la solución de todas las cuestiones, sean de orden económico o legal, que atañen al comercio en general y particularmente en las que afectan a sus asociados.
- d) Peticionar ante los Poderes Públicos y gestionar de estos la sanción, derogación o modificación de leyes, decretos, ordenanzas o disposiciones que se considere necesario para el beneficio e interés común.
- e) Propender y cooperar a que las leyes y reglamentos que se proyecten y sancionen con relación a la industria del extracto de quebracho y urunday y su exportación, contribuyan a su progreso y bienestar económico.
- f) Suministrar a los asociados todos los datos e informes que se requieran con relación a la industria y exportación del extracto de quebracho y urunday y a la protección y comercio del mismo.
- g) Propulsar y apoyar por los medios a su alcance toda iniciativa de orden público que se estime necesaria o conveniente a objeto de promover y fomentar el bienestar general de la industria.
- h) Colaborar y cooperar con las autoridades e instituciones en las iniciativas que tiendan a la protección, progreso del trabajo y comercio del país.
- i) Velar por la moralidad comercial, honestidad y seriedad de las prácticas comerciales.
- j) Realizar todos los demás actos tendientes al cumplimiento de su objeto, debiendo siempre cuidar que su actividad y gestiones se desenvuelvan dentro de un marco gremial y en interés general de la industria.

### DE LOS SOCIOS

**Art. 3°** – Podrán formar parte de la Cámara Argentino – Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho los fabricantes de extracto de quebracho y urunday con fábricas en la República Argentina o en la República del Paraguay.

**Art. 4°** – Para formar parte de la Cámara en calidad de socios, los aspirantes deberán ser productores de extracto de quebracho y urunday y solicitar su ingreso a la Comisión Directiva. La solicitud respectiva significará la conformidad con estos estatutos y con los reglamentos de la asociación. El solicitante que fuera rechazado, como socio, no podrá presentarse nuevamente hasta un año después del rechazo.

**Art. 5°** – Los socios gozarán de los siguientes derechos:

- a) Presentar proyectos y formular indicaciones que considere útiles para los fines de la asociación.
- b) Tomar parte en las Asambleas, emitir libremente su opinión y su voto en los asuntos que en ellas se traten.
- c) Elegir y ser electos miembros de la Comisión Directiva.
- d) Utilizar los servicios que se organicen, de conformidad con las reglamentaciones que se dicten, y que una vez sancionadas por la Asamblea serán sometidas a la aprobación de la Inspección General de Justicia.
- e) Pedir el apoyo de la Cámara para el objeto expuesto en el art. 2° que la Cámara estará obligada a prestarles siempre que la Comisión Directiva lo considere conveniente y de interés general.

**Art. 6°** – Son deberes de los socios:

- a) Acatar las disposiciones de los estatutos y reglamentos, las resoluciones de las Asambleas y las de la Comisión Directiva en uso de sus atribuciones.
- b) Cooperar, dentro de sus medios, con las autoridades de la asociación, en el propósito de alcanzar los fines de la misma.
- c) Abonar las cuotas sociales.

**Art. 7°** – Los socios que faltaren a sus deberes, dejaren de abonar las cuotas sociales en número que corresponda a un ejercicio social u obraran en contra de los fines de la Cámara, serán conminados por la Comisión Directiva a cumplirlos y en caso de insistencia o reincidencia en la falta, la Comisión Directiva, está facultada para suspenderlos o declararlos cesantes, pudiendo en este último caso el socio apelar de dicha resolución para ante la primera Asamblea, debiendo la apelación interponerse dentro de los 10 días de notificación fehaciente.

**Art. 8°** – El socio que resolviese dejar de serlo deberá manifestar su decisión por escrito al Presidente. Mientras así no lo haga, se lo considerará en su condición de tal con todas las obligaciones inherentes.

### **PATRIMONIO SOCIAL**

**Art. 9°** – El patrimonio social se compone:

- 1°) De las cuotas periódicas que los socios deberán abonar de acuerdo con lo establecido en el artículo 22°.
- 2°) De las contribuciones voluntarias aportadas por los socios.
- 3°) De los bienes que posee en la actualidad y de los que adquiera en lo sucesivo por cualquier título, así como de las rentas que los mismos produzcan; de las donaciones, herencias, legados y subvenciones que se le acuerden.

### **DE LA COMISION DIRECTIVA**

**Art. 10** – La Cámara será dirigida y administrada por una Comisión Directiva compuesta por un Presidente, un Secretario, un Tesorero y dos vocales titulares. Los integrantes de la Comisión Directiva se elegirán entre los socios de la Cámara y cuando la elección recaiga en una entidad jurídica, ésta indicará la persona o personas físicas que la representarán en el ejercicio del cargo, pudiendo reemplazarla en cualquier momento. El Presidente será una persona física elegida directamente por la Asamblea; pero, esa persona deberá ser socio dirigente o apoderado de una de las entidades socias de la Cámara.

**Art. 11** – Los miembros titulares y suplentes de la Comisión Directiva durarán dos años en sus funciones, pudiendo ser reelectos indefinidamente para nuevos períodos.

**Art. 12** – La Comisión Directiva deberá reunirse por lo menos una vez por mes. Funcionará en quorum legal, por la presencia de la mayoría de sus miembros y tomará todas sus resoluciones por mayoría de votos presentes. El Presidente tendrá doble voto en caso de empate. El Presidente por sí o a pedido de dos miembros de la Comisión Directiva podrá convocar a la Comisión Directiva en cualquier momento, debiendo en tal caso realizarse la sesión, dentro de los ocho días de solicitada. En todos los casos la convocatoria a sesión de la Comisión Directiva se hará por circular contra recibo u otra comunicación fehaciente.

**Art. 13** – Cuando el número de miembros de la Comisión Directiva quede reducido a menos de la mitad más uno de su totalidad, habiendo ya sido llamados todos los suplentes a reemplazar a los titulares, deberá convocarse dentro de 15 días a Asamblea, a los efectos de su integración. No obstante la expiración legal de sus mandatos los miembros de la Comisión Directiva continuarán en sus funciones hasta que la Asamblea haya designado sus reemplazantes.

**Art. 14** – Son atribuciones y deberes de la Comisión Directiva:

- a) Ejercer la representación de la sociedad por intermedio de su Presidente o quienes lo reemplacen.
- b) Comparar, vender, permutar, hipotecar o gravar bienes, inmuebles, muebles y títulos, aceptar donaciones y legados, constituir y cancelar hipotecas, solicitar y efectuar operaciones de préstamo en el Banco Hipotecario, de la Nación Argentina, de la Provincia de Buenos Aires, y cualquier otro Banco Oficial o Particular, Nacional o Extranjero, así como con cualquier otra clase de personas de existencia visible o jurídica. La adquisición o enajenación de bienes inmuebles y la constitución de hipotecas, deberá ser hecha por la Comisión Directiva, previa aprobación de la Asamblea o ad-referendum de la misma.
- c) Abrir cuentas corrientes bancarias con o sin provisión de fondos.
- d) Otorgar poderes generales o especiales y revocar cuantas veces lo creyera necesario.
- e) Estar en juicio como actora o demandada e inclusive como querellante en causas penales.
- f) Cumplir y hacer cumplir las reglamentaciones que dicte.

- g) Decidir la admisión o rechazo de nuevos socios y suspender o separar a los que incurran en falta contra estos estatutos.
- h) Celebrar, sin limitación alguna, todos los actos de administración que repute necesarios o convenientes.
- i) En caso de urgencia, podrá solicitar contribuciones y efectuar gastos no previstos en el presupuesto, ad-referendum de la próxima Asamblea.
- j) Convocar a las Asambleas de acuerdo con lo establecido en los artículos 20º y siguientes, presentando a las mismas, la Memoria, Balance General, Cuenta de Gastos y Recursos e Inventario.
- k) Cumplir y hacer cumplir estos Estatutos y resolver por sí todo caso o cuestión que no esté en ellos explícitamente determinado con cargo de dar cuenta a la Asamblea más próxima que se celebre.

#### **DEL PRESIDENTE**

**Art. 15** – El Presidente ejercerá la representación de la sociedad. Autorizará y firmará con el Secretario los actos actas y demás documentos de la Asociación. Deberá también autorizar, con la firma del Tesorero, las Cuentas de gastos, etc. En caso de renuncia, muerte, ausencia o incapacidad del Presidente, la Comisión Directiva elegirá, por mayoría de votos dentro de su seno, la persona que lo reemplace, durante su ausencia, hasta la próxima Asamblea Ordinaria. En caso que la Comisión Directiva lo considere conveniente podrá convocar de inmediato una Asamblea Extraordinaria para la elección de nuevo Presidente.

**Art. 16** – El Presidente nombrará y removerá los empleados y les fijará su remuneración, todo ello con acuerdo de la Comisión Directiva y dentro del presupuesto aprobado por la Asamblea.

#### **DEL SECRETARIO, TESORERO Y VOCALES**

**Art. 17** – El Secretario, Tesorero y Vocales tendrán los siguientes deberes y atribuciones:

- a) **El Secretario:** Asistirá a las sesiones de las Asambleas y de la Comisión Directiva, redactará las actas en el libro correspondiente, llevará los libros de actas y del registro de asociados. Firmará con el Presidente las actas, papeles y demás documentos y actos de la asociación.
- b) **El Tesorero:** Asistirá a las Asambleas y a las sesiones de la Comisión Directiva. Llevará con el Secretario el registro de asociados. Llevará los libros de contabilidad y preparará anualmente el Balance General, Inventario y Cuadro Demostrativo de Gastos y Recursos que deberá aprobar la Comisión Directiva para someter a la Asamblea Ordinaria. Firmará con el Presidente los recibos, cheques y demás documentos de tesorería efectuando los pagos resueltos por la Comisión Directiva a la que mensualmente presentará un estado de Tesorería.
- c) La Comisión Directiva de entre los vocales titulares nombrará en su primera sesión, o cuando lo estime conveniente o sea necesario, un Secretario y un Tesorero con los cargos de suplentes, para que reemplacen a aquéllos en cualquier momento, acto o gestión por ausencia, muerte, renuncia u otro impedimento de los titulares, asimismo podrá designar de entre sus miembros un Vice-Presidente para el caso de ausencia temporaria del titular.

#### **TRIBUNAL ARBITRAL**

**Art. 18** – La Comisión Directiva constituirá un Tribunal arbitral con el fin de dirimir gratuitamente las cuestiones que se susciten entre los socios y extraños, siempre que los mismos quieran someterse al fallo de este Tribunal.

**Art. 19** – Los miembros del Tribunal procederán como árbitros, arbitradores sumariamente, a la verdad sabida y buena fe guardada, sin gastos, honorarios y demoras, con arreglo al reglamento que al efecto dicte la Comisión Directiva y que una vez sancionado por la Asamblea será sometido a la aprobación de la Inspección General de Justicia.

#### **DE LAS ASAMBLEAS**

**Art. 20** – El ejercicio económico se cerrará el 30 de junio de cada año, y dentro de tres meses de dicha fecha se celebrará la Asamblea General Ordinaria de socios a efectos de considerar el inventario, Balance y Memoria y Cuadro demostrativo de Gastos y Recursos, sobre la marcha de la Cámara que deberá presentar la Comisión Directiva. La Asamblea General Ordinaria elegirá los miembros de la Comisión Directiva y los revisores de cuentas titulares y suplentes.

**Art. 21** – Las Asambleas Extraordinarias se celebrarán por resolución de la Comisión Directiva cuando ella lo estime necesario o a requerimiento por escrito de un número de socios no menor de treinta por ciento o del revisor de cuentas y en estos dos últimos casos la Asamblea deberá celebrarse dentro de los treinta días por lo menos de presentarse el pedido a la Comisión Directiva.

**Art. 22** – La Asamblea es soberana y sus resoluciones serán válidas y obligarán a todos los socios por mayoría de votos presentes. Cada socio tendrá derecho a un voto y el Presidente tendrá doble voto en caso de empate. Las Asambleas deberán convocarse por medio de circulares dirigidas a cada socio, con diez días de anticipación por lo menos a la fecha de su celebración y con la indicación del orden del día que es lo único que podrá tratar la Asamblea. Las Asambleas quedarán constituidas en primera convocatoria con la presencia de un número de socios no menor de cincuenta y uno por ciento de los que componen la Cámara y en segunda convocatoria una hora después de la fijada para la primera, con el número de socios que concurren. Tratándose de Asambleas Ordinarias, conjuntamente con la circular de convocatoria remitida a los socios se enviará la Memoria, Balance General, Inventario, Cuadro Demostrativo de Gastos y Recursos e Informe del Revisor de Cuentas. La Asamblea Ordinaria fijará anualmente el presupuesto de gastos de la Cámara para el ejercicio venidero y determinará la forma y períodos en que abonarán los asociados sus aportes para cubrir ese presupuesto, los que serán calculados en proporción a las cantidades de extracto de quebracho vendido y facturado que despache cada asociado desde sus respectivos centros de producción y/o depósito. Cada asociado contrae la obligación de pagar su alícuota anual según el presupuesto aprobado, aunque renuncie como socio o sea declarado cesante antes de la terminación del ejercicio. La Asamblea General Ordinaria podrá fijar anualmente una suma destinada a gastos de representación y viático del Presidente de la Cámara. Las Asambleas serán presididas por el Presidente de la Cámara y en ausencia de este por un Presidente "ad-hoc".

## REVISORES DE CUENTAS

**Art. 23** – La Cámara contará con un organismo de fiscalización que estará constituido por un Revisor de Cuentas titular y un suplente, que serán elegidos por el período de un año de entre los socios de la Cámara, pudiendo ser reelegidos indefinidamente. El Revisor de Cuentas tendrá las siguientes atribuciones y deberes:

- a) Examinar los libros y documentos de la asociación por lo menos cada tres meses.
- b) Asistir a las sesiones del Órgano Directivo cuando lo estime conveniente.
- c) Fiscalizar la administración, comprobando frecuentemente el estado de la caja y la existencia de los títulos y valores de toda especie.
- d) Verificar el cumplimiento de las leyes, estatutos y reglamentos, en especial en lo referente a los derechos de los socios y las condiciones en que se otorgan los beneficios sociales.
- e) Dictaminar sobre la Memoria, Inventario, Balance y Cuadro Demostrativo de Gastos y Recursos presentados por el órgano directivo.
- f) Convocar a Asamblea Ordinaria cuando omitiere hacerlo el órgano directivo.
- g) Solicitar la convocación de Asamblea Extraordinaria necesaria, poniendo los antecedentes que fundamentan su pedido en conocimiento de la Inspección General de Justicia cuando se negare a acceder a ello el órgano directivo.
- h) Vigilar las operaciones de liquidación de la asociación. El Revisor de Cuentas cuidará de ejercer sus funciones de modo que no entorpezca la regularidad de la administración social.

**Art. 24** – La Cámara no podrá ser disuelta sino por resolución de una Asamblea Extraordinaria convocada al efecto, con quórum no inferior al cincuenta y uno por ciento (51%) de los socios que componen la Cámara y con el voto favorable de socios que representen el 51% (cincuenta y uno por ciento) de los votos presentes, siempre que dicho porcentaje no sea inferior al 40% (cuarenta por ciento) de los votos que corresponden a todos los socios que componen la Cámara. Para establecer los por cientos si resultase una fracción mayor de 0,5 se computará por entero.

Mientras exista un número de diez asociados dispuestos a mantener la Cámara, la Asamblea no podrá decretar la disolución de la entidad. En caso de disolución la Asamblea designará de entre los socios de la Cámara una Comisión Liquidadora constituida por tres miembros y determinará la persona jurídica o institución a la que deban entregarse los bienes resultantes de la liquidación y en caso de que así no lo decidiere, el producido de la liquidación será prorrateado entre los socios de la Cámara que existan a la fecha de la disolución.

**Art. 25** — Los presentes Estatutos no podrán ser modificados sino por resolución de una Asamblea extraordinaria convocada especialmente para tal objeto, con quórum no inferior al 75% (setenta y cinco por ciento) de los socios de la Cámara y con el voto de los dos tercios de los socios presentes.

#### **DISPOSICIONES TRANSITORIAS**

**Art. 26** — La Comisión Directiva deberá proyectar un reglamento que someterá a la aprobación de la Asamblea, siendo obligatorias sus disposiciones una vez aprobado. El reglamento deberá ser presentado a la Inspección General de Justicia, para su aprobación.

## DEFENSA DE LA RIQUEZA FORESTAL LEY N° 13.273 Y SU REGLAMENTACION PROVISIONAL

### I – GENERALIDADES

**Artículo 1°** – Decláranse de interés público la defensa, mejoramiento y ampliación de los bosques.

El ejercicio de los derechos sobre los bosques y tierras forestales de propiedad privada o pública, sus frutos y productos, queda sometida a las restricciones y limitaciones establecidas en la presente ley.

**Art. 2°** – Entiéndese por bosque, a los efectos de esta ley, toda formación leñosa, natural o artificial, que por su contenido o función sea declarada en los reglamentos respectivos como sujeta al régimen de la presente ley.

Entiéndese por tierra forestal, a los mismos fines, aquella que por sus condiciones naturales, ubicación o constitución, clima, topografía, calidad y conveniencias económicas, sea declarada inadecuada para cultivos agrícolas o pastoreo y susceptible, en cambio, de forestación, y también aquéllas necesarias para el cumplimiento de la presente ley.

Decláranse de utilidad pública y sujetos a expropiación, cualquiera sea el lugar de su ubicación, los bosques clasificados como protectores y/o permanentes y los inmuebles necesarios para realizar obras de forestación y reforestación, tendientes al mejor aprovechamiento de las tierras. La expropiación será ordenada en cada caso por el Poder Ejecutivo, en cualquier tiempo que lo estime oportuno, previos los informes pertinentes y el cumplimiento de los demás requisitos establecidos en la ley de expropiación.

**Art. 3°** – Quedan sometidos a las disposiciones de la presente ley:

- a) Los bosques y tierras forestales que se hallen ubicados en jurisdicción federal;
- b) Los bosques y tierra forestales de propiedad privada o pública ubicados en las provincias que se acojan al régimen de la presente ley;
- c) Los bosques protectores y tierras forestales que respondan a algunas de las condiciones especificadas en el artículo 8°, ubicados en territorio provincial, siempre que los efectos de esa calidad incidan sobre intereses que se encuentren dentro de la esfera de competencia del gobierno federal, sea porque afecten al bienestar general, al progreso y prosperidad de dos o más provincias o de una provincia y el territorio federal o a la defensa nacional.

**Art. 4°** – Las provincias que se acojan a la presente ley gozarán de los beneficios siguientes:

- a) Participación en la ayuda federal, afectada a obras de forestación y reforestación;
- b) Régimen del crédito agrario hipotecario o especial para trabajos de forestación y reforestación en bosques de propiedad provincial o comunal.

**Art. 5°** – El acogimiento al régimen de la presente ley, comporta correlativamente las siguientes obligaciones:

- a) Creación de un organismo provincial encargado de la aplicación de la presente ley;
- b) Creación de un fondo provincial de bosques, en base a los impuestos que graven los frutos y productos forestales naturales y otros provenientes del presupuesto general de la provincia;
- c) Hacer extensivo a la jurisdicción provincial el régimen forestal federal y administrar sus bosques con sujeción al mismo;
- d) Conceder las exenciones impositivas previstas en los artículos 57 y 58;
- e) Coordinar las funciones y servicios de los organismos provinciales y comunales encargados de la conservación y fomento forestal con los de la autoridad forestal federal;
- f) Coordinar con la autoridad forestal federal los planes de forestación y reforestación y la explotación de los bosques fiscales, provinciales, especialmente en lo relativo a oportunidades para realizarlas, monto de los aforos o derechos de explotación;
- g) Adoptar en su jurisdicción el régimen del capítulo V de esta ley para los bosques fiscales.

**Art. 6°** – Los bosques y tierras forestales ubicados en zonas de seguridad y zonas militares se hallan sometidos a las disposiciones previstas en la presente ley y a las específicas por razón de su ubicación.

### II – CLASIFICACION

**Art. 7°** – Clasifícanse los bosques en:

**Art. 17** — Si un bosque considerado de producción no fuere objeto de explotación racional, previa audiencia de su propietario, podrá intimársele a la presentación del plan y realización de los trabajos respectivos. La decisión que se dicte será susceptible de recurso jerárquico para ante el Ministerio de Agricultura dentro de los 30 días de su notificación. Si el propietario no presentara el plan y/o realizara la explotación del bosque dentro de los plazos que se le fijen, podrá expropiársele su usufructo y se procederá con arreglo a lo previsto en el capítulo V.

## **PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA EL INCENDIO**

**Art. 19** — Toda persona que tenga conocimiento de haberse producido algún incendio de bosques está obligada a formular de inmediato la denuncia ante la autoridad más próxima. Las oficinas telefónicas, telegráficas y de radiocomunicaciones oficiales o privadas deberán transmitir sin previo pago y con carácter urgente las denuncias que se formulen.

**Art. 20** — En caso de incendio de bosques las autoridades civiles y militares deberán facilitar elementos, medios de transporte y personal para extinguirlo.

**Art. 21** — La autoridad forestal o la más cercana podrá convocar a todos los habitantes habilitados físicamente, entre los 15 y 50 años, que habiten o transiten dentro de un radio de 40 kilómetros del lugar del siniestro, para que contribuyan con sus servicios personales a la extinción de incendios de bosques y proporcionen los elementos utilizables, que serán indemnizados en caso de deterioro.

Estas obligaciones son cargas públicas.

**Art. 22** — Cada vez que se produzca un incendio en zona fronteriza, con peligro de propagación al país limítrofe, las autoridades darán inmediata cuenta a la correspondiente más cercana de la zona que pudiera resultar afectada. El Poder Ejecutivo gestionará la reciprocidad internacional.

**Art. 23** — En el interior de los bosques y en una zona circundante, cuya extensión fijarán los reglamentos, sólo se podrá llevar o encender fuego en forma tal que no resulte peligro de incendio y en las condiciones que se determinen reglamentariamente, siendo prohibida la fabricación de carbón, rozados y quemas de limpieza sin autorización administrativa.

**Art. 24** — Queda prohibida la instalación, sin autorización administrativa previa, de aserraderos, hornos de cal, yeso, cemento o cualquier otro establecimiento que pueda provocar incendios en el interior de los bosques y en una zona circundante suficientemente amplia como para prevenir su propagación.

## **FORESTACION Y REFORESTACION**

**Art. 25** — Los planes de forestación y reforestación serán aprobados por la autoridad forestal en base a los estudios técnicos y económicos respectivos, y la resolución será notificada al interesado cuando sea conocido su domicilio, o en su defecto será notificada por edictos o publicidad adecuada, pudiendo los interesados interponer recurso jerárquico, dentro de un plazo de treinta días. Transcurrido dicho plazo sin que se formule observación, quedará firme la resolución adoptada.

**Art. 26** — Los trabajos de forestación y reforestación en los bosques protectores serán ejecutados por el Estado con el consentimiento del propietario de las tierras forestales o directamente por éste, con la supervisión técnica de la autoridad forestal. En caso contrario, o siendo necesario, se realizarán los trabajos previa expropiación del inmueble.

**Art. 27** — Toda superficie de condición forestal ubicada en las zonas especificadas en el artículo 8º que se encuentre abandonada o inexplorada por un término mínimo de diez años, queda sujeta a forestación o reforestación, pudiendo el Estado realizarla sin necesidad de expropiación, procediéndose de conformidad con los artículos 17 y 25. Si el propietario enajenare la tierra o explotare el bosque, el importe de los trabajos realizados por el Estado deberá ser reintegrado al fondo forestal.

**Art. 28** — Los trabajos de forestación o reforestación que realice el Estado en tierra forestales, fuera de la zona de bosques protectores, con consentimiento del propietario, serán a costa de éste.

**Art. 29** — Se fomentará la formación y conservación de montes artificiales en los inmuebles afectados a la explotación agrícola ganadera, así como la plantación y conservación de árboles en las márgenes de manantiales, ríos, caminos, arroyos, lagos, lagunas, embalses, islas, acequias y cursos de agua y la fijación de médanos en la cantidad, plazos y demás condiciones, que de acuerdo con las modalidades de cada región determine el Ministerio de Agricultura, previos los informes y estudios técnicos y económicos pertinentes. Si el concesionario, en el caso

- a) Protectores;
- b) Permanentes;
- c) Experimentales;
- d) Montes especiales;
- e) De producción.

**Art. 8°** – Decláranse bosques aquellos que por su ubicación sirvieran, conjunta o separadamente, para:

- a) Fines de defensa nacional;
- b) Proteger el suelo, caminos, las costas marítimas, riberas fluviales y orillas de lagos, lagunas, islas, canales, acequias y embalses y prevenir la erosión de las planicies y terrenos en declive;
- c) Proteger y regularizar el régimen de las aguas;
- d) Fijar médanos y dunas;
- e) Asegurar condiciones de salubridad pública;
- f) Defensa contra la acción de los elementos, vientos, aludes e inundaciones;
- g) Albergue y protección de especies de la flora y fauna cuya existencia se declare necesaria.

**Art. 9°** – Decláranse bosques permanentes todos aquellos que por su destino, constitución de su arboleda y/o formación de su suelo deban mantenerse, como ser:

- a) Los que forman los parques y reservas nacionales, provinciales o municipales;
- b) Aquellos en que existieren especies cuya conservación se considere necesaria;
- c) Los que se reserven para parques o bosques de uso público.

El arbolado de los caminos y los montes de embellecimiento anexos disfrutarán del régimen legal de los bosques permanentes.

**Art. 10** – Serán considerados bosques experimentales:

- a) Los que se designen para estudios forestales de especies indígenas;
- b) Los artificiales destinados a estudios de acomodación, aclimatación y naturalización de especies indígenas o exóticas.

**Art. 11** – Se entenderán por “montes especiales” los de propiedad privada creados con miras a la protección u ornamentación de extensiones agrícolas, ganaderas o mixtas.

**Art. 12** – Se considerarán bosques de producción los naturales o artificiales de los que resulte posible extraer periódicamente productos o subproductos forestales de valor económico mediante explotaciones racionales.

### III – REGIMEN FORESTAL COMUN

**Art. 13** – Queda prohibida la devastación de bosques y tierras forestales y la utilización irracional de productos forestales.

**Art. 14** – Los propietarios, arrendatarios, usufructuarios o poseedores a cualquier título de bosques no podrán iniciar trabajos de explotación de los mismos sin la conformidad de la autoridad forestal competente, que deberán solicitar acompañando el plan de trabajo.

No se requerirá autorización para los trabajos de desmonte o desforestación que se realicen dentro de los límites máximos de superficie y en las zonas que determinen los reglamentos, siempre que no se trate de bosques protectores, permanentes o experimentales, ni exista peligro de que se produzca o favorezca la erosión, cuando esos trabajos fueren necesarios para:

- a) Ampliar el área cultivable si la tierra donde está ubicado el bosque tuviera riego y/o fuera apta para otras explotaciones agrícolas económicamente más provechosas o para la formación de bosques de otro tipo;
- b) Construir viviendas y mejoras.

**Art. 15** – Las autorizaciones o aprobaciones a que se refiere el artículo anterior deberán ser otorgadas o negadas dentro del término de treinta días de la presentación del pedido y se reputarán tácitamente acordadas transcurridos quince días desde la fecha de reiteración de la solicitud.

**Art. 16** – Toda persona física o jurídica que por cuenta propia se dedique al corte, elaboración, extracción, industrialización o comercio de productos forestales o recolección y venta de semillas plantas forestales u obras de forestación y reforestación, o quienes habitualmente realicen gestiones administrativas por cuenta de terceros, deberán inscribirse en los registros correspondientes y queda obligada a llevar y exhibir los libros y documentación que determinen los reglamentos respectivos.

de las tierras fiscales, no cumpliera esas obligaciones dentro del término del emplazamiento, se podrán ejecutar a su costa.

**Art. 30** – La autoridad nacional, provincial o municipal competente, podrá declarar obligatoria por su ubicación, edad, o por razones de índole científica, estética o histórica, la conservación de determinados árboles mediante indemnización, si esta fuera requerida.

#### **IV – REGIMEN FORESTAL ESPECIAL**

**Art. 31** – El procedimiento para la inscripción en el registro de bosques protectores se iniciará de oficio o a instancia de parte interesada. La declaración respectiva se formulará en base de los planos y estudios técnicos y será notificada al interesado cuando se conozca su domicilio y, en su defecto, publicada y registrada.

Notificada la iniciación del procedimiento, no podrá innovarse en el estado del bosque sin autorización administrativa, hasta tanto recaiga resolución.

La misma será susceptible de los recursos de reconsideración y jerárquico, dentro de los tres meses de su notificación o publicación.

Igual procedimiento se seguirá con la demanda de exclusión del registro de bosques protectores.

**Art. 32** – La declaración de bosques protectores comporta las siguientes cargas y restricciones a la propiedad:

- a) Dar cuenta en caso de venta o de cambio en el régimen de la misma;
- b) Conservar y repoblar el bosque en las condiciones técnicas que se requieran, siempre que la repoblación fuera motivada por explotación o destrucción imputable al propietario;
- c) Realizar la posible explotación con sujeción a las normas técnicas que a propuesta del interesado se aprueben;
- d) Recabar autorización previa para el pastoreo en el bosque o para cualquier género de trabajo en el suelo o subsuelo que afecte su existencia;
- e) Permitir a la autoridad forestal la realización de las labores de forestación y reforestación.

**Art. 33** – Las normas contenidas en los dos artículos precedentes son aplicables a los bosques permanentes.

Los dueños de bosques protectores o permanentes de propiedad privada podrán solicitar una indemnización que se fijará administrativamente si hubiere acuerdo, y pagará en cuotas anuales, susceptibles de reajuste, por la disminución efectiva de la renta del bosque que fuera consecuencia directa e inmediata de la aplicación del régimen forestal especial, dentro del límite máximo de rentabilidad producido por una explotación racional. Para graduar la indemnización se computará el mayor valor resultante de los trabajos ejecutados y/o las medidas adoptadas por la administración así como todos los beneficios que dicho régimen reportare a los titulares del dominio sin perjuicio del derecho de la administración de optar por la expropiación del inmueble, fijándose la indemnización de acuerdo a las bases especificadas y a las que determina la ley de expropiación.

#### **V – REGIMEN DE LOS BOSQUES FISCALES**

**Art. 34** – Los bosques y tierras forestales especificadas en el artículo 2º, que formen el dominio privado del Estado, son inalienables, salvo aquellas tierras que por motivos de interés social y previos los estudios técnicos pertinentes se considere necesario destinar a la colonización o formación de pueblos de conformidad con las leyes respectivas.

**Art. 35** – Los bosques protectores, permanentes y de experimentación de la Nación, provincias adheridas, municipios y entidaes autárquicas, quedan sujetos al régimen forestal común, en cuanto no resulten incompatibles con el régimen forestal especial y con las disposiciones del presente capítulo.

**Art. 36** – Los bosques de producción y tierras forestales de la Nación, provincias adheridas, municipios y entidades autárquicas, quedan sometidos a las disposiciones del régimen forestal común y a las que integran el presente capítulo.

**Art. 37** – Los bosques protectores y permanentes solamente podrán ser sometidos a explotaciones mejoradoras. La explotación de los bosques de experimentación está condicionada a los fines de estudio o investigación a que los mismos se encuentren afectados.

**Art. 38** – La explotación de los bosques fiscales de producción no podrá autorizarse hasta que se haya ejecutado previamente su relevamiento forestal, la aprobación del plan dasocrático y el deslinde, la mensura y amojonamiento del terreno, en la medida que las circunstancias lo permitan.

**Art. 39** — La explotación forestal se realizará por concesión, previa adjudicación en licitación pública, por administración o por intermedio de empresas mixtas.

El Poder Ejecutivo determinará, en base al resultado de los estudios técnicos y económicos, los plazos, superficies máximas, regularidad y demás modalidades de las explotaciones, requisitos que han de reunir los adjudicatarios, no pudiendo en ningún caso las concesiones exceder de 10 años de plazo ni de 10.000 hectáreas por persona física o jurídica, con excepción de aquellos bosques cuyo rendimiento económico escaso determine concesiones de mayor extensión y hasta un máximo de 20.000 hectáreas, o que por tratarse de industrias, precondicionen concesiones de mayor duración y/o de límites más extensos.

**Art. 40** — Las concesiones y permisos forestales obligan al titular a realizar la explotación bajo su directa dependencia y responsabilidad. Son intransferibles, sin previa autorización y administrativa, bajo pena de caducidad.

**Art. 41** — Podrá acordarse por adjudicación directa o licitación privada la explotación forestal en superficie de hasta 1.000 hectáreas por persona física o jurídica, cuando se trate de aserraderos o industrias forestales evolucionadas, radicados o a radicar en las zonas boscosas.

Las superficies serán determinadas de acuerdo con la capacidad de elaboración y la existencia de materia prima.

**Art. 42** — Podrán acordarse directamente permisos de extracción de productos forestales, hasta el máximo de 1.000 toneladas o metros cúbicos por persona y por año en parcelas delimitadas o en superficies de hasta 100 hectáreas con normas de explotación similares a las de las concesiones mayores.

**Art. 43** — La explotación de bosques fiscales queda sujeta al pago de un aforo fijo, móvil o mixto. Su monto será establecido teniendo en cuenta:

- a) La especie, calidad y aplicación final de los productos;
- b) Los diversos factores determinantes del costo de producción;
- c) Los precios de venta;
- d) El fomento de la industrialización de maderas argentinas.

El aforo móvil jugará cuando las circunstancias y condiciones económico-sociales hayan variado con relación a la época en que fue celebrado el contrato.

**Art. 44** — Podrán acordarse, a personas carentes de recursos, permisos limitados y gratuitos para la recolección de frutos y productos forestales.

**Art. 45** — Excepcionalmente podrán acordarse permisos en las condiciones del artículo 42 para la extracción de leña y madera libre de pago o a aforo especial a reparticiones públicas y entidades de beneficencia o asistencia social, condicionadas a la utilización de los productos forestales para las necesidades del titular y con prohibición de comercializarlos.

**Art. 46** — Queda prohibida la ocupación de bosques fiscales y el pastoreo en los mismos sin permiso de la autoridad forestal. Los intrusos serán expulsados por la misma, previo emplazamiento y con el auxilio de la fuerza pública, en caso necesario.

La simple ocupación de bosques o tierras forestales no servirá de título de preferencia para su concesión.

La caza y la pesca en los bosques fiscales sólo serán permitidas en las épocas reglamentarias, previa autorización y de acuerdo con las leyes de la materia.

## VI — FONDO FORESTAL

**Art. 47** — Créase el fondo forestal, de carácter acumulativo, que se constituirá a partir de la promulgación de la presente ley, afectado exclusivamente a costear los gastos que demandare su cumplimiento e integrado con los siguientes recursos:

- a) Las sumas que se asignen anualmente para la atención del servicio forestal en el presupuesto general de la Nación o en leyes especiales y los saldos de las cuentas especiales afectadas al mismo;
- b) El producido de los derechos, adicionales y tasas creadas por esta ley y de los aforos por explotación de los bosques fiscales nacionales, multas, comisos, indemnizaciones, derechos de inspección, permisos, peritajes y servicios técnicos en los bosques y tierras forestales cuyas tasas determinarán los reglamentos.
- c) El producido de los derechos de inspección a la explotación de bosques fiscales nacionales, provinciales o comunales de las provincias adheridas, y a la extracción de productos de bosques particulares y/o extensión de guías para su transporte cuya tasa fijen los reglamentos, la que no podrá exceder de pesos uno por tonelada o metro cúbico de madera extraído;

- d) El producido por la venta de productos y subproductos forestales, plantas, semillas, mapas, colecciones, publicaciones, avisos, guías, fotografías, muestras, venta o alquiler de películas cinematográficas y entradas a exposiciones y similares que realizare la autoridad forestal;
- e) Las contribuciones voluntarias de las empresas, sociedades instituciones, y particulares interesados en la conservación de los bosques, y las donaciones y legados previa aceptación del Poder Ejecutivo;
- f) Las rentas de títulos e intereses de los capitales que integran el fondo forestal.

**Art. 48** – Quedarán afectados a los servicios de forestación y reforestación los derechos que se cobren por tal concepto de acuerdo con el artículo 52 y el 50% del producido de los derechos aduaneros y adicionales percibidos por la exportación o importación de productos forestales con más la suma del remanente anual del fondo forestal que especialmente se destine a ese fin.

Del total que ingrese al fondo forestal, se reservará un 10% como mínimo, que será destinado a la adquisición de bosques ya explotados, bosques protectores y tierras forestales.

**Art. 49** – De los fondos destinados anualmente a forestación y reforestación sólo podrá invertirse hasta un 10% en gastos administrativos.

**Art. 50** – La importación de maderas, productos forestales en bruto, semielaborados o elaborados y artículos artefactos adecuados en la producción o elaboración del país, podrá gravarse a propuesta de la autoridad forestal con un adicional de fomento o defensa.

**Art. 51** – Queda sujeta al pago de un derecho aduanero de hasta el 30% sobre el valor de venta la exportación de maderas tánicas, y hasta el 10% la exportación de extracto de quebracho. La exportación de cueros no curtidos o aprestados queda sujeta al pago de un derecho aduanero de hasta el 5% sobre el valor de venta, según la especie..

El Poder Ejecutivo podrá, de acuerdo con estudios técnicos, suspender transitoriamente la aplicación de estos derechos.

**Art. 52** – La explotación de bosques nacionales, provinciales y comunales de las provincias adheridas, sujetos a las disposiciones de la presente ley, será gravada con los derechos de reforestación que fijen los reglamentos, cuyo monto no podrá exceder del 10% del aforo.

Cuando la explotación no esté sometida al pago de aforos, el derecho de reforestación se computará tomando como base el aforo promedio que correspondiese a la especie extraída de los bosques de la zona.

**Art. 53** – Cualquier falsa declaración, acto u omisión dolosa relativos al pago de las tasas, derechos o aforos forestales, será pasible de una multa de hasta diez veces el monto de la suma que se ha dejado de pagar o pretendido eludir.

Por el retardo en el pago de las tasas, derechos o aforos forestales se devengarán los intereses que establezcan los reglamentos.

**Art. 54** – El Poder Ejecutivo determinará, en convenios, previos los informes respectivos, el monto de la ayuda federal a cada una de las provincias adheridas, que se cubrirá con recursos del fondo forestal.

**Art. 55** – Autorízase al Poder Ejecutivo para entregar al Ministerio de Agricultura con destino a la forestación y reforestación de la República, la suma de cuarenta millones de pesos moneda nacional (\$ 40.000.000), y con destino a la ejecución del mapa forestal la suma de seis millones de pesos moneda nacional (\$ 6.000.000), que se tomarán del producido de títulos cuya emisión autorizan las leyes en vigor, debiendo en todo caso solicitar la colaboración de las entidades oficiales especializadas.

**Art. 56** – La autoridad forestal podrá convenir ad referéndum del Poder Ejecutivo con las reparticiones públicas nacionales, provinciales y comunales la percepción de las distintas contribuciones que integran el fondo forestal.

A los efectos de la percepción de impuestos, tasas, aforos y demás gravámenes, reglamentariamente podrá asignarse a terceros la calidad de agentes de retención con las obligaciones y responsabilidades del sujeto pasivo de la obligación tributaria.

Las liquidaciones por aforos y tasas adeudados, así como para el reembolso de gastos de forestación y reforestación serán cobrables por vía ejecutiva.

## VII – FOMENTO

**Art. 57** – Decláranse exentos de impuestos los bosques y montes artificiales, y su existencia no será

computada para la determinación del valor imponible de la tierra a los efectos del pago de la contribución inmobiliaria.

**Art. 58** — Las tierras con bosques protectores o permanentes y las tierras forestales situadas en las zonas especificadas en el artículo 8º sometidas a trabajo de forestación o reforestación, quedarán exceptuadas del pago de la contribución inmobiliaria en la parte pertinente y en las condiciones que especifique la reglamentación si estuvieren ubicados en jurisdicción nacional, y del 50% o la cantidad que especifiquen los respectivos convenios leyes, si pertenecieren a jurisdicción de las provincias.

**Art. 59** — El Banco de la Nación Argentina y el de Crédito Industrial acordarán a los particulares créditos de carácter especial para trabajos de forestación y reforestación, industrialización y comercialización de productos forestales, adecuando a las necesidades respectivas los plazos y tipos de interés.

**Art. 60** — Serán liberadas del impuesto a los réditos las utilidades que se inviertan en nuevas plantaciones forestales y en mejoras silvícolas en general.

**Art. 61** — Periódicamente y de acuerdo con la reglamentación que se dicte, se podrán conceder premios y primas de estímulo a las actividades forestales técnicas, científicas y de fomento y de industrialización de nuevos productos y subproductos.

El Poder Ejecutivo arbitrará los medios a fin de que el transporte de simientes, estacas y plantas forestales se realice a tarifas reducidas.

**Art. 62** — Facúltase al Poder Ejecutivo para:

- a) Crear mercados de concentración de productos forestales para facilitar operaciones, tipificar calidades y dimensiones, individualizar procedencia y atender las necesidades del consumo a precios razonables;
- b) Reglamentar el tráfico de productos forestales de modo tal que en lo posible tengan la mayor elaboración industrial en la zona de producción;
- c) Fomentar e instalar secaderos y aserraderos de maderas en distintas regiones del país, así como también las industrias poco conocidas o inexistentes destinadas al aprovechamiento de los productos forestales naturales, pudiendo a estos efectos formar sociedades mixtas;
- d) Crear establecimientos de investigación y enseñanza de curtidos de cueros con la colaboración de las entidades respectivas;
- e) Implantar el seguro contra incendio de bosques;
- f) Propiciar y fomentar la inversión de empresas silvícolas de las reservas de los institutos de previsión social y compañías de seguros;
- g) Distribuir gratuitamente simientes, estacas y plantas.

**Art. 63** — Decláranse liberados de derechos aduaneros los equipos, útiles, drogas, semillas, estacas forestales y demás elementos necesarios para la forestación y reforestación del país, y trabajos de investigación que deba introducir la autoridad forestal.

El beneficio de este artículo en favor de particulares, queda condicionado a una previa aprobación de los planes respectivos.

### VIII — PENALIDADES

**Art. 64** — Constituyen contravenciones forestales:

- a) Llevar o encender fuego en el interior de los bosques y zonas adyacentes en infracción a los reglamentos respectivos;
- b) Arrancar, abatir, lesionar árboles y extraer savia o resina en infracción a los reglamentos respectivos;
- c) Destruir, remover o suprimir señales o indicadores colocados por la autoridad forestal;
- d) Toda transgresión al plan de explotación aprobado;
- e) Desobedecer las órdenes impartidas en ejecución de normas legales o reglamentarias;
- f) Pronunciarse con falsedad en las declaraciones o informes;
- g) Omitir la denuncia a que obliga el artículo 19;
- h) Toda infracción a la presente ley y a los decretos, resoluciones, disposiciones o instrucciones que se dicten en su consecuencia;
- i) Introducir ganado en infracción a los reglamentos en los bosques y tierras forestales.

**Art. 65** — Las contravenciones especificadas en el artículo anterior serán pasibles de multa de \$ 10 a \$ 10.000; en caso de reiteración o reincidencia se duplicarán o triplicarán las bases mínimas y máxima precedentemente establecidas sin perjuicio de la aplicación de la ley penal.

**Art. 66** – Cuando la infracción fuera cometida con apropiación de productos y/o subproductos forestales, estos serán comisados donde se encuentren, y quien los tuviese o los hubiese consumido indebidamente será pasible de las sanciones aplicables al infractor si se probara que conocía o tenía motivo para conocer su procedencia.

**Art. 67** – La suspensión de hasta tres años o la eliminación de los registros establecidos en el artículo 16, podrá aplicarse como sanción principal o accesoria de acuerdo a las circunstancias del caso. Transcurridos cinco años podrá solicitarse rehabilitación de la sanción eliminatoria ante la misma autoridad que la impuso.

Los efectos de la suspensión o eliminación consisten en la inhabilitación para obtener concesiones, permisos o franquicias durante el plazo de las mismas, que se computarán cuando ellas tuviesen el carácter de accesorias, desde la fecha de cumplimiento de la sanción principal.

**Art. 68** – El plazo de la prescripción de la acción penal y de la pena es de cinco años.

**Art. 69** – Cuando la contravención forestal haya sido cometida por agentes representativos de una persona jurídica, asociación o sociedad, sin perjuicio de la responsabilidad personal de éstos, podrá, además, responsabilizarse a la persona jurídica, asociación o sociedad.

## **IX – PROCEDIMIENTO**

**Art. 70** – Las multas hasta tres mil pesos (\$ 3.000) y suspensión hasta un año por infringir las disposiciones de la presente ley serán aplicadas directamente por la autoridad forestal.

Contra estas resoluciones, podrá apelarse dentro de los 30 días, en relación y para ante juez competente.

**Art. 71** – En todos los casos de presunta infracción, los funcionarios públicos nacionales, provinciales o municipales, deberán denunciar el hecho a la autoridad más cercana y tratándose de empleados forestales adoptar de inmediato las medidas necesarias para asegurar la prueba de los hechos que la configuran y evitar que continúe la transgresión. Dentro de las 24 horas deberán, además, dar cuenta a la oficina forestal más cercana, remitiéndole las actuaciones producidas.

**Art. 72** – Recibidas las actuaciones, si la comisión de la infracción no hubiese podido documentarse mediante acta, se procederá a la instrucción del sumario. El funcionario instructor designado tendrá facultad para requerir la comparecencia de testigos, disponer secuestros, nombrar depositarios, recabar órdenes judiciales de allanamiento y el auxilio de la fuerza pública para el cumplimiento de las diligencias del sumario.

Realizadas las medidas precautorias e indagatorias indispensables, la autoridad sumariante correrá vista de lo actuado a los denunciados o presuntos responsables por el término de 15 días para tomar intervención en los autos.

**Art. 73** – Clausurado el sumario, y no siendo el caso del artículo 70, será elevado al juez competente por razón del lugar de la comisión del hecho, quien continuará el trámite pertinente de acuerdo al estado de la causa, con sujeción a la ley procesal respectiva.

## **X – ORGANOS DE APLICACION**

**Art. 74** – El Poder Ejecutivo, por intermedio de la Administración Nacional de Bosques que se crea por la presente ley como dependencia del Ministerio de Agricultura de la Nación, tendrá a su cargo el cumplimiento integral de la misma.

**Art. 75** – La administración Nacional de Bosques estará integrada por un administrador general, un Consejo de Administración y por los demás órganos, funcionarios y agentes que requieran los servicios forestales.

El Consejo de Administración será presidido por el administrador general como el funcionario de mayor jerarquía de la repartición, y constituido por el director del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, un representante de la Administración Nacional de la Tierra Fiscal, un representante de las provincias adheridas, un representante de territorios nacionales, un representante de las fuerzas armadas y un representante de la Administración General de Parques Nacionales y Turismo.

El nombramiento y competencia de los distintos órganos unipersonales y colegiados serán determinados por el Poder Ejecutivo en los reglamentos.

**Art. 76** – Constituyen el objeto y fines de la Administración Nacional de Bosques:

- a) Cumplir y hacer cumplir la presente ley y sus reglamentos;
- b) Administrar el fondo forestal y los bienes e instalaciones que se le asignen, de conformidad con las leyes y reglamentos;

- c) Confeccionar el mapa forestal y mantenerlo actualizado de acuerdo con el artículo 55;
- d) Realizar estudios de técnica y de economía forestal de los bosques, tierras forestales, sus productos y subproductos para la defensa, mejoramiento, ampliación y explotación racional del patrimonio forestal, fiscal y privado, y de índole tecnológica y económica para la comercialización y aplicación industrial de los productos y subproductos forestales;
- e) Fijar planes de forestación y reforestación, realizándolos por administración o por terceros en licitación pública;
- f) Fomentar y proponer al Poder Ejecutivo la creación de colonias forestales y mixtas, consorcios para la prevención y lucha contra incendios y plagas de los bosques y/o trabajos de reforestación y de cooperativas forestales tendientes al arraigo y mejoramiento de las condiciones de vida de los pobladores de zonas forestales;
- g) Fomentar el estudio de los problemas forestales, la ejecución de trabajos de defensa, mejoramiento y ampliación de bosques y difundir la educación forestal mediante la organización de exposiciones, conferencias, cursos adecuados y publicaciones, y proponer la creación de premios y subsidios de estímulo;
- h) Instalar y mantener viveros forestales y estaciones experimentales y demostrativas y escuelas de ayudantes forestales donde sea conveniente;
- i) Realizar estudios especiales sobre adaptación y ampliación de especies indígenas y exóticas y planificar la formación de tres cortinas forestales de norte a sur del país, a saber: 1) Precordillerana, 2) Central, y 3) Atlántica, con especies y variedades adecuadas a las condiciones de clima y suelo;
- j) Distribuir gratuitamente, o a precios de fomento, semillas, estacas y plantas forestales;
- k) Ejercer, de conformidad con la presente ley y sus reglamentos, la administración de los bosques y tierras forestales del Estado federal y de las provincias, municipios y entidades autárquicas que le sean conferidos y también los de propiedad particular, cuyo usufructo se expropie;
- l) Proponer al Poder Ejecutivo las declaraciones formales acerca de los bosques, tierras forestales y tierras de aptitud forestal, que hayan de quedar sometidas al régimen de aplicación de la ley, como así también la nómina de los que deberán ofrecerse para su explotación;
- ll) Adoptar las medidas necesarias para prevenir, combatir y circunscribir los incendios de los bosques y todas las conducentes a la sanidad forestal.
- m) Proponer el presupuesto de gastos, la reglamentación de la ley y dictar reglamentos internos;
- n) Llevar estadística forestal completa, que deberá publicarse periódicamente.

**Art. 77** — Créase una Comisión Nacional de Bosques de carácter honorario que tendrá su sede en la Capital Federal y estará compuesta por un delegado de cada provincia adherida al régimen de esta ley y uno por cada organismo siguiente: Dirección General de Investigaciones; Dirección General de la Energía; Administración Nacional de Tierras; Dirección General de Agricultura; Banco de la Nación Argentina; un representante de las fuerzas armadas; Instituto Argentino de Promoción de Intercambio; Ferrocarriles Nacionales; Facultad de Agronomía; uno por los plantadores de bosques; uno por los productores forestales; uno por los obreros de la explotación forestal y por los representantes de asociaciones agrarias, forestales e industriales vinculadas a las actividades forestales y reparticiones públicas que el Poder Ejecutivo determine.

**Art. 78** — Los miembros de la comisión durarán cuatro años en sus funciones, podrán ser reelectos y se renovarán por mitades cada dos años y por sorteo la primera vez. Los designados en cada caso de vacante completarán período. La comisión designará un presidente y un vicepresidente, un secretario y un prosecretario honorarios, sin perjuicio de que la Administración Nacional de Bosques le facilite el personal indispensable.

**Art. 79** — Corresponde a la Comisión Nacional de Bosques:

- a) Asesorar en todos los asuntos que se refieran a la presente ley, cuando la Administración Nacional de Bosques lo requiera;
- b) Sugerir y propiciar la adopción de medidas convenientes o necesarias para los fines de la ley.

**Art. 80** — El Poder Ejecutivo deslindará la jurisdicción territorial de la Administración Nacional de Bosques con relación a la de los organismos que administren las tierras fiscales, o que se dediquen a la colonización agraria.

## XI — DISPOSICIONES TRANSITORIAS

**Art. 81** — A los efectos de iniciar el inmediato cumplimiento de las disposiciones de esta ley, autorízase al Poder Ejecutivo para entregar a la Administración Nacional de Bosques la suma de seis millones de pesos moneda

nacional (\$ 6.000.000), que tomará de rentas generales. No se computará dentro de esta suma la que normalmente corresponda por presupuesto, según lo establecido en el inciso a) del artículo 47.

**Art. 82** – El personal, presupuesto, bienes y todo lo afectado a la actual Dirección General de Bosques pasarán a formar parte de la Administración Nacional de Bosques.

**Art. 83** – Toda superficie boscosa que haya sido transferida o reservada para otro ministerio queo sea el de Agricultura y que no fuere destinada a su fin específico, volverá automáticamente a este último.

**Art. 84** – El Poder Ejecutivo adoptará las medidas para que paulatinamente todas las reparticiones del Estado, con su personal, equipos, bienes y los fondos provenientes del presupuesto o de leyes especiales, se incorporen a la Administración Nacional de Bosques, siempre que se trate de actividades similares o concurrentes a las previstas en esta ley. Esta previsión se cumplirá en el término de un año.

**Art. 85** – Los bosques puestos bajo jurisdicción de la Administración General de Parques Nacionales y Turismo solamente dependerán de esta ley en cuanto se refieren a la obligación de presentar los planes de explotación forestal y de reforestación, teniéndose en cuenta en todos los casos las necesidades básicas a que están dedicados los mismos.

**Art. 86** – Derógase las disposiciones de las leyes 4167, 12.103 y 12.636 en cuanto se opongan a la presente, que será aplicada a los sesenta días de su promulgación.

**Art. 87** – Comuníquese al Poder Ejecutivo.

**Circular N° 2283 de la Cámara Argentino-Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho,  
referente a la creación del Instituto Técnico del Extracto de Quebracho.**

Buenos Aires, setiembre de 1969

Ref.: Instituto Técnico del Extracto de Quebracho.

Recientemente en París, el suscripto ha participado de una serie de reuniones destinadas a poner en funcionamiento el Instituto Técnico del Extracto de Quebracho. La Comisión Delegada en Europa, y en particular su representante legal, el señor Emile Pérez, habían preparado todos los antecedentes necesarios y adoptado providencias útiles para que pudieran adoptarse todas las resoluciones idóneas para tal fin.

El señor Presidente de la Cámara, don Carlos B. Hardoy, presidió una reunión de la Comisión Delegada de la cual también participó el suscripto y cuyas conclusiones transcribiremos a continuación. Estuvo también en París el señor Facer, con el cual se convino, como se verá, el método y contenido de su actividad inmediata.

Para mayor claridad de este informe dividiremos las noticias en secciones.

### **I – FORMA JURIDICA DEL ITEQ**

Como se sabe, el ITEQ es un organismo de la Cámara, conducido desde Buenos Aires por una Comisión de Industriales y que se administra y opera en el exterior a través de la Comisión Delegada que tiene su asiento en París.

El ITEQ funciona en esta Ciudad de conformidad con las normas legales francesas como una asociación de derecho civil en el marco de las comunicaciones que la acreditan como tal y que ha recibido de las autoridades respectivas del Gobierno francés (carta de la Dirección del Tesoro N° 351.053 del 14 de agosto de 1969 y carta de la Dirección General del Comercio Interior y los Precios N° 1.398 del 13 de agosto de 1969).

La sede del ITEQ se ha establecido por el momento en las oficinas de Progil, 79, Rue de Miromesnil, pero está previsto que en 1970 disponga de un domicilio independiente que Progil pondrá a su disposición.

### **II - ACTIVIDADES QUE CUMPLIRA LA COMISION DELEGADA EN PARIS**

- a) Conclusión de las negociaciones con Progil para la realización de un estudio acerca de la naturaleza y el comportamiento del extracto de quebracho en todos sus aspectos. A este efecto el señor Pérez realizará todos los procedimientos adecuados.  
A propósito de este trabajo, se ha pensado en la necesidad de constituir una Comisión Asesora de Investigaciones, la cual estará formada por los doctores Gelpi, Poulastrini y White. Este último se incorpora al Instituto como consultor con dedicación parcial, con una remuneración de u\$s. 5.000 anuales.  
El doctor White acompañará al señor Pérez en las conversaciones finales que se realizarán con el Instituto de Investigación de Progil antes de la suscripción del acuerdo respectivo.
- b) Asistencia técnica de usuarios del extracto de quebracho. Para cumplir este objetivo en Europa y los mercados vinculados se dispondrá del señor Mociewicz como técnico "full time" y de los técnicos Marguet y Pirich con dedicación parcial. Se efectuarán los arreglos necesarios entre el ITEQ y los empleadores de Marguet, Mociewicz y Pirich para contratación de los mismos.  
En los Estados Unidos el señor Facer procurará una más estrecha vinculación con la curtiduría del país. A efectos de repararse para este trabajo se dispuso su permanencia durante cuatro semanas en Mondovi, para que con la cooperación del señor Pirich efectuó el "training" conveniente. Se procurará en el mercado norteamericano examinar las posibilidades de la curtiduría rápida, del recurtido al vegetal de cueros cromados y de una mayor utilización de los distintos tipos de extractos. El señor Facer procurará introducir a los técnicos de aplicación del ITEQ en las curtiembres norteamericanas.
- c) Estudio e impresión en varias lenguas de un documento de vulgarización sobre el extracto de quebracho. La forma de este documento será definida en París aprovechando la presencia en la Ciudad de todos los técnicos del Instituto.
- d) Viaje de los señores Mociewicz y Marguet a Rusia del 24 de setiembre al 8 de octubre. Se les ha encomendado de asistir a la primera exposición rusa sobre el cuero y de tomar contacto por un lado con los técnicos gubernamentales y por el otro con los curtidores que pudieran encontrar en esta ocasión.

Luego de este viaje harán un informe sobre las utilidades del quebracho en Rusia y las posibilidades de acción sobre el plan técnico que se podría desarrollar.

- e) Futuro lanzamiento de los estudios e investigaciones sobre el quebracho, en los diversos campos de aplicaciones tales como colas, consolidación de los suelos, flotación de minerales, cerámicas, barros de perforación, cueros pickelados, etc.

### III - RECURSOS FINANCIEROS DEL ITEQ

Como se sabe, el ITEQ forma sus recursos con la contribución de los industriales a razón de u\$s. 1.- por tonelada exportada. Como capitales iniciales, el ITEQ recibirá el saldo de la cuenta del Quebracho Institute (Nueva York) y los fondos no utilizados por S.A. Quebrachales Fusionados en investigaciones correspondientes al régimen anterior. Sumando estos dos conceptos el Instituto dispone al 30 de junio de 1969 de u\$s. 1.- por tonelada. El Instituto está por recibir aquel importe y además los aportes efectuados por los industriales a partir del 1° de julio.

La contribución de los industriales se estima entre el 1° de julio de 1969 y el 31 de diciembre de 1970 en u\$s. 180.000.- En consecuencia, los recursos disponibles durante el año y medio inicial alcanzan a u\$s. 234.000.-

No debe olvidarse que estamos a la espera de la modificación del régimen del impuesto forestal (Ley 13.273) que podría cambiar el monto de los recursos disponibles.

### IV - LOS GASTOS PREVISTOS

Sin tener en cuenta los gastos en América Latina, el programa posible para la Argentina y las contribuciones especiales en materia de propaganda, la Comisión Delegada de París ha estimado los siguientes gastos para 1969 y para 1970:

	1969 u\$s	1970 u\$s
Gastos del establecimiento del ITEQ.	5.500	
Gastos de las oficinas en París.	4.000	12.000
Remuneraciones de técnicos.	7.000	32.000
Gastos de viajes.	4.000	26.000
Estudio fundamental sobre el quebracho.	55.000	
Otros estudios, investigaciones y contribuciones a diversos institutos.		50.000
Impresiones y publicaciones diversas.	15.000	40.000
Publicidad promocional.		15.000
Totales	88.000	175.000
Total General		u\$s. 284.400

Si se compara esta cantidad con los recursos disponibles, se aprecia la existencia de un déficit de u\$s. 30.400.- que podrá ser superado por economía en los gastos, por contribuciones adicionales, o mediante alguna solución de carácter financiero.

Circulares Nos. 2225 y 2231 de la Cámara Argentino-Paraguaya de Productores de Extracto de Quebracho, referentes a la reglamentación del uso del Impuesto sobre la Exportación de Tanino.

CIRCULAR N° 2.225

Buenos Aires, noviembre de 1968.

Ref.: Régimen Impositivo Impuesto Forestal (Ley N° 13.273)

Como es de su conocimiento se está estudiando en las Secretarías de Estado de Agricultura y Ganadería y de Hacienda de la Nación el impuesto forestal establecido en la Ley N° 13.273.

El último texto que está a consideración de los Señores Secretarios es el que se transcribe en el cuerpo de esta Circular.

Si usted observase algún aspecto del proyecto, sería conveniente hacer llegar con la rapidez posible, la observación correspondiente y sus fundamentos.

Al mismo tiempo, se comienza a estudiar la reglamentación y para la misma serán muy interesantes las observaciones de los señores industriales.

Se considera que el nuevo régimen entraría en vigencia a partir del 1° de enero del año próximo.

PROYECTO DE LEY

En uso de las atribuciones conferidas por el artículo 5° del Estatuto de la Revolución Argentina,

EL PRESIDENTE DE LA NACION ARGENTINA  
SANCIONA Y PROMULGA CON FUERZA DE LEY:

**Artículo 1°** Sustitúyese el artículo 51 de la Ley n° 13.273 por el siguiente:

Artículo 51° Queda sujeto al pago de un decreto aduanero:

- a) de hasta el 30% sobre el valor de venta, la exportación de maderas tánicas;
- b) de hasta un 5% sobre el valor de venta según especie, la exportación de cueros no curtidos o aprestados;
- c) de un 5% de la exportación de extracto de quebracho.

Facúltase al Poder Ejecutivo para suspender transitoriamente, de acuerdo con estudios técnicos, la aplicación de los derechos enunciados en los incisos a) y b).

**Artículo 2°** - El derecho que establece el inciso c) del artículo 51 de la Ley n° 13.273 modificado por la presente, será destinado a la consecución de los siguientes objetivos:

**A - FORESTALES**

- a) Racionalización de las explotaciones obrajeras.
- b) Tecnificación de trabajos del monte. Mecanización y régimen laboral.
- c) Aprovechamiento de especies varias sin uso actual.
- d) Utilización de subproductos.
- e) Integración industrial.
- f) Reserva forestal. Determinación.

**B - INDUSTRIA DEL EXTRACTO DE QUEBRACHO**

- a) Mejoramiento de la tecnología industrial.
- b) Investigación de nuevas aplicaciones del extracto.
- c) Asistencia a la industria del cuero.

**C - COMERCIALIZACION**

- a) Asistencia y prospección técnica.
- b) Acción ante gobiernos extranjeros y agrupaciones gubernamentales regionales.
- c) Publicaciones.
- d) Propaganda y asistencia a exposiciones internacionales y ferias del cuero.
- e) Estudios de mercado.
- f) Donaciones y becas a Institutos y Centros de Investigación relacionados con la industria forestal.

**Artículo 3°** - Quedan exentas del pago de hasta un 80% del gravamen establecido por el inciso c) del artículo 51 de la Ley n° 13.273 modificado por la presente, las exportaciones de extracto de quebracho que efectúen las empresas, que respondan a programas de mejoramiento tecnológico y satisfagan alguno o algunos de los objetivos enunciados en el artículo 2°. A tal efecto el Poder Ejecutivo reglamentará la certificación de los montos de exención, los requisitos que deberán llenar los certificados a extender y la validez de los mismos.

**Artículo 4°** - Lo recaudado en concepto del derecho establecido por el inc. c) del Art. 51 de la Ley n° 13.273, modificado por la presente, ingresará a Rentas Generales, a fin de ser incorporado al presupuesto ordinario del Servicio Forestal Nacional, para lo cual la Secretaría de Hacienda abrirá para el año siguiente al que sirvió de base, un crédito a favor de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería, a los efectos del cumplimiento a su área de competencia, de los objetivos indicados en el artículo 2°.

**Artículo 5°** - Créase un Comité, cuya integración será determinada por la reglamentación pertinente, que tendrá por objeto asesorar al Poder Ejecutivo, en cada caso, sobre la magnitud de la desgravación a acordar a las empresas que exporten sus propios productos.

Esta desgravación estará en relación directa con la eficacia técnica y la magnitud con que se satisfagan los objetivos que se señalan en el artículo 2°. Las empresas beneficiarias tendrán derecho a deducir el importe eximido como gasto en el impuesto a los réditos.

**Artículos 6° y 7°** - De rigor.

### CIRCULAR N° 2.231

Buenos Aires, noviembre de 1968.

Ref.: Régimen Impositivo Impuesto Forestal (Ley N° 13.273)

El señor Administrador General de Bosques, Ing. Agr. Esteban A. Tacaks me ha hecho llegar el proyecto reglamentario de la ley en estudio (ver circular n° 2.225), que da nuevo destino al impuesto forestal originado en la Ley 13.273.

He quedado con el señor Administrador que al volver de Montevideo me encontraré con él para examinar el texto.

Si fuera posible, me gustaría recoger impresiones de los señores industriales en la reunión del jueves 28.

**CONSIDERANDO:**

Que el artículo 6° establece que debe ser reglamentada dentro de los 60 días de su sanción y promulgación;

Que dicha reglamentación de la Ley debe atender al propósito fundamental que la inspiró, que consiste esencialmente en el mejoramiento de la utilización de los recursos forestales naturales de la región fitogeográfica chaqueña;

Que tal propósito involucra asimismo el asegurar las condiciones de un mejoramiento tecnológico de la industria del extracto de quebracho, que asegure máxima eficiencia a la utilización de las reservas boscosas y el mayor valor agregado a la producción;

Que siendo el extracto de quebracho un producto de activa participación en el comercio internacional de tanantes, es conveniente facilitar la eficacia de las operaciones propias de dicha actividad, mediante la realización de los estudios de mercados, y la difusión amplia de las cualidades del extracto de quebracho;

Que el cumplimiento de los propósitos de la Ley, permitirá ampliar la actividad forestal e industrial en beneficio de las regiones productoras del extracto;

Que el artículo 5° establece la creación de un Comité Asesor y que el mismo debe ser integrado, y establecido el mecanismo de su funcionamiento;

**Artículo 1°** - A los efectos del cumplimiento de la Ley N° las Empresas elevarán, por trimestre adelantado, a la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería —Servicio Forestal Nacional—, el programa de gastos e inversiones que se consideren imputables al cumplimiento de los objetivos enunciados en el artículo de la Ley.

**Artículo 2°** - La Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería —Servicio Forestal Nacional—, extenderá un Certificado de Exención de Gravámen Aduanero a la Exportación del Extracto de Quebracho, cuyas características se acompañan como Anexo I, el que forma parte del presente Decreto.

**Artículo 3°** - El Certificado será extendido a favor de las empresas titulares, que realizan la exportación de extracto de quebracho, para ser presentado ante la Dirección Nacional de Aduanas.

**Artículo 4°** - El programa presentado deberá ser considerado por el Comité Asesor cuya constitución establece el artículo 5° de la Ley, que se expedirá en todos los casos, con respecto a la procedencia de la exención y al puntaje a asignar a cada rubro, dentro de los márgenes que establece el artículo 3° de la Ley.

**Artículo 5°** - Facúltase a la Secretaría de Agricultura y Ganadería a establecer el mecanismo que regirá la asignación de los porcentajes progresivos de desgravación, que podrán ser totales o parciales, de acuerdo a los conceptos establecidos en el artículo 3° de la Ley y que deberán prorratearse en partes iguales en tres ítems principales: a) Forestales; b) Industriales y c) Comerciales. La Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería tendrá en cuenta para ello los objetivos que la Ley establece en su artículo 2°.

**Artículo 6°** - En los Certificados de exención, deberán hacerse constar los porcentajes de desgravación que se asignen a cada uno de los ítems mencionados en el artículo 2° de la Ley, separadamente.

**Artículo 7°** - La Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería -Servicio Forestal Nacional- queda facultada para realizar las inspecciones y a requerir la documentación que fuera menester, a fin de fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones del presente Decreto.

**Artículo 8°** - Cuando las empresas soliciten la aprobación de un programa cuyos montos en gastos e inversiones sea superior al total del porcentaje que le correspondiere en el ítem respectivo, en el trimestre, el excedente podrá ser imputado al trimestre siguiente y así sucesivamente.

**Artículo 9°** - No podrán ser imputados los gastos e inversiones correspondientes a un ítem determinado, en ninguno de los otros dos.

**Artículo 10°** - Los industriales deberán reintegrar a los obrajes, los porcentajes desgravados que le correspondan de acuerdo a lo especificado en el artículo 5°, dentro de los treinta días de efectuado el despacho de plaza, debiendo remitir copia autenticada del depósito efectuado a la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería -Servicio Forestal Nacional-.

**Artículo 11°** - El incumplimiento de las normas establecidas en el presente Decreto, dará lugar a la aplicación de las siguientes sanciones:

**Artículo 12°** - El Comité Asesor creado por el artículo 5° de la Ley, estará constituido de la siguiente manera:

Un representante de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación -Servicio Forestal Nacional-, quién ejercerá la presidencia;

Un representante de la Secretaría de Estado de Industria y Comercio Interior;

Un representante por las provincias productoras de extracto de quebracho, el que será designado por la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de una terna que presenten las mismas;

Dos representantes de los industriales, designados por.....

Facúltase a la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería para designar los integrantes del Comité y para establecer la duración de los mandatos.

**Artículo 13°** - Facúltase a la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería -Servicio Forestal Nacional- a realizar los gastos e inversiones que resulten necesarios a los fines del cumplimiento del artículo 2° de la Ley, de los fondos que ingresen en su presupuesto de acuerdo a lo establecido en el artículo 2° de la Ley, de los fondos que ingresen en su presupuesto de acuerdo a lo establecido en el artículo 4° de la misma.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
|| SUBSEDE LA PLATA ||  
BIBLIOTECA

Este material fue diagramado, compuesto e impreso  
en AZAR IMPRESORES,  
Rodríguez Peña 466, Buenos Aires, República Argentina,  
en el mes de Diciembre de 1973.