

RESULTADOS PRELIMINARES

DE

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION, TRACCION Y FLEXION

EFECTUADOS CON MADERAS DEL PAIS

POR EDUARDO LATZINA

ZUSAMMENFASSUNG

Vorläufige Festigkeitsprüfungen von hiesigen Hölzern auf Druck, Zug und Biegung. — Die Versuche wurden von dem Verfasser in der Nationalen Industrieschule von Buenos Aires ausgeführt. Verschiedene Hölzer wurden zum ersten Male auf ihre Festigkeit untersucht. Besondere hohe Festigkeiten erwiesen die Hölzer von den Arten *Prosopis Kuntzei*, *Eugenia* sp. (Arraiján), *Bulnesia Sarmientii*, *Acacia visco*, *Myroxyton peruiferum*, *Myrrhinium atropurpureum*, *Ocotea puberula* (Guaicá bayo), *Myrocarpus frondosus* (Incienso negro) und *Balfourodendron Riedelianum*.

Con las maderas utilizadas en los ensayos calorimétricos, de gasificación y dureza, cuyos resultados di a conocer últimamente, he efectuado también pruebas de resistencia, a las cuales se refiere la presente publicación. En estos nuevos experimentos no he dispuesto siempre de material suficiente como para llegar a resultados más o menos seguros que permitiesen su aplicación en la técnica. Para esto, habría sido necesario realizar con cada leño un número grande de experimentos, con probetas extraídas de árboles apeados en distintas localidades, a fin de tomar en cuenta los diversos factores que influyen sobre las propiedades físicas de cada material. Además, para realizar las pruebas con toda prolijidad se requiere un laboratorio especial, instalado en un local cómodo, provisto de las máquinas, aparatos e ins-

trumentos indispensables para el estudio de las propiedades físicas, mecánicas y químicas de las maderas. Dicho laboratorio tendría que disponer de un personal técnico y auxiliar experimentado, que estuviese consagrado exclusivamente a ese género de trabajos. Por esta razón, los resultados a que he llegado en estos ensayos de resistencia, operando con materiales insuficientes, no siempre en un mismo laboratorio, a veces sin un auxiliar y con escasez de instrumentos y enseres, no pueden tener sino el carácter de provisorios. Con todo, estos resultados preliminares dan una idea aproximada de la resistencia de las maderas ensayadas, varias de las cuales lo fueron por primera vez; y los valores obtenidos indican cuáles de ellas tendrían que ser estudiadas con preferencia. Por otra parte, espero disponer en breve de nuevos materiales de las especies que he experimentado, lo que me permitirá ampliar las investigaciones realizadas.

El material con el cual he trabajado procede de la colección Venturi existente en el Instituto de botánica y farmacología de la Facultad de ciencias médicas, del Arsenal de guerra, de la Comisión de maderas del Ministerio de obras públicas, de la Comisión honoraria de reducciones de indios, de la Dirección general de tierras del Ministerio de agricultura y de otras reparticiones del estado. Algunas maderas de árboles cultivados en el país me fueron suministradas por el doctor Pastor E. Jurado y proceden de su establecimiento de campo en Pardo, F. C. S., provincia de Buenos Aires.

Todos los experimentos se realizaron con materiales bien conocidos. Las muestras de la colección Venturi fueron clasificadas por los botánico Miguel Lillo y Carlos Spegazzini. El material que envió el Arsenal de guerra fué determinado por el botánico Bertoni, del Paraguay. Los rollizos que reunió la Comisión de maderas del Ministerio de obras públicas en su segunda expedición a Misiones fueron clasificados por el experto en árboles don Teodoro Rojas, del Paraguay. Estas determinaciones las revisó después el botánico doctor Emilio Hassler, de la Asunción. La Comisión honoraria de reducciones de indios me proporcionó troncos de árboles cortados en la colonia Napalpí (Chaco), los que fueron clasificados por el personal técnico de dicho establecimiento. El material que envió la Dirección gene-

ral de tierras procede de la estación experimental que esta repartición mantiene en el Chaco, y su clasificación botánica estuvo a cargo de uno de los técnicos forestales de aquélla.

Todas las pruebas se efectuaron en el laboratorio de ensayo de materiales de la Escuela Industrial de la Nación «Otto Krause», que dispone de una máquina universal Amsler que funciona con presión de aceite y puede desarrollar un esfuerzo máximo de 80 toneladas.

Los ensayos realizados se ajustaron en lo posible a las normas implantadas por el señor ingeniero Mauricio Durrieu, ex-jefe del laboratorio de ensayo de materiales de la Escuela industrial.

Las *pruebas de compresión* se efectuaron, en lo posible, con cubos de 5 cm. de arista. Empero, fué necesario experimentar también con cubos más pequeños, cuando las dimensiones de los trozos de leño disponibles eran escasas. Todos los cubos fueron terminados cuidadosamente en un torno mecánico, a fin de que adquiriesen formas geométricas perfectas. Las aristas de estos cuerpos se midieron al décimo de milímetro. De cada rollizo o muestra de madera se extrajeron numerosos cubos, procurándose que estuviesen constituidos por duramen solamente. Sólo se ensayaron los cubos que aparentemente estaban exentos de defectos.

En el texto se dan las tres dimensiones de cada cubo, mencionando primero las de la base y después la de la altura, referidas a la posición que tenía la pieza al ser ensayada.

Los pruebas de compresión se efectuaron haciendo actuar el esfuerzo de la máquina en dirección de las fibras (\odot), o en sentido normal a las mismas (\perp). La carga de rotura P_c en kg dividida por la sección F en cm^2 de la probeta, considerada en sentido normal a la dirección de la primera, dió el *coeficiente de rotura por compresión* K_c en kg/cm^2 . Se hallaron los promedios de $\odot K_c$ y $\perp K_c$ y se determinó el valor de la relación $\frac{\odot K_c}{\perp K_c}$. Se calculó también la *cifra cualitativa referida a la compresión* que está expresada por la fórmula

$$C_c = \frac{\odot K_c}{100 \gamma_m},$$

en la cual γ_m representa el peso específico medio relativo del material.

Dicha cifra tiene una importancia especial para la construcción de aeroplanos. Conviene referirla a un contenido determinado de humedad, por ejemplo el de 15 %, cuando se trata de comparar diversas maderas.

Las probetas que se confeccionaron en el laboratorio para los *ensayos de tracción* tenían una sección de 5 cm \times 2 cm aproximadamente. Otras que envió el Arsenal de guerra acusaban una sección algo menor. Dividiendo la carga de rotura P_t en kg por el área F en cm^2 de la sección de la probeta, se obtuvo el *coeficiente de rotura por tracción* K_t en kg/cm^2 .

Para los *ensayos de flexión* se prepararon probetas prismáticas de 1 metro de largo más o menos y de sección cuadrada de 5 cm \times 5 cm aproximadamente. El Arsenal de guerra suministró probetas algo más cortas y de menor sección. En la máquina de ensayos, las probetas descansaban sobre apoyos que distaban 80 cm o 70 cm entre sí. El esfuerzo de flexión se hizo actuar en un punto de la probeta equidistante de los dos apoyos. Durante el ensayo, dicha carga se hizo variar lentamente desde 0 hasta el valor que produjo la rotura de la pieza. A cada aumento de 50 kg en el valor de la carga se midió con un defleómetro la flecha de la línea neutra de la pieza. Se observaron con el mayor cuidado la carga de rotura P_r y la flecha correspondiente f_r . Con los pares de valores de P y f se trazaron los diagramas de flexión que han sido reproducidos en el presente trabajo. De estos diagramas se obtuvieron el esfuerzo P_p en el *límite de proporcionalidad* y la flecha correspondiente f_p . Luego se calculó la tensión en el límite de proporcionalidad correspondiente a la fibra más alejada de la línea neutra, por medio de la ecuación de la flexión

$$\frac{P_p l}{4} = \sigma_p \frac{I}{e},$$

en la cual significan:

P_p la carga en el límite de proporcionalidad,

l la luz de la probeta,

I el momento de inercia de la sección de la probeta,

e la distancia entre la línea neutra y la fibra más alejada.

Se calculó también el *módulo de elasticidad* del material por medio de la fórmula

$$E = \frac{P_p l^3}{48 I f_p}$$

Todos los valores correspondientes a cada especie de madera han sido reunidos en un cuadro.

Además, se determinó el *trabajo de deformación* absorbido por cada probeta hasta su rotura. Este trabajo está dado por la fórmula.

$$T = \int_0^r P df,$$

y se halla expresado gráficamente por el área total del diagrama de flexión.

Se determinó también el *grado de plenitud* relativo a la deformación por flexión de las probetas. Su valor está expresado por

$$\eta = \frac{\int_0^r P df}{P_r f_r}$$

En esta fórmula, $P_r f_r$ representa el producto de la carga de rotura por la flecha correspondiente.

Finalmente se buscó el valor de la *rigidez a la rotura por flexión* que está dado por la fórmula

$$\varphi = \frac{l}{f_r}$$

Este último número ofrece interés para aquellas aplicaciones industriales en que interviene el encorvamiento de madera sin rotura visible, en frío o en caliente.

De las maderas ensayadas, las de mayor resistencia a la compresión resultaron ser

<i>Acacia visco</i> (Arca)	⊙ $K_c = 972 \text{ kg/cm}^2$
<i>Prosopis Kuntzei</i> (Itín).....	⊙ $K_c = 897$
<i>Myroxylon peruvianum</i> (Quina).....	⊙ $K_c = 882$
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> (Palo de lata)	⊙ $K_c = 839$
<i>Bulnesia Sarmientii</i> (Palo santo)	⊙ $K_c = 838$

Las maderas que acusaron mayor resistencia a la tracción fueron:

<i>Prosopis Kuntzei</i> (Itín)	$K_t = 1317 \text{ kg/cm}^2$
<i>Eugenia</i> sp. (Arraijún)	$K_t = 1265$
<i>Bulnesia Sarmientii</i> (Palo santo)	$K_t = 1028$
<i>Ocotea puberula</i> (Guaicá bayo)	$K_t = 895$
<i>Balfourodendron Riedelianum</i> (Guatambú-morotí)	$K_t = 819$

Demostraron ser de alta resistencia a la flexión las siguientes maderas:

<i>Prosopis Kuntzei</i> (Itín)	$\sigma_p = 732 \text{ kg/cm}^2$
<i>Cordia trichotoma</i> (Peterbí-hú)	$\sigma_p = 676$
<i>Eugenia</i> sp. (Arraijún)	$\sigma_p = 583$
<i>Ocotea puberula</i> (Guaicá bayo)	$\sigma_p = 498$

Las maderas de las especies que se acaban de mencionar tienen pesos específicos elevados, bastante dureza, compacidad notable y poderes caloríficos altos, comprendidos entre 4000 y 4400 kcal/kg. Se puede decir de un modo general que *de nuestras maderas, las más resistentes son pesadas, duras, compactas y de alto poder calorífico.*

Podocarpáceas

Podocarpus Parlatoarei Pilg. Pino (Tuc.). El material de ensayo consistió en un trozo de tronco de 40 cm de diámetro aproximadamente, procedente de la colección Venturi. Muestra 414, Santa Rosa (Chicligasta, T), bosque de Francisco Núñez. Madera en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,83 \text{ cm} \times 4,82 \text{ cm} \times 4,83 \text{ cm}$. $F = 23,28 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9200 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 395 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,83 \text{ cm} \times 4,84 \text{ cm} \times 4,82 \text{ cm}$. $F = 23,37 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9400 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 402 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa relativa a la compresión ($\gamma_m = 0,486 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{\odot K_c}{100\gamma_m} = \frac{398}{48,6} = 8,1.$$

Casuarináceas

Casuarina sp. Casuarina. Arbol originario de Australia y cultivado en la Argentina. El material ensayado procede de la estancia «La Panchita» del doctor Pastor Jurado, estación Pardo F. C. S. Las probetas se extrajeron de una rama de 22 cm de diámetro, la cual fué secada al aire durante más de dos años.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 3,10 \text{ cm} \times 3,10 \text{ cm} \times 3,10 \text{ cm}$. $F = 9,61 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 3500 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 364 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 3,10 \text{ cm} \times 3,09 \text{ cm} \times 3,09 \text{ cm}$. $F = 9,58 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 3570 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 372 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 3,09 \text{ cm} \times 3,10 \text{ cm} \times 3,09 \text{ cm}$. $F = 9,58 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 3400 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 354 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 3,09 \text{ cm} \times 3,08 \text{ cm} \times 3,08 \text{ cm}$. $F = 9,52 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 3500 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 367 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 364 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa relativa a la compresión ($\gamma_m = 0,663 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{\odot K_c}{100\gamma_m} = \frac{364}{66,3} = 5,4.$$

Salicáceas

Populus nigra L. Alamo de Italia. Material procedente de la estancia « La Panchita » del doctor Pastor Jurado, estación Pardo F. C. S. Humedad de la madera 18,2 %.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 5,02 \text{ cm} \times 5,01 \text{ cm} \times 5,02 \text{ cm}$. $F = 25,16 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7990 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 317 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,01 \text{ cm} \times 5,01 \text{ cm}$. $F = 25,05 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 8090 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 322 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 5,01 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,01 \text{ cm}$. $F = 25,05 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 8170 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 326 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 321 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,395 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{321}{39,5} = 8,1.$$

Salix babylonica L. Sauce llorón. Arbol cultivado en toda la Argentina. Material de ensayo procedente de la estancia « La Panchita » del doctor Pastor Jurado, estación Pardo F. C. S. El árbol del cual fueron extraídas las probetas fué cortado en agosto de 1933, y los experimentos se hicieron en septiembre de 1935. La madera se encontraba, pues, en buen estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 5,02 \text{ cm} \times 5,02 \text{ cm} \times 5,03 \text{ cm}$. $F = 25,20 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9550 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 379 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 5,02 \text{ cm} \times 5,02 \text{ cm} \times 5,03 \text{ cm}$. $F = 25,20 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 9450 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 375 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 5,02 \text{ cm} \times 5,02 \text{ cm} \times 5,03 \text{ cm}$. $F = 25,20 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 9400 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 373 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 5,02 \text{ cm} \times 5,02 \text{ cm} \times 5,04 \text{ cm}$. $F = 25,20 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 9680 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 384 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 377 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,475 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{377}{47,5} = 7,9.$$

Salix viminalis L. Sauce-mimbres. Material de ensayo procedente de la estancia « La Panchita » del doctor Pastor Jurado, Pardo F. C. S. El árbol que lo proporcionó fué apeado en el año 1933. Los ensayos se efectuaron en octubre de 1935, de modo que la madera, que fué expuesta a una corriente natural de aire bajo techo, tuvo tiempo suficiente para secarse bien.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,38 \text{ cm} \times 4,39 \text{ cm} \times 4,40 \text{ cm}$. $F = 19,23 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 6280 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 326 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,39 \text{ cm} \times 4,39 \text{ cm} \times 4,40 \text{ cm}$. $F = 19,27 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 6550 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 339 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,39 \text{ cm} \times 4,39 \text{ cm} \times 4,39 \text{ cm}$. $F = 19,27 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 6430 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 333 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,39 \text{ cm} \times 4,40 \text{ cm} \times 4,40 \text{ cm}$. $F = 19,31 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6520 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 337 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 333 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,506 \text{ kg/dm}^3$)

$$C_c = \frac{333}{50,6} = 6,5.$$

Betuláceas

Alnus jorullensis H. B. K. Aliso (Tuc.). Aliso del cerro. Material de ensayo procedente de la colección Venturi. Muestra 143, Aliso colorado, procedente del departamento de Tafi, Siambón, Tucumán. Muestra 146, Aliso blanco, procedente de la misma localidad. Muestra 400, originaria de Cochuna, bosque de Saturnino Lobo, Tuc. Con este último material se efectuaron pruebas de compresión.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 3,82 \text{ cm} \times 3,82 \text{ cm} \times 3,82 \text{ cm}$. $F = 14,59 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 5600 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 383 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 3,81 \text{ cm} \times 3,81 \text{ cm} \times 3,82 \text{ cm}$. $F = 14,51 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 5320 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 366 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c = 374 \text{ kg/cm}^2$.

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,463 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{374}{46,3} = 8,0.$$

Fagáceas

Nothofagus antarctica (Forst.) Oerst. Ñire. Anís. Material originario de Tierra del Fuego y enviado a la Escuela Industrial de la Nación por el Ministerio de Marina. El árbol correspon-

diente fué cortado a fines de 1932. El tronco tenía unos 30 cm de diámetro. La humedad del leño, determinada en la época de los ensayos por secado en la estufa a 105°C, resultó igual a 11,8 %. Las pruebas de tracción y compresión se efectuaron en mayo de 1934.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 5,02 \text{ cm} \times 5,03 \text{ cm} \times 5,05 \text{ cm}$. $F = 25,25 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9750 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 386 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 5,02 \text{ cm} \times 5,04 \text{ cm} \times 5,04 \text{ cm}$. $F = 25,30 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9550 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 377 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 5,03 \text{ cm} \times 5,03 \text{ cm} \times 5,02 \text{ cm}$. $F = 25,30 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9530 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 376 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 5,04 \text{ cm} \times 5,02 \text{ cm} \times 5,03 \text{ cm}$. $F = 25,30 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10130 \text{ kg/cm}^2$.

$$\odot K_c = 400 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 4,97 \text{ cm} \times 4,98 \text{ cm} \times 4,97 \text{ cm}$. $F = 24,70 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 1900 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 76 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 4,98 \text{ cm} \times 4,97 \text{ cm} \times 4,97 \text{ cm}$. $F = 24,70 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 2000 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 80 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 7 : $V = 4,97 \text{ cm} \times 4,98 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm}$. $F = 24,80 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 1420 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 77 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 8 : $V = 4,98 \text{ cm} \times 4,97 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm}$. $F = 24,80 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 2030 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 81 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 384 kg/cm².

Promedio de $\perp K_c$: 78 kg.

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = 4,9.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,576$ kg/dm³):

$$C_c = \frac{384}{57,6} = 6,6.$$

Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : F = 4,85 cm \times 1,90 cm = 9,21 cm². P_t = 4180

kg. K_t = $\frac{P_t}{F}$ = 453 kg/cm². (Fractura fibrosa).

Probeta n° 2 : F = 4,84 cm \times 1,85 cm = 8,95 cm². P_t = 3000
kg. K_t = 335 kg/cm². (Fractura vítrea).

Probeta n° 3 : F = 4,87 cm \times 1,88 cm = 9,15 cm². P_t = 4850
kg. K_t = 529 kg/cm². (Fractura astillosa).

Probeta n° 4 : F = 4,86 cm \times 1,86 cm = 9,03 cm². P_t = 4620
kg. K_t = 511 kg/cm². (Fractura astillosa).

Promedio de K_t = 456 kg/cm².

Ulmáceas

Phyllostylon rhamnoides (Poiss.) Taub. Ibirá catú (Ch y F). Palo de lanza (SE, SF). Palo de lanza negro (SE, SF). Palo blanco (T). Palo amarillo (J, S). Yoá-si-y-guazú. Las probetas para los ensayos fueron extraídas de un trozo de rama de unos 15 cm de diámetro, procedente de la colección Venturi, muestra 361, Yuto, bosques de Pablo Denti, Jujuy. La madera se encontraba perfectamente seca. Los ensayos se efectuaron en abril de 1934.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : V = 3,95 cm \times 3,95 cm \times 3,95 cm. F = 15,60
cm³. $\odot P_c$ = 11120 kg.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 712 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 3,95 \text{ cm} \times 3,95 \text{ cm} \times 3,95 \text{ cm}$. $F = 15,60 \text{ cm}^2$. $\odot P_e = 11720 \text{ kg}$.

$$\odot K_e = 751 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_e$: 731 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 1,010 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_e = \frac{731}{101} = 7,2.$$

Ulmus americana Willd. Olmo. Arbol de origen norteamericano, cultivado en la Argentina. El material ensayado procede de la estancia « La Panchita » del doctor Pastor Jurado en Pardo, F. C. S. El tronco fué cortado en agosto de 1933 y secado por corriente natural de aire, bajo techo. Los ensayos se llevaron a cabo en septiembre de 1935 con la madera suficientemente seca.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 5,01 \text{ cm} \times 5,01 \text{ cm} \times 5,01 \text{ cm}$. $F = 25,10 \text{ cm}^2$. $\odot P_e = 11490 \text{ kg}$.

$$\odot K_e = \frac{P_e}{F} = 457 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,01 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_e = 11520 \text{ kg}$.

$$\odot K_e = 460 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 5,01 \text{ cm} \times 5,01 \text{ cm} \times 5,01 \text{ cm}$. $F = 25,10 \text{ cm}^2$. $\odot P_e = 11160 \text{ kg}$.

$$\odot K_e = 444 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 5,01 \text{ cm} \times 5,01 \text{ cm} \times 5,01 \text{ cm}$. $F = 25,10 \text{ cm}^2$. $\odot P_e = 10830 \text{ kg}$.

$$\odot K_e = 431 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de K_e : 448 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,649 \text{ kg/dm}^3$).

$$C_e = \frac{448}{64,9} = 6,9.$$

Moráceas

Ficus Monckii Hassl. Guapoy. Ibaboy. Ibaboy-caá-gui. Agarrapalo. Higuerón bravo. Todas las probetas utilizadas en los ensayos de compresión, tracción y flexión fueron suministradas a la Escuela Industrial de la Nación en el año 1917 por el Arsenal de Guerra. Estos cuerpos fueron extraídos de un tronco de 6,21 m de largo y de 1,40 m de circunferencia media. El tronco era bastante recto. La determinación botánica fué hecha por Bertoni, del Paraguay.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1, $V = 4,75 \text{ cm} \times 4,77 \text{ cm} \times 4,77 \text{ cm}$; $F = 22,65 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6800 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 300 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,75 \text{ cm} \times 4,76 \text{ cm} \times 4,76 \text{ cm}$. $F = 22,61 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 4100 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 181 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,75 \text{ cm} \times 4,73 \text{ cm} \times 4,76 \text{ cm}$. $F = 22,46 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6500 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 289 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,76 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm} \times 4,76 \text{ cm}$. $F = 22,56 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6350 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 281 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 4,75 \text{ cm} \times 4,76 \text{ cm} \times 4,76 \text{ cm}$. $F = 22,61 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 1600 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 70 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 4,75 \text{ cm} \times 4,77 \text{ cm} \times 4,77 \text{ cm}$. $F = 22,65 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 1760 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 77 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c = 262 \text{ kg/cm}^2$.

Promedio de $\perp K_c = 73 \text{ kg/cm}^2$.

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = 3,5.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,457 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{262}{45,7} = 5,5.$$

Con la muestra n° 47 de la colección Venturi efectué en mayo de 1934 los dos siguientes ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 5,1 \text{ cm} \times 5,1 \text{ cm} \times 5,05 \text{ cm}$. $F = 26,01 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10490 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 403 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 5,12 \text{ cm} \times 5,10 \text{ cm} \times 5,10 \text{ cm}$. $F = 26,21 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10200 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 389 \text{ kg/cm}^2.$$

Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : $F = 4,29 \text{ cm} \times 1,53 \text{ cm} = 6,56 \text{ cm}^2$. $P_t = 775 \text{ kg}$. $K_t = 118 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 4,31 \text{ cm} \times 1,54 \text{ cm} = 6,63 \text{ cm}^2$. $P_t = 1620 \text{ kg}$. $K_t = 244 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 3 : $F = 4,28 \text{ cm} \times 1,52 \text{ cm} = 6,50 \text{ cm}^2$. $P_t = 1250 \text{ kg}$. $K_t = 192 \text{ kg/cm}^2$.

Promedio de $K_t = 184 \text{ kg/cm}^2$.

Otra probeta que fué ensayada acusó un defecto interno y hubo que prescindir de ella.

Ensayos de flexión (diagrama n° 1).

Se experimentaron tres probetas de unos 80 cm de largo que, aparentemente, no presentaban defectos. El cuadro que sigue presenta los resultados de estas pruebas :

N° de la probeta	Sección cm^2	Luz cm	e cm	I cm^4	P_p kg	σ_p kg/cm^2	P_r kg	f_p cm	f_r cm	E kg/cm^2
1	$4,18 \times 4,24$	70	2,12	26,539	50	70	230	0,18	1,50	74790
2	$4,19 \times 4,20$	70	2,10	25,869	50	71	320	0,13	1,12	106244
3	$4,17 \times 4,22$	70	2,11	26,100	50	70	395	0,09	1,59	152093
Promedios.....						70				111042

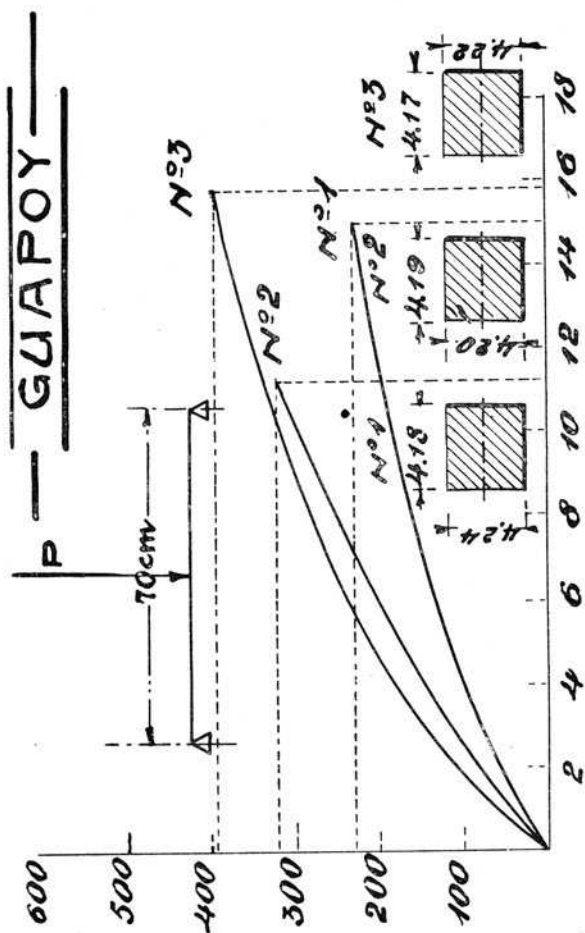


Diagrama nº 1. — Ensayos de flexión con maderas de *Ficus Monckii* (Guapoy)

Trabajo de deformación : Probeta n° 1, $T = 2,144$ kgm; probeta n° 2, $T = 1,999$ kgm; probeta n° 3, $T = 3,783$ kgm.

Valor de $T_r = P_r f_r$: Probeta n° 1, $T_r = 3,450$ kgm; probeta n° 2, $T_r = 3,584$ kgm; probeta n° 3, $T_r = 6,280$ kgm.

Grado de plenitud : Probeta n° 1, $\eta = \frac{2,144}{3,450} = 0,621 = 62,1\%$; probeta n° 2, $\eta = \frac{1,999}{3,584} = 0,557 = 55,7\%$; probeta n° 3, $\eta = \frac{3,783}{6,280} = 0,602 = 60,2\%$.

Rigidez a la rotura por flexión : $\rho = 44$ a 62 .

Morus alba L. Morera. Arbol originario de Asia y cultivado en la Argentina. Material de ensayo procedente de la estancia « La Panchita » del doctor Pastor Jurado, est. Pardo F. C. S. Las probetas fueron extraídas de un tronco de 20 cm de diámetro que fué cortado en el año 1933. La madera fué sometida durante 10 meses a una corriente natural de aire bajo techo. Cuando se realizaron los ensayos en octubre de 1935, las probetas se hallaban suficientemente secas.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 3,58 \text{ cm} \times 3,58 \text{ cm} \times 3,57 \text{ cm}$. $F = 12,81 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7180 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 560 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 3,59 \text{ cm} \times 3,58 \text{ cm} \times 3,56 \text{ cm}$. $F = 12,85 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6880 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 535 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 3,59 \text{ cm} \times 3,59 \text{ cm} \times 3,58 \text{ cm}$. $F = 12,89 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7500 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 581 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 3,58 \text{ cm} \times 3,58 \text{ cm} \times 3,57 \text{ cm}$. $F = 12,81 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7450 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 581 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 564 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,766 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{564}{76,6} = 7,3.$$

Poligonáceas

Ruprechtia corylifolia Griseb. Duraznillo (S). Virarú colorado (T). Sacha-manzana (J). Palo-estaca (T). Las probetas para los ensayos fueron extraídas de un trozo de tronco perteneciente a la colección Venturi (muestra 319, Embarcación, Salta, bosques de Terrone, Uccello y Pedetti). Madera sana y en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,64 \text{ cm} \times 4,64 \text{ cm} \times 4,63 \text{ cm}$. $F = 21,52 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 13000 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 603 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,69 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm}$. $F = 21,99 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 13450 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 611 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,70 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm}$. $F = 22,04 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 13420 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 608 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,65 \text{ cm} \times 4,64 \text{ cm} \times 4,64 \text{ cm}$. $F = 21,57 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 13170 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 610 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 608 kg/cm^2 .

Ruprechtia salicifolia C. A. Mey. Marmelero. Ibirá-pitá-mí. Ibirá-ró. El material de ensayo fué enviado en el año 1917 a la Escuela Industrial de la Nación por el Arsenal de Guerra, en forma de probetas bien ejecutadas. Las pruebas se efectuaron en los meses de agosto a octubre de 1932, de modo que la madera se encontraba en perfecto estado de sequedad al aire.

Todas las probetas eran sanas. Habían sido extraídas de un tronco que tenía 10,45 m de largo y 2 m de circunferencia media, procedente de Misiones. El árbol era derecho, de sección casi circular en el tronco, en general sano y poco perforado. Fue identificado por el botánico Bertoni del Paraguay.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,74 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm}$. $F = 22,46 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 12200 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 543 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,74 \text{ cm} \times 4,73 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm}$. $F = 22,42 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10200 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 454 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,73 \text{ cm} \times 4,73 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm}$. $F = 22,37 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 12400 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 554 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,73 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm}$. $F = 22,42 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 12250 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 546 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 4,75 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm}$. $F = 22,51 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 4470 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 198 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 4,74 \text{ cm} \times 4,73 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm}$. $F = 22,42 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 5400 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 240 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 524 kg/cm^2 .

Promedio de $\perp K_c$: 219 kg/cm^2 .

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = 2,37.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,676 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{524}{67,6} = 7,7.$$

Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : $F = 4,50 \text{ cm} \times 1,64 \text{ cm} = 7,38 \text{ cm}^2$. $P_t = 4325$
kg. $K_t = \frac{P_t}{F} = 586 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 4,50 \text{ cm} \times 1,65 \text{ cm} = 7,42 \text{ cm}^2$. $P_t = 2790$
kg. $K_t = 376 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 3 : $F = 4,49 \text{ cm} \times 1,65 \text{ cm} = 7,40 \text{ cm}^2$. $P_t = 2550$
kg. $K_t = 344 \text{ kg/cm}^2$.

Promedio de K_t : 439 kg/cm^2 .

Ensayos de flexión (diagrama n° 2) :

N° de la probeta	Sección cm^2	Luz cm	e cm	I cm^4	P_p kg	σ_p kg/cm^2	P_r kg	f_p cm	f_r cm	E kg/cm^2
1	$4,42 \times 4,42$	70	2,210	31,804	100	121	670	0,16	1,40	140426
2	$4,35 \times 4,62$	70	2,310	35,746	250	282	910	0,33	1,45	146870
3	$4,42 \times 4,43$	70	2,215	32,022	150	181	850	0,23	1,59	145530
Promedios.....						194				144275

Trabajo de deformación : Probeta n° 1, $T = 5,166 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T = 7,378 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T = 7,522 \text{ kgm}$.

Valor de $T_r = P_r f_r$: Probeta n° 1, $T_r^1 = 9,380 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T_r = 13,195 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T_r = 13,912 \text{ kgm}$.

Grado de plenitud : Probeta n° 1, $\eta = \frac{5,166}{9,380} = 0,550 = 55 \%$; probeta n° 2, $\eta = \frac{7,378}{13,195} = 0,559 = 55,9 \%$; probeta n° 3, $\eta = \frac{7,522}{13,912} = 0,540 = 54,0 \%$.

Rigidez a la rotura por flexión : $\zeta = 41 \div 50$.

Nictagináceas

Bougainvillea stipitata Griseb. Alfiler. (T). Guancar blanco (J). Alfilerillo (T). Coronillo blanco (SE). Material de ensayo procedente de la colección Venturi (muestra 396, Perico, Jujuy, bosques de Alberto Zabala). Madera en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,09 \text{ cm} \times 4,09 \text{ cm} \times 4,10 \text{ cm}$. $F = 16,72 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 8800 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 526 \text{ kg/cm}^2.$$

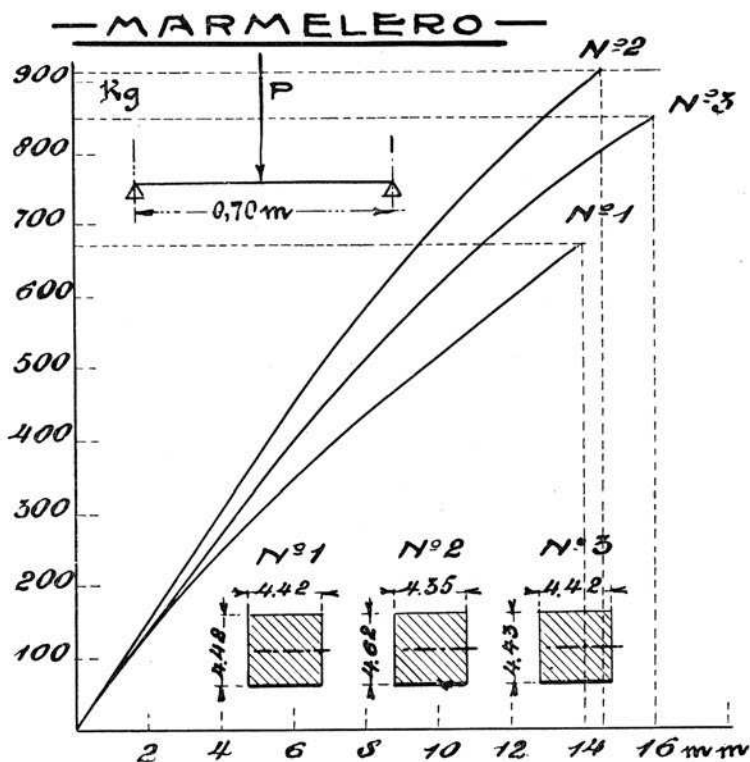


Diagrama n° 2. — Ensayos de flexión con madera de *Ruprechtia salicifolia* (Marmelero)

Probeta n° 2 : $V = 4,08 \text{ cm} \times 4,08 \text{ cm} \times 4,10 \text{ cm}$. $F = 16,64 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6780 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 407 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,637 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{466}{63,7} = 7,3.$$

Pisonia aculeata L. Yaguá-pindá (Mi). Las probetas para los ensayos fueron extraídas de un trozo de tronco de unos 20 cm de diámetro procedente de la colección Venturi (muestra n° 75, Misiones). La madera se encontraba en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 1,82 \text{ cm} \times 1,83 \text{ cm} \times 1,83 \text{ cm}$. $F = 3,33 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 880 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 264 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 1,81 \text{ cm} \times 1,82 \text{ cm} \times 1,83 \text{ cm}$. $F = 3,29 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 890 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 270 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,43 \text{ cm} \times 4,44 \text{ cm} \times 4,53 \text{ cm}$. $F = 19,66 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 2300 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 116 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,44 \text{ cm} \times 4,45 \text{ cm} \times 4,50 \text{ cm}$. $F = 19,75 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 2090 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 105 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de K_c : 188 kg/cm^2 .

Pisonia zapallo Griseb. Zapallo-caspi (T, S, J). Ombú-rá (F). Palo bobo (SF). Yuquí-ru-ruzú (Co). Yuquí-y-buzú. Material procedente de la colección Venturi (muestra 156, San Luis del Palmar, Corrientes). Madera en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión (efectuados en diciembre de 1933) :

Probeta n° 1 : $V = 4,95 \text{ cm} \times 4,95 \text{ cm} \times 4,94 \text{ cm}$. $F = 24,50 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7100 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 290 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,96 \text{ cm} \times 4,96 \text{ cm} \times 4,95 \text{ cm}$. $F = 24,60 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7750 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 315 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,419 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{302}{41,9} = 7,2.$$

Lauráceas

Ocotea puberula. Guaicá (Mi). Ayuy-morotí (Mi). Laurel blanco (Co). Los ensayos se efectuaron con materiales enviados por el Arsenal de Guerra a la Escuela Industrial de la Nación en 1917. El Arsenal suministró todas las probetas para los ensayos de compresión, tracción y flexión. Además, se hicieron ensayos con el material de la muestra 100 de la colección Venturi, Puerto León, Misiones, bosque de Haaek y Cía. Las maderas de ambas procedencias se encontraban en perfecto estado de sequedad al aire.

a) Guaicá bayo.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,67 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm} \times 4,66 \text{ cm}$. $F = 21,80 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 12530 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 574 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,66 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm} \times 4,66 \text{ cm}$. $F = 21,76 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10980 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 504 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,67 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm}$. $F = 21,80 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 11500 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 527 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,66 \text{ cm} \times 4,66 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm}$. $F = 21,71 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 11520 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 530 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 4,66 \text{ cm} \times 4,68 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm}$. $F = 21,80 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 5420 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 247 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 4,67 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm} \times 4,66 \text{ cm}$. $F = 21,80 \text{ cm}^2$. $\perp P_e = 4700 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 215 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 533 kg/cm^2 .

Promedio de $\perp K_c$: 231 kg/cm^2 .

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = 2,3.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,692 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{533}{69,2} = 7,7.$$

Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : $F = 4,32 \text{ cm} \times 1,53 \text{ cm} = 6,60 \text{ cm}^2$. $P_t = 6250 \text{ kg}$. $K_t = 945 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 4,33 \text{ cm} \times 1,52 \text{ cm} = 6,58 \text{ cm}^2$. $P_t = 6210 \text{ kg}$. $K_t = 943 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 3 : $F = 4,30 \text{ cm} \times 1,53 \text{ cm} = 6,57 \text{ cm}^2$. $P_t = 5680 \text{ kg}$. $K_t = 863 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 4 : $F = 4,35 \text{ cm} \times 1,53 \text{ cm} = 6,65 \text{ cm}^2$. $P_t = 5530 \text{ kg}$. $K_t = 831 \text{ kg/cm}^2$.

Ensayos de flexión : Se eligieron tres probetas sanas de 80 cm de largo aproximadamente. Las dimensiones y valores obtenidos en estas pruebas han sido agrupados en el siguiente cuadro. Las probetas fueron extraídas de un tronco de 6,20 m de largo y 1,65 m de circunferencia. El árbol era derecho, tenía tronco de sección circular y su madera estaba sana. (Diagrama n° 3):

N° de la probeta	Sección cm^2	Luz cm	e cm	I cm^4	P_p kg	σ_p kg/cm^2	P kg	f_p cm	f_r cm	E kg/cm^2
1	4,20 \times 4,20	70	2,100	25,788	400	570	820	0,81	2,34	136839
2	4,20 \times 4,20	70	2,100	25,788	400	570	780	0,93	2,46	119079
3	4,207 \times 4,190	70	2,095	25,788	250	355	500	0,54	1,15	128286
Promedios.....						498				128068

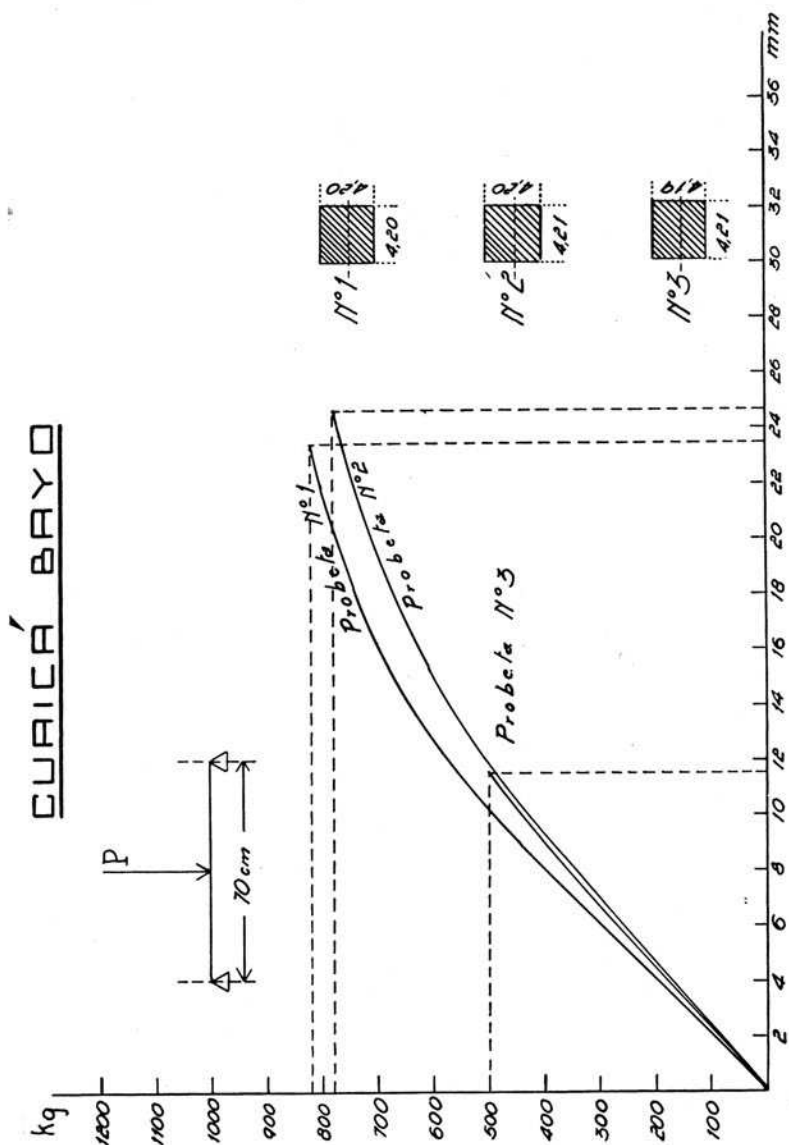


Diagrama n° 3. — Ensayos de flexión con madera de *Ocotea puberula* (Guaicá bayo)

Las fibras de la probeta 3 no eran paralelas al eje de la misma.

Trabajo de deformación : Probeta n° 1, $T = 11,976$ kgm; probeta n° 2, $T = 15,164$ kgm; probeta n° 3, $T = 2,938$ kgm.

Valor de $T_r = P_r f_r$: Probeta n° 1, $T_r = 19,188$ kgm; probeta n° 2, $T_r = 19,188$ kgm; probeta n° 3, $T_r = 5,75$ kgm.

Grado de plenitud : Probeta n° 1, $\eta = \frac{11,976}{19,188} = 0,624 = 62,4$ %; probeta n° 2, $\eta = \frac{15,164}{19,188} = 0,790 = 79,0$ %; probeta n° 3, $\eta = \frac{2,938}{5,750} = 0,510 = 51,0$ %.

Rigidez a la rotura por flexión : $\rho = 31 \div 32$.

b) Guaicá negro.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,70$ cm \times $4,68$ cm \times $4,70$ cm. $F = 21,99$ cm³. $\odot P_c = 12500$ kg.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 568 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,70$ cm \times $4,70$ cm \times $4,70$ cm. $F = 22,09$ cm³. $\odot P_c = 10880$ kg.

$$\odot K_c = 492 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,70$ cm \times $4,69$ cm \times $4,71$ cm. $F = 22,04$ cm³. $\odot P_c = 10050$ kg.

$$\odot K_c = 455 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,61$ cm \times $4,62$ cm \times $4,61$ cm. $F = 21,29$ cm³. $\perp P_c = 9600$ kg.

$$\perp K_c = 450 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 4,61$ cm \times $4,61$ cm \times $4,61$ cm. $F = 21,25$ cm³. $\perp P_c = 5400$ kg.

$$\perp K_c = 254 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 4,63$ cm \times $4,62$ cm \times $4,62$ cm. $F = 21,33$ cm³. $\perp P_c = 3820$ kg.

$$\perp K_c = 179 \text{ kg/cm}^2.$$

(La madera es porosa y muy plástica en sentido normal a las fibras).

Promedio de $\odot P_c$: 505 kg/cm².

Promedio de $\perp P_c$: 294 kg/cm².

$$\frac{\odot P_c}{\perp P_c} = 1,7.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,605$ kg/dm³):

$$C_c = \frac{505}{60,5} = 8,3.$$

Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : $F = 461 \text{ cm} \times 1,75 \text{ cm} = 8,06 \text{ cm}^2$. $P_t = 3480$ kg. $K_t = \frac{P_t}{F} = 431 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 4,61 \text{ cm} \times 1,74 \text{ cm} = 8,02 \text{ cm}^2$. $P_t = 3030$ kg. $K_t = 431 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 3 : $F = 4,61 \text{ cm} \times 1,73 \text{ cm} = 7,97 \text{ cm}^2$. $P_t = 3200$ kg. $K_t = 401 \text{ kg/cm}^2$.

Ensayos de flexión : Las probetas de Guaicá negro proceden de un tronco que tenía 7,75 m de largo y 2,05 m de circunferencia. El árbol era derecho, su tronco de sección casi circular, y la corteza muy nudosa. Tenía algunas perforaciones pequeñas, y abundantes rajaduras poco profundas. Todas las probetas eran, en general, sanas. (Véase diagrama n° 4).

N° de la probeta	Sección cm ²	Luz cm	ϵ cm	I cm ⁴	P_p kg	σ_p kg/cm ²	P_r kg	f_p cm	f_r cm	E kg/cm ²
1	4,32 \times 4,32	80	2,16	29,02	150	223	550	0,49	2,24	112508
2	4,32 \times 4,32	80	2,16	29,02	200	297	635	0,55	2,24	133645
3	4,32 \times 4,32	80	2,16	29,02	200	297	650	0,40	2,18	183762

Trabajo de deformación : Probeta n° 1, $T = 6,837$ kgm; probeta n° 2, $T = 7,864$ kgm; probeta n° 3, $T = 9,003$ kgm.

Valor de $T_r = P_r f_r$: Probeta n° 1, $T_r = 12,320$ kgm; probeta n° 2, $T_r = 14,224$ kgm; probeta n° 3, $T_r = 14,170$ kgm.

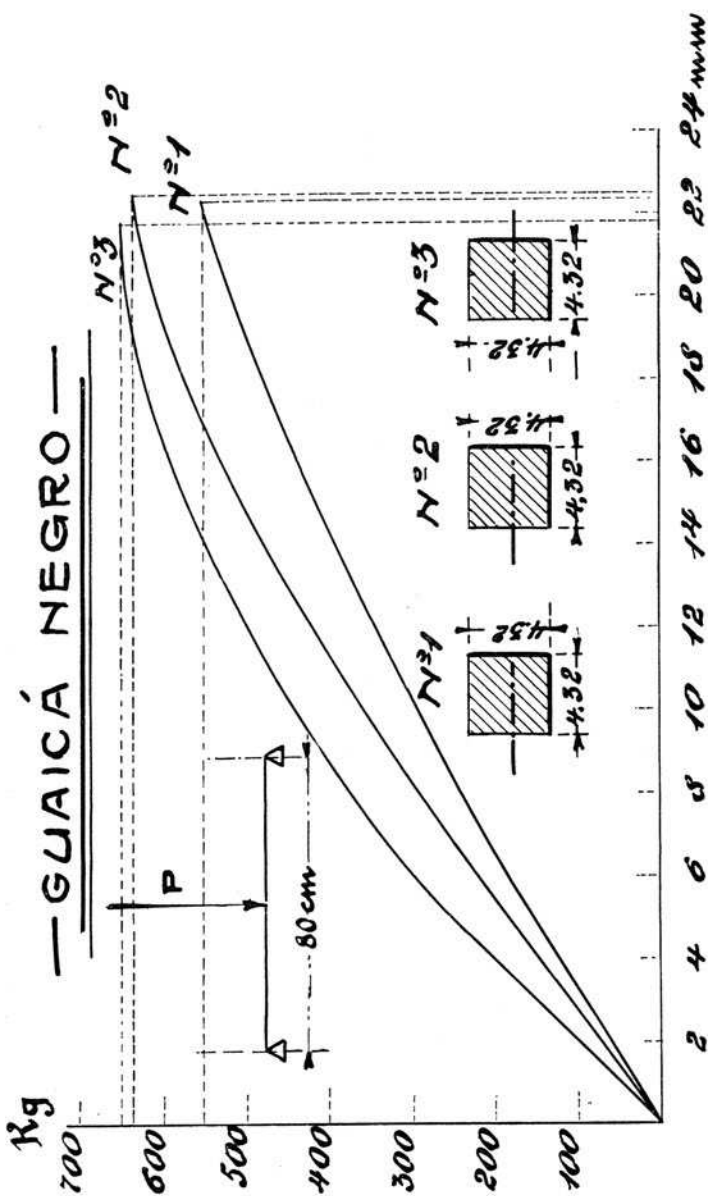


Diagrama n° 4. — Ensayos de flexión con madera de *Ocotea puberula* (Guaicá negro)

Grado de plenitud : Probeta n° 1, $\eta = \frac{6,837}{12,320} = 0,554 = 55,4 \%$; probeta n° 2, $\eta = \frac{7,864}{14,224} = 0,552 = 55,2 \%$; probeta n° 3, $\eta = \frac{9,003}{14,170} = 0,635 = 63,5 \%$.

Rigidez a la rotura por flexión : $\rho = 35 \div 37$.

Caparidáceas

Capparis speciosa Griseb. Amarguillo (S). Material procedente de la colección Venturi, muestra 335, Embarcación, Salta. Madera en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 3,14 \text{ cm} \times 3,14 \text{ cm} \times 3,12 \text{ cm}$. $F = 9,85 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 4770 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 483 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 3,15 \text{ cm} \times 3,12 \text{ cm} \times 3,12 \text{ cm}$. $F = 9,82 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 4840 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 492 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,734 \text{ kg/dm}^3$).

$$C_c = \frac{487}{73,4} = 6,6.$$

Rosáceas

Prunus tucumanensis Lillo. Duraznillo del cerro (T). Palo de luz (T). Las probetas fueron extraídas de un trozo de tronco procedente de la colección Venturi, muestra 399, Alpachiri, Tucumán, bosque de Haynes, H^{nos}. Madera sana y en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,01 \text{ cm} \times 4,02 \text{ cm} \times 4,03 \text{ cm}$. $F = 16,12 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7130 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 442 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,01 \text{ cm} \times 4,01 \text{ cm} \times 4,03 \text{ cm}$. $F = 16,08 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7950 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 494 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,788 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{468}{78,8} = 5,9.$$

Leguminosas

Apuleia praecox Mart. Ibirá-peré. Grapiapuña. Ibirá-piapuña. Estos nombres vulgares son usuales en Misiones y Corrientes. El material de ensayo fué enviado en 1917 a la Escuela Industrial de la Nación por el Arsenal de Guerra, en forma de probetas. Estas fueron extraídas de un tronco que tenía 6,06 m de largo y 1,75 m de circunferencia. El árbol era recto, de sección circular y sano. Fué identificado por el botánico Bertoni del Paraguay. Las probetas se hallaban en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión (efectuados en noviembre de 1932) :

Probeta n° 1 : $V = 4,74 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm}$. $F = 22,46 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 15100 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 672 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,73 \text{ cm} \times 4,73 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm}$. $F = 22,37 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 13900 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 621 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,74 \text{ cm} \times 4,73 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm}$. $F = 22,42 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 14700 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 655 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,73 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm}$. $F = 22,42 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 13330 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 594 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 4,74 \text{ cm} \times 4,73 \text{ cm} \times 4,73 \text{ cm}$. $F = 22,42 \text{ cm}^3$. $\perp P_c = 4740 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 211 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 4,74 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm} \times 4,73 \text{ cm}$. $F = 22,42 \text{ cm}^3$. $\perp P_c = 4900 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 218 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 635 kg/cm^2 .

Promedio de $\perp K_c$: 214 kg/cm^2 .

$$\frac{\odot K}{\perp K_c} = 2,9.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,834 \text{ kg/dm}^3$) :

$$C_c = \frac{635}{83,4} = 7,6.$$

Ensayos de tracción (efectuados en noviembre de 1932) :

Probeta n° 1 : $F = 4,59 \text{ cm} \times 1,80 \text{ cm} = 8,26 \text{ cm}^2$. $P_t = 6900 \text{ kg}$. $K_t = \frac{P_t}{F} = 835 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 4,61 \text{ cm} \times 1,80 \text{ cm} = 8,29 \text{ cm}^2$. $P_t = 6770 \text{ kg}$. $K_t = 816 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 3 : $F = 4,65 \text{ cm} \times 1,80 \text{ cm} = 8,37 \text{ cm}^2$. $P_t = 5100 \text{ kg}$. $K_t = 609 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 4 : $F = 4,59 \text{ cm} \times 1,79 \text{ cm} = 8,21 \text{ cm}^2$. $P_t = 6100 \text{ kg}$. $K_t = 743 \text{ kg/cm}^2$.

Promedio de K_t : 750 kg/cm^2 .

Acacia macracantha Humb. et Bonpl. Tusca (S). Aromita (Ch). Algarrobillo (SF). El material de ensayo fué extraído de una rama de 15 cm de diámetro procedente de la colección Venturi. Los experimentos se realizaron en diciembre de 1933, de modo que la madera se encontraba en perfecto estado de sequedad al aire. Muestra 188, Ocampo, Santa Fe, Villa Adela, bosques de la Compañía Ocampo.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,62 \text{ cm} \times 4,61 \text{ cm} \times 4,62 \text{ cm}$. $F = 21,29 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 15000 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 704 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,62 \text{ cm} \times 4,61 \text{ cm} \times 4,62 \text{ cm}$. $F = 21,29 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 14300 \text{ kg/cm}^2$.

$$\odot K_c = 671 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,848 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{687}{84,8} = 8,1.$$

Acacia melanoxylon R. Br. Arbol de las Leguminosas originario de Australia y cultivado en la Argentina. Alcanza hasta 15 m de alto y 0,40 m de diámetro en el tronco. El material ensayado procede del establecimiento de campo «La Panchita» del doctor Pastor Jurado en Pardo, F. C. S. El tronco del cual se extrajeron las probetas fué cortado en 1933 y tenía 30 cm de diámetro. Después de haber sido sometido el material a un secado en corriente natural de aire durante 20 meses, se efectuaron todos los ensayos.

Ensayos de compresión (efectuados en octubre de 1935):

Probeta n° 1 : $V = 4,76 \text{ cm} \times 4,76 \text{ cm} \times 4,77 \text{ cm}$. $F = 22,70 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10660 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 469 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,77 \text{ cm} \times 4,77 \text{ cm} \times 4,78 \text{ cm}$. $F = 22,75 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10700 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 470 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,77 \text{ cm} \times 4,77 \text{ cm} \times 4,78 \text{ cm}$. $F = 22,75 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10740 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 472 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,77 \text{ cm} \times 4,78 \text{ cm} \times 4,77 \text{ cm}$. $F = 22,80 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 10450 \text{ kg/cm}^2$.

$$\odot K_c = 458 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 467 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,598 \text{ kg/dm}^3$).

$$C_c = \frac{467}{59,8} = 7,8.$$

Acacia praecox Griseb. Aromo (SF). Espinillo (ER). Espinillo macho. Material de ensayo procedente de la colección Venturi, muestra 141 de San Luis del Palmar, Corrientes, bosques de Castellón y Nalda. Madera en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión (efectuados en abril de 1934) :

Probeta n° 1 : $V = 3,82 \text{ cm} \times 3,81 \text{ cm} \times 3,81 \text{ cm}$. $F = 14,55 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 10300 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 707 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 3,82 \text{ cm} \times 3,80 \text{ cm} \times 3,82 \text{ cm}$. $F = 14,51 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 11500 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 792 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,930 \text{ kg/dm}^3$).

$$C_c = \frac{749}{93} = 8,0.$$

Acacia visco Lor. ex Griseb. Visco (Ca). Arca (J). Viscote (Ca). Material de ensayo procedente de la colección Venturi.

Ensayos de compresión (efectuados en diciembre de 1933) :

Probeta n° 1 : $V = 4,50 \text{ cm} \times 4,49 \text{ cm} \times 4,49 \text{ cm}$. $F = 20,20 \text{ cm}^3$. $P_c = 19900 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 985 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,50 \text{ cm} \times 4,48 \text{ cm} \times 4,49 \text{ cm}$. $F = 20,16 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 19350 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 959 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,975 \text{ kg/dm}^3$).

$$C_c = \frac{972}{97,5} = 9,9.$$

Cascaronia astragalina Griseb. Cascarón (J). Tipa amarilla (T). Material de ensayo procedente de la colección Venturi, muestra 366, Perico, Jujuy, bosque de Alberto Zabala. Madera bien conservada y en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión (efectuados en diciembre de 1933):

Probeta n° 1 : $V = 5,06 \text{ cm} \times 5,07 \text{ cm} \times 5,07 \text{ cm}$. $F = 25,65 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 16360 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 637 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 5,07 \text{ cm} \times 5,08 \text{ cm} \times 5,07 \text{ cm}$. $F = 25,75 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 15650 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 607 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,740 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{622}{74} = 8,4.$$

Cassia carnaval Speg. Carnaval (S). Las probetas se extrajeron de un trozo de tronco perteneciente a la colección Venturi, muestra 330, Embarcación, Salta, bosque de Terrone, Uccello y Pedetti. Madera bien conservada y en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión (efectuados en diciembre de 1933):

Probeta n° 1 : $V = 4,49 \text{ cm} \times 4,50 \text{ cm} \times 4,50 \text{ cm}$. $F = 20,20 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 8010 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 396 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,51 \text{ cm} \times 4,50 \text{ cm} \times 4,50 \text{ cm}$. $F = 20,29 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 8280 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 408 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,50 \text{ cm} \times 4,49 \text{ cm} \times 4,50 \text{ cm}$. $F = 20,20 \text{ cm}^2$. $\odot P_e = 8320 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 411 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 622 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,529 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{405}{52,9} = 7,6.$$

Gleditschia amorphoides (Griseb.) Taub. Espina de corona (SF). Cambá-nambí (Ch). Espina de corona Christi (Co). El material para los ensayos, consistente en troncos, fué enviado a la Escuela Industrial de la Nación por la Dirección General de Tierras y procede de la estación experimental que dicha repartición nacional mantiene en el Chaco. Los árboles fueron apeados en julio de 1931 y los ensayos se efectuaron en agosto de 1932. La madera era sana y fué sometida a un secado en corriente natural de aire. Cuando se efectuaron las pruebas aquélla conservaba aún un poco de humedad.

Ensayos de compresión (efectuados en noviembre de 1932):

Probeta n° 1 : $V = 5,0 \text{ cm} \times 5,0 \text{ cm} \times 5,0 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_e = 10800 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_e}{F} = 432 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 5,0 \text{ cm} \times 5,0 \text{ cm} \times 5,0 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_e = 10180 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 407 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 5,0 \text{ cm} \times 5,0 \text{ cm} \times 5,0 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\perp P_e = 8300 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 332 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 5,0 \text{ cm} \times 5,0 \text{ cm} \times 0,5 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\perp P_e = 7650 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 306 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,804 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{419}{80,4} = 5,2.$$

Ensayos de tracción (efectuados en agosto de 1932):

Probeta n° 1: $F = 5,00 \text{ cm} \times 2,04 \text{ cm} = 10,20 \text{ cm}^2$. $P_t = 3800$ kg. $K_t = \frac{P_t}{F} = 372 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2: $F = 5,02 \text{ cm} \times 2,02 \text{ cm} = 10,14 \text{ cm}^2$. $P_t = 2800$ kg. $K_t = 276 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 3: $F = 5,02 \text{ cm} \times 2,02 \text{ cm} = 10,14 \text{ cm}^2$. $P_t = 4400$ kg. $K_t = 433 \text{ kg/cm}^2$.

Promedio de K_t : 360 kg/cm^2 .

Ensayo de flexión (efectuados en agosto de 1932): Se eligieron tres probetas libres de defectos, que tenían 85 cm de largo. Los valores obtenidos en estos ensayos están consignados en el cuadro que sigue. Véase también el diagrama n° 5.

N° de la probeta	Sección cm^2	Luz cm	e cm	I cm^4	P_p kg	σ_p kg/cm^2	P_r kg	f_p cm	f_r cm	E kg/cm^2
1	$5,04 \times 5,02$	70	2,51	53,132	350	289	810	0,53	2,14	89151
2	$5,02 \times 5,02$	70	2,51	52,917	250	207	775	0,35	2,35	96456
3	$5,02 \times 5,02$	70	2,51	52,917	350	290	975	0,54	3,50	87525
Promedios.....					262					91044

Trabajo de deformación: Probeta n° 1, $T = 10,987 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T = 12,270 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T = 20,735 \text{ kgm}$.

Valor de $T_r = P_r f_r$: Probeta n° 1, $T_r = 17,334 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T_r = 18,212 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T_r = 34,125 \text{ kgm}$.

Grado de plenitud: Probeta n° 1, $\gamma_1 = \frac{10,987}{17,334} = 0,633 = 63,3 \%$; probeta n° 2, $\gamma_2 = \frac{12,270}{18,212} = 0,673 = 67,3 \%$; probeta n° 3, $\gamma_3 = \frac{20,735}{34,125} = 0,607 = 60,7 \%$.

Rigidez a la rotura por flexión: $\rho = 20 \div 32$.

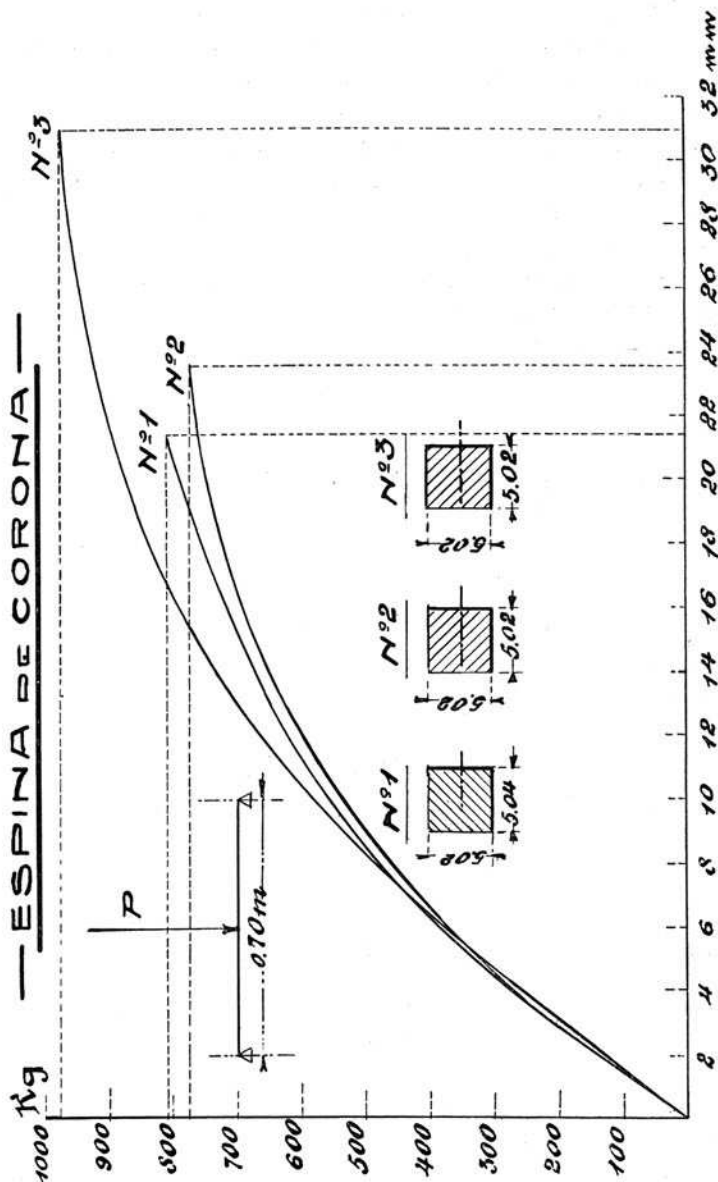


Diagrama nº 5. — Ensayo de flexión con madera de *Gleditschia amorphoides* (Espina de corona)

Gleditschia triacanthos L. Acacia negra. Arbol de las Leguminosas, originario de la América del Norte y cultivado en la Argentina. Alcanza hasta 10 m de altura. El material de ensayo procede de la estancia « La Panchita » del doctor Pastor Jurado, estación Pardo F. C. S. Las probetas fueron extraídas de un tronco cortado en 1933. Al efectuarse los ensayos la madera conservaba alguna humedad, a pesar de haber sido secada en corriente de aire durante 20 meses.

Ensayos de compresión (efectuados en septiembre de 1935):

Probeta n° 1 : $V = 4,63 \text{ cm} \times 4,63 \text{ cm} \times 4,63 \text{ cm}$. $F = 21,43 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 11400 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 531 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,64 \text{ cm} \times 4,63 \text{ cm} \times 4,63 \text{ cm}$. $F = 21,48 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 11120 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 517 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,63 \text{ cm} \times 4,64 \text{ cm} \times 4,64 \text{ cm}$. $F = 21,48 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 11150 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 519 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,64 \text{ cm} \times 4,64 \text{ cm} \times 4,63 \text{ cm}$. $F = 21,52 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 11200 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 520 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 521 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,717 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{521}{71,7} = 7,2.$$

Myrocarpus frondosus Fr. Allem. Incienso (Mi). Cabriuba (Mi). El material para estos ensayos fué suministrado a la Escuela Industrial de la Nación por el Arsenal de Guerra en 1917. Las pruebas se realizaron en 1932, época en la cual la madera se encontraba en perfecto estado de sequedad al aire.

a) Incienso común (madera de color pardo).

Probeta n° 1 : $V = 4,76 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm}$. $F = 22,61 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 19000 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 840 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,77 \text{ cm} \times 4,77 \text{ cm} \times 4,77 \text{ cm}$. $F = 22,75 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 17300 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 760 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,76 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm} \times 4,77 \text{ cm}$. $F = 22,61 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 19540 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 864 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,77 \text{ cm} \times 4,76 \text{ cm} \times 4,77 \text{ cm}$. $F = 22,70 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 17900 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 788 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 4,75 \text{ cm} \times 4,76 \text{ cm} \times 4,76 \text{ cm}$. $F = 22,61 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 5150 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 227 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 4,76 \text{ cm} \times 4,76 \text{ cm} \times 4,77 \text{ cm}$. $F = 22,65 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 6730 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 297 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 813 kg/cm^2 .

Promedio de $\perp K_c$: 262 kg/cm^2 .

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = 3,1.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,926 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{813}{92,6} = 8,7.$$

Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : $F = 4,40 \text{ cm} \times 1,68 \text{ cm} = 7,39 \text{ cm}^2$. $P_t = 7220 \text{ kg}$. $K_t = \frac{P_t}{F} = 976 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 4,28 \text{ cm} \times 1,68 \text{ cm} = 7,19 \text{ cm}^2$. $P_t = 7230$ kg. $K_t = 1005 \text{ kg/cm}^2$. Rotura astillosa.

Probeta n° 3 : $F = 4,32 \text{ cm} \times 1,67 \text{ cm} = 7,21 \text{ cm}^2$. $P_t = 4600$ kg. $K_t = 638 \text{ kg/cm}^2$. (Tenía bastante albura).

Probeta n° 4 : $F = 4,33 \text{ cm} \times 1,66 \text{ cm} = 7,18 \text{ cm}^2$. $P_t = 4450$ kg. $K_t = 621 \text{ kg/cm}^2$. (Tenía más albura que la probeta anterior).

Promedio de K_t : 810 kg/cm^2 .

b) Incienso negro. (Madera más oscura que la anterior).

El tronco del cual fueron extraídas todas las probetas fue cortado en Misiones; tenía 9 m de largo y una circunferencia media de 1,42 m. El árbol era bastante derecho, de sección casi circular y tenía el corazón carcomido.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,75 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm} \times 4,76 \text{ cm}$. $F = 22,56$ cm². $\odot P_c = 16060$ kg.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 711 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,75 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm}$. $F = 22,56$ cm². $\odot P_c = 16940$ kg.

$$\odot K_c = 750 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,75 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm} \times 4,76 \text{ cm}$. $F = 22,56$ cm². $\odot P_c = 17380$ kg.

$$\odot K_c = 770 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,74 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm}$. $F = 22,51$ cm². $\odot P_c = 16580$ kg.

$$\odot K_c = 736 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 4,76 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm} \times 4,76 \text{ cm}$. $F = 22,61$ cm². $\perp P_c = 5650$ kg.

$$\perp K_c = 249 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 4,76 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm}$. $F = 22,56$ cm². $\perp P_c = 6300$ kg.

$$\perp K_c = 279 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 726 kg/cm².

Promedio de $\perp K_c$: 264 kg/cm².

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = 2,7.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,876$ kg/dm³).

$$C_c = \frac{726}{87,6} = 8,2.$$

Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : $F = 4,26 \text{ cm} \times 1,67 \text{ cm} = 7,11 \text{ cm}^2$. $P_t = 7250$

kg. $K_t = \frac{P_t}{F} = 1019 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 4,38 \text{ cm} \times 1,65 \text{ cm} = 7,22 \text{ cm}^2$. $P_t = 3900$ kg. $K_t = 540 \text{ kg/cm}^2$. (Fibras inclinadas con respecto al eje de la probeta).

Probeta n° 3 : $F = 4,32 \text{ cm} \times 1,68 \text{ cm} = 7,25 \text{ cm}^2$. $P_t = 5500$ kg. $K_t = 758 \text{ kg/cm}^2$. (La rotura se inició en un pequeño nudo que tenía la probeta).

Probeta n° 4 : $F = 4,22 \text{ cm} \times 1,67 \text{ cm} = 7,04 \text{ cm}^2$. $P_t = 3450$ kg. $K_t = 490 \text{ kg/cm}^2$. (Fibras inclinadas con respecto al eje de la probeta).

Promedio de K_t : 888 kg/cm².

Myroxylon peruiferum L. f. Quina (S). Quina-quina (J). Las probetas para estos ensayos fueron extraídas de un trozo de tronco perteneciente a la colección Venturi, muestra 326, Embarcación, Salta, bosque de Terrone, Uccello y Pedetti. Los ensayos se realizaron en diciembre de 1933, de manera que la madera se encontraba en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,67 \text{ cm} \times 4,68 \text{ cm} \times 4,68 \text{ cm}$. $F = 21,85$ cm². $\odot P_c = 18620$ kg.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 852 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,68 \text{ cm} \times 4,68 \text{ cm} \times 4,68 \text{ cm}$. $F = 21,90$ cm². $\odot P_c = 20000$ kg.

$$\odot K_c = 913 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,989 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{882}{98,9} = 8,9.$$

Peltophorum dubium (Sprengel) Taub. Caña-fistola (Mi). Ibirá-pitá o Ibirá-puitá (Mi). Ibirá-puitá-guazú (SF). Las pruebas se efectuaron con el material enviado a la Escuela Industrial de la Nación por la Dirección General de Tierras desde la estación experimental que esa repartición nacional mantiene en el Chaco. Los troncos correspondientes, cortados en julio de 1931, fueron sometidos en la Escuela Industrial a un secado en corriente natural de aire bajo techo. La misma operación se realizó también con las probetas. Los ensayos de resistencia se llevaron a cabo en agosto de 1932. Todas las probetas tenían un poco de humedad.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,98 \text{ cm} \times 4,98 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 24,80 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7800 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 314 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,99 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm}$. $F = 24,90 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7200 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 289 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,99 \text{ cm} \times 4,98 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 24,88 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7620 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 306 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,99 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm}$. $F = 24,95 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 11000 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 440 \text{ kg/cm}^2.$$

El material se condujo en esta prueba como una masa pastosa.

Probeta n° 5 : $V = 4,99 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 24,95 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 7300 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 293 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 4,99 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm}$. $F = 24,90 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 6750 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 271 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c : 303 \text{ kg/cm}^2$.

Promedio de $\perp K_c : 334 \text{ kg/cm}^2$.

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = 0,9.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,841 \text{ kg/dm}^2$):

$$C_c = \frac{303}{84,1} = 3,6.$$

Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : $F = 5,03 \text{ cm} \times 2,12 \text{ cm} = 10,66 \text{ cm}^2$. $P_t = 6530 \text{ kg}$. $K_t = \frac{P_t}{F} = 612 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 5,12 \text{ cm} \times 2,14 \text{ cm} = 10,95 \text{ cm}^2$. $P_t = 5670 \text{ kg}$. $K_t = 517 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 3 : $F = 5,09 \text{ cm} \times 2,13 \text{ cm} = 10,84 \text{ cm}^2$. $K_t = 7520 \text{ kg}$. $K_t = 693 \text{ kg/cm}^2$.

Promedio de $K_t : 607 \text{ kg/cm}^2$.

Ensayos de flexión. (Véase diagrama n° 6): Las probetas que se ensayaron eran libres de defectos y tenían 90 cm de largo.

N° de la probeta	Sección cm^2	Luz cm	e cm	I cm^4	P_p kg	σ_p kg/cm^2	P_r kg	f_p cm	f_r cm	E kg/cm^2
1	$5,09 \times 5,16$	80	2,580	58,275	150	132	900	0,20	3,57	130727
2	$5,08 \times 5,09$	80	2,545	55,825	100	92	700	0,16	3,45	119420
3	$5,09 \times 5,09$	80	2,545	55,825	100	92	850	0,16	4,18	119420
Promedios.....						105				118671

Trabajo de deformación : Probeta n° 1, $T = 22,728 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T = 16,647 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T = 24,628 \text{ kgm}$.

Valor de $T_r = P_r f_r$: Probeta n° 1, $T_r = 32,130 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T_r = 24,150 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T_r = 35,530 \text{ kgm}$.

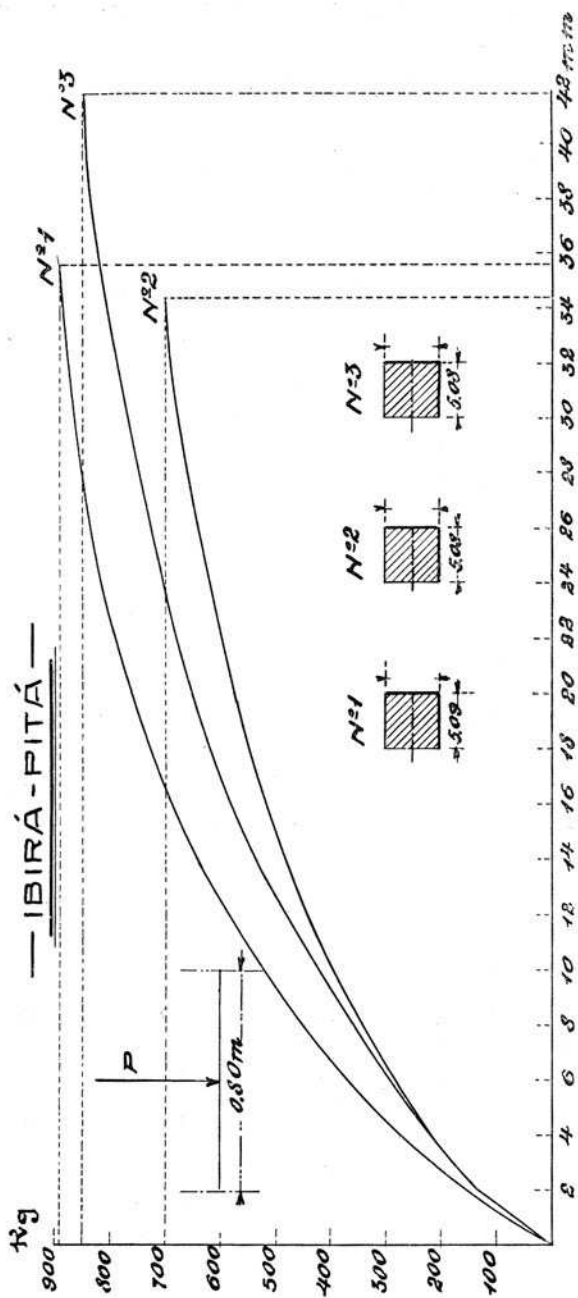


Diagrama nº 6. — Ensayos de flexión con madera de *Peltophorum dubium* (Ibirá-pitá)

Grado de plenitud : Probeta n° 1, $\eta = \frac{22,728}{32,130} = 0,707 = 70,7\%$; probeta n° 2, $\eta = \frac{16,647}{24,150} = 0,689 = 68,9\%$; probeta n° 3, $\eta = \frac{24,628}{35,530} = 0,693 = 69,3\%$.

Rigidez a la rotura por flexión : $\rho = 19 \div 23$.

Pithecolobium scalare Griseb. Palo cascarudo (S). Tataré (F). Espinillo (S). Las probetas fueron cortadas de un trozo de rama de 20 cm de diámetro, procedente de la colección Venturi (muestra 282, Aserradero, Formosa, bosques de «La Formosa»). La madera se encontraba en perfecto estado de sequedad al aire. Los ensayos se efectuaron en abril de 1934.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,60 \text{ cm} \times 4,60 \text{ cm} \times 4,60 \text{ cm}$. $F = 21,16 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7930 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 327 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,60 \text{ cm} \times 4,59 \text{ cm} \times 4,60 \text{ cm}$. $F = 21,11 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6670 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 315 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,60 \text{ cm} \times 4,60 \text{ cm} \times 4,60 \text{ cm}$. $F = 21,16 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7830 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 370 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 337 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,558 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{337}{55,8} = 6,0.$$

Prosopis algarrobilla Griseb. Caldén. El material de ensayo fué extraído de un trozo de tronco sano, de un metro de largo y de 0,80 m de diámetro, enviado por el F. C. O. al laboratorio de ensayos de materiales de la Escuela Industrial de la Nación en el año 1917. Todas las pruebas se efectuaron 15 años más

tarde. La madera se encontraba, pues, en perfecto estado de sequedad al aire. El trozo mencionado procede de la provincia de San Luis.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 5,04 \text{ cm} \times 5,04 \text{ cm} \times 5,04 \text{ cm}$. $F = 25,40 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10150 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 399 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 5,04 \text{ cm} \times 5,04 \text{ cm} \times 5,04 \text{ cm}$. $F = 25,40 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9600 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 377 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 5,04 \text{ cm} \times 5,04 \text{ cm} \times 5,04 \text{ cm}$. $F = 25,40 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9750 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 383 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 4,98 \text{ cm} \times 4,97 \text{ cm}$. $F = 24,90 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 4700 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 188 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 4,99 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm}$. $F = 24,90 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 4050 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 162 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 5,03 \text{ cm} \times 5,03 \text{ cm} \times 5,04 \text{ cm}$. $F = 25,30 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 4480 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 177 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 386 kg/cm^2 .

Promedio de $\perp K_c$: 175 kg/cm^2 .

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = 2,2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,600 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{386}{60} = 6,4.$$

Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : $F = 5,00 \text{ cm} \times 2,06 \text{ cm} = 10,30 \text{ cm}^2$. $P_t = 3740$
 kg. $\odot K_t = \frac{P_t}{F} = 363 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 5,02 \text{ cm} \times 2,06 \text{ cm} = 10,30 \text{ cm}^2$. $P_t = 4530$
 kg. $\odot K_t = 439 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 3 : $F = 5,00 \text{ cm} \times 2,04 \text{ cm} = 10,20 \text{ cm}^2$. $P_t = 5580$
 kg. $\odot K_t = 547 \text{ kg/cm}^2$.

Promedio de K_t : 449 kg/cm^2 .

Ensayos de flexión (véase diagrama n° 7).

N° de la probeta	Sección cm^2	Luz cm	e cm	I cm^4	P_p kg	σ_p kg/cm^2	P_r kg	f_p cm	f_r cm	E kg/cm^2
1	$5,06 \times 5,02$	80	2,510	53,343	200	188	425	0,72	1,70	55545
2	$5,04 \times 5,04$	80	2,520	53,770	250	234	540	0,68	2,20	72932
3	$5,04 \times 5,04$	80	2,520	53,770	200	186	510	0,49	1,90	80960
4	$5,04 \times 5,04$	80	2,515	53,450	100	94	350	0,20	1,19	99781
Promedios.....						175				77304

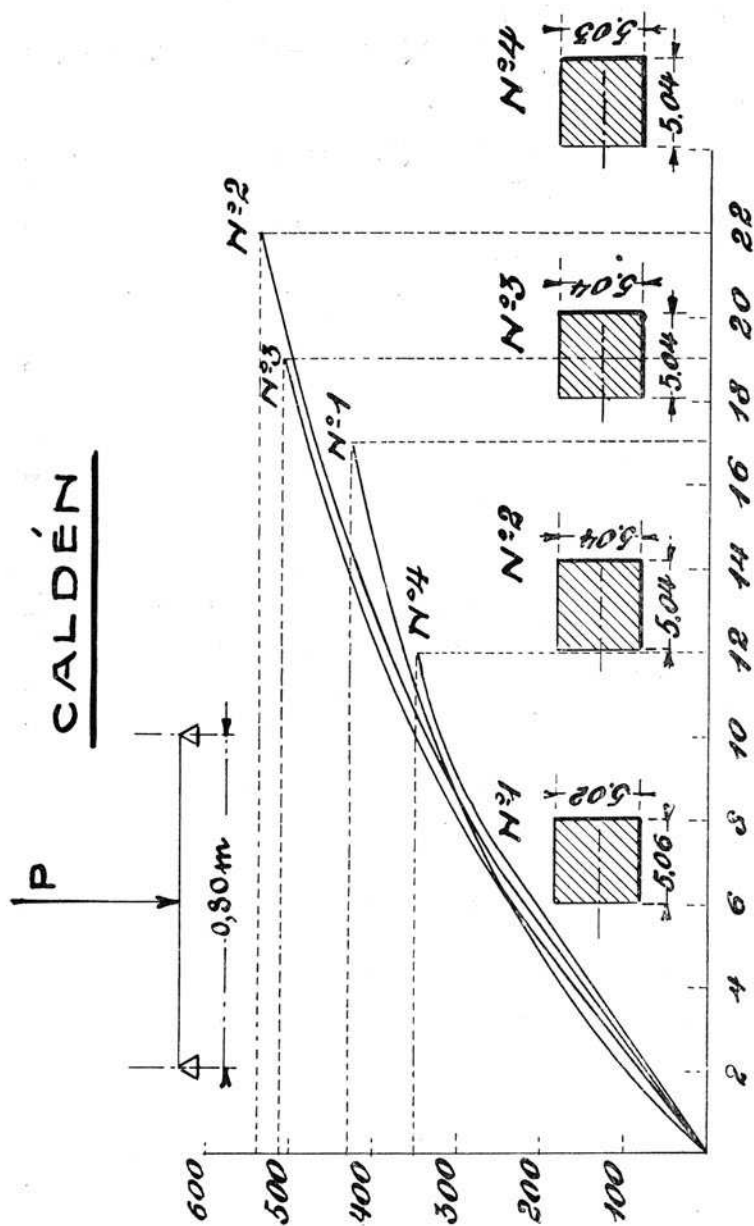
Trabajo de deformación : Probeta n° 1, $T = 4,184 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T = 6,834 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T = 5,824 \text{ kgm}$; probeta n° 4, $T = 2,56 \text{ kgm}$.

Valor de $T_r = P_r f_r$: Probeta n° 1, $T_r = 7,225 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T_r = 11,880 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T_r = 9,690 \text{ kgm}$; probeta n° 4, $T_r = 4,165 \text{ kgm}$.

Grado de plenitud : Probeta n° 1, $\eta = \frac{4,184}{7,225} = 0,579 = 57,9 \%$; probeta n° 2, $\eta = \frac{6,834}{11,880} = 0,575 = 57,5 \%$; probeta n° 3, $\eta = \frac{5,824}{9,690} = 0,601 = 60,1 \%$; probeta n° 4, $\eta = \frac{2,560}{4,165} = 0,614 = 61,4 \%$.

Rigidez a la rotura por flexión : $\rho = 36 \div 67$.

Prosopis Hassleri Harms. Algarrobo negro del Chaco. Ibopé-hú (Ch). Material de ensayo procedente de la colección Venturi (muestra 171, Puerto Bermejo, Chaco). La madera se encontraba en perfecto estado de sequedad al aire.

Diagrama nº 7. — Ensayos de flexión con madera de *Prosopis algarrobilla* (Caldén)

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 3,87 \text{ cm} \times 3,88 \text{ cm} \times 3,88 \text{ cm}$. $F = 15,01 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9310 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 620 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 3,87 \text{ cm} \times 3,87 \text{ cm} \times 3,88 \text{ cm}$. $F = 14,97 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10080 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 673 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,760 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{646}{79} = 8,5.$$

Prosopis juliflora DC. Algarrobo colorado. Ibopé-saiyú (Co). Algarrobo amarillo (Co). Ibopé-guazú. Material de ensayo precedente de la colección Venturi (muestra 166, El Mocoví, Santa Fé, bosques de La Forestal, Lda.). La madera se encontraba en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión (efectuados en abril de 1934) :

Probeta n° 1 : $V = 4,00 \text{ cm} \times 4,00 \text{ cm} \times 4,00 \text{ cm}$. $F = 16 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10380 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 648 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 3,99 \text{ cm} \times 3,99 \text{ cm} \times 4,00 \text{ cm}$. $F = 15,92 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10960 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 668 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,00 \text{ cm} \times 4,00 \text{ cm} \times 4,00 \text{ cm}$. $F = 16,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10670 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 666 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,00 \text{ cm} \times 4,00 \text{ cm} \times 3,99 \text{ cm}$. $F = 16,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9450 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 590 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 648 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,770 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{648}{77} = 8,4.$$

Prosopis Kuntzei Harms. Itín (SE). Barba de tigre (C). Yacarándá (Ch). El material de ensayo fué enviado a la Escuela Industrial de la Nación por la Dirección General de Tierras y procede de la Estación experimental que dicha repartición nacional mantiene en el Chaco. Ese material consistía en varios troncos de unos 2 m de largo y 0,20 m de diámetro en término medio. Los árboles correspondientes habían sido apeados en julio de 1931. Los troncos llegaron a la Escuela con bastante humedad, por lo que fueron sometidos a un secado por corriente natural de aire bajo techo. Otro tanto se hizo con todas las probetas que fueron cortadas tres meses antes de los ensayos. Los experimentos de resistencia a la compresión, tracción y flexión se efectuaron en agosto y septiembre de 1932. La madera, a pesar del tiempo transcurrido, conservaba humedad.

Ensayos de compresión:

Probeta n° 1 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm}$. $F = 24,95 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 23400 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 937 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,98 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm}$. $F = 24,95 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 9250 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 370 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,98 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 24,85 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 21100 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 849 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,99 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm}$. $F = 24,95 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 9000 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 360 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 897 kg/cm^2 .

Promedio de $\perp K_c$: 365 kg/cm².

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = 2,4.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 1,279$ kg/dm³):

$$C_c = \frac{897}{127,9} = 7,0.$$

Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : F = 5,13 cm × 2,02 cm = 10,36 cm². P_t = 13200 kg. K_t = $\frac{P_t}{F} = 1274$ kg/cm².

Probeta n° 2 : F = 5,12 cm × 2,02 cm = 10,34 cm². P_t = 13800 kg. K_t = 1334 kg/cm².

Probeta n° 3 : F = 5,16 cm × 2,02 cm = 10,42 cm². P_t = 14000 kg. K_t = 1343 kg/cm².

Promedio de K_t: 1317 kg/cm².

Ensayos de flexión (véase diagrama n° 8). Las tres probetas ensayadas no tenían, aparentemente ningún defecto.

N° de la probeta	Sección cm ²	Luz cm	e cm	I cm ⁴	P _p kg	σ_p kg/cm ²	P _r kg	f _p cm	f _r cm	E kg/cm ²
1	5,08 × 5,08	80	2,54	55,497	800	732	1550	0,81	1,935	189829
2	5,08 × 5,08	80	2,54	55,497	800	732	1650	0,86	2,290	178793
3	5,08 × 5,08	80	2,54	55,497	800	732	1500	0,94	2,010	163576
Promedios.....						732				177399

Trabajo de deformación : Probeta n° 1, T = 16,918 kgm; probeta n° 2, T = 22,30 kgm; probeta n° 3, T = 16,404 kgm.

Valor de T_r = P_rf_r : Probeta n° 1, T_r = 29,992 kgm; probeta n° 2, T_r = 37,785 kgm; probeta n° 3, T_r = 30,150 kgm.

Grado de plenitud : Probeta n° 1, $\eta = \frac{16,918}{29,992} = 0,564 = 56,4$ %; probeta n° 2, $\eta = \frac{22,300}{37,785} = 0,590 = 59,0$ %; probeta n° 3, $\eta = \frac{16,404}{30,150} = 0,544 = 54,4$ %.

Rigidez a la rotura por flexión : $\rho = 35 \div 41$.

Prosopis ruscifolia Griseb. Vinal. Ibope-morotí. Algarrobo blanco. El material de ensayo procede de la colonia Napalpí (Chaco) que depende de la Comisión honoraria de reduccio-

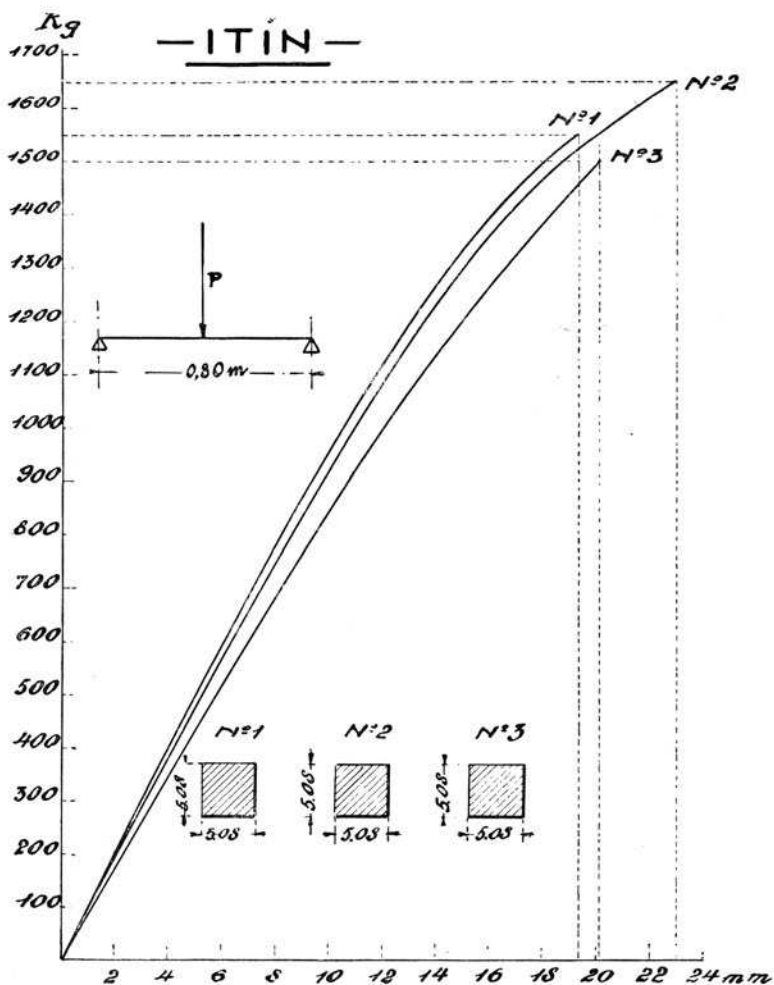


Diagrama nº 8. — Ensayos de flexión con madera de *Prosopis Kuntzei*

nes de Indios. El árbol del cual se extrajeron las probetas fué apeado en junio de 1933 y los ensayos se llevaron a cabo en diciembre de 1934. La madera tenía 13,9 % de humedad.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 14100 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 564 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 13410 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 532 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 14580 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 583 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 13500 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 540 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 14470 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 578 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 14500 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 580 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 7 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 15180 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 607 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 8 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,01 \text{ cm} \times 5,01 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 6370 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 254 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 9 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 6870 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 274 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 568 kg/cm².

Promedio de $\perp K_c$: 264 kg/cm².

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = 2,1.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,901$ kg/dm³):

$$C_c = \frac{568}{90,1} = 6,3.$$

Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : $F = 4,98 \text{ cm} \times 1,99 \text{ cm} = 9,91 \text{ cm}^2$. $P_t = 6410$ kg. $K_t = \frac{P_t}{F} = 646 \text{ kg/cm}^2$. La probeta tuvo una fractura vítrea.

Probeta n° 2 : $F = 4,98 \text{ cm} \times 1,99 \text{ cm} = 9,91 \text{ cm}^2$. $P_t = 5310$ kg. $K_t = 535 \text{ kg/cm}^2$. Fractura vítrea.

Probeta n° 3 : $F = 4,99 \text{ cm} \times 1,99 \text{ cm} = 9,93 \text{ cm}^2$. $P_t = 6000$ kg. $K_t = 604 \text{ kg/cm}^2$. Fractura vítrea.

Probeta n° 4 : $F = 5,00 \text{ cm} \times 2,00 \text{ cm} = 10,00 \text{ cm}^2$. $P_t = 6100$ kg. $K_t = 610 \text{ kg/cm}^2$. Fractura vítrea.

Promedio de K_t : 579 kg/cm².

Ramorinoa Girolae Speg. Chica. (La corteza es delgada y arrugada, en parte escamosa, fuertemente adherida al leño, de color pardo-grisáceo. Albura amarillo-pardusca. Duramen pardo-oscuro, escaso en comparación con la albura. Círculos anuales visibles a simple vista. Leño homogéneo y compacto). Las probetas para los ensayos efectuados con esta madera fueron extraídas de un tronco cortado en la Sierra de la Quijada (NO. de San Luis). La madera se encontraba en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión (efectuados en mayo de 1934):

Probeta n° 1 : $V = 2,54 \text{ cm} \times 2,56 \text{ cm} \times 2,59 \text{ cm}$. $F = 6,50$ cm³. $\odot P_c = 4770$ kg.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 733 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 2,57 \text{ cm} \times 2,57 \text{ cm} \times 2,58 \text{ cm}$. $F = 6,60$ cm³. $\odot P_c = 4830$ kg.

$$\odot K_c = 731 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,950 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{732}{95} = 7,7.$$

Robinia pseudoacacia L. Acacia blanca. Robinia. Arbol de las Leguminosas originario de la América del Norte y cultivado en la Argentina. Alcanza hasta 8 m de alto y 0,35 m de diámetro en el tronco. Material de ensayo procedente de la estancia «La Panchita» del doctor Pastor Jurado, en Pardo, F. C. S. La madera fué secada al aire durante 20 meses.

Ensayos de compresión (efectuados en septiembre de 1935):

Probeta n° 1 : $V = 4,95 \text{ cm} \times 4,94 \text{ cm} \times 4,98 \text{ cm}$. $F = 24,45 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 18670 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 763 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,94 \text{ cm} \times 4,94 \text{ cm} \times 4,97 \text{ cm}$. $F = 24,40 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 19300 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 790 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,94 \text{ cm} \times 4,94 \text{ cm} \times 4,97 \text{ cm}$. $F = 24,40 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 18400 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 472 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,95 \text{ cm} \times 4,94 \text{ cm} \times 4,98 \text{ cm}$. $F = 24,45 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 18910 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 773 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 772 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,763 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{772}{76,3} = 10.$$

Tipuana tipu Benth. Tipa blanca (S). Tipa (J). Las probetas para los ensayos fueron extraídas de un trozo de tronco procedente de la colección Venturi. Los ensayos se efectuaron en diciembre de 1933. La madera se encontraba, pues, en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,56 \text{ cm} \times 4,56 \text{ cm} \times 4,55 \text{ cm}$. $F = 20,79 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10270 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 493 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,56 \text{ cm} \times 4,55 \text{ cm} \times 4,55 \text{ cm}$. $F = 20,74 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10070 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 485 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,675 \text{ kg/dm}^2$):

$$C_c = \frac{489}{67,5} = 7,2.$$

Zigofiláceas

Bulnesia Sarmientii Lor. ex Griseb. Palo santo. El material de ensayo procede de la colonia Napalpí en el Chaco, la cual depende de la Comisión honoraria de reducciones de Indios. Las probetas fueron extraídas de troncos que tenían más o menos 1,30 m de largo por 0,30 m de diámetro. Los árboles correspondientes fueron apeados en julio de 1933 y las pruebas se efectuaron a fines de diciembre de 1934. Las probetas se encontraban en buen estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 21700 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 868 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 20950 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 838 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 21450 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 818 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 20750 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 830 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 21500 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 860 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 21450 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 818 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 7 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 12800 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 512 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 8 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 13140 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 525 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 838 kg/cm^2 .

Promedio de $\perp K_c$: 518 kg/cm^2 .

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = 1,6.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 1,265 \text{ kg/dm}^2$):

$$C_c = \frac{838}{126,5} = 6,6.$$

Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : $F = 5,02 \text{ cm} \times 2,01 \text{ cm} = 10,09 \text{ cm}^2$. $P_t = 11550 \text{ kg}$. $K_t = \frac{P_t}{F} = 1144 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 5,02 \text{ cm} \times 2,02 \text{ cm} = 10,14 \text{ cm}^2$. $P_t = 12180 \text{ kg}$. $K_t = 1201 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 3 : $F = 5,02 \text{ cm} \times 2,01 \text{ cm} = 10,09 \text{ cm}^2$. $P_t = 7460 \text{ kg}$. $K_t = 739 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 4 : $F = 5,02 \text{ cm} \times 2,02 \text{ cm} = 10,14 \text{ cm}^2$. $P_t = 10250$ kg. $K_t = 1010 \text{ kg/cm}^2$.

Promedio de K_t : 1028 kg/cm^2 .

Rutáceas

Balfourodendron Riedelianum (Engl.) Engl. Guatambú-morotí (Mi). Material proporcionado a la Escuela Industrial de la Nación por el Arsenal de Guerra en 1917 y ensayado en 1932. El árbol del cual fueron extraídas las probetas fué cortado en Misiones e identificado por el botánico Bertoni del Paraguay. Todas las probetas fueron confeccionadas en el Arsenal de Guerra. Cuando se efectuaron los experimentos se encontraban en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,68 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm}$. $F = 21,94$ cm². $\odot P_c = 15150$ kg.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 690 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,69 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm}$. $F = 21,99$ cm². $\odot P_c = 15000$ kg.

$$\odot K_c = 682 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,69 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm}$. $F = 21,99$ cm². $\odot P_c = 15300$ kg.

$$\odot K_c = 695 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,68 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm}$. $F = 21,90$ cm². $\perp P_c = 8180$ kg.

$$\perp K_c = 373 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 4,69 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm}$. $F = 21,99$ cm². $\perp P_c = 6100$ kg.

$$\perp K_c = 277 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 4,68 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm} \times 4,68 \text{ cm}$. $F = 21,94 \text{ cm}^3$. $\perp P_c = 7870 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 358 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 689 kg/cm^2 .

Promedio de $\perp K_c$: 336 kg/cm^2 .

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = 2,0.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,817 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{689}{81,7} = 8,4.$$

Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : $F = 4,61 \text{ cm} \times 1,75 \text{ cm} = 8,06 \text{ cm}^2$. $P_t = 6080 \text{ kg}$. $K_t = \frac{P_t}{F} = 754 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 4,61 \text{ cm} \times 1,74 \text{ cm} = 8,02 \text{ cm}^2$. $P_t = 6620 \text{ kg}$. $K_t = 825 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 3 : $F = 4,54 \text{ cm} \times 1,75 \text{ cm} = 7,94 \text{ cm}^2$. $P_t = 6980 \text{ kg}$. $K_t = 879 \text{ kg/cm}^2$. Las fracturas resultaron vidriosas.

Promedio de K_t : 819 kg/cm^2 .

Ensayos de flexión : Se efectuaron con tres probetas libres de defectos. Véase el diagrama n° 9, del cual se obtuvieron los valores que figuran en el cuadro que sigue.

N° de la probeta	Sección cm^2	Luz cm	e cm	I cm^4	P_p kg	σ_p kg/cm^2	P_r kg	f_p cm	f_r cm	E kg/cm^2
1	$4,31 \times 4,31$	80	2,155	28,755	200	299	775	0,60	3,58	123649
2	$4,31 \times 4,29$	80	2,145	28,356	200	302	790	0,55	3,10	136789
3	$4,31 \times 4,31$	80	2,155	28,755	200	299	800	0,52	2,74	142673
Promedios.....						300				134370

Trabajo de deformación : Probeta n° 1, $T = 16,858 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T = 14,83 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T = 12,40 \text{ kgm}$.

Valor de $T_r = P_r f_r$: Probeta n° 1, $T_r = 27,745 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T_r = 24,49 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T_r = 21,92 \text{ kgm}$.

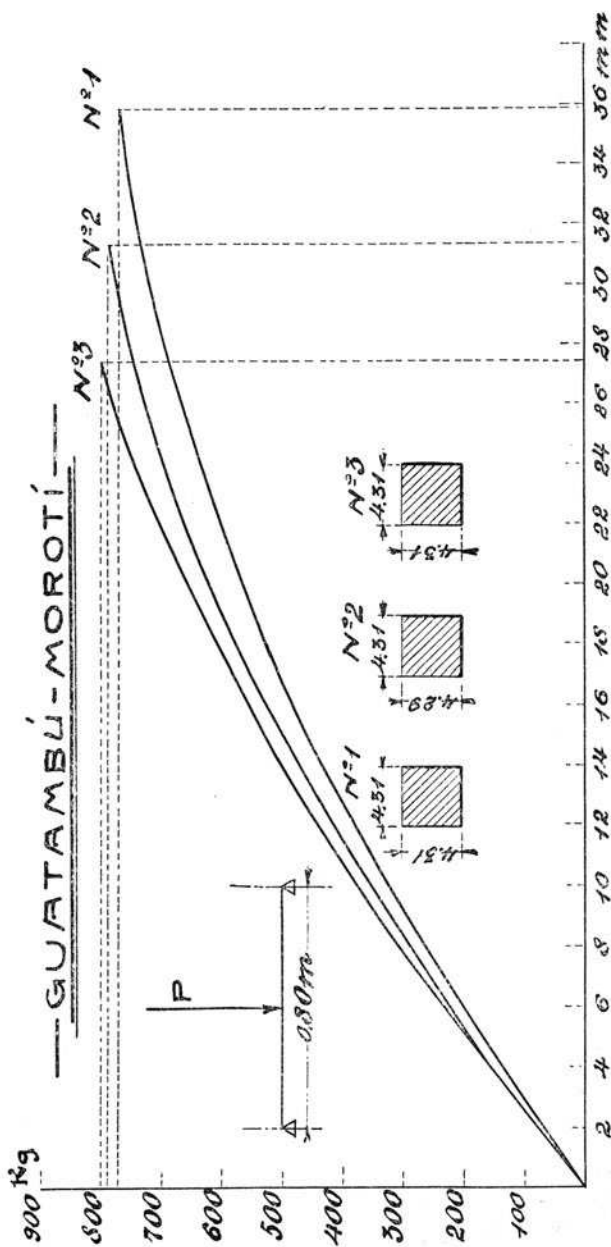


Diagrama n° 9. — Ensayos de flexión con madera de *Balfourodendron Bideletianum*

Grado de plenitud : Probeta n° 1, $\eta = \frac{16,858}{27,745} = 0,607 = 60,7\%$; probeta n° 2, $\eta = \frac{14,83}{24,49} = 0,605 = 60,5\%$; probeta n° 3, $\eta = \frac{12,40}{21,92} = 0,566 = 56,6\%$.

Rigidez a la rotura por flexión : $\rho = 22 \div 29$.

Meliáceas

Cedrela fissilis Vell. var. *macrocarpa* C. DC. Cedro de Misiones. El material ensayado procede del Arsenal de Guerra y fué enviado a la Escuela Industrial de la Nación en 1917. El tronco del cual fueron extraídas las probetas tenía 11,25 m de largo, 1,60 m de circunferencia, sección circular casi perfecta y era muy derecho y sano. Al efectuarse los experimentos en diciembre de 1932, la madera se encontraba en perfecto estado de sequedad al aire. El árbol era de Misiones y fué determinado por el botánico Bertoni.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,81 \text{ cm} \times 4,82 \text{ cm} \times 4,81 \text{ cm}$. $F = 23,18 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 8400 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 362 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,81 \text{ cm} \times 4,81 \text{ cm} \times 4,82 \text{ cm}$. $F = 23,13 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 8980 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 388 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,81 \text{ cm} \times 4,82 \text{ cm} \times 4,82 \text{ cm}$. $F = 23,18 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9680 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 417 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,82 \text{ cm} \times 4,81 \text{ cm} \times 4,82 \text{ cm}$. $F = 23,18 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9270 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 399 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 4,82 \text{ cm} \times 4,82 \text{ cm} \times 4,82 \text{ cm}$. $F = 23,23 \text{ cm}^2$. Con una carga de $\perp 13000 \text{ kg}$ sólo se observó un aplastamiento de la probeta.

Probeta n° 6 : $V = 4,82 \text{ cm} \times 4,82 \text{ cm} \times 4,82 \text{ cm}$. $F = 23,23 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 7800 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 335 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 391 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,554 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{391}{55,4} = 7,0.$$

Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : $F = 4,29 \text{ cm} \times 1,54 \text{ cm} = 6,60 \text{ cm}^2$. $P_t = 2500 \text{ kg}$. $K_t = \frac{P_t}{F} = 378 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 4,28 \text{ cm} \times 1,52 \text{ cm} = 6,50 \text{ cm}^2$. $P_t = 3100 \text{ kg}$. $K_t = 476 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 3 : $F = 4,29 \text{ cm} \times 1,53 \text{ cm} = 6,56 \text{ cm}^2$. $P_t = 4470 \text{ kg}$. $K_t = 681 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 4 : $F = 4,32 \text{ cm} \times 1,52 \text{ cm} = 6,56 \text{ cm}^2$. $P_t = 3040 \text{ kg}$. $K_t = 463 \text{ kg/cm}^2$.

Promedio de K_t : 499 kg/cm^2 .

Ensayos de flexión. Se utilizaron tres probetas sanas (véase el diagrama n° 10) que proporcionaron los valores numéricos contenidos en el cuadro siguiente :

N° de la probeta	Sección cm^2	Luz cm	e cm	l cm^3	P_p kg	σ_p kg/cm^2	P kg	f_p cm	f_r cm	E kg/cm^2
1	$4,22 \times 4,20$	70	2,100	26,054	200	282	530	0,60	2,18	91423
2	$4,20 \times 4,20$	70	2,100	25,930	200	283	525	0,50	1,95	110232
3	$4,20 \times 4,21$	70	2,105	26,116	200	282	470	0,66	2,32	82914
Promedios.....						282				94856

Trabajo de deformación : Probeta n° 1, $T = 6,721 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T = 6,319 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T = 6,692 \text{ kgm}$.

Valor de $T_r = P_r f_r$: Probeta n° 1, $T_r = 11,554 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T_r = 10,237 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T_r = 10,904 \text{ kgm}$.

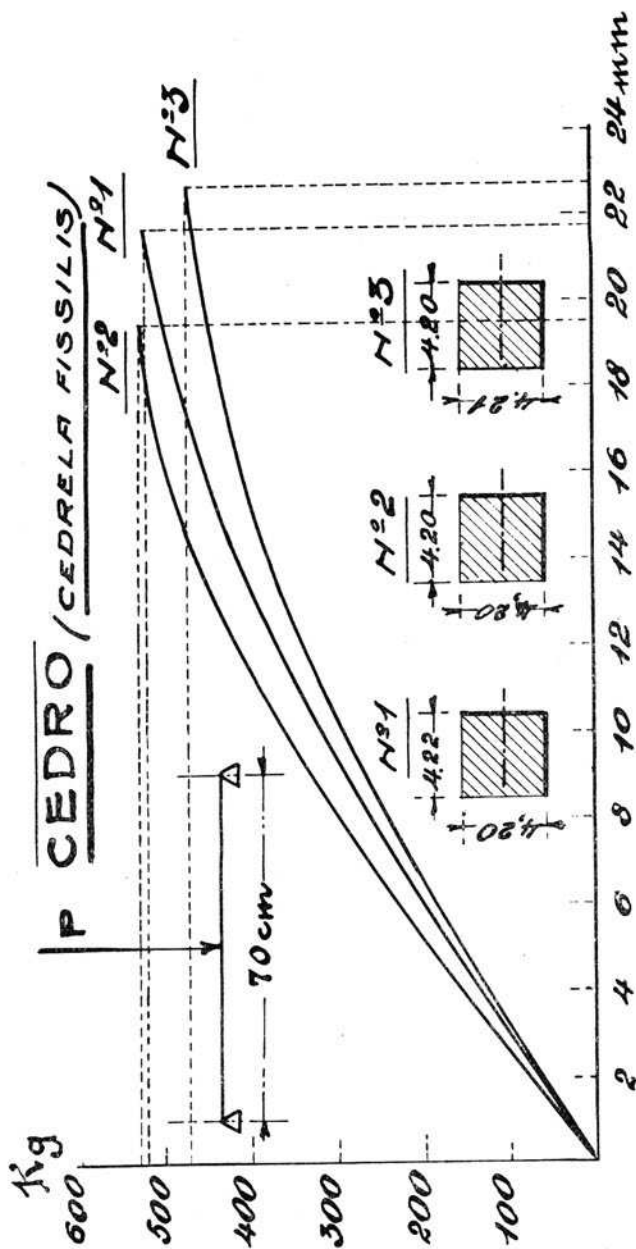


Diagrama nº 10. — Ensayos de flexión con madera de *Cedrela fissilis*

Grado de plenitud : Probeta n° 1, $\gamma = \frac{6,721}{11,554} = 0,581 = 58,1 \%$; probeta n° 2, $\gamma = \frac{6,319}{10,237} = 0,617 = 61,7 \%$; probeta n° 3; $\gamma = \frac{6,692}{10,904} = 0,613 = 61,3 \%$.

Rigidez a la rotura por flexión : $\varphi = 30 \div 32$.

Cedrela Lilloi C. DC. Cedro colorado. Cedro de las provincias del norte. El material ensayado procede de una rama de 17 cm de diámetro perteneciente a la colección Venturi, muestra 391, Potrerillo, Alpachiri, Tucumán, bosques de Saturnino Lobo. Los experimentos se llevaron a cabo en 1934, encontrándose la madera en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,60 \text{ cm} \times 4,61 \text{ cm} \times 4,63 \text{ cm}$. $F = 21,20 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7200 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 339 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,62 \text{ cm} \times 4,61 \text{ cm} \times 4,63 \text{ cm}$. $F = 21,29 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7230 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 339 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,60 \text{ cm} \times 4,61 \text{ cm} \times 4,62 \text{ cm}$. $F = 21,20 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7320 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 345 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,62 \text{ cm} \times 4,61 \text{ cm} \times 4,62 \text{ cm}$. $F = 21,29 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7400 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 347 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de K_c : 343 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,456 \text{ kg/dm}^2$)

$$C_c = \frac{343}{45,6} = 7,5.$$

Guarea Francavillana C. DC. Cedrillo (Mi). Guaimí-piré (Mi). Cedrillo blanco (F.). El material ensayado procede de la colección Venturi, muestra 81, Puerto León, Misiones, bosques de Haack y Cía. La madera se encontraba en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 3,23 \text{ cm} \times 3,24 \text{ cm} \times 3,25 \text{ cm}$. $F = 10,46 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 3820 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 365 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 3,23 \text{ cm} \times 3,23 \text{ cm} \times 3,23 \text{ cm}$. $F = 10,43 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 3410 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 326 \text{ kg/cm}^2.$$

Anacardiáceas

Astronium Balansae Engl. Urunday (Mi y Co). Urunday pardo (Co). Urunday-pichai (Ch). El material para estos ensayos fué enviado a la Escuela Industrial de la Nación por la Dirección General de Tierras y procedía de la estación experimental del Chaco, dependiente de dicha repartición. Estaba constituido por troncos que pertenecieron a árboles apeados a mediados de julio de 1931. Los troncos llegaron húmedos al laboratorio y fueron secados bajo techo en corriente natural de aire. Los experimentos se efectuaron en agosto y septiembre de 1932. En dicha época, el material conservaba aún humedad.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 24,95 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 11050 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 442 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 5,01 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,02 \text{ cm}$. $F = 25,05 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10400 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 415 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 4,98 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^3$. $\perp P_c = 11700 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 468 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,99 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 24,95 \text{ cm}^3$. $\perp P_c = 6980 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 279 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 1,238 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{428}{123,8} = 3,4.$$

Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : $F = 5,01 \text{ cm} \times 2,02 \text{ cm} = 10,12 \text{ cm}^2$. $P_t = 5150 \text{ kg}$. $K_t = \frac{P_t}{F} = 508 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 5,02 \text{ cm} \times 2,02 \text{ cm} = 10,14 \text{ cm}^2$. $P_t = 7370 \text{ kg}$. $K_t = 726 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 3 : $F = 5,02 \text{ cm} \times 2,02 \text{ cm} = 10,14 \text{ cm}^2$. $P_t = 6700 \text{ kg}$. $K_t = 660 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 4 : $F = 5,02 \text{ cm} \times 2,02 \text{ cm} = 10,14 \text{ cm}^2$. $P_t = 5250 \text{ kg}$. $K_t = 517 \text{ kg/cm}^2$.

Promedio de K_t : 631 kg/cm^2 .

(Las fibras de la probeta n° 4 eran algo oblicuas con respecto al eje de la misma).

Ensayos de flexión (véase el diagrama n° 11) al cual se refiere el cuadro que sigue :

N° de la probeta	Sección cm^2	Luz cm	e cm	I cm^4	P_p kg	σ_p kg/cm^2	P_r kg	f_p cm	f_r cm	E kg/cm^2
1	$5,02 \times 5,02$	70	2,51	52,921	200	166	950	0,28	4,60	96448
2	$5,02 \times 5,02$	70	2,51	52,921	300	249	850	0,41	1,61	98833
3	$5,02 \times 5,02$	70	2,51	52,921	150	124	975	0,18	4,10	112523
Promedios.....						179				102601

Trabajo de deformación : Probeta n° 1, $T = 32,90 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T = 8,060 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T = 27,326 \text{ kgm}$.

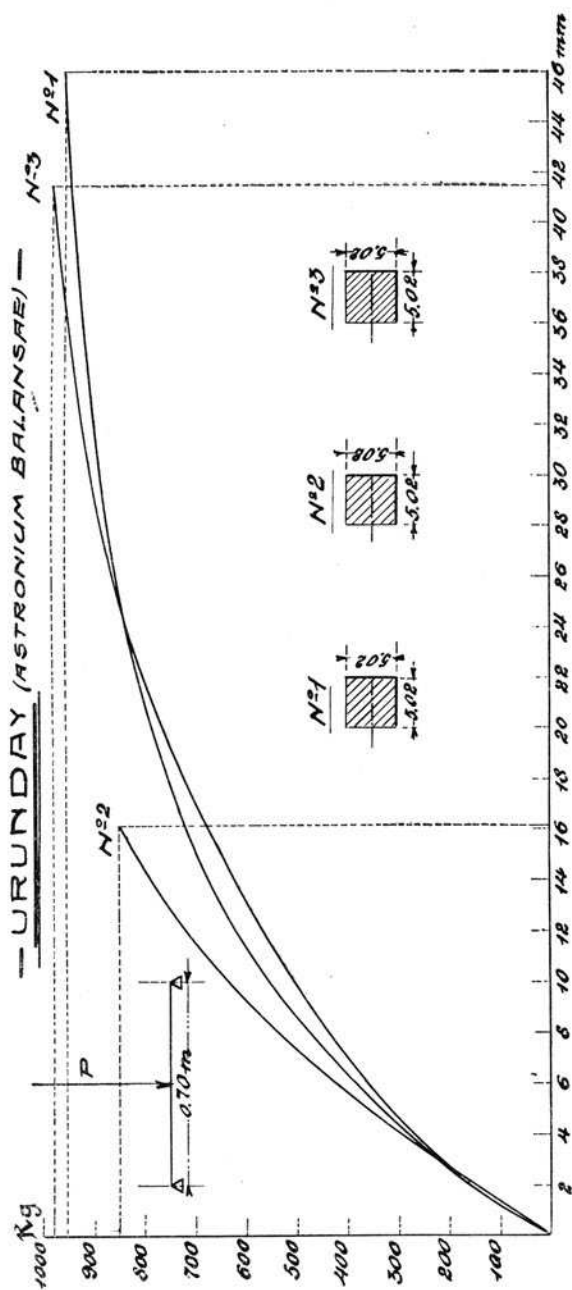


Diagrama nº II. — Ensayos de flexión con madera de *Astronium Balansae*

Valor de $T_r = P_r f_r$: Probeta n° 1, $T_r = 43,70$ kgm; probeta n° 2, $T_r = 13,685$ kgm; probeta n° 3, $T_r = 39,975$ kgm.

Grado de plenitud : Probeta n° 1, $\eta = \frac{32,90}{43,70} = 0,752 = 75,2 \%$; probeta n° 2, $\eta = \frac{8,060}{13,685} = 0,588 = 58,8 \%$; probeta n° 3, $\eta = \frac{27,326}{39,975} = 0,683 = 68,3 \%$.

Rigidez a la rotura por flexión : $\rho = 15 \div 43$.

Schinopsis Lorentzii (Griseb.) Engl. Quebracho colorado santiagueño. Las probetas ensayadas fueron extraídas de troncos de más o menos 1,50 m de largo y 0,20 m de diámetro, enviados a la Escuela Industrial de la Nación por la Dirección General de Tierras. Dicho material es originario de la estación experimental que esa repartición nacional mantiene en el Chaco. Los árboles respectivos fueron apeados en julio de 1931. Los ensayos de resistencia se efectuaron en septiembre de 1932, después de haber sido sometidos los troncos y las probetas a un secado bajo techo en corriente natural de aire. No obstante, las probetas conservaban alguna humedad cuando se hicieron los experimentos.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,98 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm} \times 4,98 \text{ cm}$. $F = 24,80$ cm³. $\odot P_c = 17250$ kg.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 695 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,96 \text{ cm} \times 4,98 \text{ cm} \times 4,95 \text{ cm}$. $F = 24,85$ cm³. $\odot P_c = 16250$ kg.

$$\odot K_c = 653 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,98 \text{ cm} \times 4,98 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm}$. $F = 24,80$ cm³. $\odot P_c = 13250$ kg.

$$\odot K_c = 534 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,97 \text{ cm} \times 4,97 \text{ cm} \times 4,97 \text{ cm}$. $F = 24,70$ cm³. $\perp P_c = 9300$ kg.

$$\perp K_c = 376 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 4,99 \text{ cm} \times 4,98 \text{ cm} \times 4,98 \text{ cm}$. $F = 24,85 \text{ cm}^3$. $\perp P_c = 9820 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 395 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm} \times 4,95 \text{ cm}$. $F = 24,75 \text{ cm}^3$. $\perp P_c = 10620 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 429 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 627 kg/cm^2 .

Promedio de $\perp K_c$: 400 kg/cm^2 .

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = 1,5.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 1,203 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{627}{120,3} = 5,2.$$

Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : $F = 5,01 \text{ cm} \times 2,10 \text{ cm} = 10,52 \text{ cm}^2$. $P_t = 7950 \text{ kg}$. $K_t = \frac{P_t}{F} = 755 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 5,02 \text{ cm} \times 2,12 \text{ cm} = 10,64 \text{ cm}^2$. $P_t = 5900 \text{ kg}$. $K_t = 554 \text{ kg/cm}^2$. Las fibras de esta probeta no eran muy paralelas al eje de la misma.

Probeta n° 3 : $F = 5,03 \text{ cm} \times 2,10 \text{ cm} = 10,53 \text{ cm}^2$. $P_t = 3050 \text{ kg}$. $K_t = 288 \text{ kg}$. Las fibras eran muy torcidas y, en parte, oblicuas al eje de la pieza.

Ensayos de flexión : Las tres probetas ensayadas carecían de defectos. Véase el diagrama n° 12 al cual se refiere el cuadro que sigue :

N° de la probeta	Sección cm^2	Luz cm	e cm	I cm^4	P_p kg	σ_p kg/cm^2	P_r kg	f_p cm	f_r cm	E kg/cm^2
1	$5,10 \times 5,07$	80	2,535	55,387	200	183	950	0,41	3,50	93943
2	$5,07 \times 5,09$	80	2,545	55,715	200	182	1180	0,28	2,67	136750
3	$5,09 \times 5,09$	80	2,545	55,935	200	181	800	0,24	1,535	158911
Promedios.....						182				136893

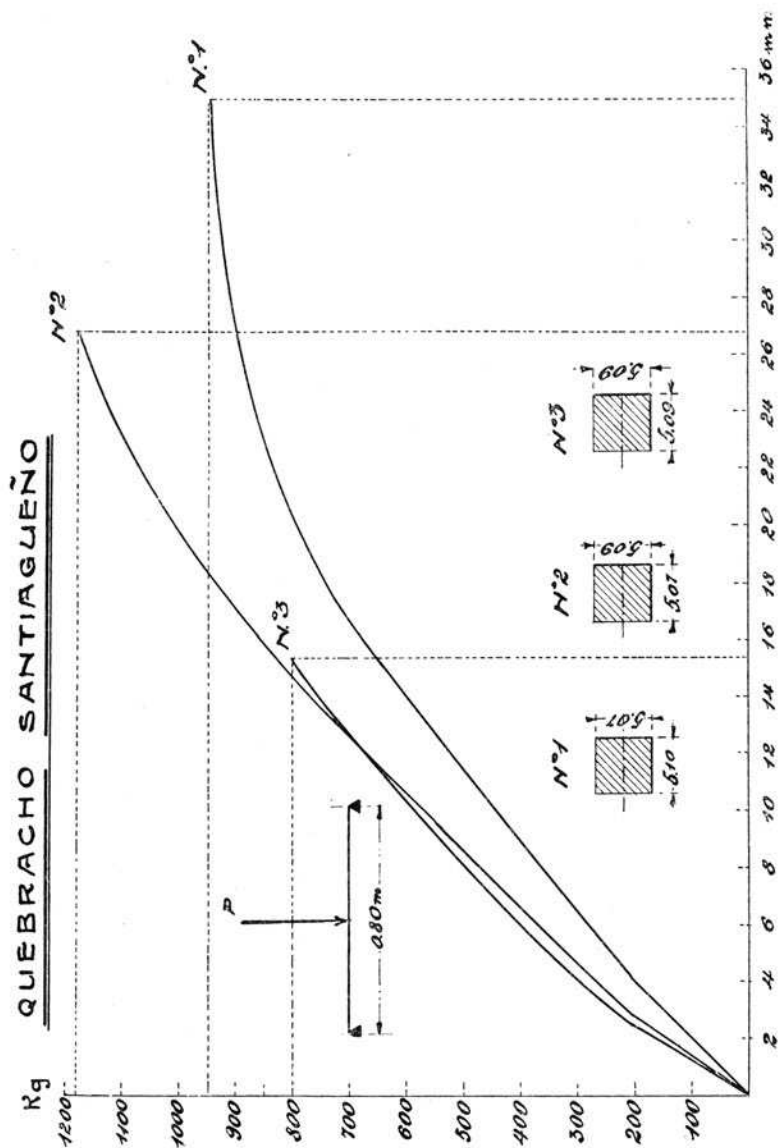


Diagrama no 12. — Ensayos de flexión con madera de *Schinopsis Lorentzii*

Trabajo de deformación : Probeta n° 1, $T = 21,656$ kgm; probeta n° 2, $T = 18,468$ kgm; probeta n° 3, $T = 7,096$ kgm.

Valor de $T_r = P_r f_r$: Probeta n° 1, $T_r = 33,250$ kgm; probeta n° 2, $T_r = 31,506$ kgm; probeta n° 3, $T_r = 12,280$ kgm.

Grado de plenitud : Probeta n° 1, $\eta = \frac{21,656}{33,250} = 0,651 = 65,1 \%$; probeta n° 2, $\eta = \frac{18,468}{31,506} = 0,586 = 58,6 \%$; probeta n° 3, $\eta = \frac{7,096}{12,280} = 0,577 = 57,7 \%$.

Rigidez a la rotura por flexión : $\rho = 23 \div 52$.

Schinus dependens (Ort.) Engl. Molle colorado. Molle morado (Pa). Molle de curtir (SL). Todos los ensayos relativos a esta madera se efectuaron con material procedente de la colección Venturi. Las pruebas de compresión se realizaron en diciembre de 1933. La madera se encontraba en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 3,66 \text{ cm} \times 3,64 \text{ cm} \times 3,64 \text{ cm}$. $F = 13,32 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6900 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 517 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 3,65 \text{ cm} \times 3,65 \text{ cm} \times 3,63 \text{ cm}$. $F = 13,32 \text{ cm}^2$. $\odot K_c = 6500 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 487 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,704 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{502}{70,4} = 7,1.$$

Schinus Molle L. Aguaribay (en todo el país). Arbol de la pimienta. Molle del Perú. Bálsamo (Mi). Pimiento (T). Terebinto (Ca). El material ensayado procede de la colección Venturi, muestra 95, Santa Ana, Misiones. Al efectuarse los experimentos dicho material se encontraba en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,63 \text{ cm} \times 4,63 \text{ cm} \times 4,60 \text{ cm}$. $F = 21,43 \text{ cm}^2$. $\odot P_e = 6700 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 312 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,63 \text{ cm} \times 4,63 \text{ cm} \times 4,60 \text{ cm}$. $F = 21,43 \text{ cm}^2$. $\odot P_e = 7870 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 367 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,64 \text{ cm} \times 4,64 \text{ cm} \times 4,63 \text{ cm}$. $F = 21,52 \text{ cm}^2$. $\odot P_e = 8600 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 399 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,64 \text{ cm} \times 4,64 \text{ cm} \times 4,63 \text{ cm}$. $F = 21,52 \text{ cm}^2$. $\odot P_e = 8100 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 376 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 364 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,608 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{364}{60,8} = 5,9.$$

Icacináceas

Villaresia cuspidata Miers. Caona (Mi). Caá-rá (Mi). Congoña (Mi). Caá-guazú. Las probetas fueron extraídas de una rama gruesa perteneciente a la colección Venturi (muestra 111, Puerto León, Misiones, bosques de Haack y Cía.). La madera no presentaba defectos y se encontraba en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión (efectuados en abril de 1934):

Probeta n° 1 : $V = 4,13 \text{ cm} \times 4,12 \text{ cm} \times 4,12 \text{ cm}$. $F = 17,01 \text{ cm}^2$. $\odot P_e = 7880 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 463 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,12 \text{ cm} \times 4,13 \text{ cm} \times 4,14 \text{ cm}$. $F = 17,01 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7680 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 478 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,616 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{470}{61,6} = 7,6.$$

Sapindáceas

Allophyllus edulis (St. Hil.) Radlk. Chalchal (T). Las probetas ensayadas fueron extraídas de un trozo de tronco de 20 cm de diámetro procedente de la colección Venturi (muestra 202), Villa Adela, Ocampo, Santa Fe, bosques de la Compañía Ocampo. Madera sana y en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión (efectuados en marzo de 1934):

Probeta n° 1 : $V = 4,27 \text{ cm} \times 4,26 \text{ cm} \times 4,26 \text{ cm}$. $F = 18,19 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10050 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 552 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,26 \text{ cm} \times 4,26 \text{ cm} \times 4,25 \text{ cm}$. $F = 18,14 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9900 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 545 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,702 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{548}{70,2} = 7,8.$$

Diplokeleba floribunda N. E. Brown. Palo blanco. Urundayná. Teperiguá. Material de ensayo procedente de la colección Venturi. Las pruebas se efectuaron en abril de 1934. La madera se encontraba en perfecto estado de sequedad al aire. Muestra 162, El Mocoví (Ocampo, Santa Fe), propiedad de La Forestal Lda.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,39 \text{ cm} \times 4,40 \text{ cm} \times 4,37 \text{ cm}$. $F = 19,31 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 11650 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 603 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,42 \text{ cm} \times 4,41 \text{ cm} \times 4,40 \text{ cm}$. $F = 19,49 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 11600 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 595 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,42 \text{ cm} \times 4,42 \text{ cm} \times 4,40 \text{ cm}$. $F = 19,53 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 11530 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 590 \text{ kg/cm}^2.$$

Peso específico medio : $\gamma_m = 0,920 \text{ kg/dm}^3$.

Cifra cualitativa referida a la compresión :

$$C_c = \frac{\odot K_c}{100 \gamma_m} = \frac{596}{92} = 6,4.$$

Sapindus saponaria L. Quillái (S). Casita-rá (Ch). Palo de jabón (SF). El material para los ensayos consistía en un trozo de rama de 18 cm de diámetro perteneciente a la colección Venturi (muestra 197, San Vicente, Ocampo, Santa Fe, bosques de la Cía. Ocampo). Al efectuarse las pruebas, la madera se encontraba en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,89 \text{ cm} \times 4,89 \text{ cm} \times 4,90 \text{ cm}$. $F = 23,91 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 8870 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 370 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,90 \text{ cm} \times 4,90 \text{ cm} \times 4,90 \text{ cm}$. $F = 24,01 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7170 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 298 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,89 \text{ cm} \times 4,89 \text{ cm} \times 4,89 \text{ cm}$. $F = 23,91 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9100 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 380 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 329 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,603 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{329}{60,3} = 5,4.$$

Ramnáceas

Seutia buxifolia Reiss. Coronillo (BA). Las probetas fueron extraídas de una rama de 18 cm de diámetro procedente de la colección Venturi (muestra 139, San Luis del Palmar (Co), bosque de Castellón y Nalda). Modera sana y muy seca.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 3,57 \text{ cm} \times 3,56 \text{ cm} \times 3,56 \text{ cm}$. $F = 12,70 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 8300 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 653 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 3,55 \text{ cm} \times 3,56 \text{ cm} \times 3,56 \text{ cm}$. $F = 12,63 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 8720 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 689 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 3,55 \text{ cm} \times 3,55 \text{ cm} \times 3,57 \text{ cm}$. $F = 12,60 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9030 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 716 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 3,55 \text{ cm} \times 3,55 \text{ cm} \times 3,56 \text{ cm}$. $F = 12,60 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9180 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 728 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 696 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 1,034 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{696}{103,4} = 6,7.$$

Tiliáceas

Luehea divaricata Mart. Caá-o-veti (Mi). Ibá-tinguí. Azotacaballo (Co). Francisco Álvarez (ER). Material de ensayo que fué enviado a la Escuela Industrial de la Nación por el Arsenal de Guerra en 1917. Las probetas que fueron cortadas en el Arsenal se extrajeron de un tronco de 6,11 m de largo, y 60 cm de circunferencia media, que presentaba muchos nudos, de sección circular y de corteza rugosa. La madera estaba muy seca cuando se efectuaron los experimentos.

Ensayos de compresión (realizados en noviembre de 1932):

Probeta n° 1 : $V = 4,74 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm}$. $F = 22,46 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7000 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 311 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,75 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm}$. $F = 22,51 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 8000 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 359 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,75 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm}$. $F = 22,51 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6700 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 297 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,74 \text{ cm} \times 4,73 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm}$. $F = 22,42 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6800 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 303 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 4,74 \text{ cm} \times 4,73 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm}$. $F = 22,42 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 2850 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 127 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 4,74 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm}$. $F = 22,51 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 12000 \text{ kg}$. Con esta carga se aplastó el cubo sin romperse.

Promedio de $\odot K_c$: 317 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,570 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{317}{57} = 5,5.$$

Ensayos de tracción (efectuados en octubre de 1932):

Probeta n° 1: $F = 4,34 \text{ cm} \times 1,69 \text{ cm} = 7,33 \text{ cm}^2$. $P_t = 2285$

$$\text{kg. } K_t = \frac{P_t}{F} = 311 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2: $F = 4,34 \text{ cm} \times 1,69 \text{ cm} = 7,12 \text{ cm}^2$. $P_t = 2120$
kg. $K_t = 289 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 3: $F = 4,19 \text{ cm} \times 1,70 \text{ cm} = 7,33 \text{ cm}^2$. $P_t = 2350$
kg. $K_t = 330 \text{ kg/cm}^2$.

Promedio de K_t : 310 kg/cm^2 .

Ensayos de flexión (efectuados en octubre de 1932): Las tres probetas ensayadas estaban libres de defectos. Su rotura se produjo bruscamente y en forma poco astillosa. Véase el diagrama número 13 al cual se refiere el cuadro siguiente.

N° de la probeta	Sección cm^2	Luz cm	e cm	I cm^4	P_p kg	σ_p kg/cm^2	P_r kg	f_r cm	f_r cm	E kg/cm^2
1	$4,32 \times 4,32$	70	2,160	29,023	50	65	330	0,06	0,80	205177
2	$4,32 \times 4,27$	70	2,135	28,027	50	66	580	0,06	1,56	212468
3	$4,33 \times 4,32$	70	2,160	29,091	50	64	460	0,06	1,26	204697
Promedios.....						65				207447

Trabajo de deformación: Probeta n° 1, $T = 1,553 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T = 5,552 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T = 3,811 \text{ kgm}$.

Valor de $T_r = P_r f_r$: Probeta n° 1, $T_r = 2,640 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T_r = 9,048 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T_r = 5,796 \text{ kgm}$.

Grado de plenitud: Probeta n° 1, $\eta = \frac{1,553}{2,640} = 0,588 = 58,8 \%$; probeta n° 2, $\eta = \frac{5,552}{9,048} = 0,613 = 61,3 \%$; probeta n° 3, $\eta = \frac{3,811}{5,796} = 0,657 = 65,7 \%$.

Rigidez a la rotura por flexión: $\rho = 44 \div 87$.

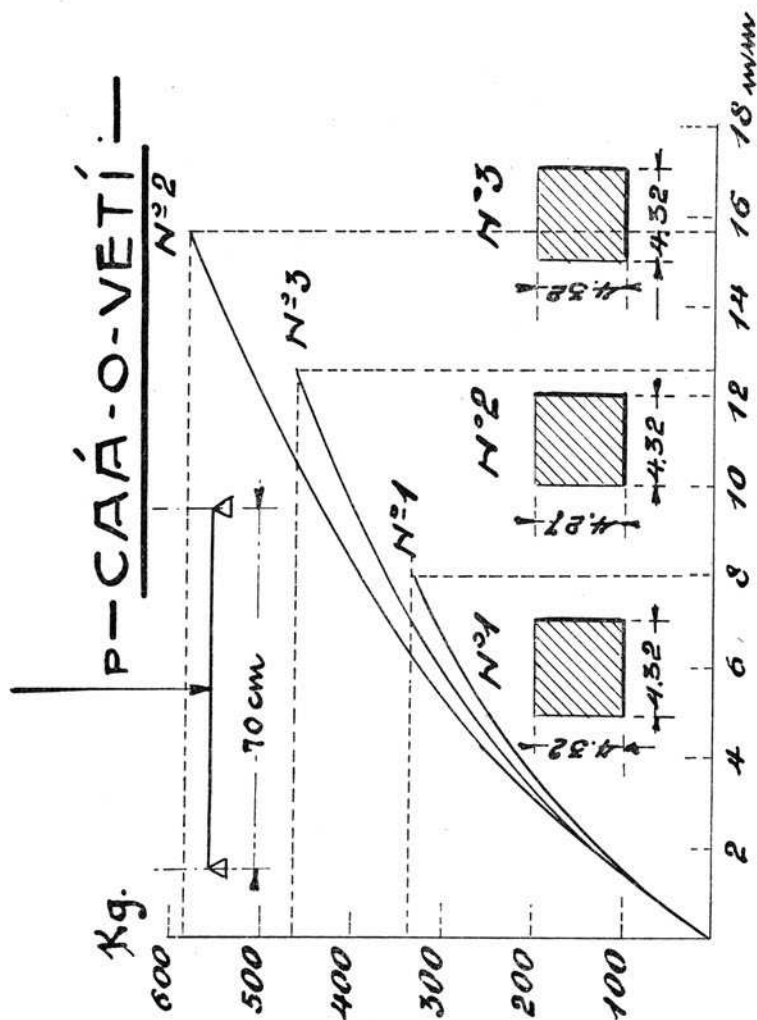


Diagrama nº 13. — Ensayos de flexión con madera de *Lachea divaricata*

Esterculiáceas

Guazuma ulmifolia L. Cambá-acá (F). Guazuma. Ingá-hú (Ch). Ingá negro (Ch). Las probetas se extrajeron de una rama gruesa perteneciente a la colección Venturi (muestra 226), Puerto Bermejo (Ch), bosques de Francisco Taurel. El leño se encontraba perfectamente seco.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 3,85 \text{ cm} \times 3,87 \text{ cm} \times 3,87 \text{ cm}$. $F = 14,89 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 5220 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 350 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 3,86 \text{ cm} \times 3,85 \text{ cm} \times 3,86 \text{ cm}$. $F = 14,86 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 5380 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 362 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,537 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{356}{53,7} = 6,6.$$

Flacurtiáceas

Banara guianensis Aubl. Francisco Alvarez (SF). Ibirá-obí-rá (Co). El material para los ensayos fué extraído de un trozo de tronco perteneciente a la colección Venturi (muestra 199, Puerto Ocampo, Santa Fe). Leño sano y en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión (efectuados en diciembre de 1933):

Probeta n° 1 : $V = 4,23 \text{ cm} \times 4,22 \text{ cm} \times 4,23 \text{ cm}$. $F = 17,85 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6600 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 369 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,23 \text{ cm} \times 4,23 \text{ cm} \times 4,22 \text{ cm}$. $F = 17,89 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6110 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 341 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,23 \text{ cm} \times 4,22 \text{ cm} \times 4,23 \text{ cm}$. $F = 17,85 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6280 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 351 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,12 \text{ cm} \times 4,12 \text{ cm} \times 4,12 \text{ cm}$. $F = 16,97 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6190 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 364 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 356 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,509 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{356}{50,9} = 6,0.$$

Combretáceas

Terminalia Balansae (OK.) Hassl. Guayaibí-saiyú (Ch). El material de ensayo fué una rama gruesa perteneciente a la colección Venturi (muestra 131, Puerto Ocampo, Santa Fe, « La Forestal Ld^a ». Madera sana y en perfecto estado de sequedad al aire. Se ensayó también la muestrâ 240.

Ensayos de compresión (efectuados en mayo de 1934):

Probeta n° 1 : $V = 4,81 \text{ cm} \times 4,81 \text{ cm} \times 4,80 \text{ cm}$. $F = 23,13 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 12000 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 518 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,81 \text{ cm} \times 4,81 \text{ cm} \times 4,80 \text{ cm}$. $F = 23,13 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 12100 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 522 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 3,65 \text{ cm} \times 3,64 \text{ cm} \times 3,64 \text{ cm}$. $F = 13,28 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6980 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 525 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 3,68 \text{ cm} \times 3,67 \text{ cm} \times 3,67 \text{ cm}$. $F = 13,50 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7190 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 531 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 3,68 \text{ cm} \times 3,67 \text{ cm} \times 3,68 \text{ cm}$. $F = 13,50 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 7310 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 541 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 524 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,819 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{524}{81,9} = 6,3.$$

Terminalia triflora Griseb. Guayaibí amarillo (Ch). Guayaibí-saiyú (Ch). Lanza amarilla (T). Guayabil amarillo (T). Palo amarillo (S). Lapachillo (Ch). Guayaibí-rá (F). Amarillo (SF). Las probetas ensayadas fueron extraídas de una rama de 20 cm de diámetro en término medio, perteneciente a la colección Venturi. (Muestra 365, Yuto, Jujuy, propiedad de Pablo Denti). Al efectuarse los experimentos, la madera se encontraba en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión (efectuados en abril de 1934):

Probeta n° 1 : $V = 3,91 \text{ cm} \times 3,92 \text{ cm} \times 3,90 \text{ cm}$. $F = 15,32 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 10500 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 685 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 3,91 \text{ cm} \times 3,92 \text{ cm} \times 3,90 \text{ cm}$. $F = 15,32 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 10510 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 685 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,38 \text{ cm} \times 4,38 \text{ cm} \times 4,38 \text{ cm}$. $F = 19,18 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 12200 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 635 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,37 \text{ cm} \times 4,38 \text{ cm} \times 4,38 \text{ cm}$. $F = 19,14 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 11830 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 618 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 655 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,896 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{655}{89,6} = 7,1.$$

Mirtáceas

Blepharocalyx gigantea Lillo. Horco-molle (T). Cocha-molle. El material ensayado fué extraído de un trozo de rama perteneciente a la colección Venturi (muestra 386, Alpachiri, Tucumán, bosques de Haymes hnos.). Madera en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión (efectuados en mayo de 1934):

Probeta n° 1 : $V = 3,45 \text{ cm} \times 3,45 \text{ cm} \times 3,47 \text{ cm}$. $F = 11,90 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7300 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 613 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 3,46 \text{ cm} \times 3,46 \text{ cm} \times 3,46 \text{ cm}$. $F = 11,97 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7200 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 603 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,787 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{608}{78,7} = 7,7.$$

Eucalyptus globulus Labill. Eucalipto. Arbol originario de Australia y muy cultivado en todas las provincias templadas de la Argentina. El material de ensayo procede de la estancia «La Panchita» del doctor Pastor Jurado, Pardo F. C. S. Cuando lo recibió la Escuela Industrial en agosto de 1933 tenía 25,3 % de humedad. Se lo sometió durante 24 meses al secado bajo techo en corriente natural de aire. La madera estaba suficientemente seca cuando se efectuaron las pruebas.

Ensayos de compresión (efectuados en septiembre de 1935):

Probeta n° 1 : $V = 4,99 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm}$. $F = 24,95 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 13120 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 525 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 24,95 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 13700 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 549 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,99 \text{ cm} \times 4,98 \text{ cm} \times 4,98 \text{ cm}$. $F = 24,90 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 13500 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 542 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,99 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm}$. $F = 24,95 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 13950 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 559 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,736 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{543}{73,6} = 7,3.$$

Promedio de $\odot K_c$: 543 kg/cm^2 .

Eugenia sp. Arraiján (Mi). Guabiyú (Co). El material de ensayo fué enviado a la Escuela Industrial de la Nación por el Arsenal de Guerra en 1917. El árbol del cual fué extraído fué apeado en Misiones e identificado por el botánico Bertoni. Leño en buen estado y en perfectas condiciones de sequedad al aire.

Ensayos de compresión (efectuados en noviembre de 1932):

Probeta n° 1 : $V = 4,67 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm}$. $F = 21,80 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 15670 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 718 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,67 \text{ cm} \times 4,68 \text{ cm} \times 4,66 \text{ cm}$. $F = 21,85 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 15000 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 686 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,68 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm}$. $F = 21,85 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 16740 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 766 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,67 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm}$. $F = 21,80 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 15900 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 729 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 4,66 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm}$. $F = 21,76 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 11370 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 520 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 4,67 \text{ cm} \times 4,68 \text{ cm} \times 4,66 \text{ cm}$. $F = 21,85 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 13150 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 601 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 724 kg/cm^2 .

Promedio de $\perp K_c$: 560 kg/cm^2 .

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = 1,29.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,963 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{724}{96,3} = 7,5.$$

Otros ensayos se efectuaron con un trozo de tronco de 20 cm de diámetro, procedente de la colección Venturi, muestra 43 de Puerto León, Misiones, bosques de Haack y Cía. Madera sana y en perfecto estado de sequedad al aire.

Probeta n° 1 : $V = 4,75 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm}$. $F = 22,56 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 17350 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 768 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,75 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm}$. $F = 22,56 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 17800 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 788 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,75 \text{ cm} \times 4,76 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm}$. $F = 22,61 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 17880 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 790 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,75 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm}$. $F = 22,56 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 17720 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 785 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 782 kg/cm^2 .

Ensayos de tracción (efectuados en noviembre de 1932) :

Probeta n° 1 : $F = 4,35 \text{ cm} \times 1,70 \text{ cm} = 7,39 \text{ cm}^2$. $P_t = 7500$ kg. $K_t = \frac{P_t}{F} = 1014 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 4,29 \text{ cm} \times 1,68 \text{ cm} = 7,20 \text{ cm}^2$. $P_t = 9800$ kg. $K_t = 1361 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 3 : $F = 4,32 \text{ cm} \times 1,68 \text{ cm} = 7,25 \text{ cm}^2$. $P_t = 10300$ kg. $K_t = 1420 \text{ kg/cm}^2$.

Promedio de K_t : 1265 kg/cm^2 .

Ensayos de flexión (efectuados en octubre de 1932) : Las tres probetas que se ensayaron estaban exentas de defectos. Véase el diagrama número 14 al cual se refiere el cuadro que sigue.

N° de la probeta	Sección cm^2	Luz cm	e cm	I cm^4	P_p kg	σ_p kg/cm^2	P_r kg	f_p cm	f_r cm	E kg/cm^2
1	$4,32 \times 4,31$	70	2,155	28,822	450	585	1230	0,69	3,33	161693
2	$4,30 \times 4,31$	70	2,155	28,688	450	588	1060	0,62	1,86	180789
3	$4,31 \times 4,36$	70	2,180	29,768	450	576	1315	0,56	3,08	192898
Promedios.....						583				178460

Trabajo de deformación : Probeta n° 1, $T = 27,065 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T = 11,478 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T = 26,883 \text{ kgm}$.

Valor de $T_r = P_r f_r$: Probeta n° 1, $T_r = 40,959 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T_r = 19,716 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T_r = 40,502 \text{ kgm}$.

Grado de plenitud : Probeta n° 1, $\eta = \frac{27,065}{40,959} = 0,660 = 66,0 \%$; probeta n° 2, $\eta = \frac{11,478}{19,716} = 0,582 = 58,2 \%$; probeta n° 3, $\eta = \frac{26,883}{40,502} = 0,663 = 66,3 \%$.

Rigidez a la rotura por flexión : $\varphi = 21 \div 37$.

Eugenia güili Spieg. Güili (T). Las probetas fueron extraídas de un trozo de rama, de 20 cm de diámetro, perteneciente a la colección Venturi (muestra 402, Cochuna, Tucumán, bosques de Saturnino Lobo). La madera se encontraba, al efectuarse los ensayos, en perfecto estado de sequedad al aire.

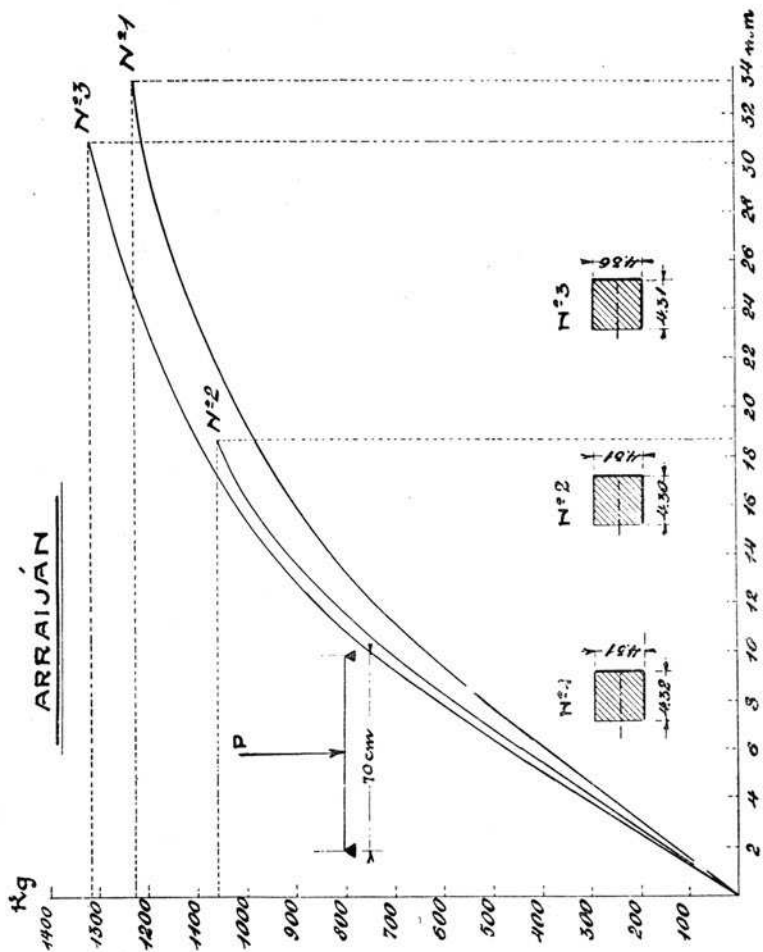


Diagrama n° 14. — Ensayos de flexión con madera de *Eugenia* sp. (Arraiján)

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,07 \text{ cm} \times 4,08 \text{ cm} \times 4,08 \text{ cm}$. $F = 16,60 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 11300 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 680 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,07 \text{ cm} \times 4,07 \text{ cm} \times 4,08 \text{ cm}$. $F = 16,56 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 11570 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 698 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,961 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{689}{96,1} = 7,1.$$

Eugenia mato Griseb. Horco-mato (T). Las probetas fueron extraídas de un trozo de tronco de 20 cm de diámetro procedente de la colección Venturi (muestra 386, Alpachiri, Tucumán, bosques de Haymes, hnos.). El leño se encontraba en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión (efectuados en abril de 1934):

Probeta n° 1 : $V = 4,60 \text{ cm} \times 4,60 \text{ cm} \times 4,60 \text{ cm}$. $F = 21,16 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 14700 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 694 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,59 \text{ cm} \times 4,59 \text{ cm} \times 4,59 \text{ cm}$. $F = 21,06 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 14970 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 710 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,59 \text{ cm} \times 4,59 \text{ cm} \times 4,59 \text{ cm}$. $F = 669 \text{ kg/cm}^2$.

Promedio de $\odot K_c$: 691 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,850 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{691}{85} = 8,1.$$

Eugenia myrcianthes Niedenzu. Ibá-hay (Ch). El material de ensayo consistió en un trozo de rama gruesa procedente de la

colección Venturi (muestra 12, Santa Ana, Misiones, bosque de Mantegazza, Tejada y Cía). El leño se encontraba muy seco.

Ensayos de compresión (efectuados en mayo de 1934):

Probeta n° 1 : $V = 4,21 \text{ cm} \times 4,21 \text{ cm} \times 4,22 \text{ cm}$. $F = 17,72 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 8630 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 486 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,22 \text{ cm} \times 4,22 \text{ cm} \times 4,22 \text{ cm}$. $F = 17,80 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7700 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 432 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,688 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{459}{68,8} = 6,6.$$

Myrrhinium atropurpureum Scholl. Maitín (T). Palo de lata (T). El material ensayado consistió en un trozo de rama de 0,15 m de diámetro procedente de la colección Venturi (muestra 405, Cochuna (T), bosques de Saturnino Lobo). El leño se encontraba en perfecto estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,37 \text{ cm} \times 4,37 \text{ cm} \times 4,34 \text{ cm}$. $F = 19,09 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 16030 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 839 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,36 \text{ cm} \times 4,36 \text{ cm} \times 4,35 \text{ cm}$. $F = 19,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 15970 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 840 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 1,073 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{839}{107} = 7,8.$$

Mirsináceas

Rapanea laetevirens Mez. Canelón (SF). Canelón-morotí. Palo de San Antonio (T). Las probetas utilizadas en los ensayos fueron extraídas de una rama gruesa procedente de la colección Venturi (muestra 1,54, Ocampo, Santa Fe, bosques de « La Forestal Lda. »). Madera sana y muy seca.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,35 \text{ cm} \times 4,35 \text{ cm} \times 4,35 \text{ cm}$. $F = 18,922 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 5730 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 302 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,35 \text{ cm} \times 4,35 \text{ cm} \times 4,36 \text{ cm}$. $F = 18,922 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 5880 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 310 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,35 \text{ cm} \times 4,35 \text{ cm} \times 4,35 \text{ cm}$. $F = 18,922 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 5500 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 290 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 300 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,577 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{300}{57,7} = 5,2.$$

Rapanea Lorentziana (Griseb.) Mez. Caá-pororó (M). Pororoca (Co). Caá-pororoca (Co). Las probetas fueron extraídas de una rama de 0,20 m de diámetro procedente de la colección Venturi (muestra 186, San Luis del Palmar, Corrientes, bosques de Castilla y Nalola). Madera muy seca y en buen estado.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,69 \text{ cm} \times 4,70 \text{ cm} \times 4,68 \text{ cm}$. $F = 22,04 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6320 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 286 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,85 \text{ cm} \times 4,84 \text{ cm} \times 4,83 \text{ cm}$. $F = 23,47 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7150 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 304 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,80 \text{ cm} \times 4,80 \text{ cm} \times 4,80 \text{ cm}$. $F = 23,04 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 5980 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 259 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,80 \text{ cm} \times 4,79 \text{ cm} \times 4,80 \text{ cm}$. $F = 22,99 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 8400 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 365 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 304 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,620 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{304}{62} = 5.$$

Sapotáceas

Bumelia obtusifolia Roem. et Schulte. Guaraniná. Ibirá-nirá (Co). Cabo de lanza (Mi). Horco-molle (S). Molle negro (T). Lanza colorada (J). El material de ensayo fué enviado a la Escuela Industrial de la Nación por la Dirección General de Tierras en 1931. Las probetas para los experimentos de tracción, compresión y flexión fueron extraídas en la escuela mencionada, de troncos de árboles apeados a mediados de 1931. En octubre del mismo año la madera tenía 24,53 % de humedad en término medio. Por esta razón, los troncos y las probetas fueron sometidos a un secado en corriente natural de aire bajo techo, durante un año aproximadamente. Las pruebas se realizaron en agosto y septiembre de 1932, encontrándose el material relativamente seco.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm}$. $F = 24,95 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10900 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 436 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,98 \text{ cm} \times 4,98 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm}$. $F = 24,80 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 11600 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 467 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,97 \text{ cm} \times 4,97 \text{ cm} \times 4,98 \text{ cm}$. $F = 24,70 \text{ cm}^3$. $\odot P_c = 9500 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 384 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,98 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 24,93 \text{ cm}^3$. $\perp P_c = 7380 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 296 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^3$. $\perp P_c = 6200 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 248 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 4,99 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 24,95 \text{ cm}^3$. $\perp P_c = 5940 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 238 \text{ kg/cm}^2.$$

Este material resultó algo pastoso.

Promedio de $\odot K_c$: 421 kg/cm^2 .

Promedio de $\perp K_c$: 260 kg/cm^2 .

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = 1,6.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,939 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{421}{93,9} = 4,4.$$

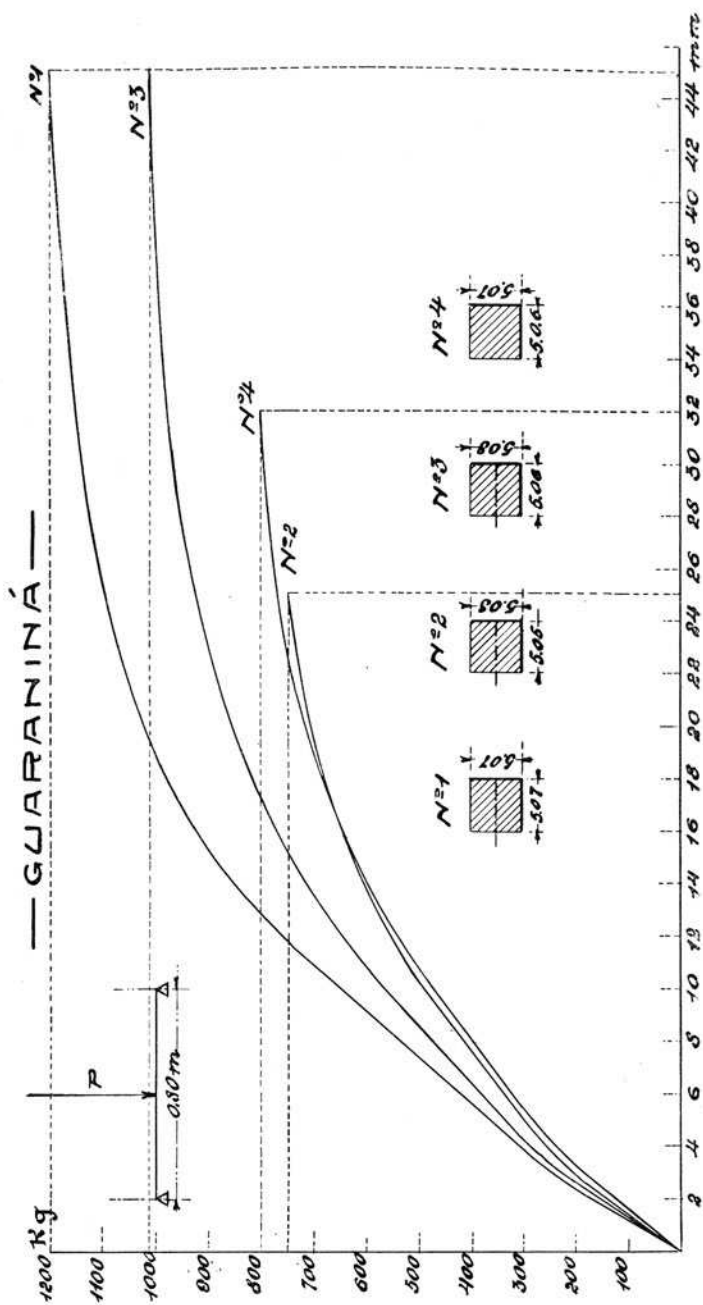
Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : $F = 5,00 \text{ cm} \times 2,11 \text{ cm} = 10,55 \text{ cm}^2$. $P_t = 6850 \text{ kg}$. $K_t = \frac{P_t}{F} = 649 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 5,04 \text{ cm} \times 2,12 \text{ cm} = 10,68 \text{ cm}^2$. $P_t = 7100 \text{ kg}$. $K_t = 664 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 3 : $F = 5,02 \text{ cm} \times 2,12 \text{ cm} = 10,64 \text{ cm}^2$. $P_t = 7300 \text{ kg}$. $K_t = 686 \text{ kg/cm}^2$.

Promedio de K_t : 666 kg/cm^2 .



Ensayos de flexión : Se efectuaron con 4 probetas de 1 m de longitud que aparentemente no tenían defectos. Véase el diagrama número 15 al cual se refiere el cuadro que sigue.

Nº de la probeta	Sección cm ²	Luz cm	e cm	I cm ⁴	P _p kg	σ _p kg/cm ²	P _r kg	f _p cm	f _r cm	E kg/cm ²
1	5,07 × 5,07	80	2,535	55,061	200	184	1200	0,23	4,5	168456
2	5,05 × 5,18	80	2,590	58,491	200	177	750	0,32	2,5	113977
3	5,06 × 5,08	80	2,540	55,278	200	183	1030	0,26	5,0	148433
4	5,06 × 5,07	80	2,535	54,952	200	184	800	0,32	3,2	121318
Promedios.....						176				138021

Trabajo de deformación : Probeta nº 1, T = 40,929 kgm; probeta nº 2, T = 12,555 kgm; probeta nº 3, T = 36,376 kgm; probeta nº 4, T = 17,966 kgm.

Valor de T_r = P_rf_r : Probeta nº 1, T_r = 54,00 kgm; probeta nº 2, T_r = 18,75 kgm; probeta nº 3, T_r = 51,50 kgm; probeta nº 4, T_r = 25,60 kgm.

Grado de plenitud : Probeta nº 1, $\eta = \frac{40,929}{54,000} = 0,757 = 75,7\%$; probeta nº 2, $\eta = \frac{12,556}{18,750} = 0,669 = 66,9\%$; probeta nº 3, $\eta = \frac{36,376}{51,500} = 0,706 = 70,6\%$; probeta nº 4, $\eta = \frac{17,966}{25,600} = 0,701 = 70,1\%$.

Rigidez a la rotura por flexión : $\rho = 16 \div 32$.

Chrysophyllum lucumifolium Griseb. Aguay. El material de ensayo fué enviado a la Escuela Industrial de la Nación por el Arsenal de Guerra en 1917. Fué extraído del tronco de un árbol que fué apeado en Misiones e identificado por el botánico Bertoni. El tronco tenía 7,60 m de largo y 1,30 m de circunferencia media. La sección del mismo era pronunciadamente estrellada. La corteza era nudosa en el pie del árbol y, en general, sana. Los ensayos de resistencia se efectuaron en septiembre y octubre de 1932, y con las probetas en completo estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,68 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm}$. $F = 21,85 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10390 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 475 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,66 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm}$. $F = 21,76 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 11340 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 521 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,67 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm}$. $F = 21,80 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 11000 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 504 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,66 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm} \times 4,66 \text{ cm}$. $F = 21,76 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10250 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 471 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 4,67 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm}$. $F = 21,80 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 3650 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 121 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 4,66 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm} \times 4,67 \text{ cm}$. $F = 21,76 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 4070 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 187 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 492 kg/cm^2 .

Promedio de $\perp K_c$: 154 kg/cm^2 .

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = \frac{492}{154} = \approx 3,2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,764 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{492}{76,4} = 6,4.$$

Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : $F = 4,37 \text{ cm} \times 1,52 \text{ cm} = 6,64 \text{ cm}^2$. $P_t = 4950 \text{ kg}$. $K_t = \frac{P_t}{F} = 745 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 4,34 \text{ cm} \times 1,53 \text{ cm} = 6,64 \text{ cm}^2$. $P_t = 4435 \text{ kg}$. $K_t = 667 \text{ kg/cm}^2$.

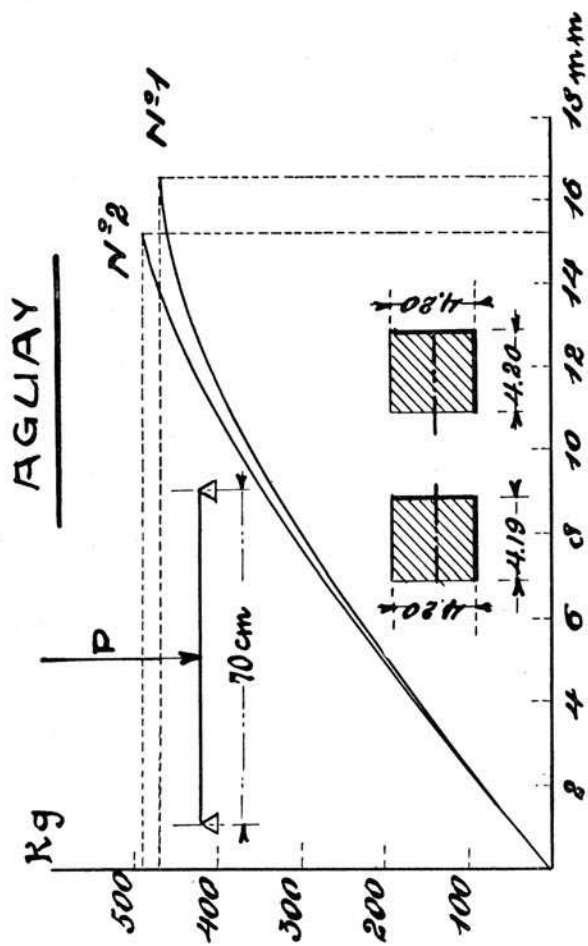


Diagrama nº 16. — Ensayos de flexión con madera de *Chrysophyllum lucumifolium* (Aguay).

Probeta n° 3 : $F = 4,31 \text{ cm} \times 1,50 \text{ cm} = 6,59 \text{ cm}^2$. $P_t = 3650$ kg. $K_t = 553 \text{ kg/cm}^2$.

Promedio de K_t : 655 kg/cm^2 .

Ensayos de flexión : De las probetas disponibles sólo dos se encontraban en buen estado, y fueron éstas las que se sometieron a ensayo. Ambas tenían más o menos 86 cm de largo y secciones rectangulares de $4,19 \text{ cm} \times 4,20 \text{ cm}$ y $4,20 \text{ cm} \times 4,20 \text{ cm}$ respectivamente. Véase el diagrama número 16 al cual se refiere el cuadro siguiente.

N° de la probeta	Sección cm^2	Luz cm	e cm	I cm^4	P_p kg	σ_p kg/cm^2	P_r kg	f_p cm	f_r cm	E kg/cm^2
1	$4,19 \times 4,20$	70	2,10	25,869	200	284	470	0,52	1,64	106242
2	$4,20 \times 4,20$	70	2,10	25,930	200	283	490	0,49	1,53	112482
Promedios.....						283				109362

Trabajo de deformación : Probeta n° 1, $T = 4,679 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T = 4,186 \text{ kgm}$.

Valor de $T_r = P_r f_r$: Probeta n° 1, $T_r = 7,708 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T_r = 7,497 \text{ kgm}$.

Grado de plenitud : Probeta n° 1, $\eta = \frac{4,679}{7,708} = 0,607 = 60,7 \%$; probeta n° 2, $\eta = \frac{4,186}{7,497} = 0,558 = 55,8 \%$.

Rigidez a la rotura por flexión : $\rho = 42 \div 45$.

Labatia glomerata (Pohl) Radlk. Ayuy-saiyú. Aguay amarillo (F). Material de ensayo procedente de la colección Venturi (muestra 291, Río Pilagá, Formosa). Leño en completo estado de sequedad al aire cuando se efectuaron los ensayos en abril de 1934.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,22 \text{ cm} \times 4,21 \text{ cm} \times 4,22 \text{ cm}$. $F = 17,76 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6880 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 387 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,21 \text{ cm} \times 4,20 \text{ cm} \times 4,22 \text{ cm}$. $F = 17,68 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7920 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 447 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,717 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{417}{71,7} = 5,8.$$

Apocináceas

Aspidosperma australe Müll. Arg. Guatambú amarillo. Guatambú-saiyú. Palo rosa. Material procedente de Formosa. Madera sana que se encontraba en buen estado de sequedad cuando se efectuaron las pruebas.

Ensayos de compresión (realizados en noviembre de 1932):

Probeta n° 1 : $V = 4,68 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm}$. $F = 21,94 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 11470 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 522 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,69 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm}$. $F = 21,99 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10450 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 475 \text{ kg/cm}^2.$$

(Esta probeta tenía algo de albura).

Probeta n° 3 : $V = 4,69 \text{ cm} \times 4,68 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm}$. $F = 21,94 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 11600 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 528 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,68 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm}$. $F = 21,94 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 11400 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 519 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 4,68 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm} \times 4,68 \text{ cm}$. $F = 21,94 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9400 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 428 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 4,69 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm}$. $F = 21,99 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6600 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 304 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 494 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,833 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{494}{83,3} = 5,9.$$

Aspidosperma peroba Fr. Allem. Palo rosa. El material de ensayo fué enviado a la Escuela Industrial de la Nación por el Arsenal de Guerra en 1917. Las probetas fueron extraídas de un árbol apeado en Misiones y se encontraban en buen estado de sequedad al aire cuando se efectuaron los ensayos (octubre de 1932).

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,76 \text{ cm} \times 4,77 \text{ cm} \times 4,77 \text{ cm}$. $F = 22,70 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 14480 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 637 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,77 \text{ cm} \times 4,77 \text{ cm} \times 4,77 \text{ cm}$. $F = 22,75 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 16720 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 734 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,76 \text{ cm} \times 4,76 \text{ cm} \times 4,78 \text{ cm}$. $F = 22,65 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 13900 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 613 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,76 \text{ cm} \times 4,76 \text{ cm} \times 4,78 \text{ cm}$. $F = 22,75 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 6800 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 298 \text{ kg/cm}^2.$$

(Se deformó mucho como si fuera pastosa).

Probeta n° 5 : $V = 4,76 \text{ cm} \times 4,77 \text{ cm} \times 4,76 \text{ cm}$. $F = 22,70 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 9400 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 414 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 4,76 \text{ cm} \times 4,77 \text{ cm} \times 4,76 \text{ cm}$. $F = 22,70 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 6650 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 292 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 661 kg/cm^2 .

Promedio de $\perp K_c$: 334 kg/cm^2 .

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = 1,9.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,861 \text{ kg/dm}^2$) :

$$C_c = \frac{661}{86,1} = 7,6.$$

Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : $F = 4,58 \text{ cm} \times 1,74 \text{ cm} = 7,96 \text{ cm}^2$. $P_t = 5400 \text{ kg}$. $K_t = \frac{P_t}{F} = 678 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 4,52 \text{ cm} \times 1,72 \text{ cm} = 7,77 \text{ cm}^2$. $P_t = 6500 \text{ kg}$. $K_t = 836 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 3 : $F = 4,50 \text{ cm} \times 1,74 \text{ cm} = 7,83 \text{ cm}^2$. $P_t = 4370 \text{ kg}$. $K_t = 558 \text{ kg/cm}^2$.

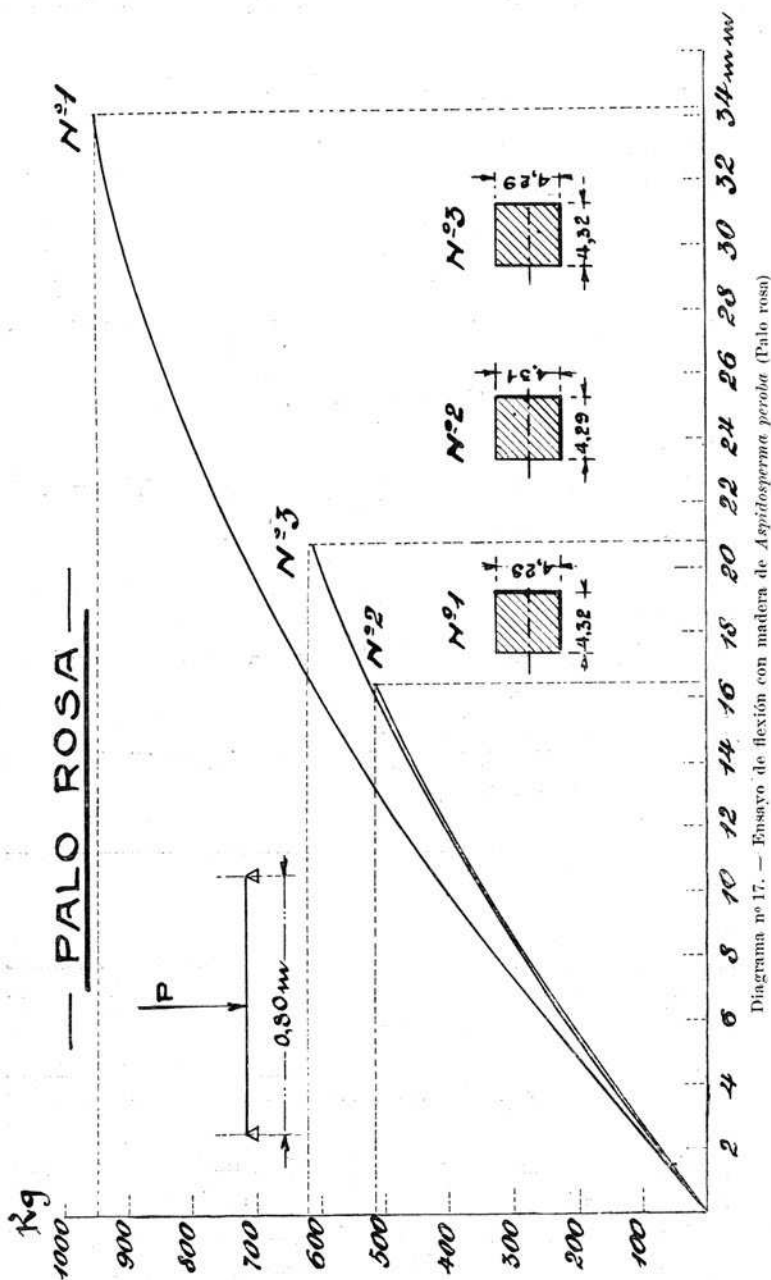
Promedio de K_t : 690 kg/cm^2 .

Ensayos de flexión : Véase el diagrama número 17 al cual se refiere el cuadro que sigue.

N° de la probeta	Sección cm^2	Luz cm	e cm	I cm^4	P_p kg	σ_p kg/cm^2	P_r kg	f_p cm	f_r cm	E kg/cm^2
1	$4,32 \times 4,28$	80	2,140	28,224	200	303	940	0,46	3,40	164317
2	$4,29 \times 4,31$	80	2,155	28,612	150	225	520	0,40	1,64	139801
3	$4,32 \times 4,29$	80	2,145	28,423	150	226	620	0,41	2,08	137299
Promedios.....						251				147139

Trabajo de deformación : Probeta n° 1, $T = 19,644 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T = 4,617 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T = 7,085 \text{ kgm}$.

Valor de $T_r = P_r f_r$: Probeta n° 1, $T_r = 31,960 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T_r = 8,528 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T_r = 12,896 \text{ kgm}$.



Grado de plenitud : Probeta n° 1, $\gamma = \frac{19,644}{31,960} = 0,614 = 61,4 \%$; probeta n° 2, $\gamma = \frac{4,617}{8,528} = 0,541 = 54,1 \%$; probeta n° 3, $\gamma = \frac{7,085}{12,896} = 0,549 = 54,9 \%$.

Rigidez a la rotura por flexión : $\rho = 23 \div 48$.

Borragináceas

Cordia trichotoma (Vell.) Johnston. Peterebí-hú (Mi). Loro negro (Co y Mi). Peterebí-saiyú (Mi). El material para los ensayos fué enviado a la Escuela Industrial de la Nación por el Arsenal de Guerra en 1917. Todas las probetas fueron extraídas de troncos cortados en Misiones e identificados por el botánico Bertoni. Las pruebas se realizaron en 1931 y 1932, de suerte que las probetas se encontraban en buen estado de sequedad al aire.

a) Peterebí-hú.

Ensayos de compresión (efectuados en noviembre de 1932):

Probeta n° 1 : $V = 4,73 \text{ cm} \times 4,72 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm}$. $F = 22,32 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 13400 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 600 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,74 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm} \times 4,73 \text{ cm}$. $F = 22,46 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 13100 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 583 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,73 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm}$. $F = 22,42 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 14000 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 624 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,73 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm}$. $F = 22,42 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 12550 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 559 \text{ kg/cm}^2.$$

(La probeta tenía un poco de albura).

Probeta n° 5 : $V = 4,73 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm}$. $F = 22,42 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 6350 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 283 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 4,74 \text{ cm} \times 4,73 \text{ cm} \times 4,74 \text{ cm}$. $F = 22,42 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 4500 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 200 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 591 kg/cm^2 .

Promedio de $\perp K_c$: 241 kg/cm^2 .

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = \frac{591}{241} = 2,4.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,691 \text{ kg/dm}^2$):

$$C_c = \frac{591}{69,1} = 8,5.$$

Ensayos de tracción (efectuados en noviembre de 1931):

Probeta n° 1 : $F = 4,55 \text{ cm} \times 1,80 \text{ cm} = 8,19 \text{ cm}^2$. $P_t = 4350 \text{ kg}$. $K_t = \frac{P_t}{F} = 531 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 4,52 \text{ cm} \times 1,78 \text{ cm} = 8,04 \text{ cm}^2$. $P_t = 5100 \text{ kg}$. $K_t = 634 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 3 : $F = 4,59 \text{ cm} \times 1,80 \text{ cm} = 8,26 \text{ cm}^2$. $P_t = 5000 \text{ kg}$. $K_t = 605 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 4 : $F = 4,58 \text{ cm} \times 1,80 \text{ cm} = 8,24 \text{ cm}^2$. $P_t = 3800 \text{ kg}$. $K_t = 461 \text{ kg/cm}^2$. La probeta tenía las fibras encorvadas.

Promedio de K_t : 557 kg/cm^2 .

Ensayos de flexión (efectuados en noviembre de 1932) :

N° de la probeta	Sección cm^2	Luz cm	e cm	I cm^4	P_p kg	σ_p kg/cm^2	P_r kg	f_p cm	f_r cm	E kg/cm^2
1	$4,50 \times 4,53$	70	2,265	34,859	600	679	680	1,16	1,36	106003
2	$4,54 \times 4,54$	70	2,270	35,402	600	673	900	0,96	1,70	126155
3	$4,54 \times 4,53$	70	2,265	35,169	600	676	810	0,93	1,375	131087
Promedios.....						676				121081

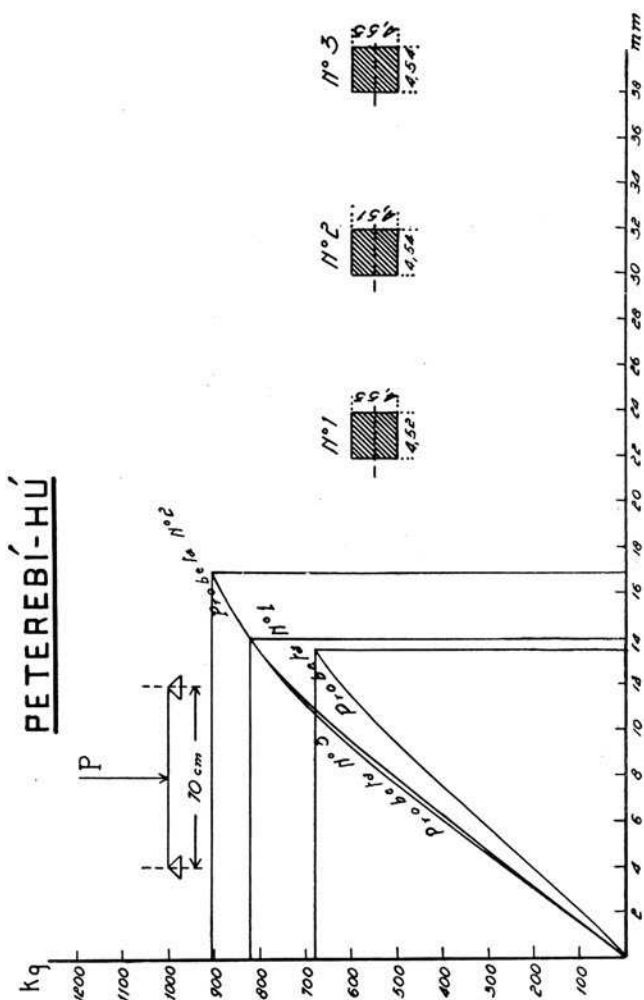


Diagrama n.º 18. — Ensayos de flexión con madera de *Cordia trichotoma* (Peterebí-hú)

Véase el diagrama número 18.

Trabajo de deformación : Probeta n° 1, $T = 4,746$ kgm; probeta n° 2, $T = 8,597$ kgm; probeta n° 3, $T = 6,147$ kgm.

Valor de $T_r = P_r f_r$: Probeta n° 1, $T_r = 9,248$ kgm; probeta n° 2, $T_r = 15,3$ kgm; probeta n° 3, $T_r = 11,137$ kgm.

Grado de plenitud : Probeta n° 1, $\eta = \frac{4,746}{9,248} = 0,512 = 51,2 \%$; probeta n° 2, $\eta = \frac{8,597}{15,3} = 0,561 = 56,1 \%$; probeta n° 3; $\eta = \frac{6,147}{11,137} = 0,551 = 55,1 \%$.

Rigidez a la rotura por flexión : $\rho = 41 \div 51$.

b) Peterebí-saiyú. Las probetas para los ensayos que siguen fueron extraídas de un tronco de 6,06 m de largo y cuya circunferencia media era de 1,75 m. El árbol correspondiente era recto, de sección circular y sano.

Ensayos de compresión (efectuados en noviembre de 1932):

Probeta n° 1 : $V = 4,69 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm} \times 4,70 \text{ cm}$. $F = 21,99$ cm². $\odot P_c = 9550$ kg.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 434 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,69 \text{ cm} \times 4,70 \text{ cm} \times 4,71 \text{ cm}$. $F = 22,04$ cm². $\odot P_c = 10540$ kg.

$$\odot K_c = 478 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,69 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm} \times 4,70 \text{ cm}$. $F = 21,99$ cm². $\odot P_c = 9070$ kg.

$$\odot K_c = 412 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,69 \text{ cm} \times 4,70 \text{ cm} \times 4,70 \text{ cm}$. $F = 22,04$ cm². $\odot P_c = 9030$ kg.

$$\odot K_c = 409 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 4,70 \text{ cm} \times 4,66 \text{ cm} \times 4,66 \text{ cm}$. $F = 21,90$ cm². $\perp P_c = 1800$ kg.

$$\perp K_c = 82 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 4,70 \text{ cm} \times 4,70 \text{ cm} \times 4,69 \text{ cm}$. $F = 22,09 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 2900 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 131 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 433 kg/cm^2 .

Promedio de $\perp K_c$: 106 kg/cm^2 .

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = \frac{433}{106} = 4,0.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,543 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{433}{54,3} = 7,9.$$

Ensayos de flexión (efectuados en noviembre de 1931). Véase diagrama número 19.

N° de la probeta	Sección cm^2	Luz cm	e cm	I cm^4	P_p kg	σ_p kg/cm^2	P_r kg	f_p cm	f_r cm	E kg/cm^2
1	$4,45 \times 4,44$	70	2,220	32,495	250	298	640	0,55	1,94	99957
2	$4,41 \times 4,42$	70	2,210	31,716	250	302	625	0,55	1,57	101681
3	$4,44 \times 4,43$	70	2,215	32,167	250	301	380	0,75	1,26	74049
Promedios.....						300				91895

Trabajo de deformación : Probeta n° 1, $T = 7,158 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T = 5,173 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T = 2,573 \text{ kgm}$.

Valor de $T_r = P_r f_r$: Probeta n° 1, $T_r = 12,416 \text{ kgm}$; probeta n° 2, $T_r = 9,812 \text{ kgm}$; probeta n° 3, $T_r = 4,788 \text{ kgm}$.

Grado de plenitud : Probeta n° 1, $\eta = \frac{T}{T_r} = \frac{7,158}{12,416} = 0,576 = 57,6 \%$; probeta n° 2, $\eta = \frac{5,173}{9,812} = 0,527 = 52,7 \%$; probeta n° 3, $\eta = \frac{2,573}{4,788} = 0,537 = 53,7 \%$.

Rigidez a la rotura por flexión : $\rho = 36 \div 55$.

Patagonula americana L. Guayaibirá (Mi). Guayaibí-morotí (Mi). Guayaibí blanco (Ch). Guayubirá (Co y Mi). Guayabil (S). Guayaibí (S y J). El material de ensayo procede de la

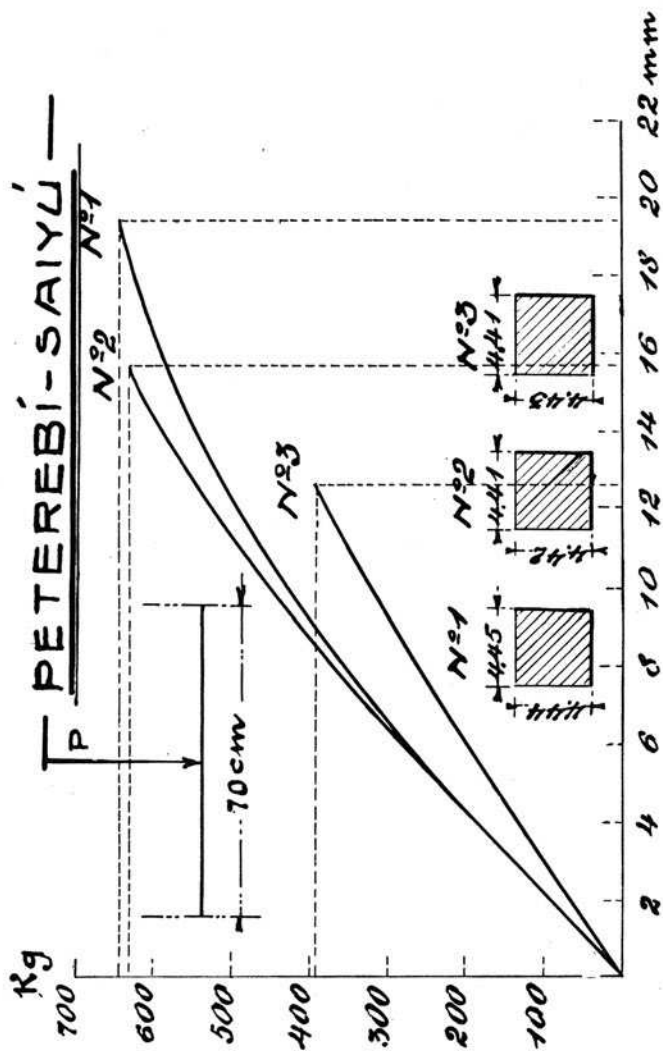


Diagrama nº 19. — Ensayos de flexión con madera de *Cordia trichotoma* (Peterébí-saiyú)

estación experimental que la Dirección General de Tierras mantiene en el Chaco. Los troncos de los cuales se extrajeron las probetas fueron cortados en julio de 1931 y enviados a la Escuela Industrial de la Nación. Como se hallaban húmedos, se procedió a secarlos exponiéndolos durante 8 meses a una corriente de aire bajo techo. Las probetas, fueron secadas igualmente al aire durante varios meses. En agosto de 1932, cuando se efectuaron las pruebas, la madera se encontraba suficientemente seca.

Probeta n° 1 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,01 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 8900 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 356 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 11200 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 448 \text{ kg/cm}^2.$$

En esta prueba, el material se condujo como si fuera pastoso. Al romperse el cubo, su altura quedó reducida a 3,80 cm.

Probeta n° 3 : $V = 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,00 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9650 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 386 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,98 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 24,85 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9230 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 336 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 5 : $V = 5,01 \text{ cm} \times 5,01 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm}$. $F = 25,05 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 8450 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 336 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 6 : $V = 4,99 \text{ cm} \times 5,01 \text{ cm} \times 4,99 \text{ cm}$. $F = 24,99 \text{ cm}^2$. $\perp P_c = 11000 \text{ kg}$.

$$\perp K_c = 440 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 359 kg/cm^2 .

Promedio de $\perp K_c$: 388 kg/cm².

$$\frac{\odot K_c}{\perp K_c} = \frac{359}{388} = 0,9.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,804$ kg/dm³):

$$C_c = \frac{359}{80,4} = 4,4.$$

Ensayos de tracción :

Probeta n° 1 : $F = 5,05 \text{ cm} \times 2,03 \text{ cm} = 10,25 \text{ cm}^2$. $P_t = 7600$ kg. $K_t = \frac{P_t}{F} = 741 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 2 : $F = 5,06 \text{ cm} \times 1,98 \text{ cm} = 10,01 \text{ cm}^2$. $P_t = 7000$ kg. $K_t = 699 \text{ kg/cm}^2$.

Probeta n° 3 : $F = 5,07 \text{ cm} \times 1,98 \text{ cm} = 10,03 \text{ cm}^2$. $P_t = 8650$ kg. $K_t = 862 \text{ kg/cm}^2$.

Promedio de K_t : 767 kg/cm².

Ensayos de flexión : Véase el diagrama número 20 al cual se refiere el cuadro siguiente.

N° de la probeta	Sección cm ²	Luz cm	e cm	I cm ⁴	P _p kg	σ_p kg/cm ²	P _r kg	f _p cm	f _r cm	E kg/cm ²
1	5,05 × 5,05	80	2,525	54,197	100	93	680	0,22	4,33	89460
2	5,07 × 5,07	80	2,535	55,061	100	92	840	0,18	4,40	107624
3	5,07 × 5,07	80	2,535	55,061	100	92	870	0,18	4,20	107624
Promedios.....						92				101569

Trabajo de deformación : Probeta n° 1, T = 20,792 kgm; probeta n° 2, T = 25,284 kgm; probeta n° 3, T = 25,175 kgm.

Valor de T_r = P_rf_r : Probeta n° 1, T_r = 29,444 kgm; probeta n° 2, T_r = 36,960 kgm; probeta n° 3, T_r = 36,540 kgm.

Grado de plenitud : Probeta n° 1, $\eta = \frac{T}{T_r} = \frac{20,792}{29,444} = 0,706 = 70,6 \%$; probeta n° 2, $\eta = \frac{25,284}{36,960} = 0,684 = 68,4 \%$; probeta n° 3, $\eta = \frac{25,175}{36,540} = 0,688 = 68,8 \%$.

Rigidez a la rotura por flexión : $\rho = 18 \div 19$.

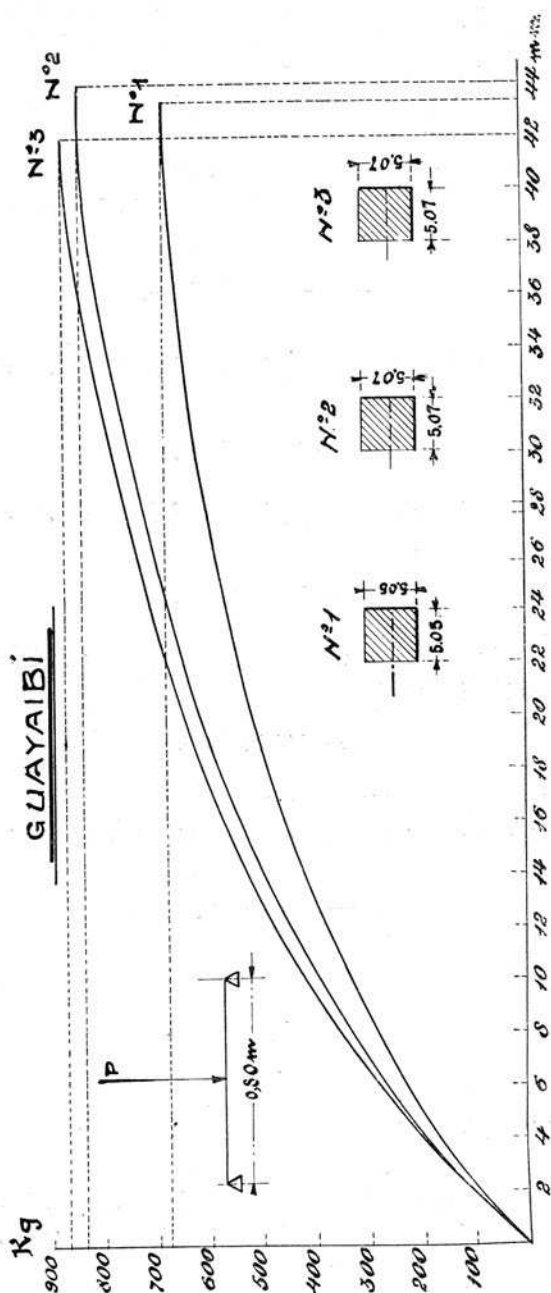


Diagrama n° 20. — Ensayos de flexión con madera de *Patagonula americana* (Guayaibí)

Saccellium lanceolatum Humb. et Bonpl. Guayabil (S). Guayibil (S). Guayabil negro (J) Ensayos efectuados con material procedente de la colección Venturi (muestra 323, Embarcación, Salta, bosque de Terrone, Uccello y Pedetti). Madera en muy buen estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión (efectuados en abril de 1934):

Probeta n° 1 : $V = 4,53 \text{ cm} \times 4,52 \text{ cm} \times 4,51 \text{ cm}$. $F = 20,47 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 13480 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 658 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,52 \text{ cm} \times 4,52 \text{ cm} \times 4,52 \text{ cm}$. $F = 20,43 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 13670 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 669 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,03 \text{ cm} \times 4,03 \text{ cm} \times 4,02 \text{ cm}$. $F = 16,24 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 9860 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 607 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,03 \text{ cm} \times 4,03 \text{ cm} \times 4,03 \text{ cm}$. $F = 16,24 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 10410 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 641 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 643 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,800 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{643}{80} = 8,0.$$

Solanáceas

Aenistus parviflorus Griseb. Chalchal de gallina (ER, Co, SF, y Ch). Ischilín (SE). Tinta (Mi). Las probetas para los ensayos fueron extraídas de un trozo de tronco de unos 8 cm de diámetro perteneciente a la colección Venturi (muestra 211, Isleta, Ocampo, Santa Fe, bosques de la Compañía Ocampo). Madera sana y en buen estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 2,93 \text{ cm} \times 2,90 \text{ cm} \times 2,91 \text{ cm}$. $F = 8,49 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 4670 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 549 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 2,90 \text{ cm} \times 2,92 \text{ cm} \times 2,91 \text{ cm}$. $F = 8,46 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 4510 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 532 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,710 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{540}{7,1} = 7,6.$$

Solanum trichoneuron Lillo. Hediondilla grande (T). Las probetas ensayadas fueron extraídas de un trozo de tronco procedente de la colección Venturi (muestra 410, Potrerillo, Alpachiri, Tucumán, bosques de Saturnino Lobo). Madera en buen estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión (efectuados en abril de 1934):

Probeta n° 1 : $V = 4,10 \text{ cm} \times 4,11 \text{ cm} \times 4,12 \text{ cm}$. $F = 16,85 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 8830 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 524 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,10 \text{ cm} \times 4,10 \text{ cm} \times 4,11 \text{ cm}$. $F = 16,810 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 8730 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 519 \text{ kg/cm}^2.$$

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,607 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{521}{60,7} = 8,5.$$

Solanum verbascifolium L. Tabaquillo (T). Palo blanco (T). Suncho blanco. Material utilizado procedente de la colección Venturi (muestra 404, Alpachiri, Tucumán, bosques de Haymes Hnos.). Madera en buen estado de sequedad al aire.

Ensayos de compresión (efectuados en mayo de 1934):

Probeta n° 1 : $V = 4,03 \text{ cm} \times 4,03 \text{ cm} \times 4,04 \text{ cm}$. $F = 16,24 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6970 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 429 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,03 \text{ cm} \times 4,04 \text{ cm} \times 4,04 \text{ cm}$. $F = 16,28 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6750 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 414 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,04 \text{ cm} \times 4,03 \text{ cm} \times 4,04 \text{ cm}$. $F = 16,28 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 6600 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 405 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,04 \text{ cm} \times 4,03 \text{ cm} \times 4,04 \text{ cm}$. $F = 16,28 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 7100 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 436 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 420 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,439 \text{ kg/dm}^3$):

$$C_c = \frac{420}{43,9} = 9,5.$$

Caprifoliáceas

Sambucus australis Cham. et Schlecht. Sauco. Los ensayos se realizaron con material procedente de la estancia «La Panchita» del doctor Pastor Jurado, Pardo F. C. S. Las probetas fueron extraídas de un tronco de 10 cm de diámetro, cortado en 1933. Después de sometidas a un secado en corriente natural de aire y estando la madera suficientemente seca se las ensayó en octubre de 1935.

Ensayos de compresión :

Probeta n° 1 : $V = 4,02 \text{ cm} \times 4,02 \text{ cm} \times 4,02 \text{ cm}$. $F = 16,16 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 4660 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 288 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 4,02 \text{ cm} \times 4,02 \text{ cm} \times 4,03 \text{ cm}$. $F = 16,16 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 4380 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 271 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 4,02 \text{ cm} \times 4,02 \text{ cm} \times 4,02 \text{ cm}$. $F = 16,16 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 4380 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 271 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 4 : $V = 4,02 \text{ cm} \times 4,02 \text{ cm} \times 4,03 \text{ cm}$. $F = 16,16 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 4540 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 280 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 277 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,498 \text{ kg/dm}^2$):

$$C_c = \frac{277}{49,8} = 5,5.$$

Compuestas

Moquinia polymorpha (Less.) DC. Caá-mbará (Mi). Material procedente de la colección Venturi (muestra 108, Posadas, Misiones).

Ensayos de compresión (efectuados en mayo de 1934):

Probeta n° 1 : $V = 3,93 \text{ cm} \times 3,92 \text{ cm} \times 3,92 \text{ cm}$. $F = 15,40 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 8590 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = \frac{P_c}{F} = 557 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 2 : $V = 3,93 \text{ cm} \times 3,92 \text{ cm} \times 3,92 \text{ cm}$. $F = 15,40 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 8280 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 537 \text{ kg/cm}^2.$$

Probeta n° 3 : $V = 3,92 \text{ cm} \times 3,92 \text{ cm} \times 3,91 \text{ cm}$. $F = 15,36 \text{ cm}^2$. $\odot P_c = 8150 \text{ kg}$.

$$\odot K_c = 530 \text{ kg/cm}^2.$$

Promedio de $\odot K_c$: 541 kg/cm^2 .

Cifra cualitativa referida a la compresión ($\gamma_m = 0,653 \text{ kg/dm}^2$):

$$C_c = \frac{541}{65,3} = 8,2.$$

I. Ensayos de compresión

Nombres botánicos y vulgares de las especies	Procedencia del material ensayado	K ₁ (kg/cm ²)		K ₂ (kg/cm ²)		K ₂ med (kg/cm ²)	K ₂ (kg/dm ²)	D (cm)	
		min	max	min	max				
<i>Acacia macracantha</i> . Tusca. Aromita	Ocampo, Santa Fe.	671	704	687	—	—	0,848	8,52	
» <i>metanoxylon</i> . Mimosa	Pardo, F. C. S., Bs. Aires.	458	472	467	—	—	0,598	5,26	
» <i>praecox</i> . Aromo. Espinillo macho	San Luis del Palmar, Corr.	707	792	749	—	—	0,930	9,70	
» <i>visco</i> . Visco. Arca	Hornillos, Jujuy.	959	985	972	—	—	0,975	13,37	
<i>Acaulis parviflorus</i> . Chalchal de gallina. Ischilin. Tinta	Isleta Ocampo, Santa Fe.	532	549	540	—	—	0,710	6,55	
<i>Allophylus edulis</i> . Chalchal. Piezazá-rembiú	Ocampo, Santa Fe.	545	552	548	—	—	0,702	5,59	
<i>Alnus jorullensis</i> . Aliso del cerro	Cochuna, Tucumán.	366	383	374	—	—	0,463	3,91	
<i>Apuleia praecox</i> . Ibirá-peré. Grapiapuña. Ibirá-piapuña	Misiones.	594	672	635	211	218	0,834	7,21	
<i>Aspidosperma australe</i> . Guatambú amarillo. Palo rosa	Formosa.	428	528	494	—	—	0,833	7,56	
<i>Aspidosperma peroba</i> . Palo rosa	Misiones.	613	734	661	292	414	0,861	7,71	
<i>Astronium Balansea</i> . Urunday del nordeste. Urunday pardo. Urunday-pichái	Dir. Gral. de Tier., Chaco.	415	442	428	279	468	373	1,238	7,20
<i>Balfourodendron Ricdelianum</i> . Guatambu-morotí	Misiones.	682	695	689	277	373	336	0,817	8,10
<i>Banara guianensis</i> . Francisco Álvarez. Ibirá-obí-rá.	Ocampo, Santa Fe.	341	369	356	—	—	0,509	3,86	
<i>Blepharocalyx gigantea</i> . Horco-molle. Cocha-molle.	Alpachiri, Tucumán.	603	613	608	—	—	0,787	6,60	
<i>Bougainvillea stipitata</i> . Alfiler. Guancar blanco. Alhierillo	Perico, Jujuy.	407	526	466	—	—	0,637	4,69	
<i>Bulnesia Sarmientii</i> . Palo santo	Napalpi, Chaco.	818	868	838	512	525	518	1,265	14,01
<i>Bunelia obtusifolia</i> . Guaraniná. Ibirá hí-rá. Cabo de lanza	Dir. Gral. de Tier., Chaco.	384	467	421	238	296	260	0,939	5,46
<i>Capparis speciosa</i> . Amarguillo	Embarcación, Salta.	483	492	487	—	—	0,734	5,59	
<i>Cascarilla austroriparia</i> . Casuarina. Tipa amarilla	Perico, Jujuy.	607	637	622	—	—	0,740	8,11	
<i>Casuarina</i> sp. <i>Casuarina</i>	Pardo, F. C. S., Bs. Aires.	354	372	364	—	—	0,663	5,29	
<i>Cedrela fissilis</i> . Cedro de Misiones	Misiones.	362	417	391	335	—	0,554	3,78	
<i>Cedrela Lilloi</i> . Cedro colorado. Cedro de las provincias del norte	Alpachiri, Tucumán.	339	347	343	—	—	0,456	3,34	
<i>Cordia trichotoma</i> . Peterebí-hú. Loro negro. Peterebí-saiyú:									
a) Peterebí-hú	Misiones.	559	624	591	200	283	241	0,691	5,08
b) Peterebí-saiyú	Misiones.	409	478	433	82	131	106	0,543	4,04
<i>Chrysophyllum lucumifolium</i> . Aguay	Misiones.	471	521	492	121	187	154	0,764	6,55
<i>Diplolobea floribunda</i> . Palo blanco. Urunday-ná. Teperiguá	Ocampo, Santa Fe.	590	603	596	—	—	0,920	8,36	
<i>Eucalyptus globulus</i> . Eucalipto	Pardo, F. C. S., Bs. Aires.	525	559	543	—	—	0,736	7,11	
<i>Eugenia</i> sp. Arraiján. Guabiyú. Ibiyú	Misiones.	686	766	724	520	601	560	0,963	9,31
<i>Eugenia</i> sp. Guabiyú. Arraiján. Ibat-biyú (nuevo ensayo)	Puerto León, Misiones.	768	790	782	—	—	0,993	10,41	
<i>Eugenia güili</i> . Güili	Cochuna, Tucumán.	680	698	689	—	—	0,961	7,96	
» <i>mato</i> . Horco-mato	Cochuna, Tucumán.	669	710	691	—	—	0,850	7,90	
» <i>myrcianthes</i> . Ibat-hay	Santa Ana, Misiones.	432	486	459	—	—	0,688	5,34	
<i>Ficus Monckii</i> . Guapoy. Ibaoy. Ibaoy-caá-gui	Misiones.	181	300	262	70	77	73	0,457	2,77
<i>Gleditschia amorphoides</i> . Espina de corona. Cambá-nambi. Espina de corona Christi	Est. Exp. de la Dir. Gral. de Tierras, Chaco.	407	432	419	306	332	319	0,804	6,64
<i>Gleditschia triacanthos</i> . Acacia negra	Pardo, F. C. S., Bs. Aires.	517	531	521	—	—	0,717	7,64	
<i>Guarea Francarillana</i> . Cedrillo. Guaintí-piré. Cedrillo blanco	Puerto León, Misiones.	326	365	345	—	—	0,565	4,41	
<i>Guazuma ulmifolia</i> . Cambá-acá. Guazuma. Ingá negro	Puerto Bermejo, Chaco.	350	362	356	—	—	0,537	3,69	
<i>Labatia glomerata</i> . Ayuy-saiyú. Agnay amarillo	Río Pilagá, Formosa.	387	447	417	—	—	0,717	5,75	
<i>Luehea divaricata</i> . Caá-o-vebí. Ibat-tinguí. Azofa caballo	Misiones.	297	359	317	127	—	—	0,570	4,32
<i>Moquinia polymorpha</i> . Caá-mbará	Posadas, Misiones.	530	557	541	—	—	0,653	6,05	
<i>Morus alba</i> . Morera	Pardo, F. C. S., Bs. Aires.	535	581	564	—	—	0,766	7,10	
<i>Myrcarpus frondosus</i> . Incienso. Cabriuba:	Misiones.	760	864	813	227	297	262	0,926	8,24
a) Incienso común	Misiones.	711	770	726	249	279	264	0,876	9,28
(q) Incienso negro									

Nombres botánicos y vulgares de las especies	Procedencia del material ensayado	K _c min Kg/cm ²	K _c máx Kg/cm ²	K _c med Kg/cm ²	K _c mín Kg/cm ²	K _c máx Kg/cm ²	K _c med Kg/cm ²	K _c mín Kg/cm ²	K _c máx Kg/cm ²	K _c med Kg/cm ²	K _c mín Kg/cm ²	K _c máx Kg/dm ²	D _m
<i>Myroylon peruiferum</i> . Quina. Quina-quina.....	Embarcación, Salta.	852	913	882	—	—	—	—	—	—	—	0,989	11,53
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> . Maifin. Palo de lata..	Cochuma, Tucumán.	839	840	839	—	—	—	—	—	—	—	1,073	10,50
<i>Nothofagus antarctica</i> . Nire Anis.....	Tierra del Fuego.	376	400	384	76	81	—	—	—	—	—	0,576	2,85
<i>Ocotea puberula</i> . Guaicá. Ayyu-morotí. Laurel blanco:													
a) Guaicá bayo.....	Misiones.	504	574	533	215	247	—	—	—	—	—	0,692	6,46
b) Guaicá negro.....	Misiones.	455	492	505	179	450	—	—	—	—	—	0,605	4,82
<i>Patagonula americana</i> . Guayabirá. Guayabí. Guayabí-morotí. Guayubirá.....	Est. Exp. de la Dir. Gral. de Tierras, Chaco.	336	386	359	336	440	—	—	—	—	—	0,804	6,72
<i>Peltophorum dubium</i> . Ibirá-pitá. Caña-fistola.....	Est. Exp. de la Dir. Gral. de Tierras, Chaco.	289	314	303	271	440	—	—	—	—	—	0,841	6,21
<i>Phyllostylon rhamnoides</i> . Ibirá-catú. Palo de lanza. Palo blanco. Yoá-si-y-guazú.....	Yuto, Jujuy.	712	751	731	—	—	—	—	—	—	—	1,010	9,87
<i>Pisonia aculeata</i> . Yaguá-pindá.....		105	270	188	—	—	—	—	—	—	—	0,332	1,93
<i>Pisonia zapallo</i> . Zapallo-caspi. Ombú-rá.....		290	315	302	—	—	—	—	—	—	—	0,419	2,50
<i>Pithecolobium seclare</i> . Palo cascarrudo. Tataré.....	Aserradero, Formosa.	315	370	337	—	—	—	—	—	—	—	0,558	4,52
<i>Podocarpus Parlatorei</i> . Pino.....	Chicligasta, Tucumán.	395	402	398	—	—	—	—	—	—	—	0,486	3,65
<i>Populus nigra</i> . Álamo de Italia.....	Pardo, F. C. S., Bs. Aires.	317	326	321	—	—	—	—	—	—	—	0,395	2,86
<i>Prosopis algarrobilla</i> . Caldén.....	San Luis.	377	399	386	162	188	—	—	—	—	—	0,600	5,61
<i>Prosopis Hassleri</i> . Algarrobo negro del Chaco. Iwo-pé-hú.....	Puerto Bermejo, Chaco.	620	673	646	—	—	—	—	—	—	—	0,760	8,08
<i>Prosopis juliflora</i> . Algarrobo colorado. Algarrobo amarillo. Ibope-saiyú. Ibope-guazú.....	El Mocoví, Santa Fe.	590	688	648	—	—	—	—	—	—	—	0,770	7,33
<i>Prosopis Kuntzei</i> . Itín. Barba de tigre. Yacarandá.	Est. Exp. de la Dir. Gral. de Tierras, Chaco.	849	937	897	360	370	—	—	—	—	—	1,279	15,26
<i>Prosopis ruscifolia</i> . Vinal. Ibope-morotí. Algarrobo blanco.....	Napalpí, Chaco.	592	607	568	254	274	—	—	—	—	—	0,901	7,61
<i>Prunus tucumanensis</i> . Duraznillo del cerro. Palo de Iaz.....	Alpachiri, Tucumán.	442	494	468	—	—	—	—	—	—	—	0,788	5,54
<i>Ramaria Givola</i> . Chica.....	S. de la Quijada, San Luis.	731	733	732	—	—	—	—	—	—	—	0,950	9,60
<i>Rapanea laetevirens</i> . Camelón. Canelón-morotí. Palo de San Antonio.....	Ocampo, Santa Fe.	290	310	300	—	—	—	—	—	—	—	0,577	2,84
<i>Rapanea Lorentziana</i> . Caá-pororó. Pororoca. Caá-pororoca.....	San Luis del Palmar, Corr.	259	365	304	—	—	—	—	—	—	—	0,620	3,15
<i>Robinia pseudoacacia</i> . Acacia blanca. Robinia.....	Pardo, F. C. S., B. Aires.	754	790	772	—	—	—	—	—	—	—	0,763	6,35
<i>Ruprechtia corylifolia</i> . Duraznillo. Virarú colorado. Sacha manzana.....	Embarcación, Salta.	603	611	604	—	—	—	—	—	—	—	0,770	7,03
<i>Ruprechtia salicifolia</i> . Marmelero. Ibirá-pitá-mí.....	Misiones.	454	554	524	198	240	—	—	—	—	—	0,676	5,39
<i>Saccellium lanceolatum</i> . Guayabí. Guayabí negro. <i>Salix babylonica</i> . Sauce llorón.....	Embarcación, Salta.	607	669	643	—	—	—	—	—	—	—	0,800	7,43
<i>Salix viminalis</i> . Sauce-nimbre.....	Pardo, F. C. S., Bs. Aires.	373	384	377	—	—	—	—	—	—	—	0,475	3,18
<i>Sambucus australis</i> . Sauco.....	Pardo, F. C. S., Bs. Aires.	326	339	333	—	—	—	—	—	—	—	0,506	3,08
<i>Sapindus saponaria</i> . Quillá. Casita-rá. Palo de jabón <i>Schinopsis Lorentzii</i> . Quebracho colorado santia-guano.....	Pardo, F. C. S., Bs. Aires.	271	288	277	—	—	—	—	—	—	—	0,498	3,18
<i>Schinus molle</i> . Molle colorado. Molle morado. Molle de curtir.....	Ocampo, Santa Fe.	298	380	329	—	—	—	—	—	—	—	0,603	4,10
<i>Schinus molle</i> . Molle colorado. Molle morado. Molle de curtir.....	Est. Exp. de la Dir. Gral. de Tierras, Chaco.	534	695	627	376	429	—	—	—	—	—	1,203	11,23
<i>Schinus molle</i> . Aguaribay. Arbol de la pimienta. Molle del Perú. Pimiento. Bálsamo.....	de Tierras, Chaco.	487	517	502	—	—	—	—	—	—	—	0,704	5,58
<i>Scutia buxifolia</i> . Coronillo.....	Santa Ana, Misiones.	312	399	364	—	—	—	—	—	—	—	0,608	5,19
<i>Solanum trichoneuron</i> . Hediondilla grande.....	S. Luis del Palmar, Corr.	653	728	696	—	—	—	—	—	—	—	1,034	10,21
<i>Solanum verbascifolium</i> . Tabaquillo. Palo blanco. Sunchu blanco.....	Alpachiri, Tucumán.	519	524	521	—	—	—	—	—	—	—	0,607	4,28
<i>Terminalia Batense</i> . Guayabí-saiyú.....	Alpachiri, Tucumán.	405	436	420	—	—	—	—	—	—	—	0,439	3,00
<i>Terminalia triflora</i> . Guayabí amarillo. Lanza amarilla. Guayabí amarillo. Palo amarillo. Lapa-chillo. Guayabirá. Amarillo.....	Puerto Ocampo, Santa Fe.	518	531	524	—	—	—	—	—	—	—	0,819	6,39
<i>Tipuana-tipu</i> . Tipa blanca. Tipa.....	Yuto, Jujuy.	618	685	655	—	—	—	—	—	—	—	0,896	7,86
<i>Ulmus americana</i> . Olmo.....	Puerto León, Misiones.	485	493	489	—	—	—	—	—	—	—	0,675	5,41
<i>Villarsia cuspidata</i> . Caona. Caá-rá. Congofa. Caá-guazú.....	Pardo, F. C. S., Bs. Aires	431	460	448	—	—	—	—	—	—	—	0,649	5,05
	Pardo, F. C. S., Bs. Aires	463	478	470	—	—	—	—	—	—	—	0,616	5,56

II. Ensayos de tracción

Nombres botánicos y vulgares de las especies	Procedencia del material ensayado	K ₁ mín	K ₁ máx	K ₁ med	Y _m	D _m
		kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/dm ²	⊙
<i>Apuleia praecox</i> Ibirá-peré. Grapiapu- ña. Ibirá-piapuña	Misiones.	609	835	750	0,834	7,21
<i>Aspidosperma peroba</i> . Palo rosa.....	Misiones.	558	836	690	0,861	7,71
<i>Astronium Balansae</i> . Urunday. Urun- day pardo. Urunday-pichái.....	Est. Exp. Dir. Gral. Tierr., Chaco.	508	726	602	1,238	7,20
<i>Balfourodendron Riedelianum</i> . Gua- tambú-morotí.....	Misiones.	754	879	819	0,817	8,10
<i>Bulnesia Sarmientii</i> . Palo santo.....	Napalpi, Ch.	739	1201	1028	1,265	14,01
<i>Bumelia obtusifolia</i> . Guaraniná. Ibi- rá-ñi-rá. Cabo de lanza.....	Est. Exp. Dir. Gral. Tierr., Chaco.	649	686	666	0,939	5,46
<i>Cedrela fissilis</i> . Cedro de Misiones ..	Misiones.	378	681	499	0,554	3,78
<i>Cordia trichotoma</i> . Loro negro :						
a) Peterebí-hú.....	Misiones.	461	634	557		
b) Peterebí-saiyú.....	Misiones.	531	634	590	0,691	5,08
<i>Chrysophyllum lucumifolium</i> . Aguay.	Misiones.	553	745	655	0,764	6,55
<i>Eugenia</i> sp. Arraiján. Guabiyú	Misiones.	1014	1420	1265	0,993	10,41
<i>Ficus Monckii</i> . Guapoy. Iba-poy. Iba- poy-caá-gui.....	Misiones.	118	244	184	0,457	2,77
<i>Gleditschia amorphoides</i> . Espina de corona. Cambá-nambi. Espina de corona Christi	Est. Exp. Dir. Gral. Tierr., Chaco.	274	433	360	0,804	6,64
<i>Luehea divaricata</i> . Caá-o-vetí. Ibá- tinguí. Azota-caballo.....	Misiones.	289	330	310	0,570	4,32
<i>Myrcarpus frondosus</i> . Incienso. Ca- briuba :						
a) Incienso común.....	Misiones.	621	1005	810	0,926	8,24
b) Incienso negro	Misiones.	758	1019	888	0,876	9,28
<i>Nothofagus antarctica</i> . Ñire. Anís ...	T. del Fuego.	335	529	456	0,576	2,85
<i>Ocotea puberula</i> . Guaicá. Ayuy-moro- tí. Laurel blanco :						
a) Guaicá bayo	Misiones.	831	945	895	0,692	6,46

Nombres botánicos y vulgares de las especies	Procedencia del material ensayado	K, mín kg/cm ²	K, máx kg/cm ²	K, med kg/cm ²	γ _m kg/dm ³	D _m ⊙
b) Guaicá negro.....	Misiones.	401	431	421	0,605	4,82
<i>Patagonula americana</i> . Guayaibirá.						
Guayaibí. Guayubirá	Est. Exp. Dir. Gral. Tier., Chaco.	699	862	767	0,804	6,72
<i>Peltophoram dubium</i> . Ibirá-pitá. Ca- ña-fístula	Est. Exp. Dir. Gral. Tierr., Chaco.	517	693	607	0,841	6,21
<i>Prosopis Algarrobilla</i> . Caldén.....	San Luis.	363	547	449	0,600	5,61
<i>Prosopis Kuntzei</i> . Itín. Barba de ti- gre. Yacarandá	Est. Exp. Dir. Gral. Tierr., Chaco.	1274	1343	1317	1,279	15,26
<i>Prosopis ruscifolia</i> . Vinal. Ibopé-mo- rotí Algarrobo blanco.....	Napalpí, Ch.	535	646	579	0,901	7,61
<i>Ruprechtia salicifolia</i> . Marmelero. Ibi- rá-pitá-mí.....	Misiones.	344	586	439	0,676	5,39
<i>Schinopsis Lorentzii</i> . Quebracho co- lorado santiagueño.....	Est. Exp. Dir. Gral. Tierr., Chaco.	554	755	654	1,203	11,23

III. Ensayos

Nombres botánicos y vulgares de las especies	Procedencia del material ensayado
<i>Aspidosperma peroba</i> . Palo rosa.....	Misiones.
<i>Astronium Balansae</i> . Urunday. Urunday-pardo. Urunday-pichái	Est. Exp. de la Dir. Gral. de Tierr., Chaco.
<i>Balfourodendron Riedelianum</i> . Guatambú-morotí	Misiones.
<i>Bumelia obtusifolia</i> . Guarariná. Ibirá-ñi-rá. Cabo de lanza.....	Est. Exp. de la Dir. Gral. de Tierr., Chaco.
<i>Cedrela fissilis</i> . Cedro de Misiones.....	Misiones.
<i>Cordia trichotoma</i> . Loro negro :	
a) Peterebí-hú.....	Misiones.
b) Peterebí-saiyú.....	Misiones.
<i>Chrysophyllum lucumifolium</i> . Aguay	Misiones.
<i>Eugenia</i> sp. Arraiján. Guabiyú.....	Misiones.
<i>Ficus Monckii</i> . Guapoy. Ibapoy. Ibapoy-caá-guí.....	Misiones.
<i>Gleditschia amorphoides</i> . Espina de corona. Cambá-nambi. Espina de corona Christi.....	Est. Exp. de la Dir. Gral. de Tierr., Chaco.
<i>Luehea divaricata</i> . Caá-o-vetí. Ibá-tinguí. Azota-caballo	Misiones.
<i>Ocotea puberula</i> . Guaicá. Ayny-morotí. Laurel blanco :	
a) Guaicá bayo	Misiones.
b) Guaicá negro.....	Misiones.
<i>Patagonula americana</i> . Guayaibirá. Guayaibí. Guayubirá.	Est. Exp. de la Dir. Gral. de Tierr., Chaco.
<i>Peltophorum dubium</i> . Ibirá-pitá. Caña-fistula.....	Est. Exp. de la Dir. Gral. de Tierr., Chaco.
<i>Prosopis algarrobilla</i> . Caldén.....	San Luis.
<i>Prosopis Kuntzei</i> . Itín. Barba de tigre. Yacarandá.....	Est. Exp. de la Dir. Gral. de Tierr., Chaco.
<i>Ruprechtia salicifolia</i> . Marmelero. Ibirá-pitá-mf.....	Misiones.
<i>Schinopsis Lorentzii</i> . Quebracho colorado santiagueño...	Est. Exp. de la Dir. Gral. de Tierr., Chaco.

de flexión

P_p kg	σ_p kg/cm ²	P_r kg	f_r cm	E kg/cm ²	Trabajo de deformación kgm	$P.f_r$ en kgm	Grado de plenitud	Rigidez del material a la flexión
160	250	690	2,38	147100	10,44	17,79	0,587	35
216	179	925	4,37	102600	22,75	32,45	0,701	30
200	300	788	3,18	134300	14,67	24,71	0,593	25
200	176	945	3,80	138021	26,95	37,46	0,719	24
200	282	505	2,15	94800	6,47	10,89	0,594	31
600	676	796	1,48	121000	6,49	11,89	0,546	47
250	299	548	1,30	91800	5,63	9,00	0,625	45
200	283	480	1,59	109300	4,43	7,60	0,583	43
450	583	1201	2,75	178400	21,80	33,02	0,660	25
50	70	315	1,40	111000	2,64	4,43	0,595	53
350	262	853	2,53	90900	14,64	23,22	0,631	26
50	65	456	1,20	207400	3,63	5,82	0,624	45
350	498	700	1,98	128000	10,02	14,70	0,681	35
183	272	611	2,22	143300	7,90	13,56	0,582	36
100	92	796	4,31	101500	23,75	34,30	0,692	18
116	105	816	3,73	118600	21,33	30,43	0,697	21
187	175	455	1,74	99700	4,85	8,24	0,588	36
800	732	1566	2,07	177400	18,54	32,64	0,568	38
166	194	810	1,48	144200	6,68	12,16	0,549	45
200	182	976	2,56	136800	15,74	25,67	0,613	38

ABREVIATURAS EMPLEADAS

- BA : provincia de Buenos Aires.
C : provincia de Córdoba.
Ca : provincia de Catamarca.
Co : provincia de Corrientes.
Ch : gobernación del Chaco.
ER : provincia de Entre Ríos.
F : gobernación de Formosa.
J : provincia de Jujuy.
M : provincia de Mendoza.
Mi : gobernación de Misiones.
N : gobernación del Neuquén.
Pa : gobernación de la Pampa.
R : provincia de La Rioja.
S : provincia de Salta.
SE : provincia de Santiago del Estero.
SF : provincia de Santa Fe.
SJ : provincia de San Juan.
SL : provincia de San Luis.
T : provincia de Tucumán.
TF : gobernación de Tierra del Fuego.
mm : milímetro.
cm : centímetro.
dm : decímetro.
m : metro.
cm² : centímetro cuadrado.
dm³ : decímetro cúbico.
cm⁴ : centímetro a la cuarta potencia (en momentos de inercia).
kg : kilogramo.
kgm : kilográmetro.
kg/mm² : kilogramo por milímetro cuadrado.
kg/cm² : kilogramo por centímetro cuadrado.
kg/dm³ : kilogramo por decímetro cúbico.
cal : pequeña caloría o caloría-gramo.
kcal : kilocaloría o caloría grande (= 1000 cal).
kcal/kg : kilocaloría por kilogramo de combustible.

DESIGNACIONES

- F : sección.
 V : volumen.
 γ : Peso específico relativo.
 γ' : peso específico absoluto.
 γ_m : peso específico medio relativo.
 D : dureza de la madera en unidades Brinell (kg/mm^2).
 D_m : dureza media.
 P : carga.
 P_c : carga de rotura por compresión.
 P_t : carga de rotura por tracción.
 P_p : carga en el límite de proporcionalidad.
 P_r : carga de rotura.
 K_c : coeficiente de rotura por compresión.
 K_t : coeficiente de rotura por tracción.
 σ_p : tensión máxima del material correspondiente a P_p en los ensayos de flexión.
 l : luz libre de la probeta en el ensayo de flexión.
 I : momento de inercia.
 e : distancia de la fibra más alejada a la superficie neutra en ensayos de flexión.
 f_p : flecha de la línea elástica de la probeta, originada por P_p en los ensayos de flexión.
 f_r : flecha de la línea elástica de la probeta, originada por P_r en los mismos ensayos.
 C_c : cifra cualitativa relativa a la compresión.
 E : módulo de elasticidad.
 T : trabajo de deformación.
 T_r : producto de la carga de rotura por la flecha correspondiente ($T_r = P_r f_r$).
 ν : grado de plenitud relativo al trabajo de deformación ($\nu = \frac{T}{T_r}$).
 \odot : en sentido de las fibras.
 \perp : en sentido normal a las fibras.
 ρ : rigidez de la madera a la rotura por flexión ($\rho = \frac{l}{f_r}$).
 W : poder calorífico.

ÍNDICE DE NOMBRES BOTÁNICOS Y VULGARES

- Acacia blanca, 135, 197.
 Acacia negra, 118, 195.
Acacia maeracantha, 111, 194.
Acacia melanoxylon, 112, 194.
Acacia praecox, 113, 194.
Acacia visco, 85, 113, 194.
Acnistus parviflorus, 190, 194.
 Agarra-palo, 94.
 Aguaribay, 151, 197.
 Aguay, 173, 175, 195, 198.
 Aguay amarillo, 176, 195.
 Alamo de Italia, 88, 196.
 Alfiler, 100, 194.
 Alfilerillo, 100, 194.
 Algarrobillo, 111.
 Algarrobo amarillo, 129, 196.
 Algarrobo blanco, 132, 196, 199.
 Algarrobo colorado, 129, 196.
 Algarrobo negro del Chaco, 127, 196.
 Aliso, 90.
 Aliso del cerro, 90, 194.
Allophyllus edulis, 153, 194.
Alnus jorullensis, 90, 194.
 Amarguillo, 109, 194.
 Amarillo, 161, 197.
 Anacardiáceas, 145.
 Anís, 90, 198.
 Apocináceas, 177.
Apuleia praecox, 110, 194, 198.
 Arbol de la pimienta, 151, 197.
 Arca, 85, 113, 194.
 Aromita, 111, 194.
 Aromo, 113, 194.
 Arraiján, 86, 163, 166, 195, 198, 200.
Aspidosperma australe, 177, 194.
Aspidosperma peroba, 178, 180, 197, 200.
Astronium Balansae, 145, 147, 194, 198, 200.
 Ayuy-morotí, 103, 196, 198, 200.
 Ayuy-saiyú, 103, 176, 195.
 Azota-caballo, 156, 195, 198, 200.
Balfourodendron Riedelianum, 86, 138, 140, 194, 198, 200.
 Bálsamo, 151, 197.
Banara guianensis, 159, 194.
 Barba de tigre, 130, 196, 199, 200.
 Betuláceas, 90.
Blepharocalyx gigantea, 162, 194.
 Borragináceas, 181.
Bougainvillea stipitata, 100, 194.
Bulnesia Sarmientii, 85, 86, 136, 194, 198.
Bumelia obtusifolia, 170, 172, 194, 198, 200.
 Caá-guazú, 152, 197.
 Caá-mbará, 193, 195.
 Caá-o-vetí, 156, 158, 195, 198, 200.
 Caá-pororó, 169, 197.
 Caá-pororoca, 169, 197.
 Caá-rá, 152, 197.
 Cabo de lanza, 170, 194, 198.
 Cabriuba, 118, 195, 198.
 Caldén, 125, 128, 196, 199, 200.
 Cambá-acá, 159, 195.
 Cambá-nambí, 115, 195, 198, 200.
 Canelón, 169, 197.
 Canelón-morotí, 169, 197.
 Caña-fistula, 122, 196, 199, 200.

- Caona, 152, 197.
 Caparidáceas, 109.
Capparis speciosa, 109, 194.
 Caprifoliáceas, 192.
 Carnaval, 114, 194.
 Cascarón, 114, 194.
Cascaronia astragalina, 114, 194.
 Casita-rá, 154, 197.
 Cassia carnaval, 114, 194.
Casuarina sp., 87, 195.
 Casuarina, 87, 195.
 Casuarináceas, 87.
Cedrela fissilis, 141, 143, 195, 198, 200.
Cedrela Lilloi, 144, 195.
 Cedrillo, 145, 195.
 Cedrillo blanco, 145, 195.
 Cedro colorado, 144, 195.
 Cedro de las provincias del norte, 144, 195.
 Cedro de Misiones, 141, 195, 198, 200.
 Cocha-molle, 162, 194.
 Combretáceas, 160.
 Compuestas, 193.
 Congoña, 152, 197.
Cordia trichotoma, 86, 181, 183, 186, 195, 198, 200.
 Coronillo, 155, 197.
 Coronillo blanco, 100.
 Chalchal, 153, 194.
 Chalchal de gallina, 190, 194.
 Chica, 134, 197.
Chrysophyllum lucumifolium, 173, 175, 195, 198.
Diplokeleba floribunda, 153, 195.
 Duraznillo, 98, 197.
 Duraznillo del cerro, 109, 197.
 Espina de corona, 115, 117, 195, 198, 200.
 Espina de corona Christi, 115, 195, 198, 200.
 Espinillo, 113, 125.
 Espinillo macho, 113, 194.
 Esterculiáceas, 159.
 Eucalipto, 162, 195.
Eucalyptus globulus, 162, 195,
Eugenia sp., 86, 163, 166, 195, 198.
Eugenia güili, 165, 195.
Eugenia mato, 167, 195.
Eugenia myrcianthes, 167, 195,
 Fagáceas, 90.
Ficus Monckii, 94, 96, 195, 198, 200.
 Flacurtiáceas, 159.
 Francisco Alvarez, 156, 159, 194.
Gleditschia amorphoides, 115, 117, 195, 198, 200.
Gleditschia triacanthos, 118, 195.
 Grapiapuña, 110, 194, 198.
 Guabiyú, 163, 198, 260.
 Guaicá, 103, 196, 198, 200.
 Guaicá bayo, 86, 103, 105, 196, 198, 200.
 Guaicá negro, 106, 108, 196, 199, 200.
 Guaimí-piré, 145, 195.
 Guancar blanco, 100, 194.
 Guapoy, 94, 96, 195, 198, 200.
 Guaraniná, 170, 172, 194, 198, 200.
Guarea Francavillana, 145, 195.
 Guatambú amarillo, 177, 194.
 Guatambú-morotí, 86, 138, 140, 194, 198, 200.
 Guatambú-saiyú, 177.

- Guayabil, 185, 190, 197.
 Guayabil amarillo, 161, 197.
 Guayabil negro, 190, 197.
 Guayaibí, 185, 189, 196, 199, 200.
 Guayaibí amarillo, 161, 197.
 Guayaibí blanco, 185.
 Guayaibí-morotí, 185, 196.
 Guayaibirá, 185, 196, 197, 199, 200.
 Guayaibí-saiyú, 160, 161, 197.
 Guayibil, 190.
 Guayubí-rá, 185, 196, 199, 200.
 Guazuma, 159, 195.
Guazuma ulmifolia, 159, 195.
 Güili, 165, 195.
- Hediondilla grande, 191, 197.
 Higuérón bravo, 94.
 Horco-mato, 167, 195.
 Horco-molle, 162, 170, 194.
- Ibá-biyú, 195.
 Ibá-hay, 167, 195.
 Ibapoy, 94, 195, 198, 200.
 Ibapoy-caá-gui, 94, 195, 198, 200.
 Ibá-tinguí, 156, 195, 198, 200.
 Ibirá-catú, 92, 196.
 Ibirá-ñi-rá, 170, 194, 198.
 Ibirá-obí-rá, 159, 194.
 Ibirá-peré, 110, 194, 198.
 Ibirá-piapuña, 110, 194, 198.
 Ibirá-pitá, 122, 124, 196, 199, 200.
 Ibirá-pitá-mí, 98, 197, 199, 200.
 Ibirá-puitá, 122.
 Ibirá-puitá-guazú, 122.
 Ibirá-ró, 98.
 Ibopé-guazú, 129, 196.
 Ibopé-hú, 127, 196.
 Ibopé-morotí, 132, 196, 199.
- Ibopé-saiyú, 129, 196.
 Icacináceas, 152.
 Incienso, 118, 195, 198.
 Incienso negro, 120, 195, 198.
 Ingá-hú, 159.
 Ingá negro, 159, 195.
 Ischilín, 190, 194.
 Itín, 85, 86, 130, 132, 196, 199, 200.
- Labatia glomerata*, 176, 195.
 Lanza amarilla, 161, 197.
 Lanza colorada, 170.
 Lapachillo, 161, 197.
 Lauráceas, 103.
 Laurel blanco, 103, 196, 198, 200.
 Leguminosas, 110.
 Loro negro, 181, 195, 198, 200.
Luehea divaricata, 156, 158, 195, 198, 200.
- Maitín, 168, 196.
 Marmelero, 98, 197, 199, 200.
 Meliáceas, 141.
 Mimosa, 194.
 Mirsináceas, 169.
 Mirtáceas, 162.
 Molle colorado, 151, 197.
 Molle de curtir, 151, 197.
 Molle del Perú, 151, 197.
 Molle morado, 151, 197.
 Molle negro, 170.
Moquinia polymorpha, 193, 195.
 Moráceas, 94.
 Morea, 97, 195.
Morus alba, 97, 195.
Myrocarpus frondosus, 118, 195, 198.
Myroxylon peruiferum, 85, 121, 196.
Myrrhinium atropurpureum, 85, 168, 196.

- Nictagináceas, 100.
Nothofagus antarctica, 90, 196, 198.
- Nire, 90, 196, 198.
- Ocotea puberula*, 86, 103, 105, 108, 196, 198, 200.
Olmo, 93, 197.
Ombú-rá, 102, 196.
- Palo amarillo, 92, 161, 197.
Palo blanco, 92, 153, 191, 195, 196, 197.
Palo bobo, 102.
Palo cascarudo, 125, 196.
Palo de jabón, 154, 197.
Palo de lanza, 92, 196.
Palo de lanza negro, 92.
Palo de lata, 85, 168, 196.
Palo de luz, 109, 197.
Palo de San Antonio, 169, 197.
Palo-estaca, 98.
Palo rosa, 177, 178, 180, 194, 198, 200.
Palo santo, 85, 86, 136, 194, 198.
Patagonula americana, 185, 189, 196, 199, 200.
Pelthophorum dubium, 122, 124, 196, 199, 200.
Peterebí-hú, 86, 181, 183, 195, 198, 200.
Peterebí-saiyú, 181, 184, 186, 195, 198, 200.
Phyllostylon rhamnoides, 92, 196.
Picazú-rembiú, 194.
Pimiento, 151, 197.
Pino, 86, 196.
Pisonia aculeata, 102, 196.
Pisonia zapallo, 102, 196.
Pithecolobium scalare, 125, 196.
- Podocarpáceas, 86.
Podocarpus Parlatorei, 86, 196.
- Poligonáceas, 98.
Populus nigra, 88, 196.
Pororoqa, 169, 197.
Prosopis algarrobilla, 125, 128, 196, 199, 200.
Prosopis Hassleri, 127, 196.
Prosopis juliflora, 129, 196.
Prosopis Kuntzei, 85, 86, 130, 132, 196, 199, 200.
Prosopis ruscifolia, 132, 196, 199.
Prunus tucumanensis, 109, 197.
- Quebracho colorado santiagueño, 148, 150, 197, 199, 200.
Quillái, 154, 197.
Quina, 85, 121, 196.
Quina-quina, 121, 196.
- Ramnáceas, 155.
Ramorinoa Girolae, 134, 197.
Rapanea laetevirens, 169, 197.
Rapanea Lorentziana, 169, 197.
Robinia, 135, 197.
Robinia pseudoacacia, 135, 197.
- Rosáceas, 109.
Ruprechtia corylifolia, 98, 197.
Ruprechtia salicifolia, 98, 197, 199, 200.
- Rutáceas, 138.
Saccellium lanceolatum, 190, 197.
- Sacha-manzana, 98, 197.
- Salicáceas, 88.
Salix babylonica, 88, 197.
Salix riminalis, 89, 197.
Sambucus australis, 192, 197.
- Sapindáceas, 153.
Sapindus saponaria, 154, 197.

- Sapotáceas, 170.
 Sauce llorón, 88, 197.
 Sauce-mimbre, 89, 197.
 Sauco, 192, 197.
Schinopsis Lorentzii, 148, 150, 197, 199, 200.
Schinus dependens, 151, 197.
Schinus molle, 151, 197.
Scutia buxifolia, 155, 197.
 Solanáceas, 190.
Solanum trichoneuron, 191, 197,
Solanum verbascifolium, 191, 197.
 Suncho blanco, 191, 197.
- Tabaquillo, 191, 197.
 Tataré, 125, 196.
 Teperiguá, 153, 195.
 Terebinto, 151.
Terminalia Balansae, 160, 197,
Terminalia triflora, 161, 197.
 Tiliáceas, 156.
 Tinta, 190, 194.
 Tipa, 135, 197.
 Tipa amarilla, 114, 194.
 Tipa blanca, 135, 197.
 Tipilla, 194.
- Tipuana tipu*, 135, 197.
 Tusca, 111, 194.
- Ulmáceas, 92.
Ulmus americana, 93, 197.
 Urunday, 145, 147, 198, 200.
 Urunday del nordeste, 94.
 Urunday-ná, 153, 195.
 Urunday pardo, 145, 194, 198, 200.
 Urunday-pichái, 145, 194, 198, 200.
- Villaresia cuspidata*, 152, 197.
 Vinal, 132, 196, 199.
 Virarú colorado, 98, 197.
 Visco, 113, 194.
 Viscote, 113.
- Yacarandá, 130, 196, 199, 200.
 Yaguá-pindá, 102, 196.
 Yoá-si-y-guazú, 92, 196.
 Yuquí-ru-ruzú, 102.
 Yuquí-y-buzú, 102.
- Zapallo-caspi, 102, 196.
 Zigofiláceas, 136.

BIBLIOGRAFIA

- JEDLITSCHKA, J., *Festigkeitslehre*, 2ª edición, Viena y Leipzig, 1921.
 KOLLMANN, F., *Technologie des Holzes*, Berlín, 1936.
 LATZINA, E., *Poderes caloríficos de maderas argentinas*. Ensayos efectuados en el laboratorio de máquinas de la Escuela Industrial de la Nación, en *Boletín del Ministerio de Agricultura de la Nación*, tomo XXX, entrega 1ª, Buenos Aires, 1931.
 — *Gasificación de maderas argentinas para la producción de energía mediante motores de gas pobre*. Ensayos efectuados en el laboratorio de máquinas de la Escuela Industrial de la Nación, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba*, tomo XXXI, páginas 241-389, Buenos Aires 1931.
 — *Index de la Flora dendrológica argentina compilado para los investigadores de las propiedades físicas y aplicaciones industriales de nues-*

tras maderas, en *Publicación n° 3 de la Comisión Honoraria de las Reducciones de Indios*, Buenos Aires, 1935.

- LATZINA, E. *Sobre propiedades físicas de una madera poco conocida en la industria: la del Itín o Barba de tigre (« Prosopis Kuntzei » Harms)*. Experimentos efectuados por el autor en los laboratorios de máquinas y ensayo de materiales de la Escuela Industrial de la Nación « Otto Krause » en *Lilloa*, tomo I, Buenos Aires, 1937.
- *Calorimetría de maderas pertenecientes a especies existentes en la provincia de Tucumán*, Ensayos efectuados por el autor en el laboratorio de máquinas de la Escuela Industrial de la Nación « Otto Krause », en *Lilloa*, tomo I, Buenos Aires, 1937.
 - *Index de la Flora dendrológica argentina, corregido y ampliado con datos relativos a las propiedades físicas de las maderas del país*, en *Lilloa*, tomo I, Buenos Aires, 1937.
 - *Nuevos ensayos de gasificación de maderas del país*, en *Lilloa*, tomo II, páginas 185-249, Buenos Aires, 1938.
 - *Ensayos de dureza, compacidad y porosidad efectuados con maderas del país*, realizados por el autor en el laboratorio de máquinas de la Escuela Industrial de la Nación « Otto Krause » y en el Instituto de Botánica y Farmacología de la Facultad de Ciencias Médicas, en *Lilloa*, tomo II, 1938.
- LATZINA, F., *Diccionario geográfico argentino con ampliaciones enciclopédicas rioplatenses*, tercera edición, Buenos Aires.
- *Suplemento al Diccionario geográfico argentino*, Buenos Aires, 1906.
- LILLO, M., *Contribución al conocimiento de los árboles de la Argentina*, según colecciones y observaciones de S. Venturi, Buenos Aires, 1910.
- MONROY, J. A. V., *DAS HOLZ, Gemeinfaßliche Darstellung seiner Erzeugung, Gewinnung und Verwertung*, V. D. I. Verlag, Berlín, 1929.