

# CALORIMETRÍA DE MADERAS

PERTENECIENTES

A ESPECIES EXISTENTES EN LA PROVINCIA DE TUCUMÁN (\*)

Por EDUARDO LATZINA

## ZUSAMMENFASSUNG

**Kalorimetrie der Hölzer einiger in der Provinz Tucumán bestehenden Arten.** — Der Verfasser berichtet über seine Versuche mit 55 Hölzern, die zu Arten der Tucumanischen Flora gehören. Für jedes Holz wird der obere und untere Heizwert von Kern, Splint und Rinde angegeben, Werte welche mit Hilfe des Mahler-Kröker'schen Kalorimeters ermittelt wurden. Die praktischen Heizwerte und die entsprechenden Gegenwerte einer Tonne Gasöl oder Steinkohle und jedes der untersuchten Hölzer wurden auch berechnet.

Los ensayos calorimétricos a que se refiere la presente publicación forman parte de la serie de investigaciones relativas a las propiedades físicas de nuestras maderas que vengo efectuando desde hace años. Esta vez he reunido los poderes caloríficos de maderas pertenecientes a especies que habitan en la provincia de Tucumán. Muchas de esta determinaciones son más recientes y las publico ahora por primera vez. Sólo los valores prácticos de los poderes caloríficos se mencionan en mi nuevo *Index de la Flora dendrológica argentina*, que ampliado con diversos datos experimentales se publicará en el primer tomo de *Lilloa*, que tendrá el carácter de un homenaje a la memoria del ilustre botánico argentino Miguel Lillo.

Una buena parte de estos ensayos se efectuaron con troncos

(\*) Ensayos efectuados por el autor en el laboratorio de máquinas de la Escuela Industrial de la Nación « Otto Krause ».

de árboles enviados a la Escuela Industrial de la Nación por el Ministerio de Agricultura y por la Administración de los Ferrocarriles del Estado. Este material se recibió con las determinaciones botánicas correspondientes. Los árboles que lo proporcionaron habían sido apeados con dos años de anterioridad por lo menos, de suerte que los leños que se utilizaron se encontraban en buen estado de sequedad al aire. Por lo menos, todas estas maderas se encontraban al efectuarse los ensayos, más secas que cualquier leña que se quema en los hogares de las calderas. Los poderes caloríficos obtenidos con esas maderas representan, pues, buenos valores del punto de vista práctico.

Otros materiales que he aprovechado son los de la colección Venturi, de la cual existe un excelente muestrario en el Instituto de Botánica y Farmacología de la Facultad de Ciencias Médicas, cuyo director el profesor Juan A. Domínguez la puso a mi disposición para mis estudios. Esta colección tiene suma importancia porque las especies que comprende fueron determinadas por los botánicos Lillo y Spegazzini, quienes en las enumeraciones que hicieron de la misma tuvieron la prolijidad de mencionar para cada una de ellas el lugar de procedencia del árbol, su altura, el diámetro del tronco, la dispersión geográfica y las características principales de cada madera. Cuando me serví de este muestrario, que comprende alrededor de 300 especies, hacía muchos años que existía en el Instituto mencionado, de manera que he operado con maderas bien conocidas y en perfecto estado de sequedad al aire.

He experimentado también con materiales procedentes de la colección de maderas que reunió el Ministerio de Obras Públicas por intermedio del coleccionista botánico Teodoro Rojas, del Paraguay, y cuya clasificación fué revisada por el eminente botánico doctor Emilio Hassler, de la Asunción. Este material se encontraba igualmente en estado de perfecta sequedad al aire.

La Dirección General de Tierras y la Comisión honoraria de reducciones de indios enviaron desde el Chaco y Formosa troncos de árboles clasificados por técnicos que aquellas reparticiones tienen destacados en los territorios mencionados. Estos troncos tenían bastante humedad cuando se recibieron, por lo cual permanecieron durante 15 a 18 meses en un local bien

aireado para que se secaran. Estas maderas estaban también en buen estado de sequedad al aire cuando fueron ensayadas en el calorímetro.

Para los ensayos calorimétricos se empleó el calorímetro de Mahler-Kröcker que construye Julius Peters, de Berlín. En este instrumento se pueden apreciar las temperaturas al milésimo de grado.

Teniendo en cuenta que la madera nunca es homogénea, se efectuaron con la mayor parte de las muestras ensayadas determinaciones calorimétricas relativas al duramen, la albura y la corteza. Para cada una de estas partes se encontraron los poderes caloríficos superior e inferior. Todos estos valores figuran en el primer cuadro. Con ayuda de los mismos se puede establecer aproximadamente el poder calorífico medio de un rollizo. En efecto, si  $G_1$ ,  $G_2$ ,  $G_3$  son los pesos del duramen, albura y corteza de dicho cuerpo y  $W_1$ ,  $W_2$ ,  $W_3$  los poderes caloríficos de estas tres partes, resulta, por la fórmula de las mezclas, para el poder calorífico buscado

$$W = \frac{G_1 W_1 + G_2 W_2 + G_3 W_3}{G_1 + G_2 + G_3}$$

Pero este procedimiento es demasiado engorroso y sería de difícil aplicación en la práctica.

Si se tiene en cuenta que el espesor de la corteza es casi siempre pequeño comparado con el radio medio del tronco, y en algunos casos despreciable, se puede hallar un valor práctico del poder calorífico de la madera tomando el término medio de los valores correspondientes al duramen y albura y redondeando hacia abajo el número obtenido. Así se obtuvieron los números reunidos en el segundo cuadro.

Si se examinan los números del cuadro primero se notará que para la mayor parte de las maderas, el poder calorífico de la albura es superior al del duramen. La corteza desarrolla en casi todos los casos menos calorías que la albura. Sólo en los leños de *Acacia cavenia*, *Piptadenia macrocarpa*, *Pithecolobium scallare*, *Pithecolobium tortum*, *Prosopis ruscifolia*, *Ruprechtia corylifolia* y *Sapindus saponaria*, la combustión de la corteza dió

más calor que la de la albura. En algunos casos resultó superior el poder calorífico de la corteza al del duramen, como ocurrió con *Acacia cavenia*, *Acacia furcata*, *Piptadenia macrocarpa*, *Pithecolobium scalare*, *Pithecolobium tortum*, *Prosopis ruscifolia*, *Sapindus saponaria* y *Zizyphus mistol*.

Según el mismo cuadro, el poder calorífico superior del duramen de los leños está comprendido entre 2944 y 4458 kcal/kg. correspondiendo el primer valor a *Sapindus saponaria* y el segundo a *Schinus molle*. El poder calorífico de la albura varía desde 2987 hasta 4583 kcal/kg. El menor valor pertenece a *Prosopis ruscifolia*, y el mayor a *Moquinia polymorpha*. Por último, para la corteza, el valor mínimo de 2110 kcal/kg se refiere a *Aspidosperma quebracho-blanco* y el máximo de 4747 kcal/kg a *Pithecolobium scalare*.

El mismo cuadro revela que las maderas pesadas tienen, en general, altos poderes caloríficos. Pero esto no excluye que algunas maderas más livianas desarrollen igualmente grandes cantidades de calor por kilogramo.

¿ A qué se deben esas diferencias de capacidad térmica de las maderas? No hay duda de que las sustancias incluídas en el duramen, la albura y la corteza influyen sobre el poder calorífico. De estas sustancias, la más importante es la lignina, que es más rica en carbono que la celulosa. Es sabido que el calor y la luz aumentan el contenido de lignina de la madera, de suerte que los árboles que viven en las laderas que miran al norte dan madera de mayor valor térmico que la de los árboles menos expuestos a la acción de los rayos solares. La lentitud en el crecimiento de los árboles es también favorable a la mayor capacidad térmica de la madera. La resina que encierran algunas maderas contribuye también a aumentar su poder calorífico. Es frecuente en nuestro país que los árboles añosos que han alcanzado cierto desarrollo tengan el corazón carcomido. La descomposición de la madera afecta a su poder calorífico, reduciéndole notablemente. La madera en estado de descomposición arde sin llama, como yesca.

De gran importancia para el poder calorífico de la madera es su contenido de humedad. La madera se parece a una esponja: absorbe agua hasta el 80 % de su peso. Cuando se quema una

madera, toda el agua que contiene se evapora, y esta evaporación se realiza a expensas del calor desarrollado por la combustión. De ahí viene la diferencia entre los poderes caloríficos superior e inferior. Esta diferencia es tanto mayor cuanto más grande es la proporción de humedad de la madera. Si ésta contiene 50 % de agua, se requerirá alrededor de la tercera parte del calor desarrollado por la combustión para evaporar esa agua. Por esta razón, la leña verde no sirve para quemar. El poder calorífico de la madera decrece proporcionalmente al aumento de su contenido de humedad. De ahí la necesidad de someter la leña a una desecación natural en un local techado de buena ventilación. En esta forma, su contenido de humedad puede descender hasta el 15 % más o menos, al cabo de un año o más, alcanzando así el estado llamado de *seguedad al aire*.

Debe también tenerse en cuenta que la bondad de una madera como leña no depende exclusivamente de su poder calorífico, sino que sobre aquélla influyen además su combustibilidad y la mayor o menor facilidad que el material ofrezca para su reducción a astillas. Los rollizos bien formados que se dejan rajar fácilmente son preferidos a aquellos que por la disposición de sus fibras y por defectos adquiridos durante el crecimiento del árbol, resisten a la raja por medio del hacha. En general, resulta más fácil rajarse y aserrarse maderas livianas que maderas duras.

Se requiere también que la combustión se produzca sin chisporroteo y en forma lenta. La leña debe formar brasas que no se quemem con rapidez y que produzcan buenas llamas. La presencia de resina en la madera origina llamas más grandes, pero el calor producido no es uniforme y las brasas duran menos.

Para calefacción, cocina y calderas son preferibles las maderas duras y pesadas, aunque tarden en encenderse. Por eso tienen tanta aceptación las leñas de quebracho colorado, algarrobo, guayacán, cebil colorado, etc., que satisfacen a esas condiciones. En cambio, para desarrollar rápidamente calor, para calentar hornos y para encender fuego, son preferibles las maderas livianas y porosas.

No es conveniente reducir la madera a trozos demasiado

pequeños para quemarla, porque si bien la combustión se intensifica, el material, en cambio, se quema más rápidamente.

Por otra parte, hay maderas cuya combustión se realiza en forma tan deficiente que no obstante tener buen poder calorífico no sirven como combustibles, porque el aprovechamiento de su calor resulta insignificante. Tal cosa ocurre con las maderas de ombú y de ceibo, que queman muy mal. Para que una leña sea buena no basta que desarrolle muchas calorías en el obús del calorímetro, sino que es indispensable también que tenga buenas condiciones de combustibilidad.

Árboles existentes en la provincia de Tucumán (Poderes caloríficos de sus maderas)

Nombres botánicos y vulgares	Familias	Duramen		Albura		Corteza		γ kg/dm <sup>3</sup>
		W <sub>1</sub> kcal/kg	W <sub>2</sub> kcal/kg	W <sub>1</sub> kcal/kg	W <sub>2</sub> kcal/kg	W <sub>1</sub> kcal/kg	W <sub>2</sub> kcal/kg	
<i>Acacia carenia</i> (Mol.) Hook. et Arn. Espinillo. . . . .	Leguminosas	3837	3421	4014	3657	4397	4064	0,88-1,04
<i>Acacia furcata</i> Gill. ex Hook. et Arn. Garabato. . . . .	»	3744	3418	4127	3776	3939	3572	1,017
<i>Acacia praecox</i> Griseb. Espinillo macho. . . . .	»	4387	4061	4042	3714	3716	3403	0,910-0,920
<i>Acacia visco</i> Lor. ex Griseb. Visco. Arca. . . . .	»	4343	4010	4018	3701	3898	3586	1,016-1,021
<i>Acanthos parviflorus</i> Griseb. Chalchal de gallina. . . . .								
Ischilín. . . . .								
<i>Allophylus edulis</i> (St. Hil.) Radlk. Chalchal. . . . .	Solanáceas	4384	4066	—	—	—	—	0,692-0,699
<i>Alnus jorullensis</i> H. B. K. var. <i>Spachii</i> Regel. . . . .	Sapiudáceas	4450	4119	4272	3952	—	—	0,646-0,707
Aliso del cerro. . . . .								
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schlecht. Quebracho blanco. . . . .	Betuláceas	4262	3951	4235	39±9	—	—	0,433-0,447
<i>Blepharocalyx gigantea</i> Lillo. Horeco-molle. . . . .	Apocináceas	4043	3633	4085	3729	2110	1968	0,883-0,982
<i>Bougainvillea stipitata</i> Griseb. Alfiler. . . . .	Mirtáceas	4233	3904	4230	3900	—	—	0,795-0,799
<i>Bumelia obtusifolia</i> Roem. et Schulte. Guaraniná. . . . .	Nietagináceas	4130	3798	4063	3752	—	—	0,629-0,646
Cabo de lanza. . . . .								
<i>Caesalpinia melanocarpa</i> Griseb. Guayacán. . . . .	Sapotáceas	3877	3496	—	—	3311	2953	0,817-1,010
<i>Cascaronia astragalina</i> Griseb. Cascarón. Tupa amarilla. . . . .	Leguminosas	4351	4015	4180	3798	3826	3461	1,012-1,220
	»	4283	3954	4343	4043	4169	3860	0,734-0,746

## Árboles existentes en la provincia de Tucumán (Poderes caloríficos de sus maderas) (Continuación)

Nombres botánicos y vulgares	Familias	Duramen		Albura		Corteza		kg/dm <sup>3</sup>
		W kcal/kg	W <sub>1</sub> kcal/kg	W <sub>2</sub> kcal/kg	W <sub>3</sub> kcal/kg	W <sub>4</sub> kcal/kg	W <sub>5</sub> kcal/kg	
<i>Cassia carnacal</i> Speg. Carnaval.....	Leguminosas	4316	3954	4171	3824	4089	3748	0,529
<i>Cedrela Lilloi</i> C. DC. Cedro colorado.....	Meliáceas	4122	3774	4243	3910	3645	3329	0,436-0,473
<i>Celtis tala</i> Gill. ex Planch. var. <i>Weddelliana</i> Planch. Tala.....	Ulmáceas	4376	4021	4008	3653	3029	2731	1,165
<i>Cereidium praecox</i> (R. et Pav.) Harms. Brea.....	Leguminosas	3912	3570	4131	3781	3447	3008	0,495
<i>Eugenia güili</i> Speg. Güili.....	Mirtáceas	4027	3692	4262	3919	—	—	0,957-0,966
<i>Eugenia mato</i> Griseb. Mato.....	»	4244	3918	4248	3902	—	—	0,828-0,861
<i>Eugenia uniflora</i> Berg. Ñangapiry.....	»	3849	3459	3983	3618	3665	3202	1,010
<i>Fragaria naranjillo</i> (Griseb.) Engl. Naranjillo.....	Rutáceas	4126	3739	4163	3812	3920	3584	0,712-0,842
<i>Gourliea decoricans</i> Gill. ex Hook. et Arn. Cha- ñar.....	Leguminosas	4130	3747	4056	3652	3671	3356	0,626
<i>Jodina rhombifolia</i> (Hook. et Arn.) Reiss. Quebra- cho flojo. Sombra de toro.....	Santaláceas	3952	3593	3967	3558	3849	3505	0,708
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl. Molle de beber.....	Anacardiáceas	4170	3877	4100	3766	3750	3464	0,683
<i>Moquinia polymorpha</i> (Less.) DC. Caá-mbará.....	Compuestas	4422	4069	4583	4240	—	—	0,648-0,660
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott. Maitín. Palo de lata.....	Mirtáceas	4177	3848	4237	3891	—	—	1,072-1,075
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub. Ibirá-pitá.....	Leguminosas	3864	3456	3960	3605	3453	3154	0,808-0,927
<i>Phoebe porphyria</i> (Griseb.) Mez. Laurel negro.....	Lauráceas	4331	3968	4224	3809	4175	3830	0,908
<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (Poiss.) Taub. Palo blan- co. Palo de lanza L. Ombú.....	Ulmáceas	3815	3492	4191	3888	—	—	1,009-1,011
<i>Phytolacca dioica</i> L. Ombú.....	Fitolacáceas	3921	3549	3907	3445	3467	3085	0,374
<i>Phytolacca dioica</i> L. Ombú.....	»	4035	3715	4035	3715	4134	3842	0,942
<i>Phytolacca dioica</i> L. Ombú.....	»	4117	3760	—	—	3008	2314	0,414-0,424
<i>Pithecolobium spaltum</i> Griseb. Zapallo-caspi. Palo bobo. Palo bobo.....	Leguminosas	4358	4014	4358	4018	4747	4413	0,520-0,559
<i>Pithecolobium scutellari</i> Griseb. Palo cascarrudo. Ta- ta-ré.....	»	4234	3831	4347	3945	4434	4060	0,581-0,595
<i>Pithecolobium tortum</i> Mart. Tabaná.....	Podocarpaceas	4420	4095	—	—	3949	3643	0,486
<i>Podocarpus Parlatorei</i> Pilg. Pino.....	Leguminosas	4268	3911	4044	3688	3587	3270	0,810-0,866
<i>Prosopis alba</i> Griseb. Algarrobo blanco.....	»	3752	3400	4210	3822	3510	3164	1,263-1,299
<i>Prosopis Kuntzei</i> Harms. Itín. Barba de tigre.....	»	4207	3888	3995	3633	3704	3405	0,720
<i>Prosopis nigra</i> Hieron. Algarrobo negro.....	»	3500	3120	2987	2590	4049	3715	0,855-0,952
<i>Prosopis ruscifolia</i> Griseb. Vinal. Quilín.....	Rosáceas	4324	3971	4276	3940	—	—	0,711
<i>Prunus tucumanaensis</i> Lillo. Palo de luz.....	Mirsináceas	4128	3788	4257	3901	—	—	0,530-0,581
<i>Rapanea laetevirens</i> Mez. Canelón. Palo de San Antonio.....	»	4139	3812	4314	3968	—	—	0,576-0,619
<i>Rapanea Lorentziana</i> (Griseb.) Mez. Caá-pororó. Pororoca.....	Polygonáceas	3890	3556	3611	3297	3795	3497	0,760
<i>Raprechtia corylifolia</i> Griseb. Viraró.....	Borragináceas	4135	3802	4195	3853	—	—	0,797-0,804
<i>Succellium lanceolatum</i> Humb. et Bonpl. Guaya- bil.....	Sapindáceas	2944	2613	4144	3811	4167	3833	0,545-0,636
<i>Sapindus saponaria</i> L. Quillay. Palo-jabón.....	Anacardiáceas	4458	4101	4436	4108	—	—	1,150-1,240
<i>Schinopsis Lorentzii</i> (Griseb.) Engl. Quebracho co- lorado santiagueño.....	»	4260	3947	4061	3710	3934	3641	0,648-0,680
<i>Schinus dependens</i> (Ort.) Engl. Molle.....	»	4272	3947	4290	3973	3812	3537	0,538-0,684
<i>Schinus Molle</i> L. Aguaribay.....	Ramnáceas	4324	4001	4142	3788	—	—	1,031-1,095
<i>Soulia barifolia</i> Reiss. Coronillo.....	Solanáceas	4212	3863	4240	3902	—	—	0,606
<i>Solanum trichoneuron</i> Lillo. Hediondilla grande.....	»	4299	3945	4308	3943	—	—	0,488-0,501
<i>Solanum verbascifolium</i> L. Tabaquillo. Afata. Palo blanco.....	Bignoniáceas	4444	4052	4248	3876	3869	3541	1,007-1,027
<i>Tecoma Arellanetae</i> Lor. ex Griseb. Lapacho ro- sado.....	Combretáceas	4060	3727	4193	3846	—	—	0,896-0,909
<i>Terminalia trifloro</i> Griseb. Guayaibí amarillo. Lanza amarilla.....	Leguminosas	4189	3856	4244	3878	3933	3637	0,636-0,641
<i>Tipuana tipu</i> Benth. Tipa.....	Ramnáceas	4057	3701	4073	3691	4075	3730	0,834
<i>Zizyphus mistol</i> Griseb. Mistol.....								

Valores prácticos de los poderes caloríficos de las maderas mencionadas en el cuadro precedente

Nombres botánicos y vulgares	Familias	Poder calorífico superior (kcal/kg)	Poder calorífico inferior (kcal/kg)
<i>Acacia cavenia</i> (Mol.) Hook. et Arn. Espinillo.....	Leguminosas	3900	3500
<i>Acacia furcata</i> Gill. ex Hook. et Arn. Garabato.....	»	3900	3550
<i>Acacia praecox</i> Griseb. Espinillo macho..	»	4200	3850
<i>Acacia visco</i> Lor. ex Griseb. Visco. Arca.	»	4150	3800
<i>Acnistus parviflorus</i> Griseb. Chalchal de gallina. Ischilín.....	Solanáceas	4350	4000
<i>Allophylus edulis</i> (St. Hil.) Radlk. Chalchal.....	Sapindáceas	4300	3950
<i>Alnus jorullensis</i> H. B. K. var. <i>Spachii</i> Regel. Aliso del cerro.....	Betuláceas	4200	3900
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schlecht. Quebracho blanco.....	Apocináceas	4000	3600
<i>Blepharocalyx gigantea</i> Lillo. Horeco-molle	Mirtáceas	4200	3850
<i>Bougainvillea stipitata</i> Griseb. Alfiler....	Nictagináceas	4050	3700
<i>Bumelia obtusifolia</i> Roem. et Schulte. Guaraniná. Cabo de lanza.....	Sapotáceas	3850	3450
<i>Caesalpinia melanocarpa</i> Griseb. Guayacán.....	Leguminosas	4200	3850
<i>Cascaronia astragalina</i> Griseb. Cascarón Tipa amarilla.....	»	4300	3950
<i>Cassia carnaval</i> Speg. Carnaval.....	»	4200	3850
<i>Cedrella Lilloi</i> C. DC. Cedro colorado.	Meliáceas	4100	3750
<i>Celtis tala</i> Gill. ex Planch. var. <i>Weddelliana</i> Planch. Tala.....	Ulmáceas	4150	3800
<i>Cercidium praecox</i> (R. et Pav.) Harms. Brea.....	Leguminosas	4000	3600
<i>Eugenia güili</i> Speg. Güili.....	Mirtáceas	4100	3750
<i>Eugenia mato</i> Griseb. Mato.....	»	4200	3850
<i>Eugenia uniflora</i> Berg. Ñangapiry.....	»	3850	3450
<i>Fagara naranjillo</i> (Griseb.) Engl. Naranjillo.....	Rutáceas	4100	3700
<i>Gourliea decorticans</i> Gill. ex Hook. et Arn. Chañar.....	Leguminosas	4050	3650

Nombres botánicos y vulgares	Familias	Poder calorífico superior (kcal/kg)	Poder calorífico inferior (kcal/kg)
<i>Jodina rhombifolia</i> (Hook. et Arn.) Reiss. Quebracho flojo. Sombra de Toro.	Santaláceas	3900	3500
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl. Molle de beber.....	Anacardiáceas	4100	3800
<i>Moquinia polymorpha</i> (Less.) DC. Caámbará.....	Compuestas	4450	4100
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott. Maitín. Palo de lata.....	Mirtáceas	4150	3800
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub. Ibirá-pitá.....	Leguminosas	3800	3450
<i>Phoebe porphyria</i> (Griseb.) Mez. Laurel negro.....	Lauráceas	4200	3850
<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (Poiss.) Taub. Palo blanco. Palo de lanza.....	Ulmáceas	3950	3650
<i>Phytolacca dioica</i> L. Ombú.....	Fitolacáceas	3850	3450
<i>Piptadenia macrocarpa</i> Benth. Cebil colorado.....	Leguminosas	4000	3700
<i>Pisonia zapallo</i> Griseb. Zapallo-caspi. Palo bobo.....	Nictagináceas	4100	3750
<i>Pithecolobium scalare</i> Griseb. Palo cascarrudo. Tata-ré.....	Leguminosas	4300	4000
<i>Pithecolobium tortum</i> Mart. Tatané.....	»	4200	3800
<i>Podocarpus Parlatorei</i> Pilg. Pino.....	Podocarpáceas	4350	4000
<i>Prosopis alba</i> Griseb. Algarrobo blanco.	Leguminosas	4100	3750
<i>Prosopis Kuntzei</i> Harms. Itín. Barba de tigre.....	»	4000	3650
<i>Prosopis nigra</i> Hieron. Algarrobo negro.	»	4000	3650
<i>Prosopis ruscifolia</i> Griseb. Vinal. Quilín.	»	4100	3750
<i>Prunus tucumanensis</i> Lillo. Palo de luz..	Rosáceas	4300	3950
<i>Rapanea laetevirens</i> Mez. Canelón. Palo de San Antonio.....	Mirsináceas	4150	3800
<i>Rapanea Lorentziana</i> (Griseb.) Mez. Caápororó. Pororooca.....	»	4200	3850
<i>Ruprechtia corylifolia</i> Griseb. Viraró....	Poligonáceas	3950	3600
<i>Saccellium lanceolatum</i> Humb. et Bonpl. Guayabil.....	Borragináceas	4150	3800
<i>Sapindus saponaria</i> L. Quillay. Palo de jabón.....	Sapindáceas	3500	3200

Nombres botánicos y vulgares	Familias	Poder calorífico superior (Kcal/kg)	Poder calorífico inferior (Kcal/kg)
<i>Schinopsis Lorentzii</i> (Griseb.) Engl. Quebracho colorado santiagueño.....	Anacardiáceas	4400	4100
<i>Schinus molle</i> (Ort.) Engl. Molle....	»	4200	3850
<i>Schinus Molle</i> L. Aguaribay.....	»	4250	3900
<i>Scutia buxifolia</i> Reiss. Coronillo.....	Ramnáceas	4300	3950
<i>Solanum trichoneuron</i> Lillo. Hediondilla grande.....	Solanáceas	4200	3850
<i>Solanum verbascifolium</i> L. Tabaquillo. Afata.....	»	4200	3900
<i>Tecoma Avellanae</i> Lor. ex Griseb. Lapacho rosado.....	Bignoniáceas	4300	3900
<i>Terminalia triflora</i> Griseb. Guayaibí amarillo. Lanza amarilla.....	Combretáceas	4100	3750
<i>Tipuana tipu</i> Benth. Tipa.....	Leguminosas	4200	3850
<i>Zizyphus mistol</i> Griseb. Mistol.....	Ramnáceas	4000	3650

Equivalencias térmicas entre una tonelada de gas-oil (10200 kcal/kg) o una tonelada de buena hulla (7500 kcal/kg) y las maderas que figuran en el cuadro anterior.

Nombres botánicos y vulgares	Equivalencias de una tonelada de gas-oil	Equivalencias de una tonelada de hulla
	ton.	ton.
<i>Acacia cavenia</i> (Mol.) Hook. et Arn. Espinillo.....	2,91	2,14
<i>Acacia fureata</i> Gill. ex Hook. et Arn. Garabato.....	2,88	2,12
<i>Acacia praeox</i> Griseb. Espinillo macho.....	2,64	1,97
<i>Acacia visco</i> Lor. ex Griseb. Visco. Arca.....	2,68	1,97
<i>Aenistus parviflorus</i> Griseb. Chalchal de gallina.....	2,55	1,87
<i>Allophylus edulis</i> (St. Hil.) Radlk. Chalchal.....	2,58	1,89
<i>Alnus jorullensis</i> H. B. K. var. <i>Spacehii</i> Regel. Aliso del cerro.....	2,61	1,89
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schlecht. Quebracho blanco.....	2,83	2,08
<i>Blepharocalyx gigantea</i> Lillo. Horco-moile.....	2,64	1,97
<i>Bougainvillea stipitata</i> Griseb. Alfiler.....	2,75	2,02
<i>Bumelia obtusifolia</i> Roem. et Schulte. Guaraniná....	2,95	2,17
<i>Caesalpinia melanocarpa</i> Griseb. Guayacán.....	2,64	1,97
<i>Cascaronia astragalina</i> Griseb. Cascarón.....	2,58	1,89
<i>Cassia carnaval</i> Speg. Carnaval.....	2,64	1,97
<i>Cedrella Lilloi</i> C.DC. Cedro colorado.....	2,72	2,00
<i>Celtis tala</i> Gill. ex Planch. var. <i>Weddeliana</i> Planch. Tala.....	2,68	1,97
<i>Cercidium praecox</i> (R. et Pav.) Harms. Brea.....	2,83	2,08
<i>Eugenia güili</i> Speg. Güili.....	2,72	2,00
<i>Eugenia mato</i> Griseb. Mato.....	2,64	1,97
<i>Eugenia uniflora</i> Berg. Ñangapiry.....	2,95	2,17
<i>Fagara naranjillo</i> (Griseb.) Engl. Naranjillo.....	2,75	2,02
<i>Gourliea decorticans</i> Gill. ex Hook. et Arn. Chañar..	2,79	2,54
<i>Jodina rhombifolia</i> (Hook. et Arn.) Reiss. Quebracho flojo.....	2,91	2,14
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl. Molle de beber.....	2,68	1,97
<i>Moquinia polymorpha</i> (Less.) DC. Caá-mbará.....	2,48	1,83
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott. Maitín.....	2,68	1,97
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub. Ibirá-pitá.....	2,95	2,17
<i>Phoebe porphyria</i> (Griseb.) Mez. Laurel negro.....	2,64	1,97
<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (Poiss.) Taub. Palo blanco..	2,79	2,54

Nombres botánicos y vulgares	Equivalencias de una tonelada de gas-oil	Equivalencias de una tonelada de hulla
	ton.	ton.
<i>Phytolacca ñoica</i> L. Ombú .....	2,95	2,17
<i>Piptadenia macrocarpa</i> Benth. Cebil colorado .....	2,75	2,02
<i>Pisonia-zapallo</i> Griseb. Zapallo-caspi. Palo bobo ....	2,72	2,00
<i>Pithecolobium scalare</i> Griseb. Palo cascarudo .....	2,55	1,87
<i>Pithecolobium tortum</i> Mart. Tatané .....	2,68	1,97
<i>Podocarpus Parlatorei</i> Pilg. Pino .....	2,55	1,87
<i>Prosopis alba</i> Griseb. Algarrobo blanco.....	2,72	2,00
<i>Prosopis Kuntzei</i> Harms. Itín. Barba de tigre.....	2,79	2,54
<i>Prosopis nigra</i> Hieron. Algarrobo negro.....	2,79	2,54
<i>Prosopis ruscifolia</i> Griseb. Vinal. Quilín.....	2,72	2,00
<i>Prunus tucumanensis</i> Lillo. Palo de luz.....	2,58	1,89
<i>Rapanea laetevirens</i> Mez. Canelón. Palo de San An- tonio .....	2,68	1,97
<i>Rapanea Lorentziana</i> (Griseb). Mez. Caá-pororó. Po- roroca .....	2,64	1,97
<i>Ruprechtia corylifolia</i> Griseb. Viraró .....	2,83	2,08
<i>Saccellium lanceolatum</i> Humb. et Bonpl. Guayabil ...	2,68	1,97
<i>Sapindus saponaria</i> L. Quillay. Palo de jabón.....	3,18	2,34
<i>Schinopsis Lorentzii</i> (Griseb.) Engl. Quebracho colo- rado santiagueño.....	2,49	1,83
<i>Schinus dependens</i> (Ort.) Engl. Molle.....	2,64	1,97
<i>Schinus Molle</i> L. Aguaribay.....	2,61	1,89
<i>Scutia buxifolia</i> Reiss. Coronillo.....	2,58	1,89
<i>Solanum trichoneuron</i> Lillo. Hediondilla grande.....	2,64	1,97
<i>Solanum verbascifolium</i> L. Tabaquillo. Afata .....	2,61	1,89
<i>Tecoma Aeellanedae</i> Lor. ex Griseb. Lapacho rosado.	2,61	1,89
<i>Terminalia triflora</i> Griseb. Guayaibí amarillo.....	2,72	2,00
<i>Tipuana tipu</i> Benth. Tipa .....	2,64	1,97
<i>Zizyphus mistol</i> Griseb. Mistol.....	2,79	2,54