

## Evaluación de las Propiedades Físico-Mecánicas y Usos Probables de las Maderas de 20 Especies de Jenaro Herrera-Loreto

Antonio Aróstegui V.<sup>1</sup>  
Moisés Acevedo M.<sup>2</sup>

### RESUMEN

Para la mejor utilización de nuestros recursos forestales, básicamente necesitamos conocer las propiedades tecnológicas de las maderas (propiedades físico-mecánicas, trabajabilidad, secado, preservación, etc.). En base a la evaluación de estos factores, se determinan los usos más convenientes que se debe dar a cada una de nuestras maderas.

El presente estudio describe las propiedades físicas y mecánicas de la madera de 20 especies de Jenaro Herrera, Loreto. Se presentan los usos probables y las especies que pueden sustituir a las maderas importadas.

### SUMMARY

*The best utilization of our forest resources needs, basically, the knowledge of technological properties of our woods (physical and mechanic properties, dry, preservation, etc.). With the evaluation of these factors; it is possible to fix the more convenient uses of each wood.*

*This work describes the properties, physical and mechanical, of 20 forest species from Jenaro Herrera, Loreto, and presents the probable uses and substitute species for imported woods.*

### 1. INTRODUCCION

El propósito fundamental del presente trabajo, es determinar los valores numéricos promedios de las propiedades físico-mecánicas de la madera de 20 especies de Jenaro Herrera, Loreto, y la evaluación y análisis de los resultados con el fin de encontrar los posibles usos.

Esta investigación se llevó a cabo en el laboratorio de Tecnología de la Madera, del Dpto. de Industrias Forestales de la Universidad Nacional Agraria "La Molina", dentro del proyecto FI—T—1—1969. "Propiedades físico-mecánicas de las maderas del Perú", por acuerdo especial con la cooperación técnica del Gobierno Suizo, proyecto Jenaro Herrera. Y forma parte del "Estudio de Comercialización de Productos Forestales".

La obtención de muestra, preparación de probetas y los ensayos de laboratorio, se efectuaron de acuerdo a las normas de la Sociedad Americana de Ensayos de Materiales (ASTM). La identificación botánica fue realizada en el Laboratorio de Dendrología del Departamento de Manejo Forestal.

---

<sup>1</sup> Ing° Agr. Profesor Principal Dpto. de Industrias Forestales, Univ. Nac. Agraria.

<sup>2</sup> Ing° Forestal.

## 2. MATERIALES Y METODOS

### 2.1 Descripción Ecológica del Bosque

Las muestras de madera proceden del caserío de Jenaro Herrera ubicado en la margen derecha del río Ucayali, Provincia de Requena, Departamento de Loreto, Perú. La formación vegetal, según el sistema de clasificación de Holdridge, corresponde a un bosque húmedo tropical.

### 2.2 Selección e Identificación de las especies

Las 20 especies estudiadas fueron seleccionadas en base a su abundancia, posibilidad de extracción, dimensiones aserrables de los troncos y de acuerdo a su valor comercial actual y potencial.

La identificación científica se realizó en base a material botánico, y estuvo a cargo del Laboratorio de Dendrología.

Las especies investigadas aparecen en orden alfabético por los nombres científicos, anotándose también su respectivo nombre común y familia en el Cuadro N° 1.

CUADRO N° 1 Relación de especies estudiadas de Jenaro Herrera - Loreto.

N° de Orden	Nombre Científico	Nombre común	Familia
1	Aniba amazonica (Neis) Nez.	Moena amarilla	Lauraceae
2	Brosimum paraense	Palo Sangre	Moraceae
3	Brosimum sp.	Chimicua	Moraceae
4	Caryocar amigdaliforme Mutis	Almendro	Caryocaraceae
5	Couratari macrosperma A.C. Schmidt.	Papelillo caspi	Lecythidaceae
6	Coussapoa sp.	Ubilla	Moraceae
7	Endlicheria williamsii O.C. Schmidt	Tangarana	Lauraceae
8	Eschweilera sp.	Machimango blanco	Lecythidaceae
9	Hymenaea sp.	Azúcar huayo	Caesalpiniaceae
10	Inga sp.	Shimbillo	Mimosaceae
11	Iryanthera Laevis Margark.	Cumala colorada	Myristicaceae
12	Malmea sp.	Espintana	Anonaceae
13	Manilkara sp.	Balata	Sapotaceae
14	Manilkara sp.	Quinilla	Sapotaceae
15	Parahancornia amapa (Huber) Ducke.	Naranja podrido	Apocynaceae
16	Protium sp.	Copal	Burseraceae
17	Schizolobium sp.	Pashaco	Caesalpiniaceae
18	Sloanea sp.	Cepanchina	Sterculiaceae
19	Sterculia sp.	Manchari caspi	Sterculiaceae
20	Virola sp.	Pucuna caspi	Myristicaceae

### 2.3 Procedimiento

#### 2.3.1 Recolección de las muestras de ensayo

De cada especie se seleccionó un árbol representativo en cuanto al tamaño, edad y aspecto general, descartándose aquellos árboles con defectos. De cada árbol seleccionado se cortó una troza de 2.50 m. de longitud, con su extremo inferior a 2.50 m. por encima del tocón.

### 2.3.2 Normas empleadas

La recolección, preparación de probetas y los ensayos físicos-mecánicos, se realizaron de acuerdo a las normas adoptadas por la American Society for Testing Materials. ASTM. Designation: DI 43-52 PART I, Método Primario, con muestras libres de defectos.

### 2.3.3 Condiciones de contenido de humedad para los ensayos

Todos los ensayos físicos y mecánicos fueron realizados con maderas en condición húmeda, o sea con un contenido de humedad superior al 30%.

### 2.3.4 Cálculo y análisis de los resultados

Todos los datos de los ensayos físicos y mecánicos transferidos a las tarjetas perforadas y su cálculo, se hizo por procesamiento de datos en equipo electrónico (sistema I.B.M. 1620).

Los resultados obtenidos por I.B.M. comprenden: el promedio, desviación standard y el coeficiente de variación dentro del árbol, usándose fórmulas normales para todos los cálculos.

### 2.3.5 Evaluación de los resultados

Los usos probables obtenidos son el resultado de una evaluación hecha para cada especie por comparación de sus propiedades físico-mecánicas, con aquellas maderas de uso bien conocidos, tales como: Pino Dragón, Caoba, Tornillo, etc.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Propiedades físicas

En el cuadro N° 2 se presentan los valores promedios de la densidad, contenido de humedad, contracción radial (R), tangencial (T), Volumétrica (V), y la relación de contracción T/R. En los gráficos Nos. 1 y 2 se presentan los valores de densidad básica y la relación de contracción T/R. de las 20 especies estudiadas, así como los valores de maderas importadas para su comparación, En los gráficos se presenta la clasificación de las maderas, de acuerdo a la densidad básica y la relación T/R.

### 3.2 Propiedades mecánicas

En el cuadro N° 3 se presentan los valores promedios de la resistencia mecánica: flexión estática, comprensión paralela y perpendicular al grano, dureza, cizallamiento, clivaje, tensión perpendicular y tenacidad.

## 4. CONCLUSIONES

### 4.1 Usos probables

Los posibles usos se determinan de acuerdo al análisis con especies de uso bien conocido, así como la evaluación realizada en base a las dimensiones del árbol características macro y microscópicas, durabilidad, propiedades físico-mecánicas y trabajabilidad.

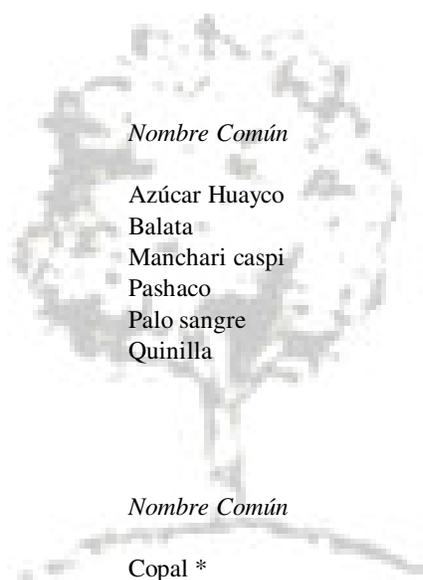
*Nombre Común*

Almendo \*  
 Cepanchina\*  
 Copal \*  
 Cumala Colorada\*  
 Chemicua\*  
 Espintana\*  
 Isma Moena (Tangarana)  
 Machimango Blanco\*  
 Moena Amarilla\*  
 Naranja podrido\*  
 Papelillo caspi\*  
 Pucuna caspi\*  
 Shimbillo \*

*Nombre Científico*

Caryocar amigdaliform Mutis.  
 Sloanea sp.  
 Protium sp.  
 Iryanthera laevis Magrak.  
 Brosimum sp.  
 Malmea sp.  
 Endlicheria Williamsii O. C. Schmidt.  
 Eschweilera sp.  
 Aniba amazonica (Meis) Mez.  
 Parahancornia amapa (Huber) Ducke.  
 Couratari macrosperma A. C. Schmidt.  
 Virola sp.  
 Inga sp.

\* Madera seca y convenientemente tratada.



## ESTRUCTURAS PESADAS

*Nombre Común*

Azúcar Huayco  
 Balata  
 Manchari caspi  
 Pashaco  
 Palo sangre  
 Quinilla

*Nombre Científico*

Hymenaea sp.  
 Manilkara sp.  
 Sterculia sp.  
 Schizolobium sp.  
 Brosimum paraense.  
 Manilkara sp.

## ENCOFRADO

*Nombre Común*

Copal \*  
 Chemicua  
 Espintana  
 Naranja podrido \*  
 Papelillo caspi \*

*Nombre Científico*

Brosimum sp.  
 Malmea sp.  
 Parahancornia amapa (Huber) Ducke.  
 Courataria macrosperma A. C. Schmidt.

\* Madera seca y convenientemente tratada.

## PISOS

*Nombre Común*

Almendo  
 Azúcar Huayo (Parquet)  
 Balata  
 Manchari caspi (Parquet)  
 Pashaco (Parquet)  
 Palo sangre (Parquet)  
 Pucuna caspi (Parquet)  
 Quinilla (pasos de escalera)

*Nombre Científico*

Caryocar amigdaliform Mutis.  
 Hymenaea sp.  
 Manilkara sp.  
 Sterculia sp.  
 Schizolobium sp.  
 Brosimum paraense.  
 Virola sp.  
 Manilkara sp.

## CARPINTERIA EN GENERAL

<i>Nombre Común</i>	<i>Nombre Científico</i>
Cepanchina *	Slonaea sp.
Copal *	Protium sp.
Cumala Colorada *	Iryanthera laevis Margrak.
Chimicua *	Brosimum sp.
Machimango blanco *	Eschweilera sp.
Moena amarilla	Aniba amazonica (Meis) Mez.
Naranjo podrido*	Parahancornia amapa (Huber) Ducke.
Papelillo caspi *	Couratari macrosperma A. C. Schmidt.
Pucuna caspi *	Virola sp.
Ubilla *	Coussapoa sp.

\* Madera seca y convenientemente tratada.

## MUEBLERIA Y EBANISTERIA

<i>Nombre Común</i>	<i>Nombre Científico</i>
Azúcar huayo	Hymenaca sp.
Espintana	Malmea sp.
Isma moena (Tangarana)	Endlicheria Williamsii A. C. Schmidt.
Machimango blanco	Eschweilera sp.
Moena amarilla	Aniba amazonica (Meis) Mez.
Naranjo podrido	Parahancornia amapa (Huber) Ducke.
Pashaco	Schizolobium sp.
Palo sangre	Brosimum paraense.
Pucuna caspi	Virola sp.
	Coussapoa sp.

## MANGOS DE HERRAMIENTAS Y ARTICULOS DEPORTIVOS EN GENERAL

<i>Nombre Común</i>	<i>Nombre Científico</i>
Almendro	Caryocar amigdaliforme Mutis.
Azúcar huayo	Hymenaea sp.
Cumala	Iryanthera laevis Margrak.
Manchari caspi	Sterculia sp.
Naranjo podrido	Parahancornia amapa (Huber) Ducke.
Pashaco	Schizolobium sp.
Palo sangre	Brosimum paraense.
Papelillo caspi	Couratari macrosperma A. C. Schmidt.
Shimbillo	Inga sp.

## ARTESANIA

<i>Nombre Común</i>	<i>Nombre Científico</i>
Azúcar huayo	Hymenaea sp.
Balata	Manilkara sp.
Manchari caspi	Sterculia Sp .
Pashaco	Schizolobium sp.
Palo sangre	Brosimum paraense.
Pucuna caspi	Virola sp.
Quinilla	Manilkara sp.

CONSTRUCCION DE BARCOS

<i>Nombre Común</i>	<i>Nombre Científico</i>
Azúcar huayo (cubiertas, pinos,estructuras y quillas)	Hymenaea sp.
Cumala colorada (maderamen y costillares)	Iryanthera laevis Margraw.
Pashaco (cubiertas, pisos, estructuras y quillas)	Schizolobium sp.
Papelillo caspi (cubiertas, pisos estructuras).	Couratari macrosperma A. C. Schmidt.

LAMINADO DECORATIVO

<i>Nombre Común</i>	<i>Nombre Científico</i>
Azúcar huayo	Hymenaea sp.
Pashaco	Sclizolobium sp.
Palo sangre	Brosimum paraense

CONTRACHAPADO DE USO GENERAL

<i>Nombre Común</i>	<i>Nombre Científico</i>
Azúcar huayo	Hymenaea sp.
Espintana	Malmea sp.
Pashaco	Schizolobium sp.
Pucuna caspi	Virola sp.

ENVASES LIVIANOS

<i>Nombre Común</i>	<i>Nombre Científico</i>
Espintana	Malmea sp.
Isma moena	Endlicheria Williamsii A. C. Schmidt.
Ubilla	Coussapoa sp.

ENVASES PESADOS

<i>Nombre Común</i>	<i>Nombre Científico</i>
Almendro	Caryocar amigdaliform Mutis.
Cepal	Protium sp.
Shimbillo	Inga sp.

DURMIENTES

<i>Nombre Común</i>	<i>Nombre Científico</i>
Almendro	Caryocar amigdaliform Mutis.
Balata	Manilkara sp.
Cepanchina	Sloanea sp.
Copal	Protium sp.
Cumala colorada	Iryanthera laevis Margrak.
Chimicua	Brosimum sp.
Machimango, blanco	Eschweilera sp.
Manchari caspi	Sterculia sp.
Quinilla	Manilkara sp.

## CARROCERIAS E IMPLEMENTOS AGRICOLAS

<i>Nombre Común</i>	<i>Nombre Científico</i>
Cepanchina	Slonaea sp.
Cumala colorada	Iryanthera laevis Margrak.
Manchari caspi	Sterculia sp.
Shimbillo	Couratari macrosperma A. C. Schmidt.
Papelillo caspi	Inga sp.

## JUGUETERIA

<i>Nombre Común</i>	<i>Nombre Científico</i>
Espintana	Malmea sp.
Ubilla	Coussapoa sp.
Moena amarilla	Aniba amazonica (Meis) Mez.

## 4.2 Maderas que pueden sustituir a las importadas

(Pino oregón, pino insigne y pino araucaría), en construcciones, estructuras y encofrados.(1)

<i>Nombre Común</i>	<i>Nombre Científico</i>
Chimícua	Brosimum sp.
Espintana	Malmea sp.
Isma moena (Tangarana)	Endlicheria Williamsii A. C. Schmidt.
Moena amarilla	Aniba amazonica (Meis) Mez.
Naranja podrido	Parahancornia amapa (Huber) Ducke.
Papelillo caspi	Couratari macrosperma A. C. Schmidt.
Shimbillo	Inga sp.

(1) Madera seca al aire (14%) y convenientemente tratada.

## RECOMENDACIONES

- 5.1 Se considera esta clasificación de las maderas por usos, como una indicación que debe ser comprobada en la práctica, para obtener resultados más concretos. Ensayos complementarios que actualmente se realizan en el Laboratorio permitirán mejorar los datos obtenidos. Sin embargo, creemos que la información que se presenta son de gran importancia para la industria maderera y sobre todo para promover el uso de nuestras maderas.
- 5.2 El presente trabajo es solamente el inicio de un estudio que debe ampliarse con el análisis de material procedente de cuatro o cinco árboles distintos para cada especie, por ello, los datos presentados en los cuadros N° 2 y 3, sólo deben considerarse como preliminares, pues las muestras de ensayo provienen de una sola troza.
- 5.3 Consideramos que existen especies lo suficientemente valiosas para justificar estudios intensivos; sobre todo aquellas especies que se presentan en el punto 4.2.

CUADRO N° 2 Propiedades físicas de las maderas de Jenaro Herrera - Loreto.

Nombre Científico Nombre Común N° árbol	Peso unitario kg m <sup>3</sup> (1)		DENSIDAD		CONTRACCION % (De verde a seco horno)			
	Contenido de humedad %		(Básica) Peso seco horno y verde	Peso seco Vol.Seco Horno	Radial (R)	Tangen- cial (T)	TR	Volumé- trica
	Verde	Seco (14%)						
<i>Aniba amazonica</i> (Meis) Mez MOENA AMARILLA	667 123		0.559	0.617	4.3	9.0	2.1	9.4
<i>Brosimum paraense</i> PALO SANGRE	1173 35		0.990	1.093	6.2	8.7	1.4	9.4
<i>Brosimum</i> sp. CHIMICUA	804 86		0.660	0.742	4.4	9.6	2.2	11.0
<i>Cayocara migdaliformis</i> Mutis ALMENDRO	1124 66		0.664	0.809	6.0	9.3	1.6	17.9
<i>Couratari macrosperma</i> A.C. Schmidt PAPELILLO CASPI	971 39		0.652	0.742	5.3	7.4	1.4	12.0
<i>Coussapoa</i> sp. UBILLA	623 82		0.334	0.37	3.0	7.9	2.6	9.7
<i>Endlicheria williamsii</i> O.C. ISMA MOENA(TANGARANA)	106 106		0.361	0.392	4.0	6.1	1.5	7.9
<i>Eschweilera</i> sp. MACHIMANGO BLANCO	1172 101		0.560	0.649	5.8	7.9	1.4	13.7
<i>Hymenaea</i> sp. AZUCAR HUAYO	1111 41		0.772	0.876	3.4	7.9	2.3	11.8
<i>Inga</i> sp. SHIMBILLO	991 44		0.672	0.78	5.1	9.5	1.8	13.8
<i>Iryanthera leavis</i> Margrak CUMALA COLORADA	807 95		0.599	0.675	5.0	8.3	1.6	11.2
<i>Malmea</i> sp. ESPINTANA	524 120		0.397	0.434	3.9	6.7	1.7	8.3
<i>Manilkara</i> sp. BALATA	881 39		0.674	0.788	6.3	8.8	1.4	14.4
<i>Manilkara</i> sp. QUINILLA	1148 41		0.820	0.949	5.2	8.3	1.6	13.6
<i>Parahancornia amapa</i> (Huber) Ducke NARANJO PODRIDO	821 118		0.540	0.6	4.9	8.5	1.7	11.0
<i>Protium</i> sp. COPAL	938 108		0.611	0.703	4.7	9.7	2.1	13.0
<i>Schizolobium</i> sp. PASHACO	920 64		0.722	0.804	4.6	7.7	1.7	10.1
<i>Sloanea</i> sp. CEPANCHINA	902 42		0.652	0.744	4.0	8.3	2.1	12.3
<i>Sterculia</i> sp. MANCHARI CASPI	1115 26		0.891	1.082	8.7	8.9	1.0	17.6
<i>Virola</i> sp. PUCUNA CASPI	870 36		0.636	0.728	5.0	8.3	1.6	12.6

(1) Los números de cada cuadrícula de la parte superior corresponde al Peso en kg. m<sup>3</sup> y de la parte Inferior al contenido de humedad.

GUADRO N° 3. PROPIEDADES MECANICAS DE LAS MADERAS DE GENARO HERRERA LORETO

Revista Forestal del Perú

v. 5 (1-2). 1-11

NOMBRE CIENTÍFICO NOMBRE COMÚN N° DEL ARBOL	Contenido de humedad	FLEXION ESTATICA					COMPRESION			Compresión perpendicular	Dureza		Cizallamientos	Clivaje	Tensión Perpendicular	Tenacidad
		Esfuerzo límite proporcional	Módulo de ruptura	Módulo de elasticidad	TRABAJO		Esfuerzo límite proporcional	Carga máxima	Módulo de elasticidad		Externos	Lados				
					Límite proporcional	Carga máxima										
UNIDADES	%	Kg/ cm <sup>2</sup>	Kg/ cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup> x 1000	Kgm/ dm <sup>3</sup>	Kgm/ dm <sup>3</sup>	Kg/ cm <sup>2</sup>	Kg/ cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup> x 1000	Kg/ cm <sup>2</sup>	Kg	Kg	Kg/ cm <sup>2</sup>	Kg. cm	Kg/ cm <sup>2</sup>	Kg. m.
Aniba amazónica (Meis)	19	421	699	130	0.742		278	379	140	57	456	430	87	54	44	2.26
Aniba amazónica (Meis)																
MOENA AMARILLA	8.4	7.2	5.9	7.1	12.1		10.8	6.8	9.9							
Brosimum paraense	18	1062	1496	215	2.861		618	899	245	217	1160	1511	167	74	47	3.77
PALO SANGRE	18.8	9.6	7.9	9.6	17.4		14.6	11.1	12.5							
Brosimum sp.	21	453	808	151	0.742		316	459	172	63	563	572	97	39	35	2.21
CHIMICUA	16.1	15.8	18.3	9.8	28.4		4.6	11.2	8.7							
Caryocar amigdali- forum Mutis	30	403	802	164	0.546		242	359	198	62	499	525	104	58	46	2.52
ALMENDRO	-	9.1	2.3	5.4	23.2		22.7	11.9	4.4							
Couratari macrosperma A.C. Schmidt	49	496	885	158	0.858		302	372	163	77	528	598	94	56	46	4.44
PAPELILLO CASPI	20.8	10.9	5.3	10.4	20.3		8.5	6.8	11.9							
Caussapoa sp.	87	266	424	90	0.427		137	228	120	26	232	139	52	33	28	1.09
UBILLA	23.0	9.2	11.1	7.8	15.8		12.5	6.8	5.6							
Endlicheria williamsii Endlicheria williamsii O.C.	105	238	400	87	0.358		114	184	fil	22	222	223	54	32	28	
TANGARANA	234	7.5	8.3	15.8	14.1		17.3	9.8	15.1							
Eschweilera sp.	51	254	602	132	0.274		126	229	145	40	355	383	92	48	48	1.30
MACHIMANGO BLANCO	-	16.6	6.6	8.7	34.9		17.1	12.1	129.3							
Hymenaea sp.	43	830	1223	218	1.72		385	511	236	80	866	955	127	78	64	3.32
AZUCAR HUAYO	5.6	6.1	6.2	5.9	14		24.6	22.6	16.7							
Inga sp.	47	606	916	176	1.136		228	423	191	78	607	654	116	62	46	2.8
SHIMBILLO	10.4	1.6	5.1	9.4	10.1		12.9	13.7	21.8							
Iryanthera laevis CEDINFOR	34	449	689	149	0.759		278	375	160	55	435	365	78	45	32	1.84
CUMALA COLORADA	33.3	24.8	15.0	7.0	42.9		15.8	19.5	5.9							

NOMBRE CIENTÍFICO NOMBRE COMÚN N° DEL ARBOL	Contenido de humedad	FLEXION ESTATICA					COMPRESION			Compresión perpendicular	Dureza		Cizallamientos	Clivaje	Tensión Perpendicular	Tenacidad
		Esfuerzo límite proporcional	Módulo de ruptura	Módulo de elasticidad	TRABAJO		Esfuerzo límite proporcional	Carga máxima	Módulo de elasticidad		Externos	Lados				
					Límite proporcional	Carga máxima										
UNIDADES	%	Kg/ cm <sup>2</sup>	Kg/ cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup> x 1000	Kgm/ dm <sup>3</sup>	Kgm/ dm <sup>3</sup>	Kg/ cm <sup>2</sup>	Kg/ cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup> x 1000	Kg/ cm <sup>2</sup>	Kg	Kg	Kg/ cm <sup>2</sup>	Kg. cm	Kg/ cm <sup>2</sup>	Kg. m.
Malmea ap. ESPINTANA	31 26.3	288 10.3	465 4.8	106 3.8	0.431 22.8		172 9.8	235 6.1	125 16.7	38	266	-70	49	282	19	1.04
Manilkara sp. BALATA	30 10.8	556 8.7	795 14.3	185 8.7	0.905 10.9		255 13.6	384 14.5	216 10.1	68	699	599	96	72	32	1.87
Manilkara sp. QUINILLA	40 7.2	785 8.4	1184 4.5	194 7.4	1.719 14.7		390 8.7	590 11.9	214 8.6	135	1079	1180	109	72	52	3.23
Parahancornia amapa (Huber) lucke NARANJO PODRIDO	51 2.3	416 5.7	716 6.0	143 4.2	0.654 11.6		213 12.1	326 7.6	168 9.7	51	428	373	87	50	54	2.3
Protium sp. COPAL	53 28.3	429 11.1	734 4.8	116 9.3	0.856 16.4		299 16.9	322 10.0	126 187	69 79	576 668	517 763	103	62	45	2.48
Schizolobium sp. PASHACO	27 19.3	541 5.0	989 6.1	173 7.5	0.922 13.3		404 13.0	528 10.7	24.7 11.7			114	52	44	2.49	
Soanea ap. CEPANCHINA	38 14.9	393 7.7	688 6.1	126 9.4	0.666 14.5		264 9.4	357 6.5	138 17.6	87	691	674	110	79	67	2.25
Sterculia sp. MANCHARI CASPI	25 6	692 8.8	1061 17.1	196 13	1.322 8.4		407 15.5	665 4.9	292 6.1	151	1064	1124	145	52	42	5.18
Virola sp. PUCUNA CASPI	36 30.1	526 9.1	172 3.7	161 4.1	0.933 18.9		363 13.4	430 9.6	187 8.8	78	451	467	70	49	29	1.68

NOTA: En cada casilla, los números de la parte superior corresponden al promedio y de la parte inferior, el coeficiente de variación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIAL (ASTM). Standards on wood, wood preservatives, and related materials. Specifications methods of testing of terms. Philadelphia, ASTM, 1968 (D 143052) 146 p.
2. ANONIMO. Wood handbook, Agric. Handbook N° 72 Dept. Agriculture Forest Service. 1955, 528 p.
3. ————. Informe sobre un programa de ensayos de madera realizado para el proyecto UNDP 192, Investigación y desarrollo de zonas forestales selectas de C.R. Laboratorio de Tecnología de la Madera IICA, Turrialba, Costa Rica, 1968, 131 p.
4. ————. Estudio tecnológico de las maderas de los llanos occidentales. Ministerio de Agricultura y Cría -Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela, 1970. 93 p.
5. AROSTEGUI, V.A. Descripción de propiedades físico-mecánicas y usos de las maderas del Perú. Centro de Investigaciones Forestales, U.N.A. La Molina, Perú. 1970, 76 p.
6. HOHEISEL, H. y KARSTEDT, P. Determinación de los usos probables de algunas maderas del Ecuador, en base a los ensayos preliminares de propiedades físico-mecánicas. I.F.L.A. Mérida, Venezuela. 1967. 36 p.
7. HOHEISEL, S. Determinación de los usos probables de algunas maderas de Colombia, en base a los ensayos de propiedades físicas y mecánicas. I.F.L.A., Mérida, Venezuela. 1968. 79 p.
8. KRIBS, D.A. Commercial Foreign woods on the American market. Ed. Dover Publishes. N.Y.
9. KUKACHKA, B.F. Properties of imported tropical woods. U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, Madison, Wis. 1970. 67 p.
10. LAO, M.A. Catálogo preliminar de las especies forestales del Perú. Instituto de Investigaciones Forestales, Sección Dendrología. Lima, Perú. Boletín N 916. 1969. 92 p.
11. LLACH, CL. Physical and mechanical properties of 113 species. IICA. Turrialba, Costa Rica. 1969.288.p.
12. MORA, J.J. y ARROYO, F.J. Propiedades físicas y mecánicas de 44 maderas de la Guayana Venezolana. Ministerio de Agricultura y Cría, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela. 1968. 9 p.
13. VAN DER SLOOTEN, H.J.; RICHTER, H.G. y otros. Properties and uses of hundred and thirteen Panamanian woods species. Wood Technology Laboratory. IICA, Turrialba, Costa Rica. 1970. 131 p.
14. VILELA, J.E. Propiedades físicas y mecánicas de 137 maderas de la Guayana Venezolana. Vol. 1. Ministerio de Agricultura y Cría, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela. 1969. 88 p.