

# VARIABILIDAD DEL CONTENIDO DE HUMEDAD EN LOS PERIODOS DE LUNA LLENA Y MENGUANTE, DENSIDAD Y CONTRACCIÓN DEL TALLO DE LA CAÑA BRAVA *Gynerium sagittatum*

Wilver Contreras Miranda <sup>1</sup>, Narcisana Espinoza de Pernía <sup>2</sup> y Mary E. Owen de C. <sup>3</sup>

Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales:

<sup>1</sup> Laboratorio de Diseño con Maderas LNPF. E-mail: wilver@forest.ula.ve, <sup>2</sup> Laboratorio de Anatomía de Madera.

<sup>3</sup> Facultad de Arquitectura y Arte. Escuela de Diseño Industrial. E-mail: conowen@cantv.ve

## RESUMEN

Relación de algunas de las propiedades físicas del tallo de caña brava *Gynerium sagittatum*, gramínea empleada en la actualidad por el campesino venezolano de forma natural y ornamental, en la fabricación de viviendas de interés social, protección de la ribera de los ríos y paisajismo. Se determinó similitud y un orden descendente de todos los valores encontrados en cada una de las propiedades físicas de la caña brava en su forma natural (cilindro) y en las tiras, desde el sector inferior del tallo cercano al suelo, parte media y superior cercano al ápice. Existe una ligera disminución del diámetro a medida que crece el tallo. El contenido de humedad de la caña brava en su forma natural (cilindro) en el periodo de luna llena es mayor que en el de menguante, mientras que el de las tiras de la caña brava en el periodo de menguante son mayores a los hallados en el periodo de luna llena. La densidad seca al horno de las tiras fue de 0,88 g/cm<sup>3</sup>. El peso específico al CH 30% fue de 0,54. La densidad verde (CH 30%) de las tiras fue de 1,15 g/cm<sup>3</sup>. La Contracción Radial de las tiras fue de 3,30 %. La Contracción Longitudinal del cilindro y de las tiras fue de 0,02 %.

**Palabras clave:** propiedades físicas, cilindro, tiras, tallo, caña brava, *Gynerium Sagittatum*.

## ABSTRACT

Some of the physical properties, in cylindrical form and in strips, of "caña brava" *Gynerium sagittatum* stem, gramineous plant actually used by Venezuelan farmers in a natural as well as ornamental way, are intended to be obtained. Similarity and a decreasing order of all values found in each one of the physical properties of "caña brava" in natural form (cylindrical) and in strips, from lower section of stem closer to ground, medium section and upper section near the apex, were determined. There is a slight decrease of stem diameter as it grows. The humidity content percentage (CH%) of "caña brava" in its natural form (cylindrical) during full moon period is higher than in the waning moon period. CH% of "caña brava" strips during waning moon period is higher than that found during full moon period. The oven dry density of strips was 0,88 g/cm<sup>3</sup>, while specific weight at CH 30% was 0,54. Green density (CH 30%) of strips was 1,15 g/cm<sup>3</sup>. Radial contraction of strips was 3,30 %. Longitudinal contraction of cylinder and strips was 0,02%.

**Key words:** physical properties, cylinder, strips, stem, caña brava, *Gynerium sagittatum*.

## INTRODUCCIÓN

En Venezuela existen extensas superficies de caña brava a lo largo de las riberas de los ríos (Figura. 1). Su aprovechamiento artesanal es de una manera informal y muy limitada, más no de cosechas de plantaciones debidamente programadas para generar el aprovechamiento masivo de la misma. La caña brava es un material que eventualmente incrementa su propio costo por unidad debido al transporte como efecto de la gran proporción de volumen en relación con su peso propio.

La caña brava (Figura. 2) *Gynerium sagittatum*, familia Gramineae, es una planta perenne con fuertes rizomas y es una de las gramíneas más grandes que alcanzan hasta 5 metros de longitud. Crece espontáneamente y en masas considerables en aluviones pedregosos de los ríos caudalosos de las tierras calientes y subtempladas. Se halla en estado de semi cultivos en ciertos lugares y está ampliamente distribuida en América Latina. Conocida principalmente como caña brava en Venezuela, también se denomina caña amarga en Caracas,



**FIGURA 1.** Vista panorámica de la ribera del río Mocotíes, Municipio Pinto Salinas, edo. Mérida, Venezuela, protegida con Caña brava *Gynerium sagittatum*.



**FIGURA 2.** Sección de Caña brava cercana al ápice del tallo, donde se aprecia la ausencia de la zona parenquimatosa, dejando hueco el interior del tallo.

los estados Aragua, Carabobo y “lata” en la región oriental del Estado Sucre (Pittier, 1939).

Los tallos de la caña brava oscilan entre 3 y 10 metros de altura (Schnee, 1984). Es usualmente de 5 metros de alto (Pittier, 1939). Los tallos son rectos y erectos, su parte inferior está cubierta de las vainas de las hojas caídas, mientras que en la parte superior las hojas se agrupan en forma de abanico. Las hojas son linear-lanceoladas, con márgenes agudamente aserrados. La inflorescencia de la caña

brava es una panícula larga, terminal, de más o menos 1 m de largo, con espiguillas femeninas de unos 3 mm de largo y espiguillas masculinas de más o menos 3,5 mm de largo (Schnee, 1984).

Existen diferencias bien definidas entre las zonas anatómicas del tallo de la caña brava, tanto en longitud, diámetro y relación largo/ancho de las fibras, siendo menor en todas las características las fibras del área externa o corteza respecto al área central o parenquimatosa (Marcano, 1967). La zona

de la corteza o esclerenquimatosa del tallo de la caña brava ejerce la función de distribución del agua del subsuelo a toda la estructura anatómica superior de la planta incluyendo las hojas. Esta función vital, continúa y activa en cualquier periodo del año, garantiza su proceso evolutivo

En atención a que la calidad del bambú y de otras gramíneas, entre ellas la caña brava, se basa en sus propiedades físico-mecánicas, las cuales dependen del tipo de especie, sitio, suelo, condiciones climáticas, tratamiento silvicultural, masa por volumen, contenido de humedad, presencia y ausencia de nudos, temporada de cosecha y la posición de la muestra respecto a la altura del tallo (Andy et al, 1994).

Se plantea en la presente investigación determinar las propiedades físicas (contenido de humedad, densidad y contracción) de la caña brava en su forma natural (cilindro) y en tiras, para los periodos de luna llena y menguante, y así poder verificar la creencia popular de la existencia o no de diferencias al respecto. Se pretende revalorizar a ésta gramínea, marginada a través del tiempo, en el plano de la investigación científica y tecnológica en Venezuela respecto a otras de su especie, como la caña de azúcar y el bambú.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se tomaron 20 unidades adultas de caña brava en dos periodos de luna llena y menguante, en las riveras del Río Mocotíes, Sector Santa Cruz de Mora, Capital del Municipio Pinto Salinas del Edo. Mérida, Venezuela. Cada una de las unidades fue seccionada en longitudes promedio de 40 cm, obteniéndose secciones de la parte inferior, media y superior del tallo. Debidamente identificadas y envueltas inmediatamente en bolsas plásticas para evitar la pérdida de humedad en cada muestra, se trasladó el material a las instalaciones del Laboratorio Nacional de Productos Forestales (LNPF). Se elaboraron 240 probetas cilíndricas y 240 probetas en forma de tiras, provenientes de seccionar los 80 cilindros en cuatro tiras cada uno de la parte inferior, media y superior del tallo (Figura 3). Se emplearon equipos artesanales (machete, cuchillos, alambre, etc.) usados por el campesino venezolano para obtener la caña brava.

Se identificaron, pesaron y midieron cada una de las probetas en su estado verde. Se pesaron y midieron en forma continua hasta cuando se obtuvo

el peso seco constante al horno. Para la realización de todos los ensayos de las propiedades físicas de la caña brava se empleó la Norma DIN 52182.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En todas las condiciones ensayadas, la caña brava mantiene un orden descendente en las propiedades físicas desde el sector inferior del tallo de la caña brava cercano al suelo, pasando por la parte media, hasta el ápice del tallo, tanto para la forma natural (cilindro) como en tiras.

Existe una ligera disminución del diámetro del tallo en sentido ascendente, correspondiente a la conicidad característica del crecimiento primario en el plano longitudinal y el crecimiento secundario en el plano horizontal del tallo de la planta.

El contenido de humedad (CH%) para el cilindro es mayor en el periodo de luna llena que en el periodo de menguante (Cuadro 1). De acuerdo a la creencia popular, este fenómeno se atribuye a la atracción gravitacional producida por la luna con respecto a la rotación de la tierra, la cual influye sobre el movimiento de las aguas (mareas, cauce de los ríos, etc.). El campesino venezolano ha mantenido esta creencia al momento de obtener la madera del bosque natural para sus necesidades energéticas y de espacio, ya que considera que ésta se hace menos susceptible al ataque de hongos e insectos xilófagos en el periodo de menguante por tener el tallo del árbol menos savia y humedad.

**CUADRO 1. Contenido de humedad de la caña brava en forma natural (cilindro) y en tiras (zona de corteza o esclerenquimatosa), considerando la influencia de la luna en la explotación.**

	CH% Cilindro L/LL	CH% Cilindro Me	CH% Tiras L/LL	CH% Tiras Me
<b>Parte Baja</b>	226,83	201,02	120,33	149,35
<b>Parte Media</b>	196,86	173,61	112,53	136,43
<b>Parte Alta</b>	151,26	145,09	104,73	126,85
<b>Promedio</b>	191,65	173,24	112,53	137,54

CH% = Contenido de Humedad

L/LL = Secciones adquiridas en el periodo de luna llena

Me = Secciones adquiridas en el periodo de menguante

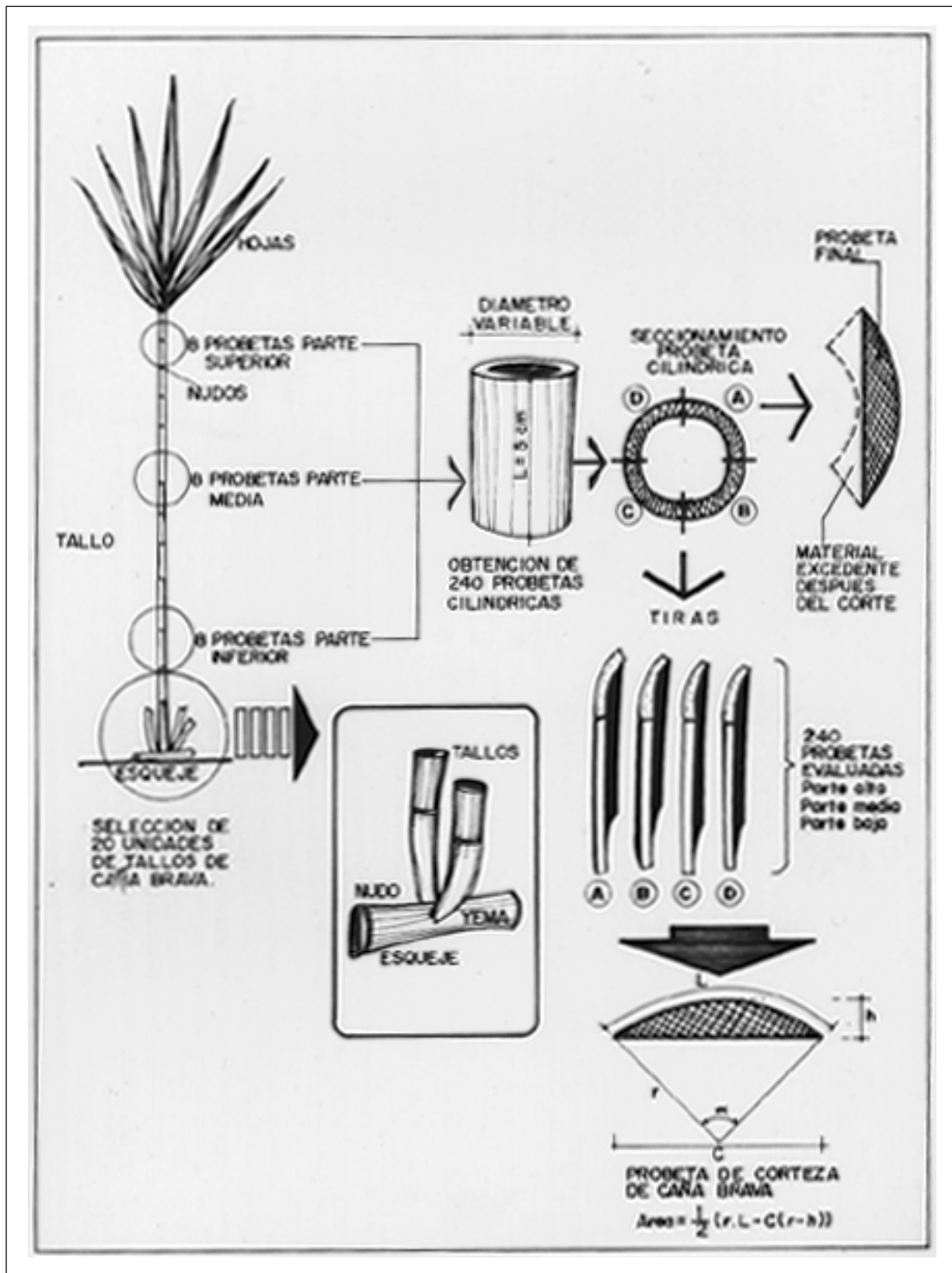


FIGURA 3. Metodo para la obtención de las probetas de cilindro y en tiras de la parte inferior, media y superior del tallo de la caña brava, para determinar sus propiedades físicas.

Los valores del contenido de humedad (CH%) de las tiras en el periodo de menguante son mayores a los hallados en el periodo de luna llena. Lo anterior puede atribuirse a que en el periodo de menguante, el área de la corteza retiene mayor contenido de humedad que la zona parenquimatosa, debido probablemente a la estructura amorfa constituida por bandas fibro-vasculares.

La caña brava, a partir de un tercio de la altura total del tallo, es más hueca en la medida que asciende. Después de ser cortado, el tallo pierde toda la humedad y la cavidad en la parte central permite el acceso de los microorganismos e insectos que pueden deteriorarla al ser puesta en uso, por lo que requiere un tratamiento efectivo de preservación.

La densidad y peso específico seco al horno de las tiras de la caña brava es de 0,88 g/ cm<sup>3</sup> (Cuadro 2). Estos valores son más altos que los de chupón 0,74 g/ cm<sup>3</sup> (Taquire, 1995), Grupo A (Db > 0,70 gr/ cm<sup>3</sup>); pardillo 0,70 g/ cm<sup>3</sup> y anime blanco 0,62 g/ cm<sup>3</sup> del Grupo B de maderas con calidad estructural (Centeno, 1983). Las tiras de caña brava están constituidas por fibras muy concentradas y densas, por ser tan pequeñas, tal como lo reportó Marcano (1967).

La densidad verde de las tiras de caña brava 1,15 g/ cm<sup>3</sup>, es también más alto que los encontrados para el pardillo (0,93 g/ cm<sup>3</sup>), chupón (1,12 g/ cm<sup>3</sup>) y anime blanco (1,05 g/ cm<sup>3</sup>) (Taquire, 1995). El peso específico básico de las tiras de caña brava, fue en promedio 0,54, valor menor a los encontrados en chupón (0,65), pardillo (0,62) y anime blanco (0,55) (Taquire, 1995). Como la densidad verde de las tiras de caña brava duplica al peso específico básico. Se deduce que las tiras permiten almacenar un alto contenido de agua en los lúmenes y en las paredes celulares.

La contracción longitudinal (CLc) de los cilindros y la contracción longitudinal (CLt) de las tiras fue de 0,02 % (Cuadro 2), la cual debe considerarse insignificante en situaciones estructurales donde la colocación tope a tope de la caña brava sobre una vigueta, permitirían su empleo como encofrado perdido en un entepiso o techo.

La contracción radial (CR) de las tiras de la caña brava del estado verde a seco al horno fue de 3,30 % (Cuadro 2), siendo de poca importancia cuando se emplea la caña brava en la fabricación de tableros de partículas y tableros aglomerados auto-portantes

estructuralmente y elementos laminados tipo Parallam. Las tiras quedaron estabilizadas en el plano radial después del secado. La contracción radial de los cilindros no se pudo determinar debido a la deformación excesiva de las probetas.

**CUADRO 2. Densidad, peso específico básico y contracciones de la caña brava.**

	$\delta_0$ =Go Tiras	$\delta_{30\%}$ Tiras	G30%	Cont.% Tiras (CLt)	Cont.% Tiras (CR)	Cont.% Cilind. (CLc)
<b>Parte Baja</b>	0,88	1,30	0,58	0,03	3,43	0,02
<b>Parte Media</b>	0,88	1,11	0,53	0,02	3,29	0,03
<b>Parte Alta</b>	0,88	1,03	0,52	0,02	3,18	0,02
<b>Promedio</b>	0,88	1,15	0,54	0,02	3,30	0,02

- $\delta_0$  = Densidad seca al horno
- Go = Peso específico seco al horno
- $\delta_{30\%}$  = Densidad verde (Punto saturación de las fibras)
- Go30% = Peso específico verde (punto saturación de la fibra)
- (CLc) = Contracción Longitudinal %, de los cilindros
- (CLt) = Contracción Longitudinal %, de las tiras
- (CR) = Contracción Radial %, de las tiras

La comparación de las propiedades físicas de la caña brava, con algunas maderas latifoliadas de los Llanos Occidentales de Venezuela es solo referencial, puesto que son materiales lignocelulósicos de estructura anatómica muy diferentes. Su posible integración al grupo estructural al cual pertenece permite inducir valores para realizar cálculos y determinar las densidades teóricas de tableros aglomerados o de partículas, tableros estructurales y elementos laminados del tipo Parallam a partir de tiras de caña brava (Contreras y Owen, 1997). El resultado de estas comparaciones permite señalar que la caña brava es un material lignocelulósicos no tradicional que presenta excelentes propiedades físicas como para convertirse en materia prima alternativa para la industria de los productos forestales y de valor agregado, tanto en la industria de la construcción como en la del mueble.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDY L., B. XUESONG y P. PERALTA. 1994 Selected physical and mechanical properties of giant timber bambo grown in South Carolina. Forest Products Journal. Sep. Vol. 44 N° 9: 40 - 46.

- CENTENO, J. 1987. Esfuerzos de diseño de las maderas venezolanas. IFLA. Mérida, Venezuela.
- CONTRERAS, W. y M. OWEN DE C. 1997. Elaboración de un elemento estructural laminado, tipo Parallam, con tiras de caña brava *Gynerium sagittatum* y adhesivo fenol-formaldehído. Rev. Forest. Venez. Mérida, Venezuela. 41(1): 29 – 36.
- MARCANO, L. 1967. Evaluación de la Caña brava, *Gynerium sagittatum* - Gramineae, como materia prima para la elaboración de pulpa y papel. Trabajo especial para optar al título de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. U.L.A. Mérida, Venezuela.
- PITTIER, H. 1939. Plantas usuales de Venezuela. Editorial Elite. Caracas, Venezuela.
- SCHNEE, L. 1984. Plantas comunes de Venezuela. Tercera Edición. Ediciones de la Biblioteca de Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- TAQUIRE, A. 1995. Relación entre la estructura anatómica y las propiedades físico-mecánicas de tres especies forestales procedentes de los altos llanos occidentales de Venezuela. Centro de estudios Forestales y Ambientales de Postgrado. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. ULA. Mérida, Venezuela.