



CENTRO DE UTILIZACION Y PROMOCION DE PRODUCTOS FORESTALES

SERIE TECNOLOGICA DE MADERAS HONDUREÑAS

INFORME TECNICO No. 12

PROPIEDADES Y USOS DE LA MADERA DE

CEDRILLO

Huertea cubensis Griseb



PROINEL-OIMT

CONTENIDO

GENERALIDADES	4
CARACTERISTICAS MACROSCOPICAS	5
CARACTERISTICAS MICROSCOPICAS	6
PROPIEDADES FISICAS	8
PROPIEDADES MECANICAS	9
CARACTERISTICAS DE SECADO	11
DURABILIDAD NATURAL Y PRESERVACION	13
CARACTERISTICAS DE ASERRADO	14
CARACTERISTICAS DE TRABAJABILIDAD	15
USOS DE LA MADERA DE CEDRILLO	17
PRODUCTOS ELABORADOS CON MADERA DE CEDRILLO	18
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	19
CUADRO 1 CLASIFICACION DE ELEMENTOS ANATOMICOS	8
CUADRO 2 PROPIEDADES FISICAS	9
CUADRO 3 PROPIEDADES MECANICAS EN CONDICIONES VERDES (70% CONTENIDO DE HUMEDAD)	10
CUADRO 4 ESFUERZOS ADMISIBLES PARA EL DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	10
CUADRO 5 PROPIEDADES MECANICAS A 12% DE CONTENIDO DE HUMEDAD	11
CUADRO 6 PROGRAMA DE SECADO T9-D4 PARA 1"	13
CUADRO 7 PROGRAMA DE SECADO T7-D3 PARA 2"	13
FIGURA 1 MUESTRA BOTANICA Y CORTEZA	5
FIGURA 2 CARACTERISTICAS MACROSCOPICAS	6
FIGURA 3 ELEMENTOS MICROSCOPICOS	7
FIGURA 4 CURVAS DE SECADO AL AIRE LIBRE	11
FIGURA 5 CONDICIONES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA	12
FIGURA 6 PARAMETROS PARA LAS SIERRAS DE BANDA	15

NOMBRE COMUN:	CEDRILLO
NOMBRE CIENTIFICO:	<i>Huertea cubensis</i> Griseb.
FAMILIA:	STAPHYLEACEAE

GENERALIDADES

Especie de amplia distribución en los bosques húmedos de los trópicos de América, reconocible fácilmente por su corteza con típico anastomosis-agrietado, o por sus pecioladas hojuelas con márgenes cerrados (12).

Se extiende desde Centro América a Perú y en las indias occidentales, de Cuba a la República Dominicana. En Honduras crece en bosques húmedos a muy húmedos, en elevaciones de 100-800 metros de altitud. Se le reporta en los departamentos de Atlántida y Colón (3).

Es un árbol de mediano a grande, alcanzando 30 m de altura y diámetros de 100 cm, copa umbelada o largamente redondeada, follaje bastante claro y abierto, con ramas oblicuo-ascendentes. Troza recta, cilíndrica, base con gambas aliformes o rectas simples, grandes (12).

Su corteza es de color gris-pardusco a café oscuro, áspera, en parte fisurada cercanamente y en parte con anastomosis-agrietado alargado, formando en la corteza un rasgo muy típico (12).

Las hojas son imparipinnadas, alternas, lámina lanceolada u oblongo lanceolada, con ápice acuminado o acuminado-cuspidado, el haz verde oscuro y lustroso, el envés verde pálido, ambas superficies glabras (12).

Sus flores son en panículas axilares de color blanco verdosas y pequeñas y los frutos son cápsulas membranosas hinchadas, abriendo en dos a tres valvas (12).

Figura 1: Muestra botánica y corteza de cedrillo (*H. cubensis*)



CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS

La albura de esta madera presenta un color rosado (HUE 7.5YR 8/4) y el duramen es café claro (HUE 7.5YR 6/4) (9) con transición gradual entre ambas zonas (Figura 2a).

La superficie es brillante, textura media, el grano es de recto a ligeramente entrecruzado, veteado pronunciado, dado por las líneas vasculares y las zonas de crecimiento.

En la cara transversal se puede observar a simple vista los poros abundantes y pequeños y las zonas de crecimiento. Con lupa de 10x se observan los radios, muy pocos (3 radios entre 2 poros) y los poros se ven solitarios, múltiples radiales y en agregados hasta de cuatro células.

En las caras longitudinales se observan a simple vista las líneas de vasos y los radios. No presenta olor ni sabor característicos.

Figura 2: Características macroscópicas en tres planos de la madera de cedrillo (*H. cubensis*)



2a Sección transversal
(albura y duramen)



2b Sección radial
longitudinal



2c Sección tangencial
longitudinal

CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS

Poros / Vasos

La madera de *H. cubensis* presenta una porosidad difusa uniforme.

Los poros son de diámetro medio (Cuadro 1) numerosos, solitarios y múltiples radiales de dos y tres células, presentando algunos en agregados, de forma circular a oval, con presencia de tilosis (Figura 3a). Los elementos vasculares son extra largos, con placa de perforación escaleriforme conteniendo entre 10 y 20 barras. Las puntuaciones intervasculares, son muy grandes, de forma oval a elípticas y están dispuestas en forma alterna y opuestas.

Parénquima Axial

Esta especie no presenta parénquima axial.

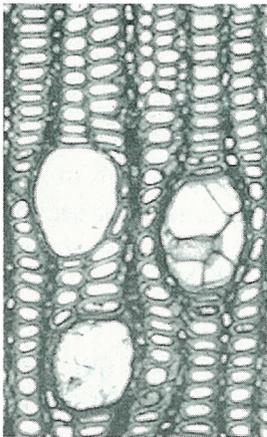
Radios

Predominantemente multiseriados de cinco a seis células y algunos uniseriados (Figura 3b) pocos numerosos a numerosos, muy bajos y anchos (Cuadro 1) algunos se encuentran fusionados. Son heterocelulares con células procumbentes, cuadradas y erectas. Contienen cristales romboidales y poligonales, gomas y taninos. Las puntuaciones radio-vaso con areolas muy reducidas, dando la apariencia de simples.

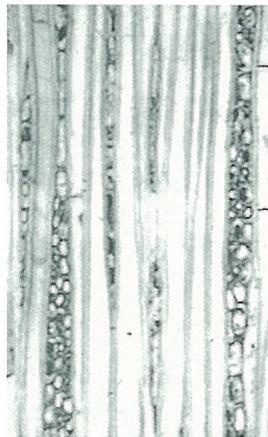
Fibras

Fibrotraqueidas, septadas, con diámetro medio, de largas a muy largas y con pared celular delgada. Contienen cristales.

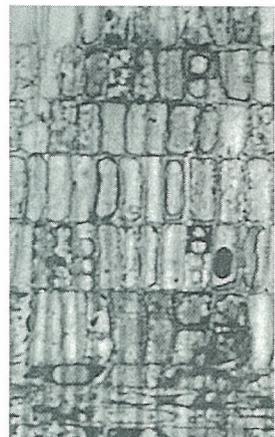
Figura 3: Elementos microscópicos de la madera de cedrillo (*H.cubensis*)



3a Sección transversal



3b Sección tangencial longitudinal



3c Sección radial longitudinal

Cuadro 1: Clasificación de elementos anatómicos de la madera de cedrillo (*H. cubensis*) (AC COPANT 30: 1-019)

Elemento	Promedio	Margen de error	Clasificación
POROS/VASOS			
Frecuencia	12.6 /mm ²	0.77	Numerosos
Diámetro tangencial	121 μ m	5.54	Medio
Longitud	1343 μ m	74.7	Extra largos
Diámetro puntuación	22.8 μ m	2.72	Muy grandes
RADIOS			
Frecuencia	7.95 /mm	0.37	Poco numerosos a numerosos
Altura	701 μ m	78.3	Muy bajos
Ancho	90.7 μ m	12.4	Anchos
FIBRAS			
Diámetro tangencial	38.6 μ m	3.2	Estrechas
Longitud	19.32 μ m	96.8	Largas a muy largas

PROPIEDADES FISICAS

Con una densidad básica de 0.37g/cm³ ó 310 kg/m³ está clasificada como una madera liviana (8). El valor de la densidad podría estar influenciado por el grosor de las paredes de las fibras que son delgadas y la no presencia de parénquima axial.

Por el valor de la relación de contracción que presenta esta madera (Cuadro 2) podríamos esperar que las distorsiones que experimente por efecto de los esfuerzos internos que puedan manifestarse durante el secado, sean considerables (2); sin embargo los coeficientes de contracción que presenta (Cuadro 2) son bajos, lo que indica que no presentará cambios dimensionales significativos al finalizar el secado (2).

El movimiento en servicio es bajo (2.33%) lo que garantiza que esta madera no presentará problemas de inestabilidad o movimiento por efecto de cambios climáticos (10).

Cuadro 2: Propiedades físicas de la madera de cedrillo (*H.cubensis*)

Propiedad	Promedio	Margen de error	Clasificación
Densidad verde C.H.=156.95%	0.94 g/cm ³	0.12	
Densidad seca al aire C.H.=13.56%	0.46 g/cm ³	0.08	
Densidad al 12%	0.47 g/cm ³	0.09	
Densidad anhidra	0.44 g/cm ³	0.09	
Densidad básica	0.37 g/cm ³	0.06	Liviana
Contracción volumétrica total	14.34 %	3.35	Muy alta
Contracción tangencial 12%	6.17 %	1.41	
Contracción radial al 12%	2.9 %	1.04	Media
Contracción tangencial anhidra (Ctg.)	9.64 %	2.2	Muy alta
Contracción radial anhidra (Cr)	4.53 %	1.63	Alta
Relación de contracción (Ctg./Cr.)	2.12	0.31	Alta
Punto de saturación de fibras	33.14 %		
Coef. de contracción tangencial	0.21	0.07	Bajo
Coef. de contracción radial	0.14	0.05	Bajo
Movimiento tangencial	1.48 %	-	-
Movimiento radial	0.85 %	-	-
Movimiento	2.33 %	-	Bajo

C.H. = Contenido de humedad

Ctg. = Contracción tangencial

Cr. = Contracción radial

Coef. = Coeficiente

PROPIEDADES MECANICAS

El cuadro 3 muestra los valores de resistencia en estado verde, a partir de los cuales se calculan los esfuerzos admisibles (Cuadro 4) los cuales nos indican que esta especie estructuralmente es de baja resistencia (COPANT 745) por lo tanto no debería ser utilizada en elementos de construcciones que soporten cargas medianas o pesadas.

A 12% de contenido de humedad (Cuadro 5) presenta una resistencia baja, característica importante en la transformación de esta especie, porque debemos tomar en cuenta el grado de resistencia que debe tener el producto a fabricar, como estanterías o mesas que soportarán artículos pesados.

Cuadro 3: Propiedades mecánicas en condiciones verdes (130% de contenido de humedad) de la madera de cedrillo (*H. cubensis*)

Propiedad	Medición	Promedio	Desviación estandar	Margen de error
Flexión estática	Módulo de rotura	495.7 kg/cm ²	117.7	62.65
	Módulo de elasticidad	70631 kg/cm ²	15551	8976.96
Compresión paralela	Resistencia máxima	252.6 kg/cm ²	55.6	22
Compresión perpendicular	Esfuerzo límite proporcional	20.41 kg/cm ²	5.6	3.57
Dureza janka	Resistencia lateral	241.62 kg	77.8	24.05
	Resistencia extremos	309.22 kg	90.1	39.94
Extracción de clavos	Resistencia lateral	73.96 kg	18.6	5.6
	Resistencia extremos	34.06 kg	11.53	5.27
Cizalle	Resistencia máxima	50.56 kg/cm ²	10.92	4.87
Tensión perpendicular	Resistencia máxima	27.21 kg/cm ²	7.09	2.86
Clivaje	Resistencia máxima	43.19 kg/cm	13.75	6.09

Cuadro 4: Esfuerzos admisibles para el diseño de elementos estructurales con madera de cedrillo (*H. cubensis*)

Propiedad	Medición	Promedio	Clasificación
Flexión estática	Módulo de rotura	144 kg/cm ²	Bajo
	Módulo de elasticidad	61654 kg/cm ²	Bajo
Compresión paralela	Resistencia máxima	124 kg/cm ²	Medio
Compresión perpendicular	Resistencia máxima	11 kg/cm ²	Bajo
Cizalle	Resistencia máxima	15 kg/cm ²	Alto

Cuadro 5: Propiedades mecánicas a 12% de contenido de humedad de la madera de cedrillo (*H. cubensis*) Normas COPANT

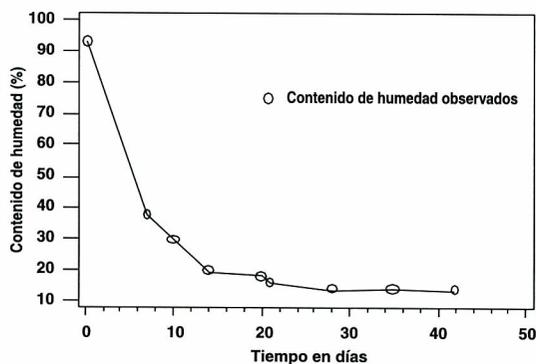
Propiedad	Medición	Promedio	Desviación estándar	Margen de error	Clasificación
Flexión estática	Módulo de rotura	832.5 kg/cm ²	123	65.63	Medio
	Módulo de elasticidad	93472 kg/cm ²	12675	6753.14	Bajo
Compresión paralela	Resistencia máxima	469.17 kg/cm ²	64.7	25.7	Muy bajo
Compresión perpendicular	Esfuerzo límite proporcional	34.96 kg/cm ²	8.61	5.48	Muy bajo
Dureza janka	Resistencia lateral	308.25 kg	65.2	23.48	Bajo
	Resistencia extremos	460.58 kg	70.5	37.51	Medio
Extracción de clavos	Resistencia lateral	88.01 kg	31.97	10.08	Bajo
	Resistencia extremos	67.42 kg	18.89	10.06	Bajo
Cizalle	Resistencia máxima	87.17 kg/cm ²	12.7	6.31	Medio
Tensión perpendicular	Resistencia máxima	27.46 kg/cm ²	5.93	3.05	-
Clivaje	Resistencia máxima	52.28 kg/cm	14.19	7.85	-

CARACTERISTICAS DE SECADO

Es una madera fácil de secar al aire libre, secando a una velocidad moderada, con defectos moderados, especialmente grietas, arqueaduras y torceduras.

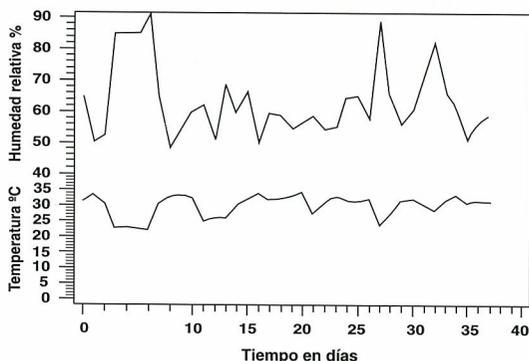
Tablas de 1" de espesor, secaron al aire libre desde un contenido de humedad inicial de 92.71% a 18% en 17 días, con una pérdida de humedad promedio por día de 4.39% (Figura 4).

Figura 4: Curvas de secado al aire libre para tablas de 1" de cedrillo (*H. cubensis*)



Las condiciones climáticas prevalecientes durante el ensayo fueron de 29.64°C de temperatura y 63% de humedad relativa (Figura 5).

Figura 5: Condiciones de temperatura y humedad relativa durante el ensayo



La velocidad moderada de secado que presenta esta especie podría estar influenciada por la presencia de tilosis, que dificultan la salida de agua.

El promedio de los defectos de secado fueron moderados: grietas 0.809%, arqueaduras 0.153% y torceduras 0.225% con respecto a la longitud de las tablas, a pesar de que el valor de la relación de contracción (2.12) está clasificado como alto, la dirección del grano predominantemente recto que presenta esta especie, podría estar influenciando favorablemente.

Los coeficientes de contracción tangencial y radial calculados sobre la base del punto de saturación de las fibras y las respectivas contracciones (Cuadro 2) indican que esta madera no presentará problemas en el sentido de los cambios de dimensión que experimentará al finalizar el secado (2).

El siguiente ejemplo demuestra el comportamiento que presentarán tablas cortadas tangencialmente con 1" de espesor y 20 cm de ancho que serán secadas hasta un contenido de humedad de 10%.

$(PSF-CHF) \times CCt = (33.14 - 10) \times 0.21 = 4.86$ El 4.86% de 20 es 0.97 Esto significa que la disminución de dimensión en lo ancho que tendría esta madera al alcanzar el 10% de contenido de humedad, sería de 0.97 cm o sea 9.7 mm.

PSF = Punto de saturación de las fibras

CHF = Contenido de humedad final

CCt = Coeficiente de contracción tangencial

En el secado al horno, tablas de 1" de espesor con un contenido de humedad inicial de 124.69%, secaron hasta 10 % en 16 días, con una pérdida diaria de humedad de 7.18%. o sea a una velocidad muy rápida, desarrollando defectos de secado moderados, por lo tanto podemos considerar que esta madera es muy fácil de secar y no presenta problemas de grietas ni alabeos significativos.

De acuerdo a las investigaciones y experiencias de CUPROFOR, para secar madera de cedrillo, se recomienda utilizar los programas de secado T9-D4 y T7-D3 para tablas de 1" y 2" respectivamente (Cuadros 6 y 7).

Cuadro 6: Programa de secado T9- D4 para tablas de 1" de madera de cedrillo (*H. cubensis*)

Contenido de humedad (%)	Temperatura bulbo seco (°C)	Temperatura bulbo húmedo (°C)	Humedad relativa (%)
>50	60	56	82
40-50	60	54.5	75
35-40	60	52	66
30-35	60	47	49
25-30	65.5	43.5	29
20-25	71	43.5	21
15-20	71	43.5	21
<15	71	43.5	21

Cuadro 7: Programa de secado T7-D3 para tablas de 2" de cedrillo (*H. cubensis*)

Contenido de humedad (%)	Temperatura bulbo seco (°C)	Temperatura bulbo húmedo (°C)	Humedad relativa (%)
>50	54.5	51.5	86
40-50	54.5	50.5	81
30-40	54.5	48.5	72
25-30	54.5	44	55
20-25	60	41	33
15-20	65.5	38	19
<15	71	43.5	21
Igualar	71	43.5	21

DURABILIDAD NATURAL Y PRESERVACION

La madera de *H. cubensis*, es reportada como una madera resistente al ataque de termitas subterráneas y de madera seca (3).

En los **ensayos de cementerio de estacas** de CUPROFOR ubicados en Lancetilla (sitio húmedo) y Comayagua (sitio seco) en Honduras C.A., un año después de su instalación, esta especie no mostró indicios de establecimiento de hongos ni de termitas (4).

En la evaluación final del ensayo de corto plazo sobre **durabilidad natural contra el ataque de termitas**, el 17% de las probetas de prueba estaban levemente atacadas (5) por lo que podríamos considerar esta especie como moderadamente resistente al ataque de termitas.

En los **ensayos de intemperización** (uniones) para evaluar los efectos de las condiciones ambientales, la primera evaluación, realizada seis meses después de su instalación dio los siguientes resultados (6):

Lancetilla: no se produjeron grietas ni rajaduras, leve cambio de coloración de la superficie (gris) e insignificante presencia de moho color negro en la superficie.

Comayagua: solamente se observó un leve cambio a color gris-moteado en la superficie expuesta al sol.

Está considerada como una madera moderadamente fácil de preservar por el método vacío- presión (3).

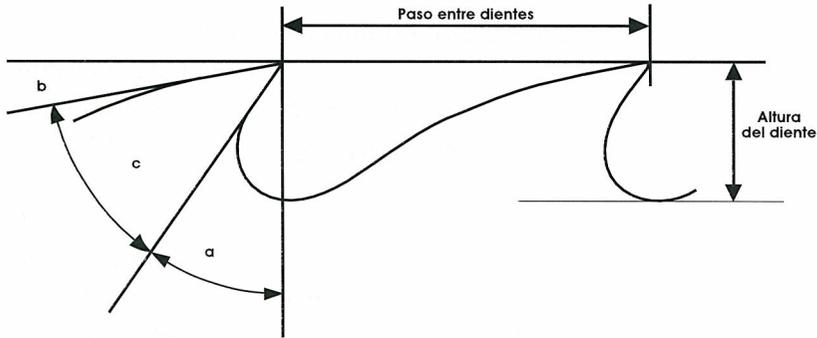
La permeabilidad de esta madera es baja, la absorción de agua con respecto al peso seco aplicando vacío fue de 11%; sin embargo la penetración de ácido bórico equivalente (2300 a 2500 ppm) resultó muy buena por el método de difusión.

CARACTERISTICAS DE ASERRADO

Es una madera fácil de aserrar, y podría considerarse similar al cedro por los valores bajos de su densidad y dureza. La presencia de sílice es baja 0.015%, sin embargo para lograr un buen aserrado y mejor rendimiento en el filo de las sierras de banda, CUPROFOR, de acuerdo a sus ensayos, recomienda que para aserrar madera de cedrillo, las sierras se deben preparar con los siguientes parámetros (Figura 6):

Paso entre dientes	= 1 1/2" a 1 3/4"
Altura del diente	= 1/3 del paso
Angulo de ataque (a)	= 29°
Angulo de incidencia (b)	= 15°
Angulo de hierro (c)	= 46°
Ancho de diente o traba	= 0.120" (1/8" aproximado)
Forma de diente	= pico de loro

Figura 6: Parámetros utilizados en CUPROFOR para las sierras de banda



CARACTERÍSTICAS DE TRABAJABILIDAD

Es una madera fácil de trabajar con herramientas manuales y maquinarias, ya que sus características de densidad, dureza, movimiento y dirección del grano, son excelentes para trabajarla. En las pruebas de trabajabilidad realizadas en CUPROFOR de acuerdo a las normas ASTM D1666-87 (1) se obtuvieron los siguientes resultados:

Cepillado

La madera de cedrillo presentó un comportamiento de regular a pobre en el cepillado, con un alto porcentaje de grano rasgado.

En los ensayos realizados, utilizando una velocidad del eje de 3000 rpm y ángulos de corte de 15, 20 y 30°, los porcentajes de piezas libres de defecto, fueron 30, 34 y 42 respectivamente.

Los porcentajes de piezas libres de defecto con 16, 12.5 y 7.5 mc/p fueron 66, 36 y 44 respectivamente, por lo tanto para cepillar esta madera se debe utilizar una velocidad de alimentación que proporcione 16 mc/p. Para este cálculo usar la siguiente fórmula:

$$mc/p = \frac{rpm \times C}{V \times 12}$$

mc/p = marcas de cuchilla por pulgada

rpm = revoluciones por minuto del eje portacuchillas

C = número de cuchillas del cabezal

V = velocidad de alimentación (pies /min)

Moldurado

Para este ensayo se utilizó un trompo marca wadkin con capacidad de 7.5 HP. La velocidad de giro fue de 4500 rpm (revoluciones por minuto) y la velocidad de alimentación se llevó a cabo en forma manual. La cuchilla utilizada contiene 30% de carburo de tungsteno y el ángulo fue 20°.

De acuerdo a los resultados, el 100% de las piezas evaluadas en los grados 1 y 2, estaban libres de grano vellosa, grano rasgado y grano rústico terminal, demostrando un excelente comportamiento de esta madera para el moldurado.

Taladrado

Es una madera de buena a excelente para el taladrado. Los porcentajes de piezas libres de grano vellosa, rasgado y suavidad general de corte, en los grados 1 y 2 fueron de 100, 90 y 86 respectivamente.

Escopleado

Esta madera es excelente para el escopleado, presentando 98% de piezas libres de defecto en esta prueba en los grados 1, 2 y 3.

Torneado

Presentó un buen comportamiento para el torneado, con 70% de piezas libres de defectos en los grados 1, 2 y 3.

Clavado

Es fácil de clavar y atornillar, con 68% de piezas libres de defecto.

Lijado

De acuerdo a los resultados la madera de cedrillo presenta un regular comportamiento en el lijado, con 59% de piezas libres de defectos al utilizar lija con grano 120.

Acabado

Esta madera presenta un buen acabado, obteniéndose una superficie lisa y homogénea, el tamaño de los poros y su distribución homogénea, favorecen esta característica.

USOS

Esta madera podría ser considerada como sustituta del cedro, por su densidad, color y dureza, de modo que se puede utilizar para los mismos fines: muebles finos, lineales y torneados, puertas, ventanas, chapas decorativas, artesanías, molduras y carpintería en general.

Por la baja resistencia que presenta en sus propiedades mecánicas, se recomienda utilizar en marcos para ventanas y puertas, o sea en elementos estructurales que soporten cargas livianas.

PRODUCTOS ELABORADOS CON MADERA DE CEDRILLO



REFERENCIAS

1. ASTM (1996) Annual Book of ASTM STANDARDS, West Conshohocken, American Society for Testing and Material.
2. BARCENAS, G (1995) Recomendaciones para el Uso de 80 Maderas de Acuerdo con su Estabilidad Dimensional, Nota Técnica No. 11 México.
3. BENITES, R. y MONTESINOS, J. (1998) Catalogo de Cien Especies Forestales de Honduras, distribución, propiedades y usos. ESNACIFOR. Siguatepeque, Honduras.
4. CUPROFOR (1998) Durabilidad Natural Cementerio Estacas, Plan experimental.
5. CUPROFOR (1998) Resistencia al Ataque de Termitas, Plan Experimental.
6. CUPROFOR (1998) Durabilidad Natural Sobre Tierra Cerco - Uniones.
7. CHUDNOFF, M (1984) Tropical Timbers of the World, U.S.A. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, Madison.
8. ECHENIQUE, M. Y PLUMPTRE, R. (1984) Guía Para el Uso de Maderas de México y Belice. Universidad de Guadalajara, Consejo Británico y Laboratorio de Ciencia y Tecnología. México.
9. MUNSELL-COLOR (1994) Soil Color Chart, Macbeth Division of Kollmorgen Instrument Corporation, New York.
10. PROSPECT The Wood Database.
11. RECORD, S.J. (1927) Trees of Honduras Tropical Woods 10 pp 10 - 47.
12. THIRAKUL, S(1998) Manual de Dendrologia del Bosque Latifoliado. 2a ed. Programa Forestal Honduras - Canadá. La Ceiba, Honduras.

**LA INVESTIGACION Y PUBLICACION
DE LAS CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS
E INDUSTRIALES DE ESTA ESPECIE PARTICIPO
PERSONAL TECNICO DE CUPROFOR**

M.Sc. MIRNA BELISLE CARDONA
Das. CARLOS HUMBERTO MADRID
Ing. JAVIER ULISES CASTELLANOS
Ing. OMAR PAREDES D'DIEGO
Tec. ROGELIO ALBERTO ZALDIVAR

REDACCION

M.Sc. MIRNA BELISLE CARDONA

REVISION

M.Sc. RAMON ARISTIDES JIMENEZ

**La promoción de las
propiedades y usos de esta
especie es realizada por el
departamento de mercadeo
de CUPROFOR con colaboración
de otros proyectos que trabajan en el
desarrollo del bosque
latifoliado de Honduras:
PROINEL - OIMT
P.D.B.L. - ACIDI**



Para mayor información :

Tel. (504) 559-3148

(504) 559-3156

(504) 559-3152

Fax. (504) 559-3160

E-mail: inv@cuprofort.hn

www.cuprofor.hn

Colonia Luisiana

27-28 calle, 20 avenida, S.E.

Apartado Postal 2410

San Pedro Sula, Honduras, Centro América