



Manejo Silvicultural de bambúes

MG. Sc. Natalia Reátegui

Ing. Gisela Gutierrez

Sociedad Peruana del Bambú

Mitos



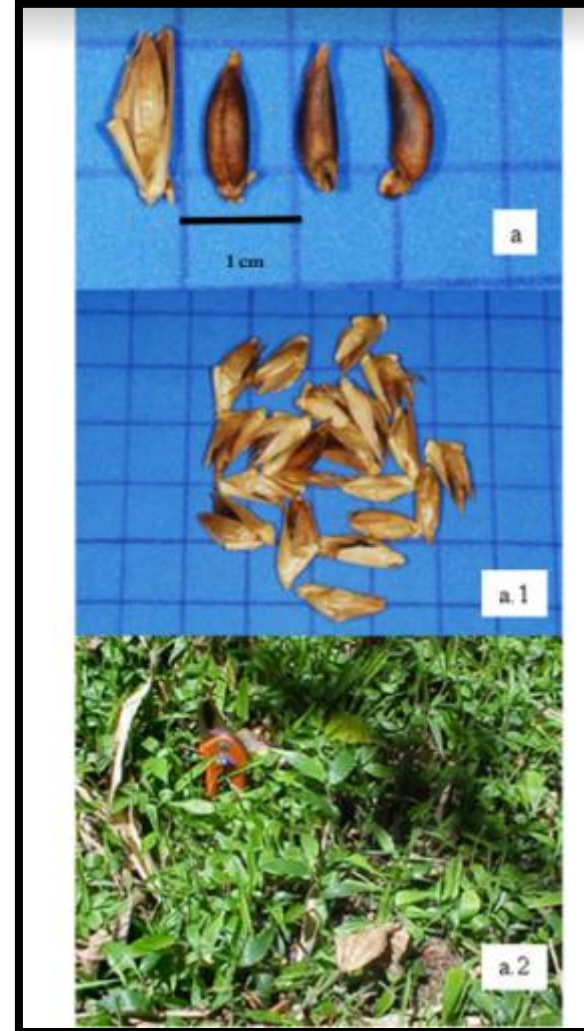
-African Renewal Online (Abril, 2016)

“Bamboo—the highly versatile giant grass that can grow in almost any kind of climate and **thrive in the poorest of soils**—”

“Mr. Friederich told *Africa Renewal*. “It also **does not require any fertilizers or pesticides** because it has **no real threat from diseases or pests**. Once it is planted, you can leave it.”. Director del INBAR

Propagación: semillas

Desventajas	Ventajas
Tiempos de floración	Variabilidad genética
Baja viabilidad	
Tasa de germinación disminuye	
Tratamientos pregerminativos	



Terra, 2007

Propagación vegetativa

- Clones tienen la misma edad que las plantas madre
- Se debe colectar información sobre planta madre y detalles fisiológicos
- Las yemas activas son las que permiten la propagación



www.shutterstock.com · 471026657

Propagación



Genero	Segmento de culmo	Segmento de rizoma	Segmento de rama	acodos	chusquines
Bambusa	X	X	x	x	
Dendrocalamus			X		
Gigantochloa	X		X		
Guadua	x		X		x
Meloccana		X			
Phyllostachys		X			

Propagación: segmento de culmo

Ventajas	Desventajas
No requiere personal especializado	Difícil transporte Lento desarrollo Baja escala de reproducción

Segmento de culmo	Culmos 2-3 años con brotes vigorosos 3-4 nudos con yemas
-------------------	---



Propagación: rizoma

Ventajas	Desventajas
Alto prendimiento Rapido desarrollo	Escala de reproducción muy baja Alto impacto en bambusal Transporte (simpodial) Difícil extracción

Extraer con cuidado
Dejar 3-4 nudos
Directo en campo
Hoyo 40 cm
Mantener húmedo



guadabamboo



Shweash bamboo

Propagación: rama

Ventajas	Desventajas
Bajo impacto a la mata semillera Facil transporte Alta escala de producción	Bajo prendimiento Lento crecimiento

Ramas de la parte media
1-2 cm espesor



youtube



Propagación: in vitro

Ventajas	Desventajas
Grandes cantidades de clones	Mano de obra calificada Materiales Infraestructura

Brotes de culmo,
brotes de rama,
meristema apical

El material debe
provenir de
bambúes jóvenes.
90% germinación
en bambúes de 2
años.
Material
esterilizado



Youtube

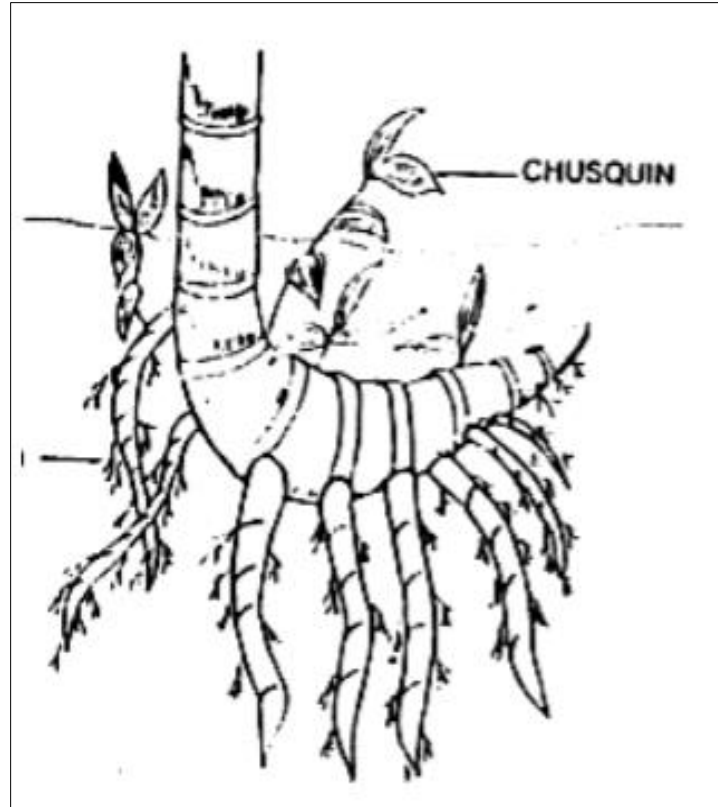
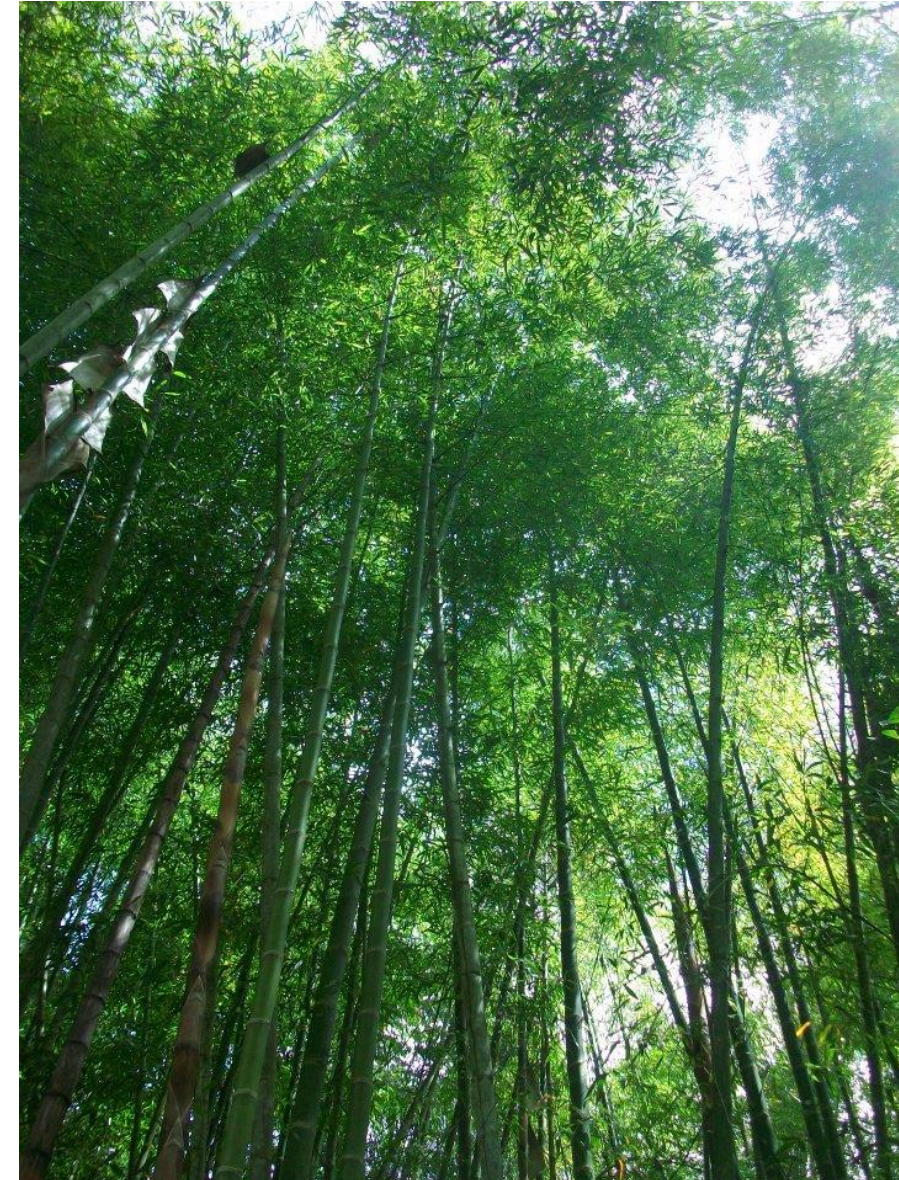


	ESQUEJES	TALLOS	CAIMANES	CHUSQUINES
COSTO DE PRODUCCIÓN UNITARIO (es el costo de producir una unidad)	Medio	Medio	Alto	Bajo
IMPACTO AL BOSQUE SEMILLERO DURANTE EXTRACCIÓN DE MATERIAL	Bajo	Alto	Alto	Bajo
FACILIDAD DE TRANSPORTE DE MATERIAL VEGETATIVO	Fácil	Difícil	Difícil	Fácil
TIEMPO DE PRODUCCIÓN EN VIVERO	Lento (6 meses)	(No se reproduce en vivero)	(No se reproduce en vivero)	Rápido (2 meses)
ESCALA DE PRODUCCIÓN	Alta	Intermedia	Baja	Alta
PROBABILIDAD DE PRENDIMIENTO EN VIVERO	Bajo	(No se reproduce en vivero)	(No se reproduce en vivero)	Alto
CALIDAD O VIGOROSIDAD DE PLANTONES	Intermedio	Intermedio	Intermedio	Alta
PROBABILIDAD DE PRENDIMIENTO EN CAMPO DEFINITIVO	Bajo	Bajo	Medio	Alto
VELOCIDAD DE CRECIMIENTO EN CAMPO DEFINITIVO	Lento	Lento	Intermedio	Rápido
				

Propagación: Chusquines

Chusquín o brotes pequeños de rizomas

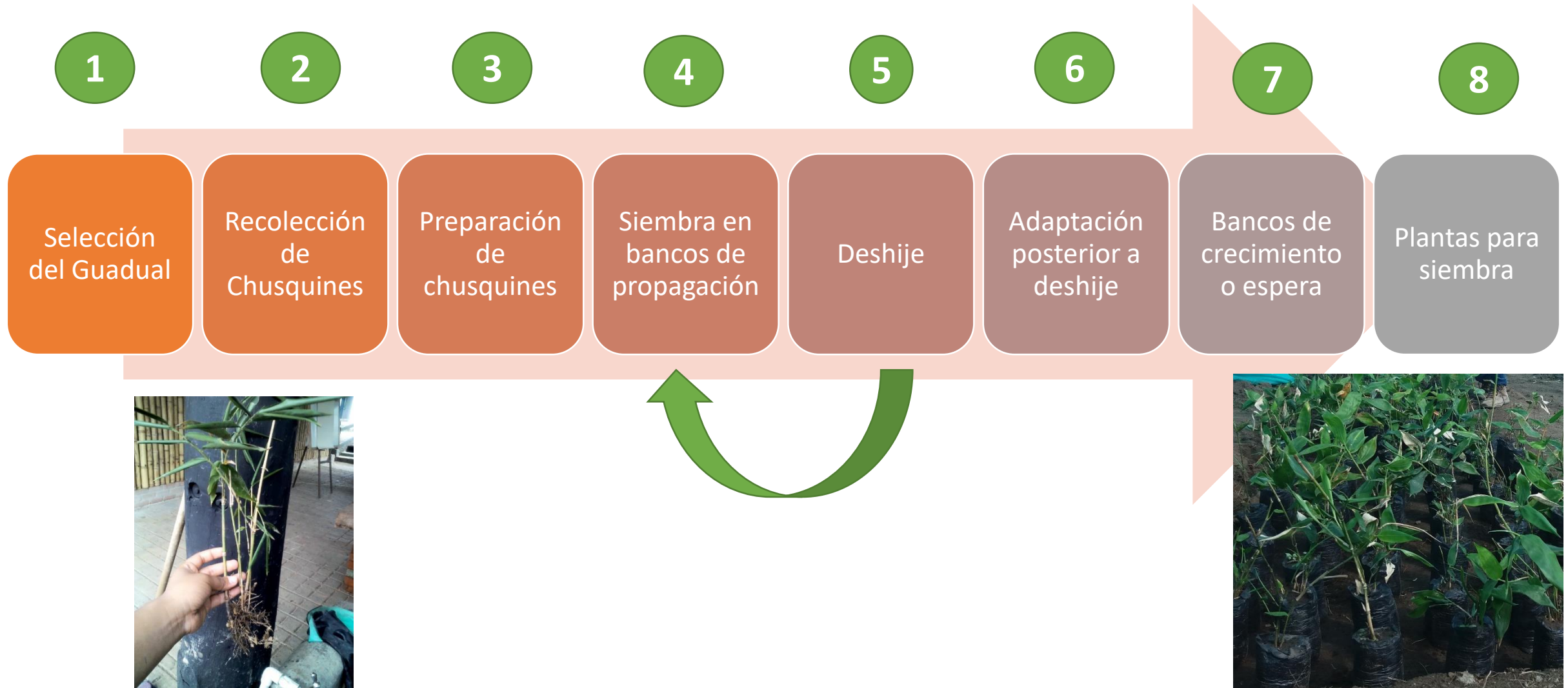
Plantas delgadas y pequeñas que generan los rizomas en manchas que han sido sobre aprovechadas o afectadas por incendios, quemas o acción del viento. Un mecanismo de defensa de la planta al no tener follaje que promueva la fotosíntesis, es el de generar este tipo de plantas pequeñas (*Botero 2011*).





- Plántulas pequeñas desarrolladas a partir de **brotes basales del rizoma**.
- Método rápido, eficiente y económico (bajo costo).
- Método usado para reforestación a gran escala – masificación.
- Genera individuos de calidad.
- Facilidad para realización y transporte.
- Después de un aprovechamiento o aclareo como mecanismo de defensa (dos meses después).

De Chusquin a plántula:



Selección del Guadual:

- Sano
- Vigoroso
- Libre de plagas y enfermedades
- Con culmos bien desarrollados y buena estructura de dosel.
- Entre 2 a 3 meses después de un aprovechamiento o mantenimiento del guadual.

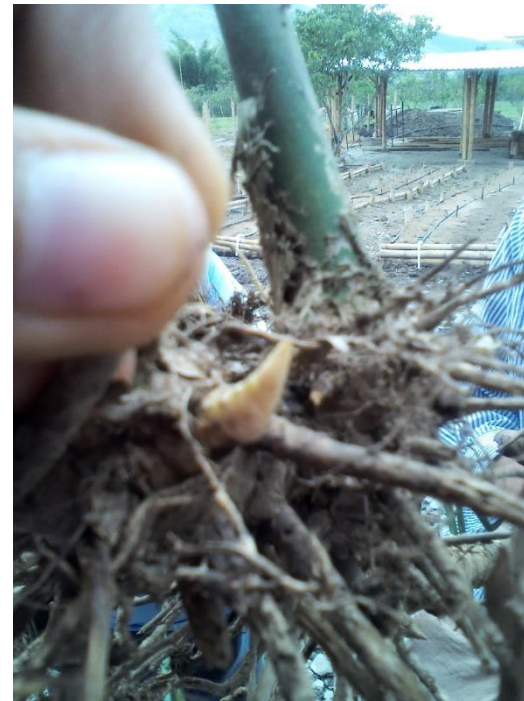
¿ Como iniciamos este método de propagación?

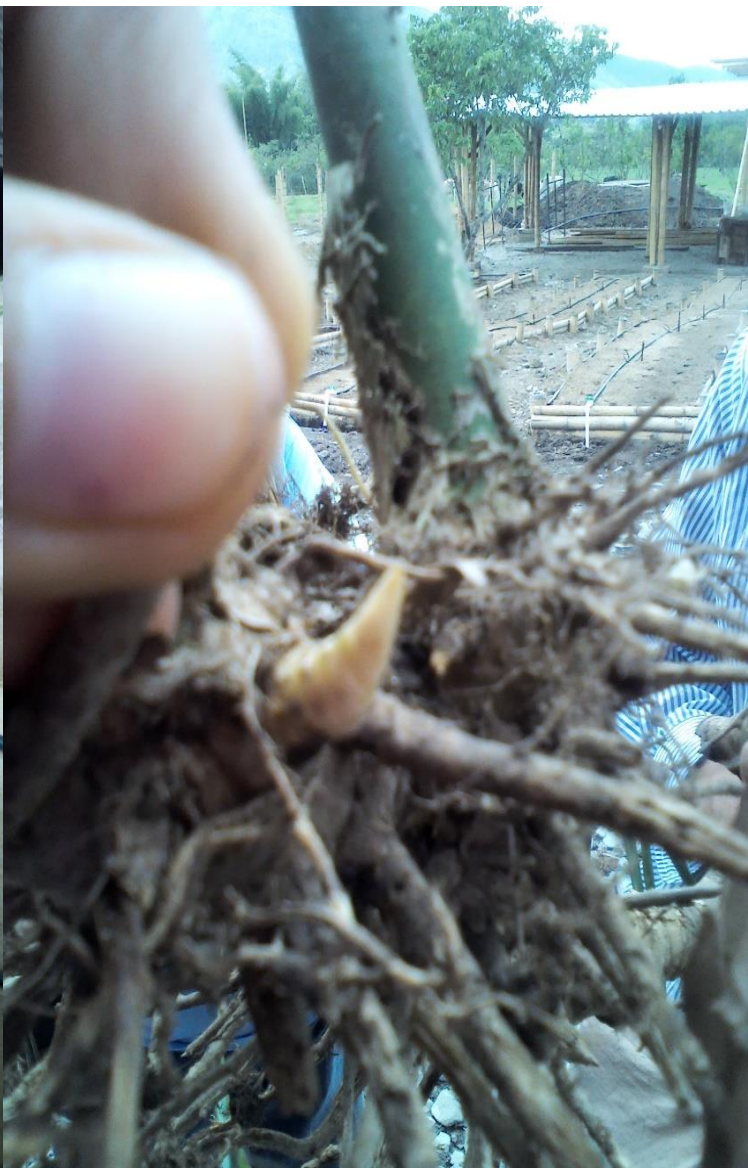




Características de chusquines colectados:

- De 15 a 30 cm de largo.
- 1,2 – 1,5 cm de grosor
- Con raíces y raicillas
- De 2 a 3 brotes activos







Uso de enraizantes: Root Hor (liquido) Fertilización: Se recomienda a los 20 días – N-P-K (16-14-18) 5 gr + 2gr B (por punto).

Fuente: Botero 2011



Fuente: Corporación autónoma del Valle del Cauca – CVC - 2005

- Realizado a los 3 meses de edad
- Conservar humedad de raíces
- Podas de raíces y aérea , según corresponda
- Siembra de los chusquines en bolsas de propagación.
- Colocar sobre cobertizo o invernadero con riego fino (aspersión).

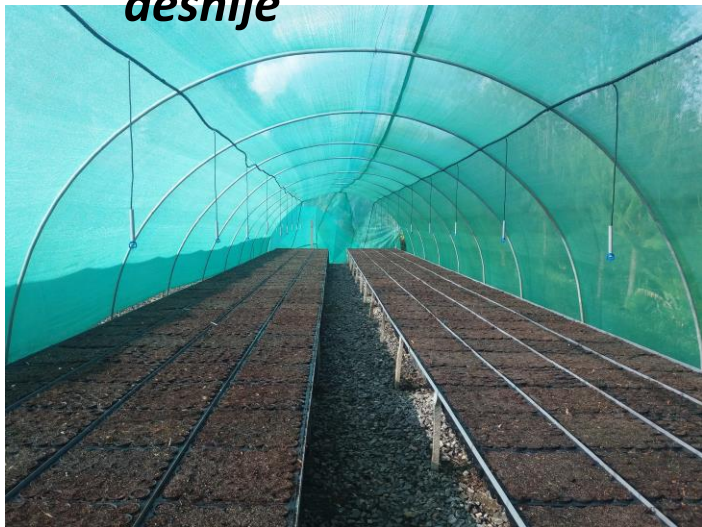


Fuente: CIB 2017



6

Adaptación posterior deshije



80 % de oscuridad , 20 iluminación y 85 % HR, Alta T°
(30°C)... 8 días / 25 días en total.

Luego a los umbráculos o polisombra de 50% (15 a 20
días más), riego directo a la bolsa.

Sustrato: Arena, tierra, cascarilla, carbonilla

7

Bancos de crecimiento



8

Plantas listas para siembra



- Numero y Diametro de brotes
- Color de follaje
- Más de tres tallos , no delgados

Vivero para propagación de bambúes



Consideraciones generales

- Más cerca posible de las áreas de reforestación (costo y calidad)
- Accesibilidad y de fácil vigilancia.
- Protegido de los vientos.
- Terreno más plano posible.
- Agua permanente y cercana
- Diseñado acorde al volumen de producción
- Debe tener espacio suficiente para los germinadores, las camas, los caminos, las construcciones (almacén, oficina), etc.

Clasificación:

Por su temporalidad: Permanentes y temporales

Por su nivel de tecnología: Alta tecnología y baja tecnología

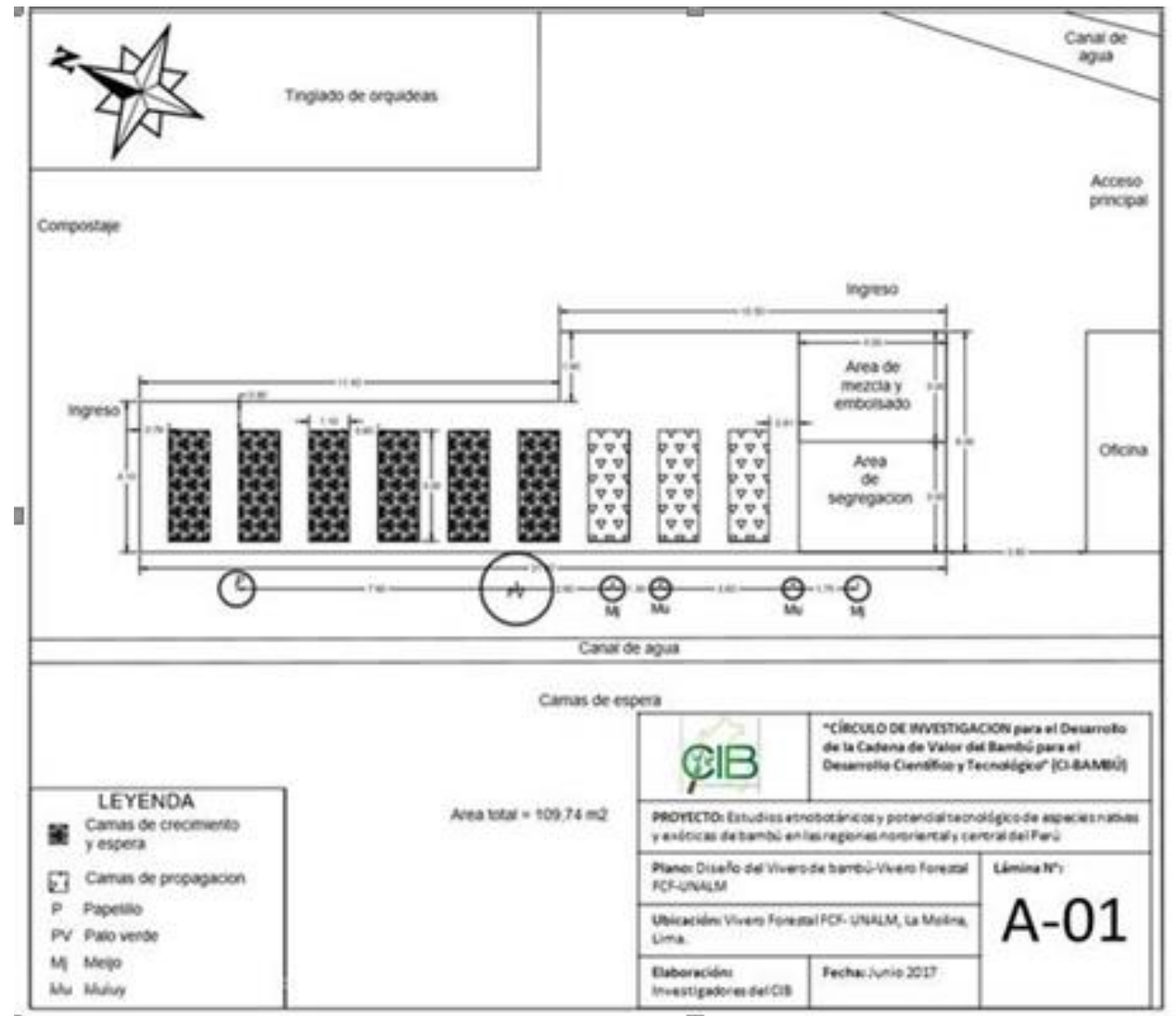


Elementos mínimos de un vivero:

- Germinadores o bancos de propagación,
- Caseta de trasplante o **invernadero**
- Eras de crecimiento y espera (provistas de sombra artificial - umbráculos) o con libre exposición a la luz.
- Instalación para almacenar agua para el riego (tanque, pozo, otros).
- Almacén (herramientas e insumos)
- Cerco perimétrico.

Otros como:

- Área de segregación (para preparar el material a propagar).
- Área de embolsado y repique (mezcla de sustrato y embolsado).



Fuente: CIB 2017

Pasos para instalación del vivero :

1. Limpiar, deshierbar y eliminar todas las hierbas y los tocones.
2. Nivelación del terreno
3. Delimitar los caminos (1 m recomendado) y ubicación de camas (propagación, crecimiento y espera)
4. Ancho de camas recomendable: de 1,2 a 1,5 m ; Largo: de 3 hasta 10 m
5. Preparar las camas; con el sustrato seleccionado.

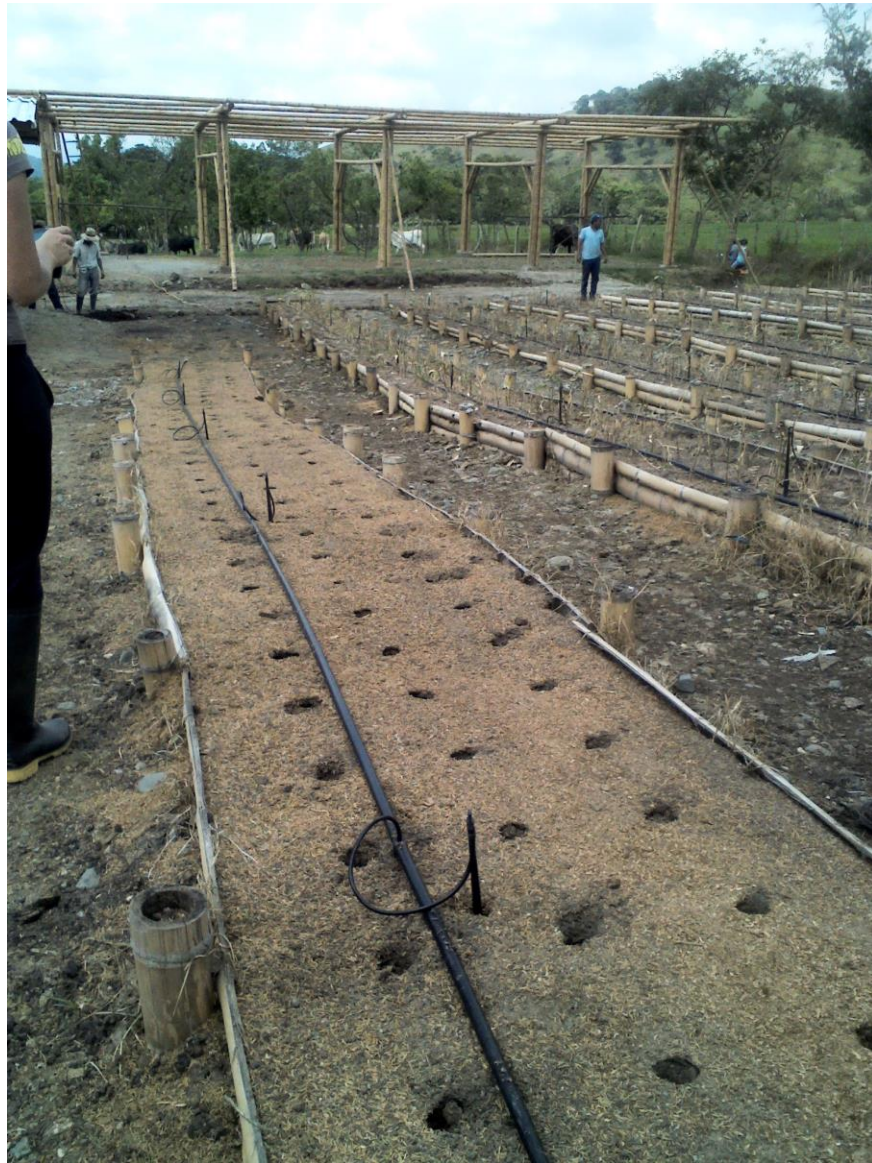


Fuente: CIB 2017

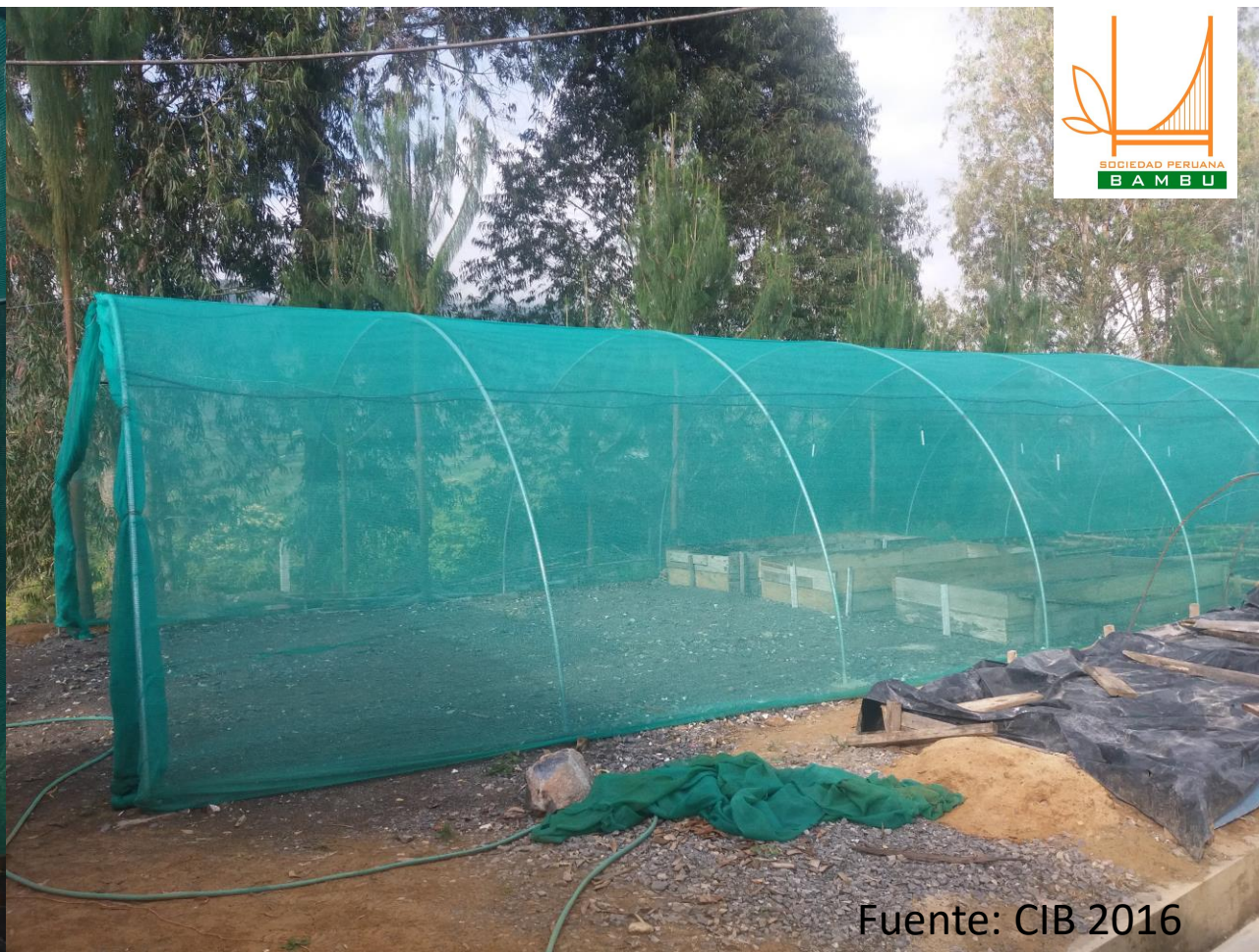
Selección de un buen sustrato:

1. Tierra de buena estructura (retiene agua y permite penetración de la raíz) .
2. Preparar una mezcla con compost, humus, arena, tierra de chacra, carbonilla, etc; hasta obtener una textura suave.
 - En eras de propagación: primordial calidad física de la tierra,
 - En eras de crecimiento y espera: primordial fertilidad del sustrato.
3. Almacenar sustrato en un sitio sombreado, dispuesto para este fin.
4. Cernir o zarandear la mezcla para eliminar piedras y desperdicios.
5. Desinfectar la mezcla antes de proceder a sembrar o a trasplantar, para prevenir ataques de hongos y plagas.





Vivero Fundo El Diamante – Colombia



Fuente: CIB 2016

Vivero Estación Experimental Huambo – Amazonas. Proyecto 1: CIB – UNALM



Foto: CIB 2016

Vivero Forest Bambu - Satipo



Fotos: Cerrón T. - SPB

Vivero El Maronal – Atumplaya – San Martín

Resumen de criterios para elección de vivero

Productividad	Calidad	Costo
Espacio Método de propagación	Agua Sustrato Horas-sol Aireación Temperatura Tipo de propagación Ataque de plagas y enfermedades	Distancia a plantación Accesibilidad Materiales y/o insumos Calidad de material de propagación.

Para la producción en vivero se deben de desarrollar:

- Plan de riego
- Plan de abonamiento
- Plan de producción
- Plan de mantenimiento y control de plagas (insectos, hongos, nematodos).

Calidad de Sitio

Relación cuantificable del crecimiento y desarrollo de bambúes, en términos de densidad, estados de madurez, altura, diámetro, sanidad y calidad con ***respecto a las condiciones físicas que condicionan dicho crecimiento***: clima, suelos y topografía; así como por condiciones antrópicas derivadas del manejo que le da el hombre (Castaño 2001).

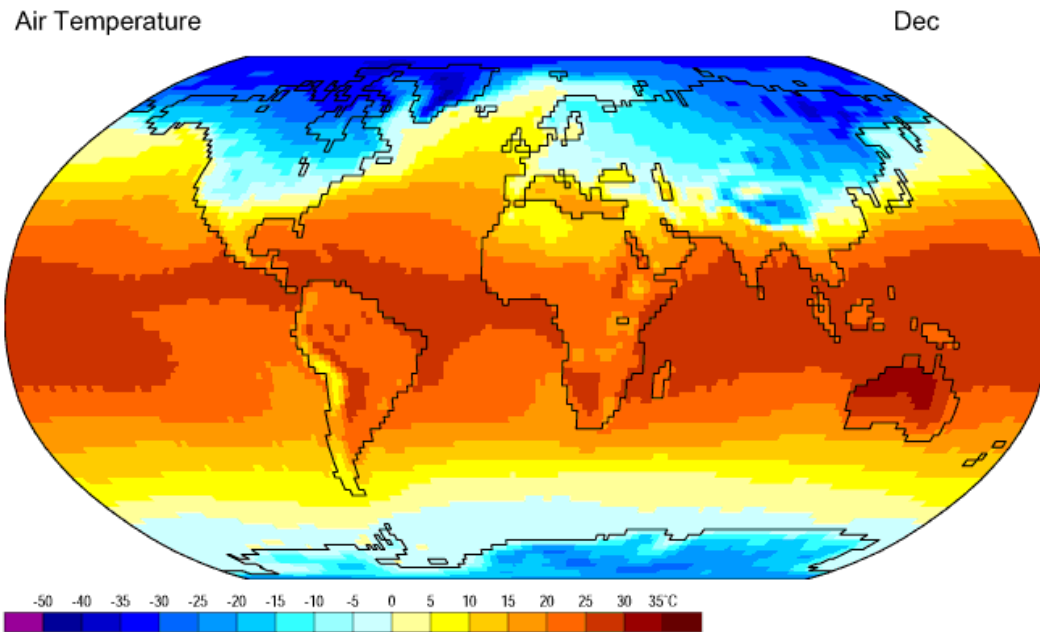
Más determinantes son los *climáticos y edáficos* (Castaño 2001).

Castaño 2014, menciona que hasta 52 variables determinan la calidad de sitio para Guaduas. Tener en cuenta: fertilidad de suelos, condiciones meteorológicas, balances hídricos.



Temperatura vs distribución natural

Climate, etc, 2017



Data: NCEP/NCAR Reanalysis Project, 1959-1997 Climatologies
Animation: Department of Geography, University of Oregon, March 2000



Fig. 1. World distribution of bamboos (Poaceae: Bambusoideae).

Kelchner, BPG, 2013

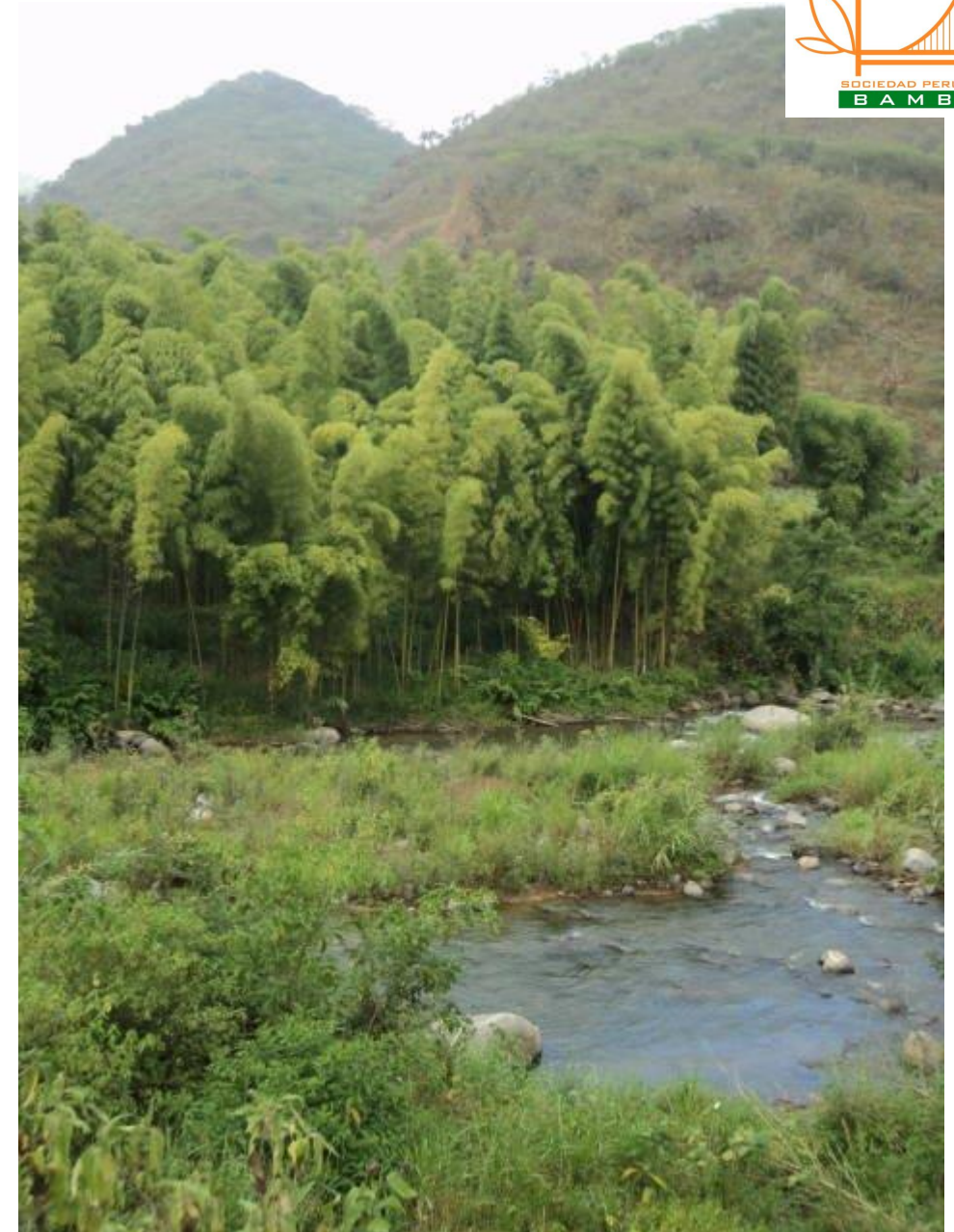
Calidad de sitio: Aspectos climáticos



Factor	Rango general	Rango óptimo
Altitud (msnm)	0-2600	600-2000
Temperatura (C°)	14-26	20-26
Precipitación (mm/año)	950-5000	1800-2000
Brillo solar (horas luz/año)	1400-2200	1800-2000
Humedad relativa (%)		75-85
vientos		Brisas débiles o moderadas

Fuente: Castaño y Moreno, 2004

Desarrollo en climas cálidos y templados en general.





Factor	Rango general	Rango óptimo
Altitud (msnm)	Hasta 1500	400-500
Temperatura (C°)	15-34	20-27
Precipitación (mm/año)	1200-4500	1800-3600
Brillo solar (horas luz/año)	1400-2200	1800-2000
Humedad relativa (%)		75-85
vientos		Brisas débiles o moderadas

Dendrocalamus asper (Castaño y Moreno, 2004)

Calidad de sitio: Aspectos edáficos

FACTOR	CARACTERISTICAS DESEABLES
Tipo de suelo	Diabasas, cenizas volcánicas. aluviales.
Textura	Francos (F), limosos (L), franco - limosos (FL), franco - arenosos (FAr), Areno - limosos (ArL), y franco - arcillosos (FA).
Estructura	Granular, blocosa.
PH	5.5 - 6.5
Profundidad efectiva	1.0 m - 1.5 m. (moderada a alta)
Permeabilidad	Moderada a alta.
Retención de humedad	Moderada a alta.
Drenaje	Bueno.
Fertilidad	Moderada a alta. En caso de deficiencias de N,P,K,B, Se debe proceder a su abonamiento.
Quemas	No permitido
Pastoreo	No permitido
Relieve	En lo posible, zonas planas y onduladas.

Fuente: Castaño 2001

Las propiedades físicas determinan:

- Uso y manejo
- Susceptibilidad a al erosión,
- Movimiento y distribución del agua y del aire y la facilidad
- Dificultad para la labranza.

Para Guaduas: Suelos ricos en materia orgánica, con buenos drenajes, húmedos pero no inundables, profundidad efectiva desde moderadamente profunda hasta muy profundos; perfil del suelo ideal de texturas gruesas y medias, con apariencia textura liviana a mediano.

Guadua > Phyllostachys > Bambusa



Exigencias en fertilidad de suelos



INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES (ICT- NAS/CICAD-OEA)

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANÁLISIS DE SUELOS - CARACTERIZACIÓN

N° Solicitud :AS004510
SOLICITANTE Lluís Dalmau Gutsens
PROCEDENCIA Sauce-San Martín-San Martín
EXPERIMENTO Pasto-Muestra 1

FECHA DE MUESTREO : 11/05/2010
FECHA DE RECEP. LAB : 17/05/2010
FECHA DE REPORTE : 24/05/2010

Número de la muestra				pH	C.E dS/m	CaCO ₃ (%)	M.O (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	ANÁLISIS MECANICO			CIC	CATIONES CAMBIABLES					Suma de bases	% Sat. de bases	
											Areña	Limo	Arcilla		CLASE TEXTURAL	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺			Al ³⁺ +H ⁺
Lab.		Campo									%				meq/100							
10	05	0109	MI	7.30	0.30	1.32	6.19	0.28	10.44	753	40.96	18.28	40.76	Arc	22.78	19.26	1.60	1.93		0.00	22.78	100.00

MÉTODOS:

TEXTURA
pH
CONDUCT. ELECTRICA
CARBONATOS
FOSFORO
POTASIO
MATERIA ORGANICA
CALCIO Y MAGNESO
ACIDES INTERC.

HIDROMETRO
POTENCIOMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA RELACION 1:2.5
CONDUCTIMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA 1:2.5
GAS - VOLUMETRICO
OLSEN MODIFICADO EXTRACT. NaHCO₃ =0.5M , pH 8.5 Esp. Vis
OLSEN MODIFICADO EXTRACT. NaHCO₃ =0.5M , pH 8.5 Esp. Absorción Atómica
WALKLEY y BLACK
EXTRACT. KCl 0.1N ESPECT. Absorción Atómica
EXTRACT. KCl 1N, VOLUMETRIA

La Banda de Shilcayo, 24 de Mayo del 2010

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
TARAPOTO - PERU
ING. LUIS B. ZUNIGA CERNADES
M.S.C. SUELOS
CIP. 32768

CUADRO 101. EXTRACCION DE NUTRIMENTOS POR CEPA DE GUADUA AUNGUSTIFOLIA DESDE LA SIEMBRA HASTA LOS SIETE AÑOS DE EDAD.

FASE DE TIEMPO. AÑOS	MACROELEMENTOS (gr/cepa)					MICROELEMENTOS (gr/cepa)						TOTAL NUTRI- MENTOS. Gr
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Na	
0 a 0,5	5,24	0,53	3,01	0,73	0,42	0,06	0,03	0,04	0,04	0,02	0,18	10,30
0,5 - 1	36,5	4,27	42,5	4,71	4,39	0,91	0,17	0,13	0,05	0,02	2,99	96,57
1 a 2	361,7	42,4	311,1	78,0	21,1	1,56	0,44	0,31	0,37	0,09	15,8	832,8
2 a 3	837,4	67,6	779,4	106,1	18,7	18,2	2,03	2,12	2,23	0,65	159,4	1.993,9
3 a 4	1.822,6	174,8	3.545,1	132,9	82,6	15,1	6,01	2,20	0,85	0,67	95,0	5.877,9
4 a 5	1.021,4	270,3	3.210,0	222,6	90,3	14,7	1,69	2,00	1,14	0,15	46,5	4.880,9
5 a 6	1.393,8	188,2	1.903,2	148,2	56,9	32,7	11,4	2,67	1,15	0,90	83,8	3.820,9
6 a 7	1.608,5	97,1	1.308,1	161,0	63,6	23,5	9,51	1,70	2,29	0,28	73,5	3.349,2
TOTAL	7.087,1	845,2	11.102,3	852,2	338,3	106,7	31,3	11,2	8,11	2,79	477,1	20.862,3
ORDEN DE		4	1	3	6	7	8	9	10	11	5	
%	4,05%	53,22%	4,09%	1,62%	0,51%	0,15%	0,05%	0,04%	0,01%	2,28%	100,00%	

Ilson Cruz Rios, AGROMOD S.A DE C.V. 2009

CUADRO 100 PARTE 2. ANALISIS QUIMICO Y FISICO DE SUELOS DONDE CRECE GUADUA ANGUSTIFOLIA EN FORMA OPTIMA.

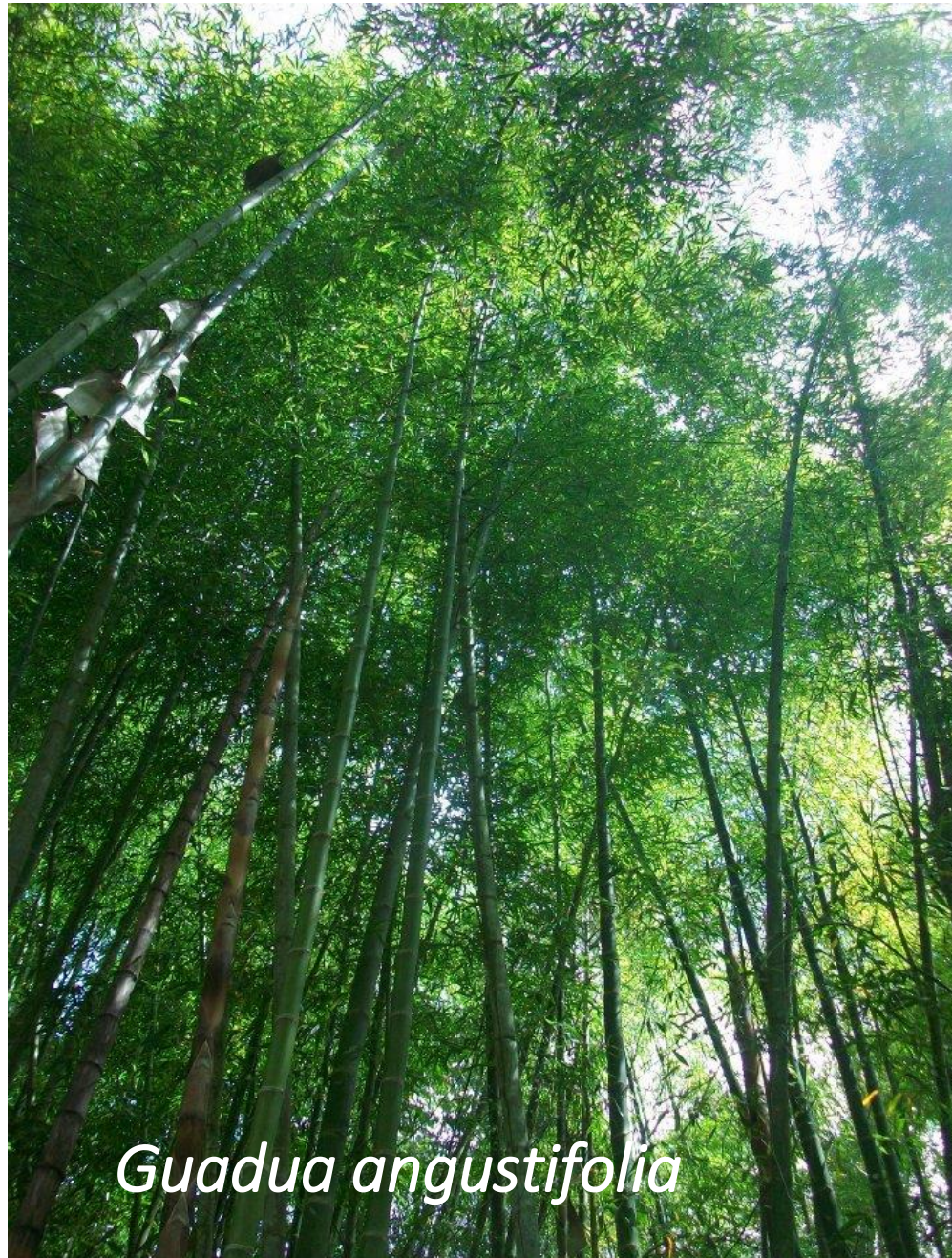
ppm	C.E.	Porcentaje. (%)					TEXTURA	CIC	RELACIÓN	
Na	Ms/cm	N	M.O	ARENA	LIMO	ARCILLA		meq/100gr	Ca/Mg	K/Mg
65,0	0,12	0,37	7,32	57,4	18,8	23,8	F	12,2	2,86	0,44
<100	0,2-0,4	0,1-0,25	3-5	50-80	10-20	10-20		5-15	2-4	0,2-0,5

Fuente: Hormilson Cruz Rios, AGROMOD S.A DE C.V. 2009
TEXTURA: Franco



Suelos de “pacaes”-
Madre de Dios, Perú

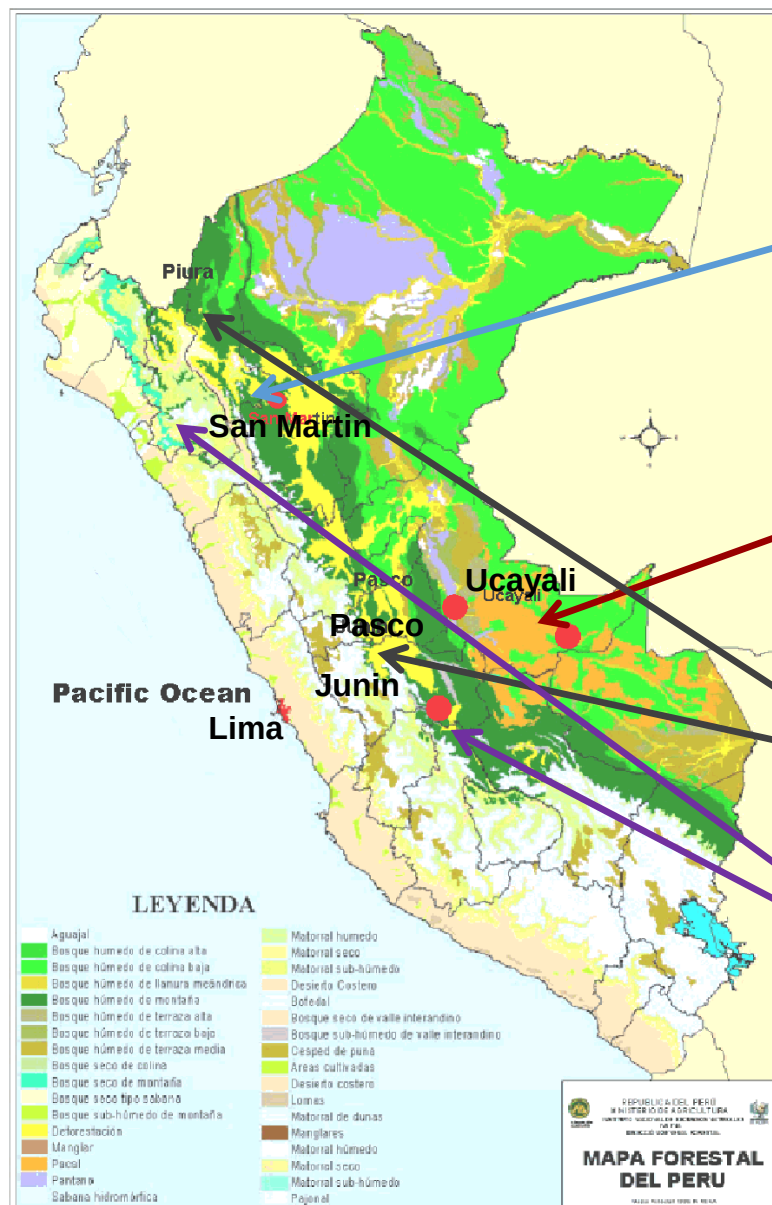




La Florida, San Miguel, Caja, arca



Foto: Gisella Gutierrez - SPB



• ***Guadua aff. Angustifolia***
San Martín Region (Moyobamba - Atumplaya)

• ***Guadua sarcocarpa***
• ***Guadua weberbaueri***
Ucayali, Junín Cusco Madre de Dios

• ***Rhipidocladum sp.***
Piura, Pasco

• ***Chusquea***
Cajamarca, Junín, La libertad

Chusquea spp.



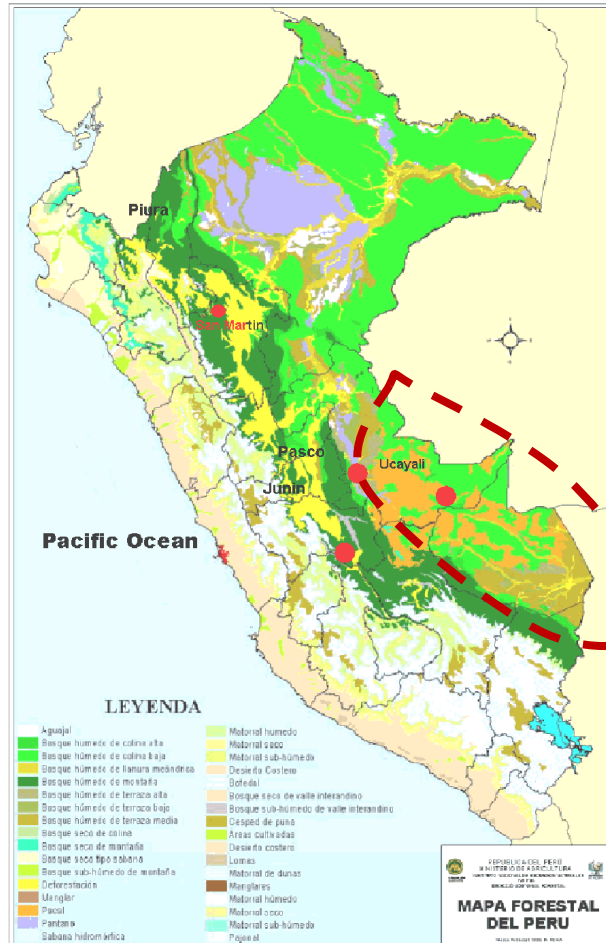
Rhipidocladum spp.



Entre 2000 - 3000 msnm - Bosque montano Alto (Reátegui 2009).

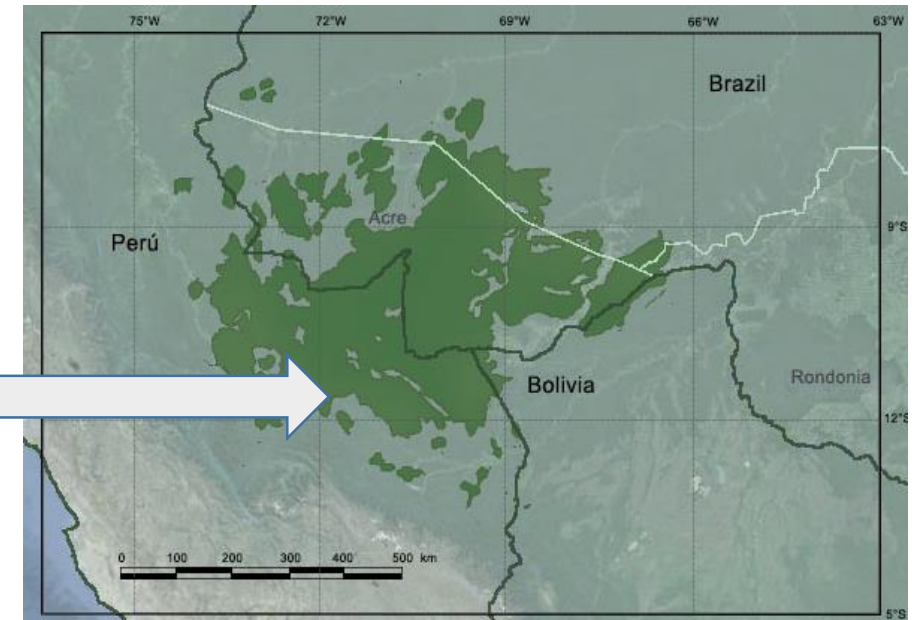
Pacales en la amazonia

Las extensiones de bosques dominados por bambúes nativos ("Pacales") cubren un área de 39,978 km², entre Madre de Dios, Ucayali, Junín y la región del Cusco.



- *Guadua sarcocarpa*
 - *Guadua weberbaueri*
- Ucayali, Junín Cusco Madre de Dios

PACALES



Fuente: Walker y Nascimento, 1998.



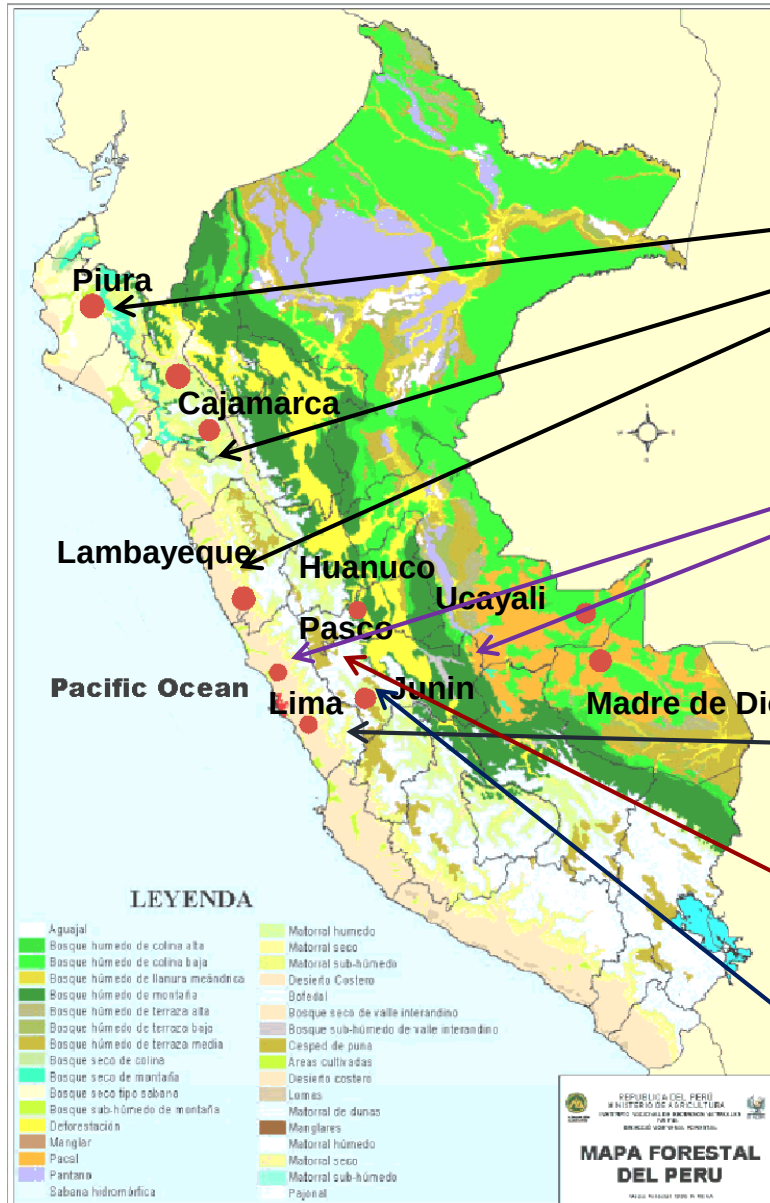
Guadua Sarcocarpa, Cusco



Foto: T. Cerrón

b) Cultivated Bamboo in Peru

Bamboo is being cultivated on the coast and jungle areas:



- ***Guadua angustifolia***

Piura, Lambayeque, Cajamarca (Florida Forest) Lima, (Mala, Cañete)

- ***Bambusa vulgaris***

Lambayeque, Lima (Chancay - Huaral, Mala - Cañete), Junín (Satipo), Ucayali (Pucallpa)

- ***Bambusa Oldhammi***

Lima

- ***Phyllostachis aurea***

Junin, Pasco, Ucayali, Madre de Dios

- ***Dendrocalamus asper***

Huanuco-Tingo Maria, Junin, Pasco



Bambusa Vulgaris V

Satipo, Junin

Photo: T. Cerron



Puerto Inca, Oxapampa, Pasco.

Photo: E. Gonzles



Iscozasín Oxapampa, Pasco.



Photo: E. Gonzales –UNALM



Plantation in Fundo Santa Teresa, Satipo , Junin



Photo: Gisella Gutierrez -SPB a



National Park of Tingo Maria, Huanuco

Photo: T. Cerron - SPB



Dendrocalamus asper, Cusco



Foto: T. Cerrón



Fundo Santa Teresa – Satipo



Plantaciones

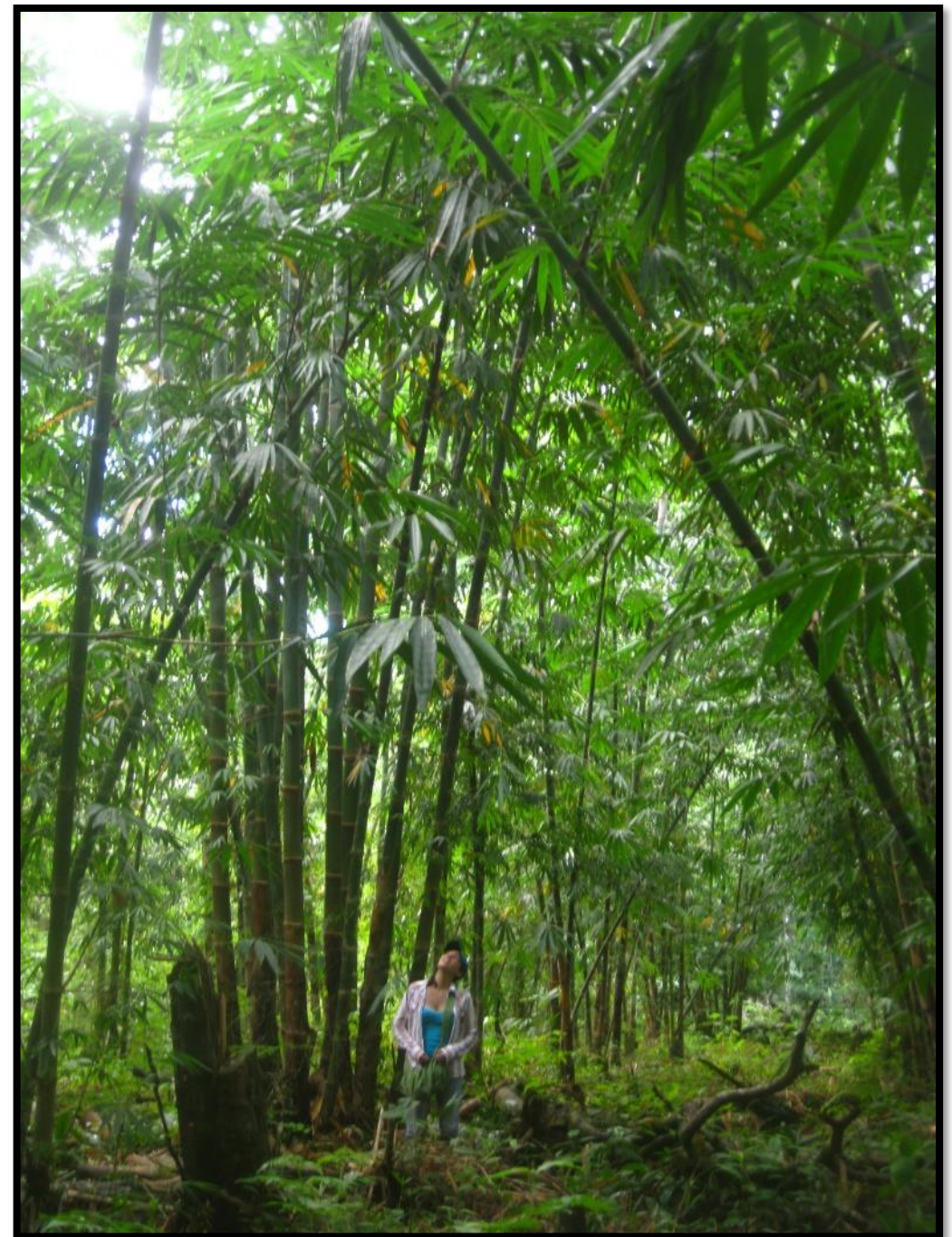
Objetivo	distanciamiento
protección	3x3
Producción de tutores, construcciones decorativas	5x5
construcción	7x7, 8x8

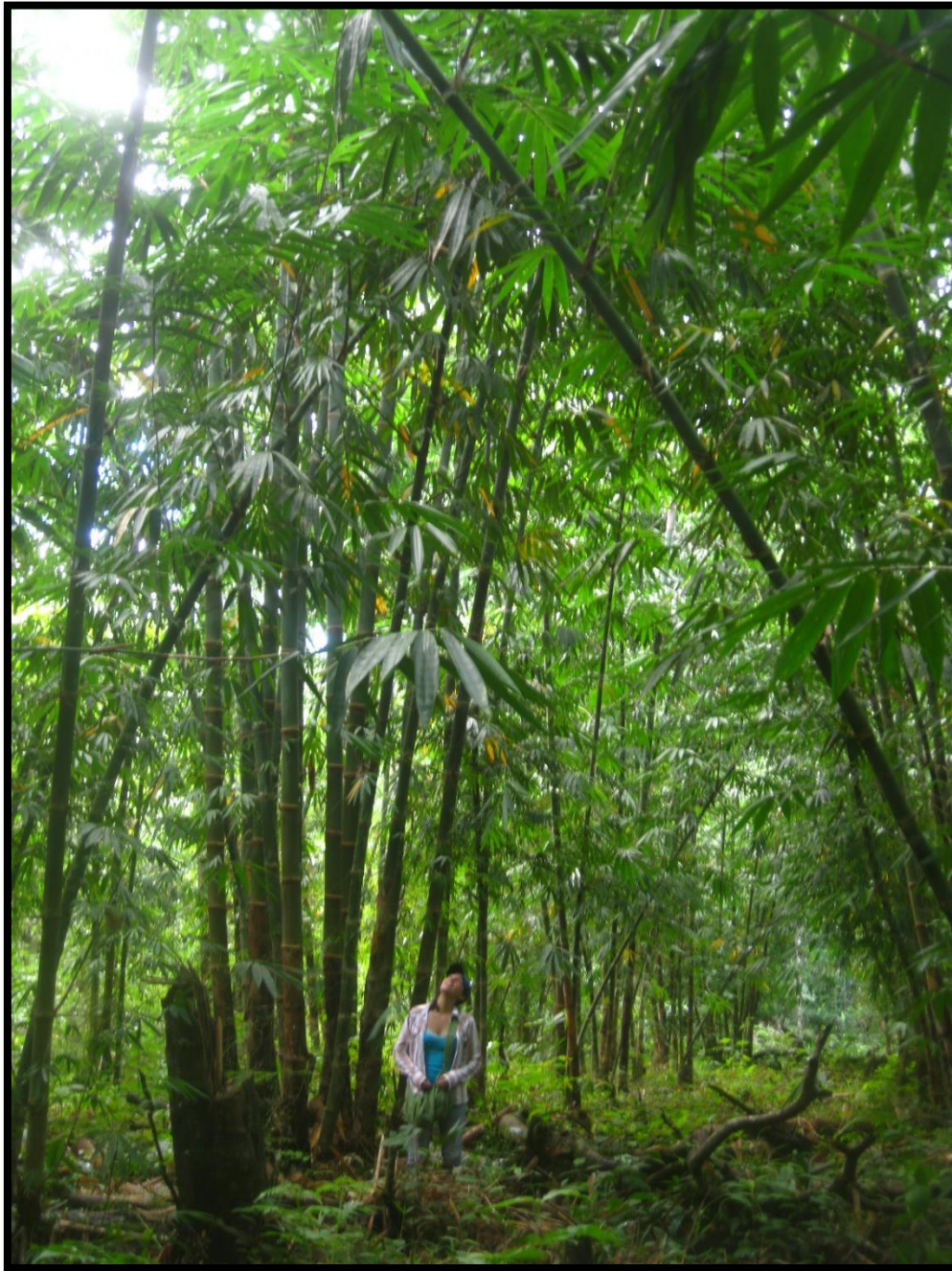
Fotos crecimiento
gradual



Plantaciones

Objetivo	distanciamiento
protección	3x3
Producción de tutores, construcciones decorativas	5x5
construcción	7x7, 8x8





Dendrocalamus asper



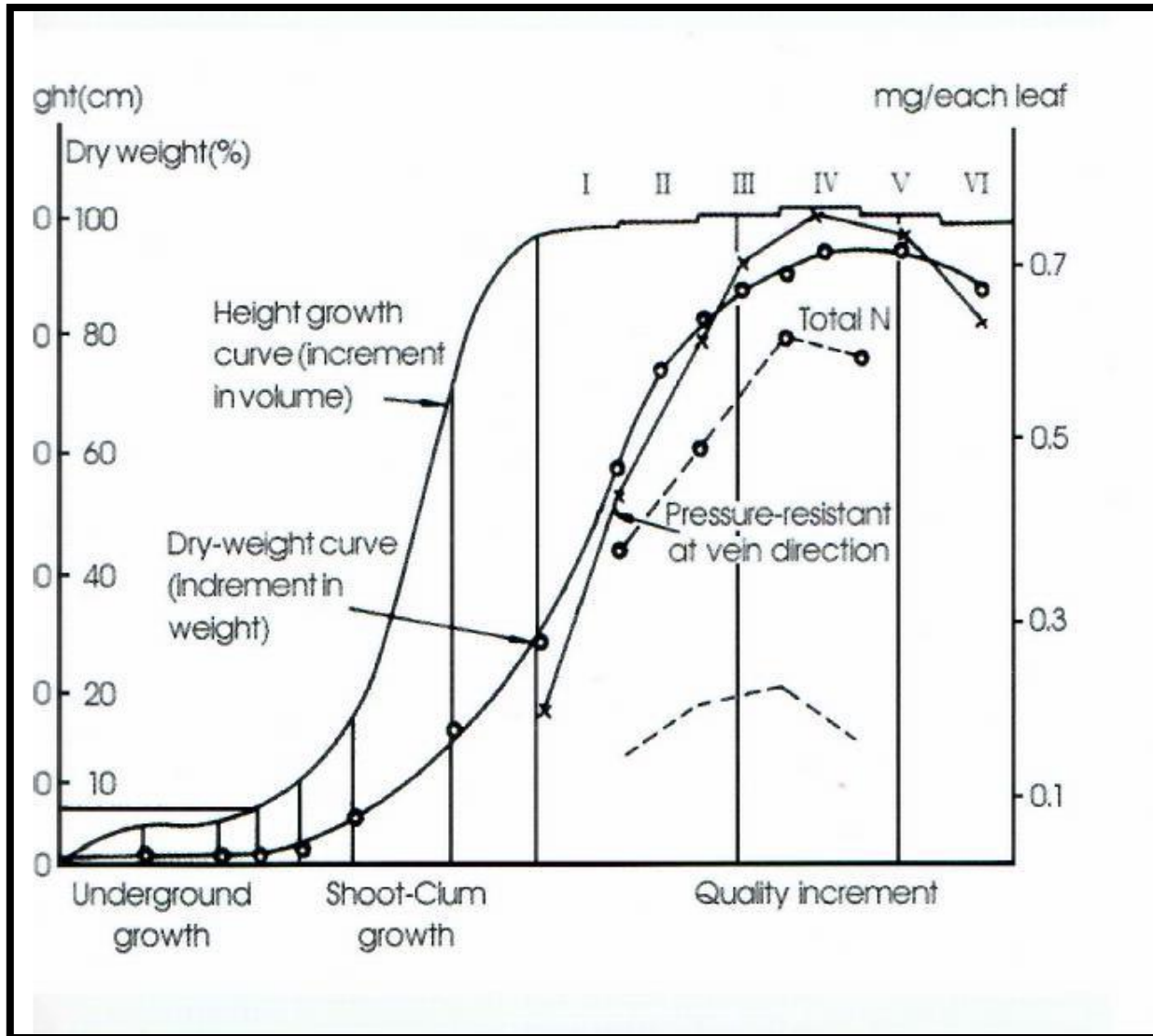
Guadua angustifolia

La plantación

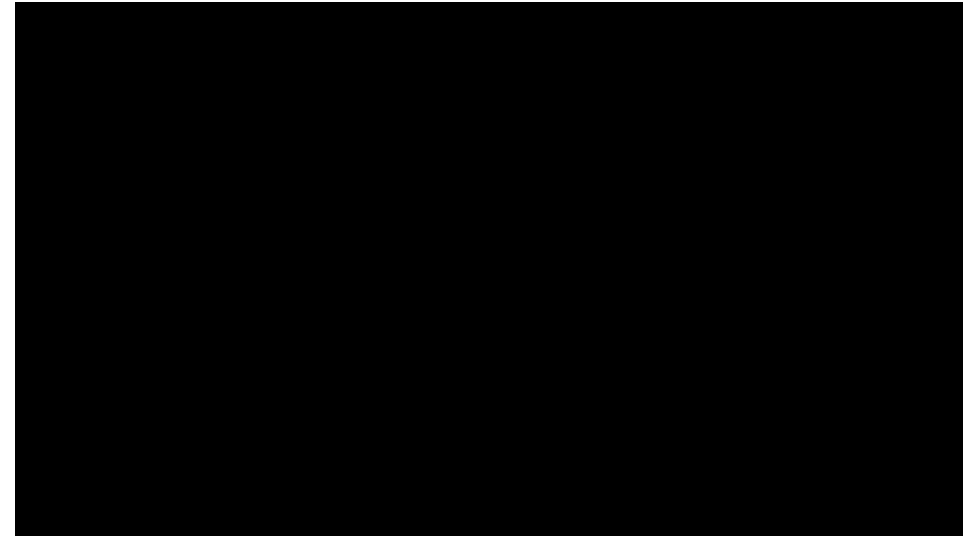


Crecimiento

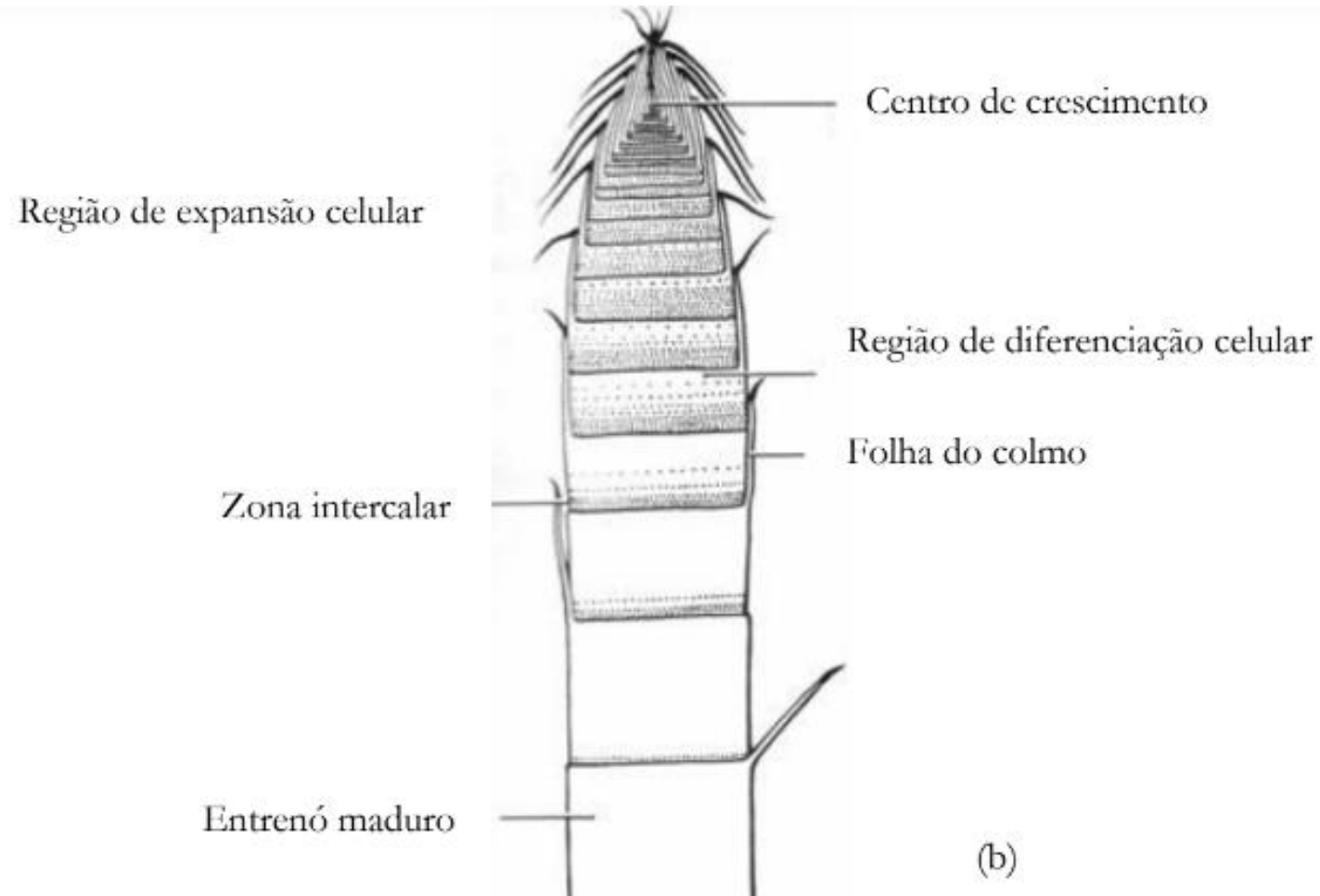
Ph. pubescens



Zehui, 2007



Crecimiento



Terra, 2007



Crecimiento

Table 3-6 Relationships between Shoot yields and precipitations of 7th, 8th and 9th months in the last year

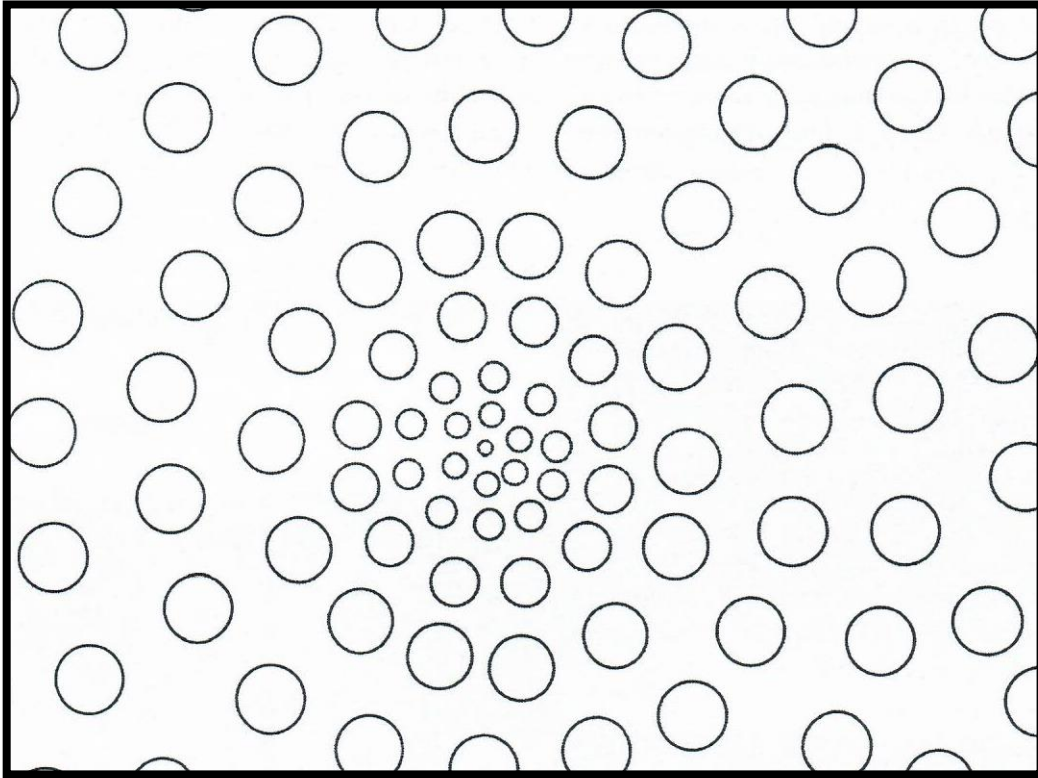
Shooting years	1977	1979	1981	1983	1985	1987	1989	
Shooting number (individual/ha)	1050	1005	1815	1695	1545	1455	840	r0.635
Precipitations of 7th, 8th and 9th months in last year (mm)	470.6	458.5	920.2	804.0	659.0	503.0	661.5	r0.315

Table 3-7 Correlations between meteorological factors and marked factors of culm forms of moso bamboo in different areas

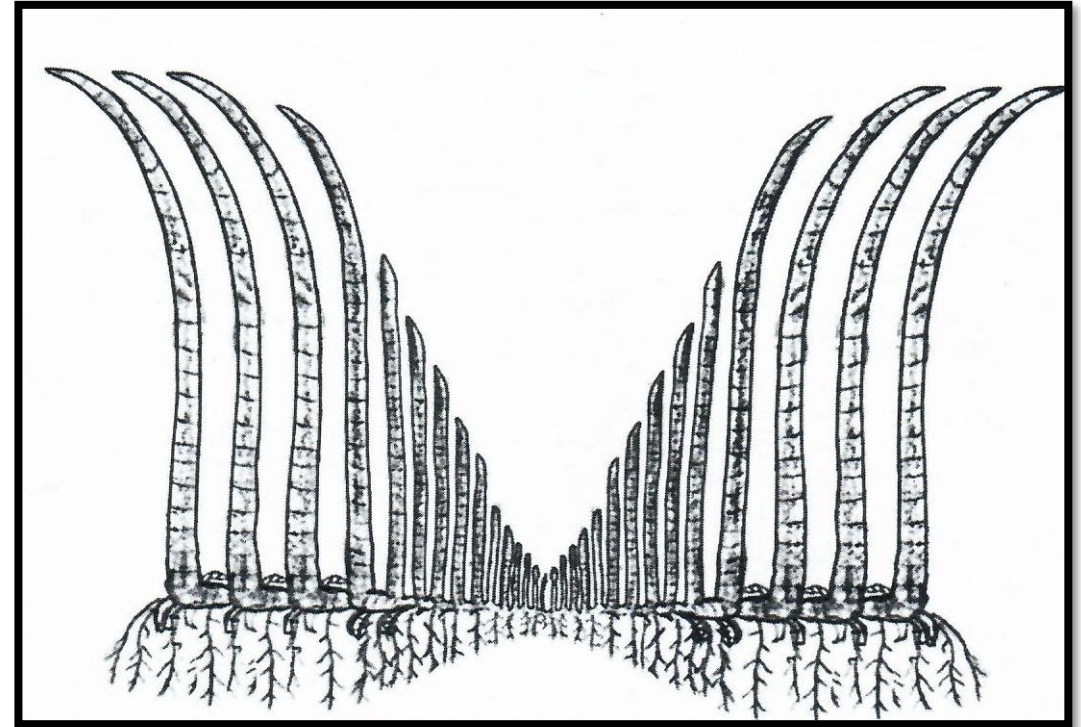
	Diameter	Height of culms	Thickness of chest wall	Live branch height	Culms weight	Live branch nodes
Annual mean temperature	0.416*	0.378*	0.359*	0.380*	0.355*	0.225
Annual mean precipitation	0.551**	0.508**	0.542**	0.374**	0.549**	0.106
Precipitation of shooting and growth period	0.587**	0.683**	0.653**	0.537**	0.642**	0.213
Mean temperature of shooting and growth period	0.512**	0.479**	0.465**	0.462**	0.546**	0.014
Precipitation of pregnant shoot period	0.479**	0.482**	0.469**	0.482**	0.313	0.213
Mean temperature of pregnant shoot period	0.395*	0.375*	0.392*	0.361*	0.315	0.108
Annual accumulated temperature	0.435*	0.420*	0.197	0.215	0.357*	0.018
Precipitation of 1st month	0.370	0.419*	0.422*	0.376*	0.204	0.106
Mean temperature of 1st month	0.402*	0.312	0.431*	0.282	0.123	0.032
Rainfall days of shooting and growth period	0.138	0.302	0.223	0.235	0.127	0.079

Note: **, * denote significant correlation at $p < 0.01$ and $p < 0.05$ levels respectively

Crecimiento



Cruz, 2009



Cruz, 2009

Mantenimiento

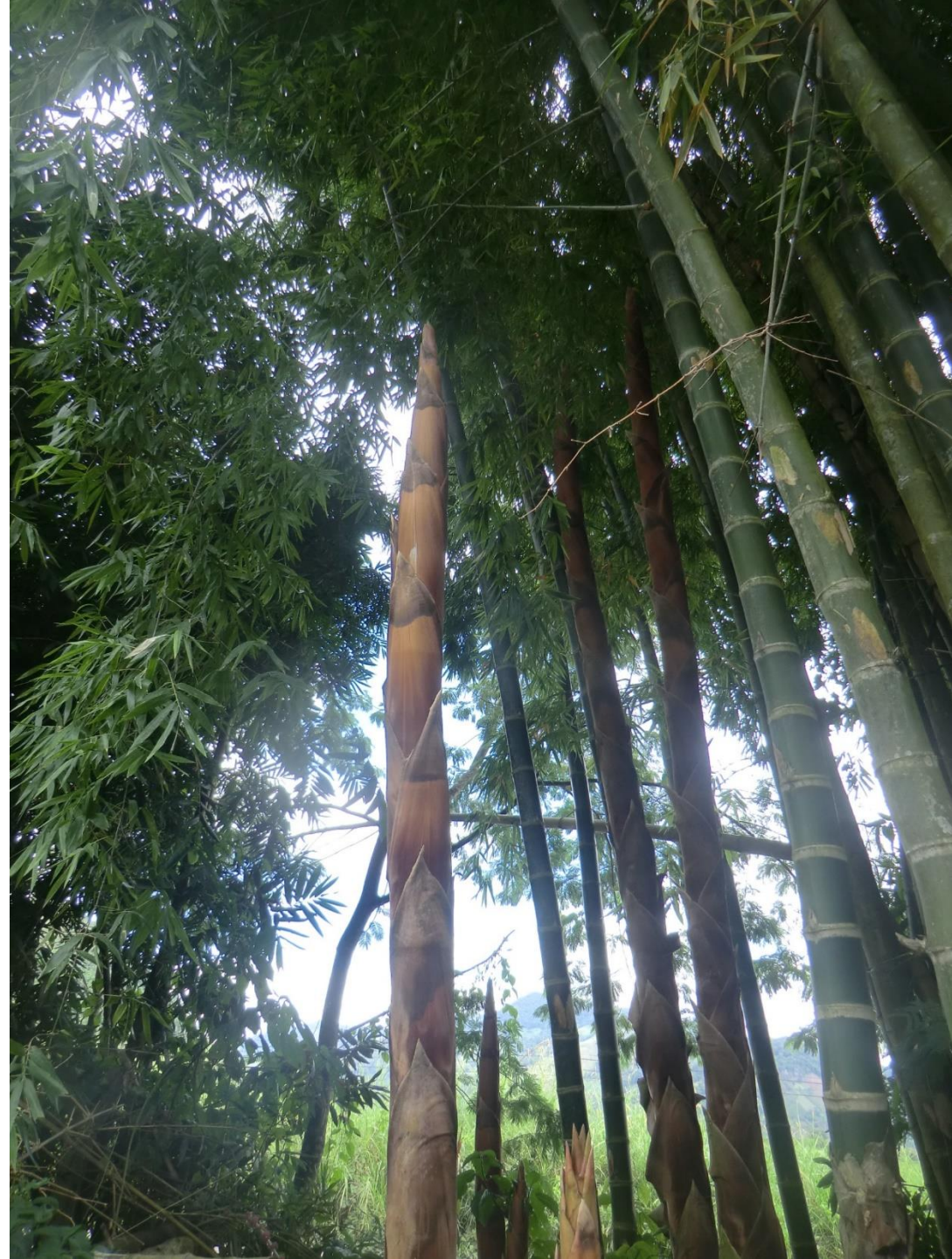


Inventario

- Importante para el manejo y aprovechamiento (intensidad – periodicidad).
- Permite conocer el volumen aprovechable y determinar oferta comercial
- Permite conocer el estado actual de la plantación.
- Se recomienda en superficies mayores a 1 ha – Plan de manejo y aprovechamiento.
- Se puede usar un diseño de bloques randomizados.
- Intensidad de inventario : 10 % (recomendable) , parcelas de 10 x 10 m.

Pasos:

- Levantamiento de toda el área de la plantación
- Determinar intensidad de muestreo
- Determinar área y número de parcelas a evaluar
- Distribución aleatoria de parcelas de evaluación.
- Delimitar parcelas con estacas y/u otro material.
- Eliminar malezas y desrame
- Evaluar y marcar
- Apeo de una representativa promedio



FORMULARIO PARA TOMA DE DATOS EN EL MUESTREO

PERU BAMBU INVENTARIO FORESTAL DE FORMACIONES DE BAMBU												
F1	REGION						PARCELA					
	PROVINCIA						Responsable					
	LOCALIDAD						Zona de vida					
	RODAL						Tipo de bosque					
								Tipo de suelo (Txt)				
								Profundidad				
								Fisiografía				
								Accesibilidad				
DATOS SOBRE LOS TALLOS								PARCELA DE REGENERACION NATURAL				
No	Estado de desarrollo	Estrato	Dap	HT	HC	Calidad	E. Sanit	No	Nombre	Abundancia	Estado	
001								1	Bambu			
002								2				
003								3				
004								4				
005								5				
006								6				
007								7				
008								8				
009								9				
010								INFORMACION COMPLEMENTARIA				
011												
012												
013												
014												
015												
016												
017												
018												
019												

Fuente: Malleux 2009

Parámetros a controlar en las parcelas

Medir todos los tallos de bambú en pie, diferenciando:

- Rebrotos
- Inmaduros o jóvenes
- Maduros
- Sobre maduros

En cada tallo se controla:

- Espesor o diámetro del tallo, a 1.3 m sobre el nivel del suelo
- Estado sanitario i) sano, ii) ataque de insectos, iii) ataque de hongos
- Calidad del tallo: i) recto uniforme, ii) deforme, torcido, iii) muy deforme o torcido
- Distanciamiento promedio entre nudos



Adicionalmente, se puede establecer parcelas de evaluación de crecimiento (2x 2 m).

- ❖ Cuento de la regeneración natural de bambú
- ❖ Observaciones sobre regeneración de otras especies (abundante, medianamente abundante, poco abundante)
- ❖ Textura y profundidad del suelo:
- ❖ Presencia de insectos y epífita

Estados de madurez





Dendrocalamus asper , Satipo



Dendrocalamus asper , Satipo

palakas

Brote
Renuevo
Shoot



Inventario

caulinarte



Bambú juvenil
(hasta 1 año)

Inventario



maduras



secas

flickriver

Equilibrio Gradual

Renuevos +10%

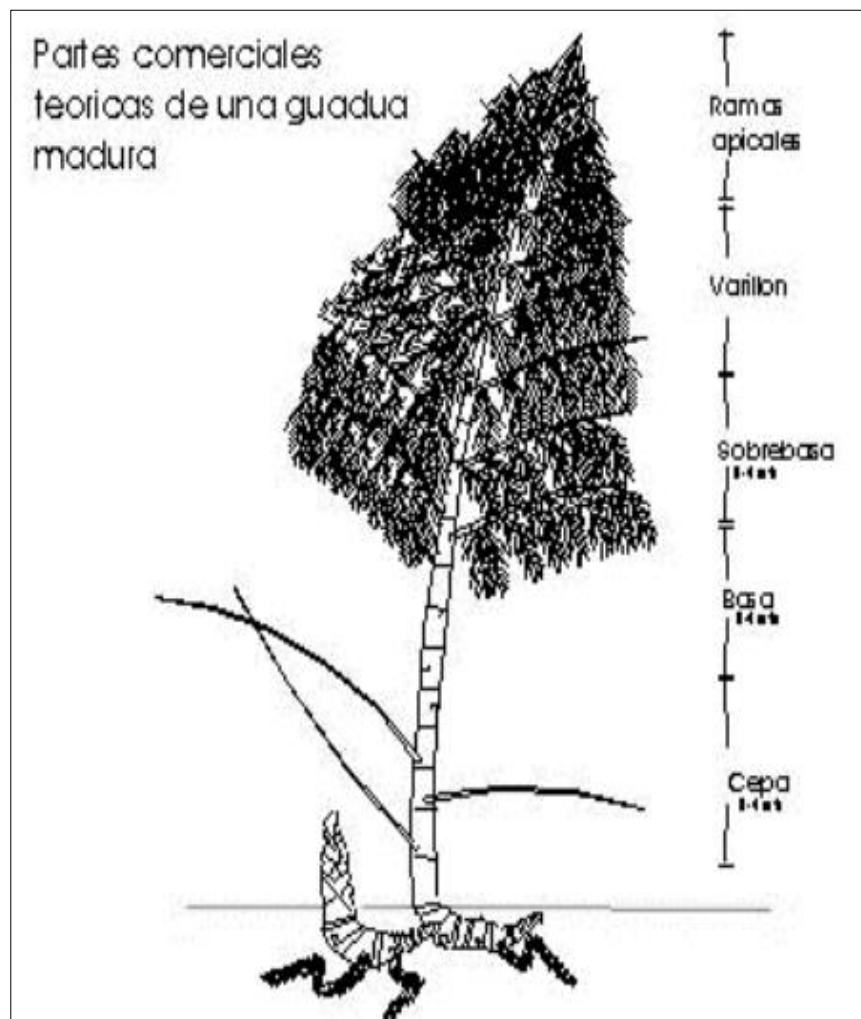
Juveniles +50%

Adultas +30%

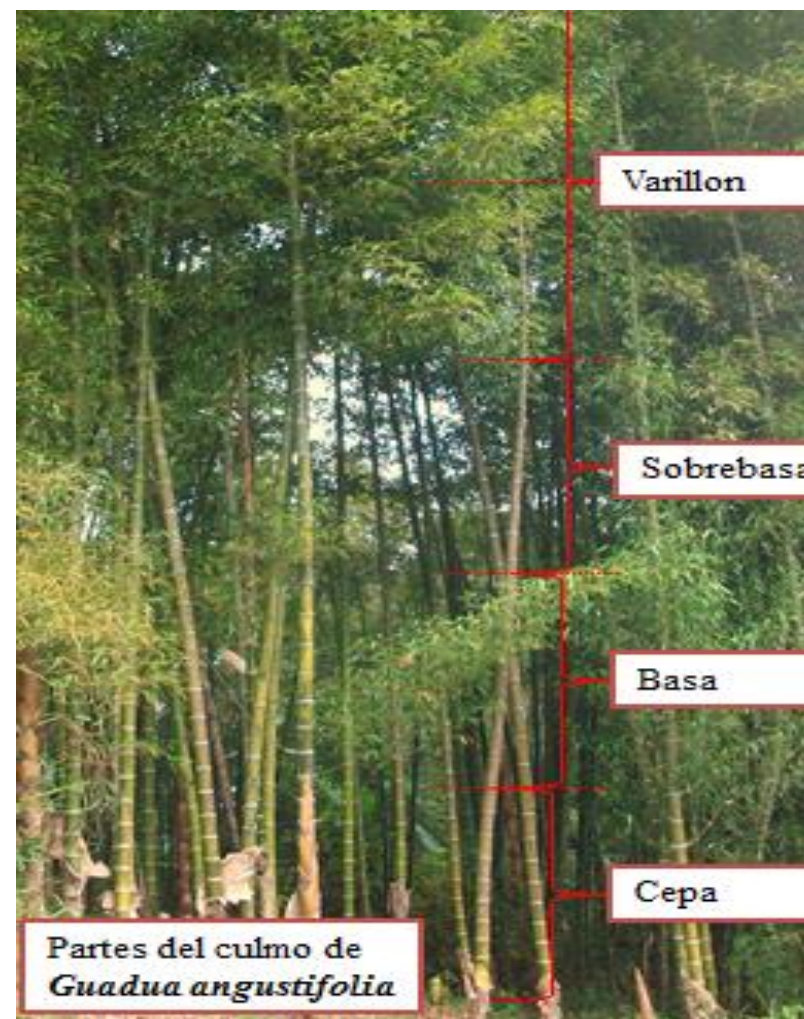
Maduras -10%

Secas 0%

Partes comerciales del culmo



Fuente: Held 2003



Evaluación de resultados del inventario:

Estructura									Oferta Productiva por guadua (8.64 ha)	
Estados de madurez	Tallos/ha	%	Vuelo Original (VO)	Intensidad de entresaca	Vuelo a Eliminar (VE)	Vuelo Principal (VP)	Tallos Comerciales a extraer	Volumen Comercial a extraer m3	Tallos Comerciales a extraer	Volumen Comercial a extraer (m3)
Renuevo	300	10	300			300				
Viche	775	27	775			775				
Madura	850	29	850	425	298	553	298	30	2,570	257
Muy Madura	975	34	975	488	341	634	341	34	2,948	295
Seca	-	-	-	-		-				
TOTAL	2,900	100	2,900	913	639	2,261	639	64	5,519	552
Matamba	325				325	-				
Total con matamba	3,225					2,261				

Estructura 2014		
Estado de madurez	Tallos/ha	%
R	300	10
V	775	27
M	850	29
MM	975	34
S	-	-
TOTAL	2,900	100
Matamba	325	
Total con matamba	3,225	

Densidad: 2900 tallos/ha y con matamba 3225 tallos/ha.

Oferta productiva supera el 50%

Intensidad de aprovechamiento: 35% (baja densidad y bajo número de rebrotes)

Cantidad de tallos a extraer seria de 1278 tallos, volumen comercial de 128 m3/ha.

Densidad guadua normal promedio: 5000 tallos/ ha (manejado).

Altura total: 25.1 m y la altura comercial es de 12 m de altura.

De las 8.64 ha se podría obtener un volumen de 11104 m3.

Tabla No. 1 Resultados del muestreo exploratorio

LOCALIDAD	CARACTERIS TICAS DEL AREA	ESTADO GENERAL DEL RODAL	MANEJO RECOMENDADO	DENSIDADES TALLOS /HA			
				<8 cm	8-12 cm	>12 cm	TOTA L
ARAMANGO	Terreno accidentado de pendientes fuertes al lado de la carretera	Los rodales son plantados desde hace 20 años y se encuentran en explotación: cortas anuales de acuerdo a los diámetros y estado de madurez. En general están bien conservados, pero no tienen planes de manejo	Plan de manejo con control de edades, diámetros y calidades, cortas controladas y tecnificadas	5	9	2	3200
HUASTA	Terrenos planos arenos limosos al borde del río Mayo, con cultivos de plátano, papaya, café	La mayor parte de los rodales han desaparecido para dar lugar a cultivos de plátano, café, papaya y se encuentran algunos rodales en condiciones degradadas y en bosques secundarios (pumas)	Reforestación de las áreas abandonadas por la agricultura donde existía el bambú anteriormente. Rehabilitación de rodales degradados	0	7	1	1600
HATUMPLAYA	Terrenos planos inundables, con suelos hidromorficos por inundación, al borde de arrozales	El bosque tiene aproximadamente 20 ha y es conservado como bosque o reserva comunal (bosque local de acuerdo con la Ley Forestal). El bosque es bastante denso pero es estado de degradación por falta de manejo, ataque de insectos (coleópteros) y pudrición de los rebrotes	Plan de manejo intensivo para el mejoramiento del estado sanitario y de calidad de los bambúes, extracción de los tallos dañados y atacados por insectos, entresacas sanitarias y de producción	2	9	18	5800
EL DORADO	Terrenos planos al borde del río Mayo, en condiciones de bosque secundarios	Relictos pequeños de rodales degradados o en condiciones de bosques secundarios, rodeados de cultivos de café, cacao y plátanos	Rehabilitación de rodales degradados y bosques secundarios con bambú, reforestación en áreas abandonadas por la agricultura. Solo se controlaron tocones de tallos cortados	5	36	7	4800

Fuente: Malleux 2009

No. 4 Distribución de frecuencias de diámetros, Hatumplaya

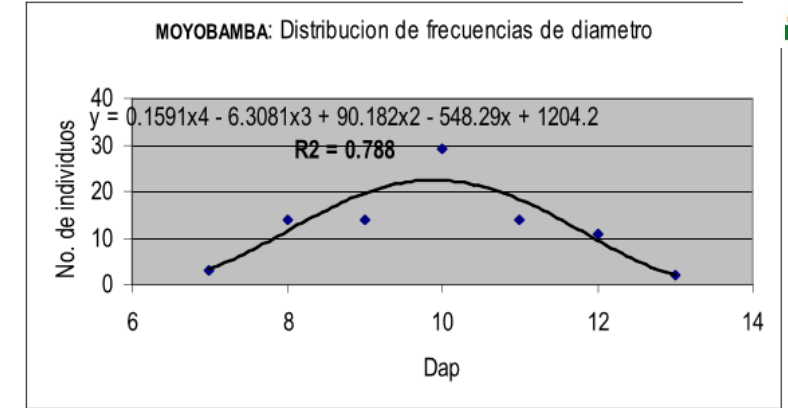


Tabla No. 4 Distribución de frecuencias de Dap

Dap	7	8	9	10	11	12	13
No. Tallos	3	14	14	29	14	11	2

- Distribución normal de clases diamétricas, típico de rodales naturales homogéneas).
- Densidad actual: 1450 tallos/ha
- Densidad estimada: 2230 tallos/ha.
- 5000 rebrotes /ha (problemas de pudrición radicular)
- Altura promedio: 15,5 m
- Baja correlación DAP y Ht
- 60 % de tallos afectados por coleópteros



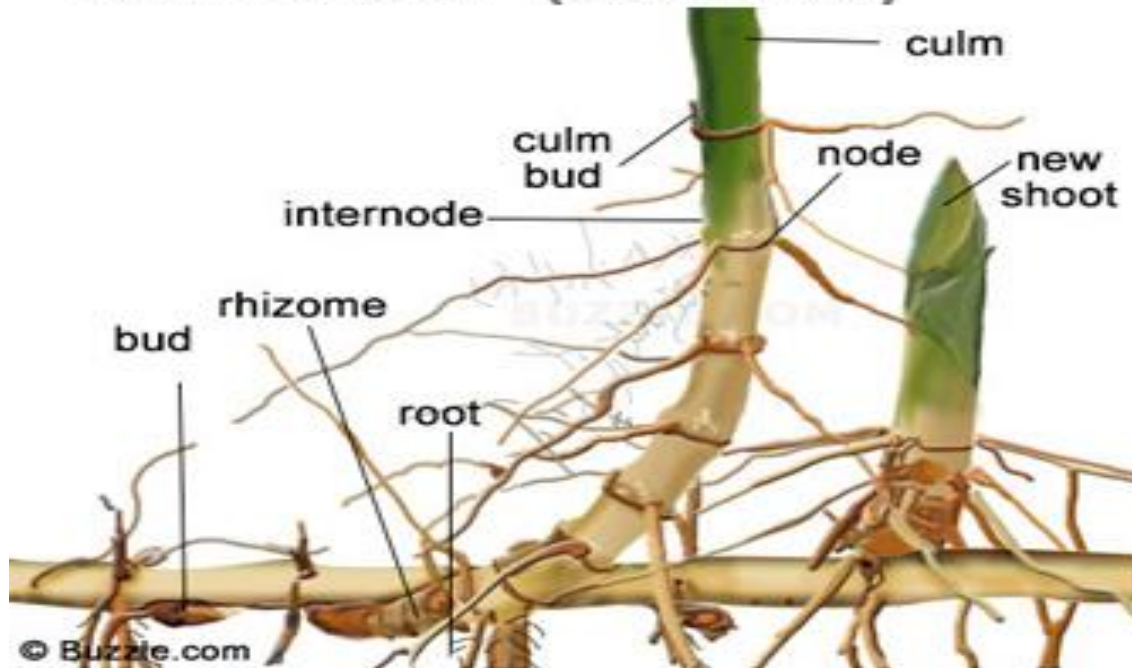
Foto: Cerrón T.



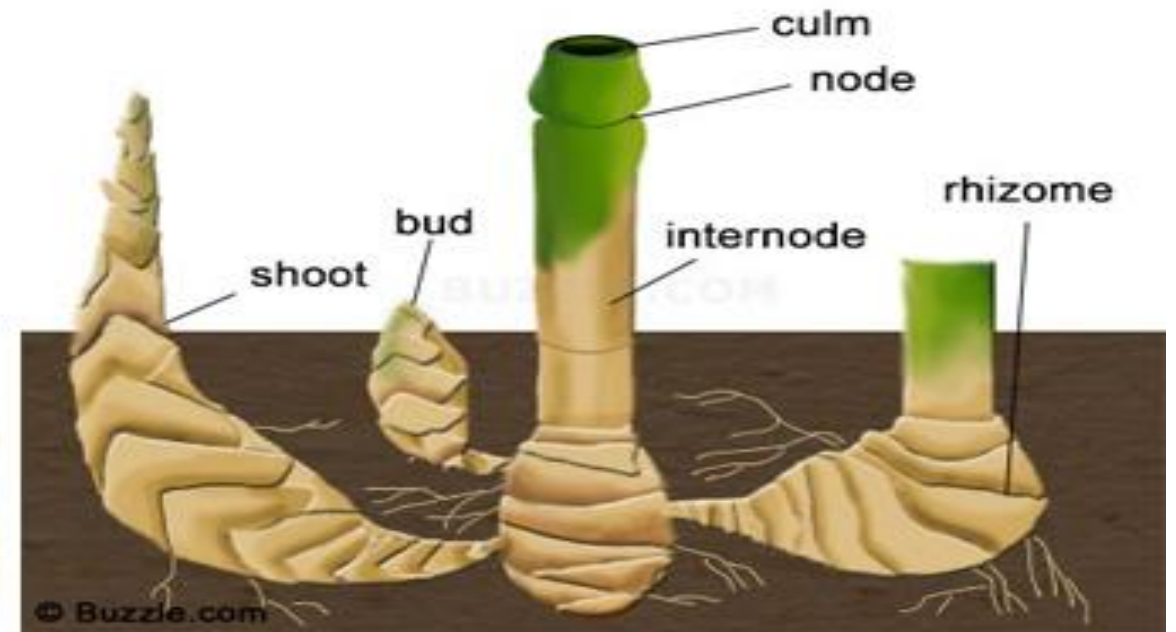
Bosque de Atumplaya – Región San Martín

APROVECHAMIENTO

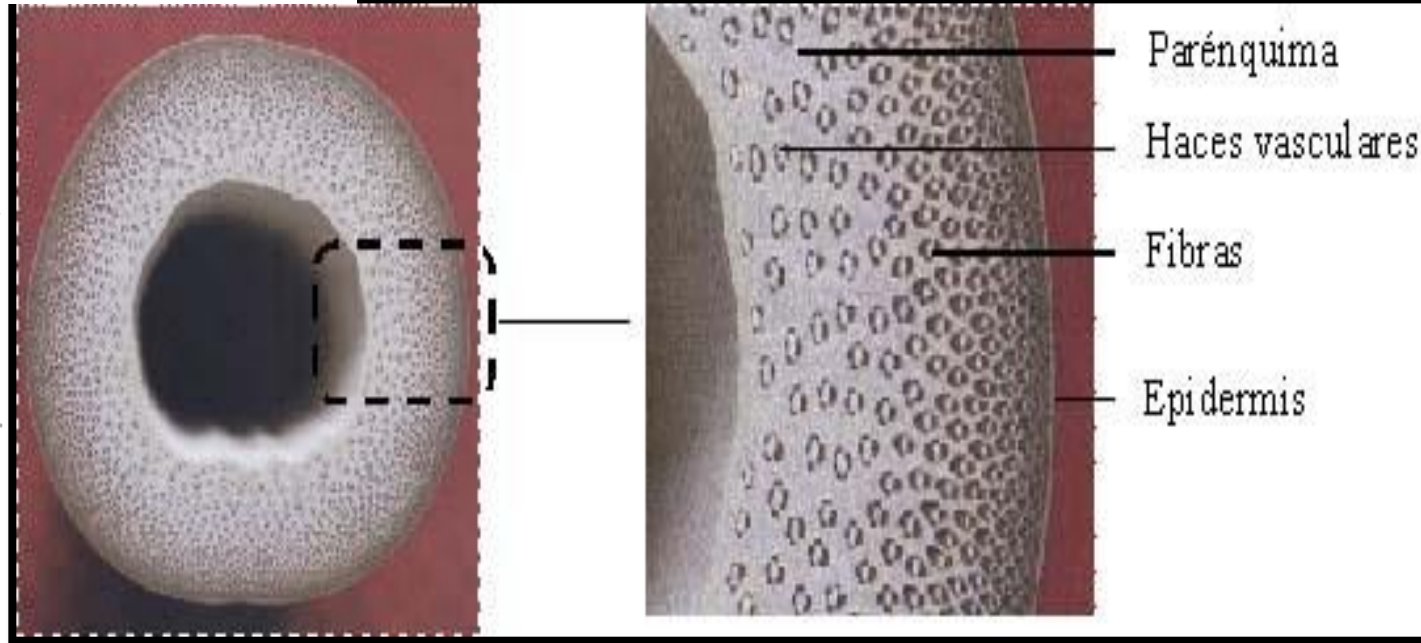
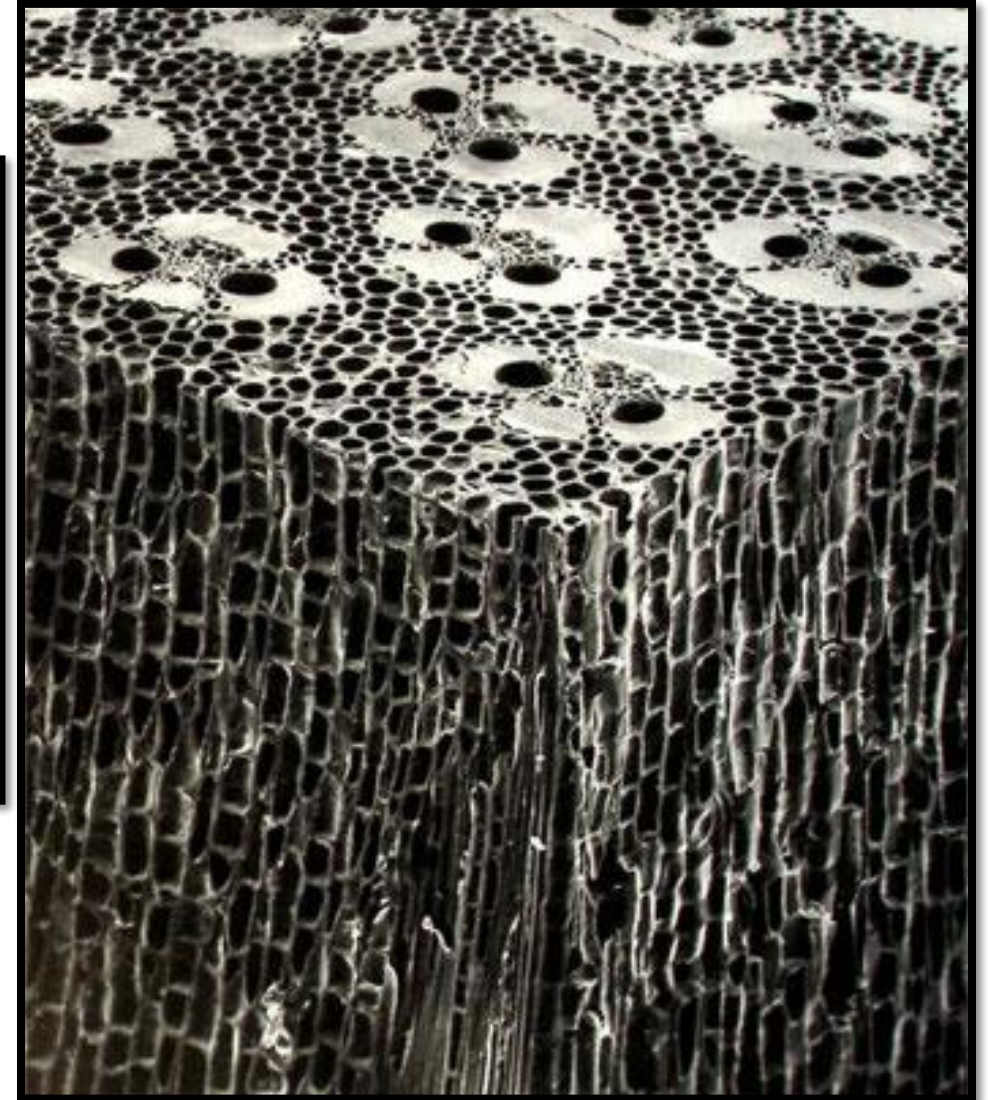
**Bambú con rizomas
Leptomórficos
"corredores" (invasivo)**



**Bambú con rizomas
Paquimórficos
"grumos" (no invasivos)**



Preservado: anatomía



Preservado: anatomía



Figure 1. Cell tissue of a bamboo culm with vascular bundles surrounded by sclerenchyma sheaths and parenchyma as ground tissue, 100x

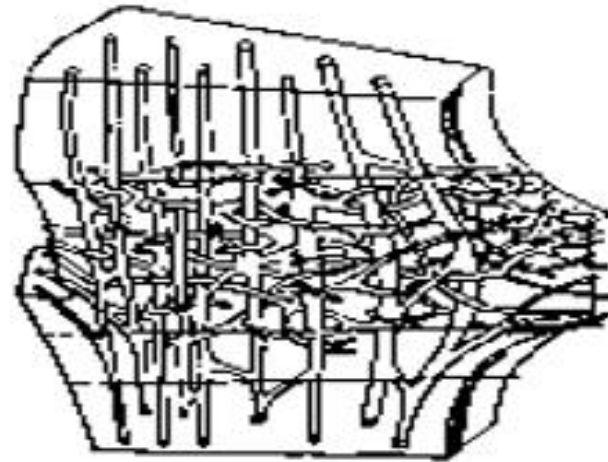


Figure 2. Twisting and realignment in the nodal part. (Drawing after Ding and Liese, 1995)

PRESERVADO



Fig. 10.11 Sections 3 meters long of *Guadua angustifolia* were soaked in a solution of Pentachlorofenol (5%) during a week.

¿Cómo elegir un buen preservante?: BÓRICOS

- Producto con precio razonable
- Buenas propiedades de preservación
- Buena distribución a lo largo del culmo
- Baja toxicidad en humanos y al medio ambiente
- Fácil de conseguir

PRESERVADO



Desplazamiento de savia/ «Boucherie»



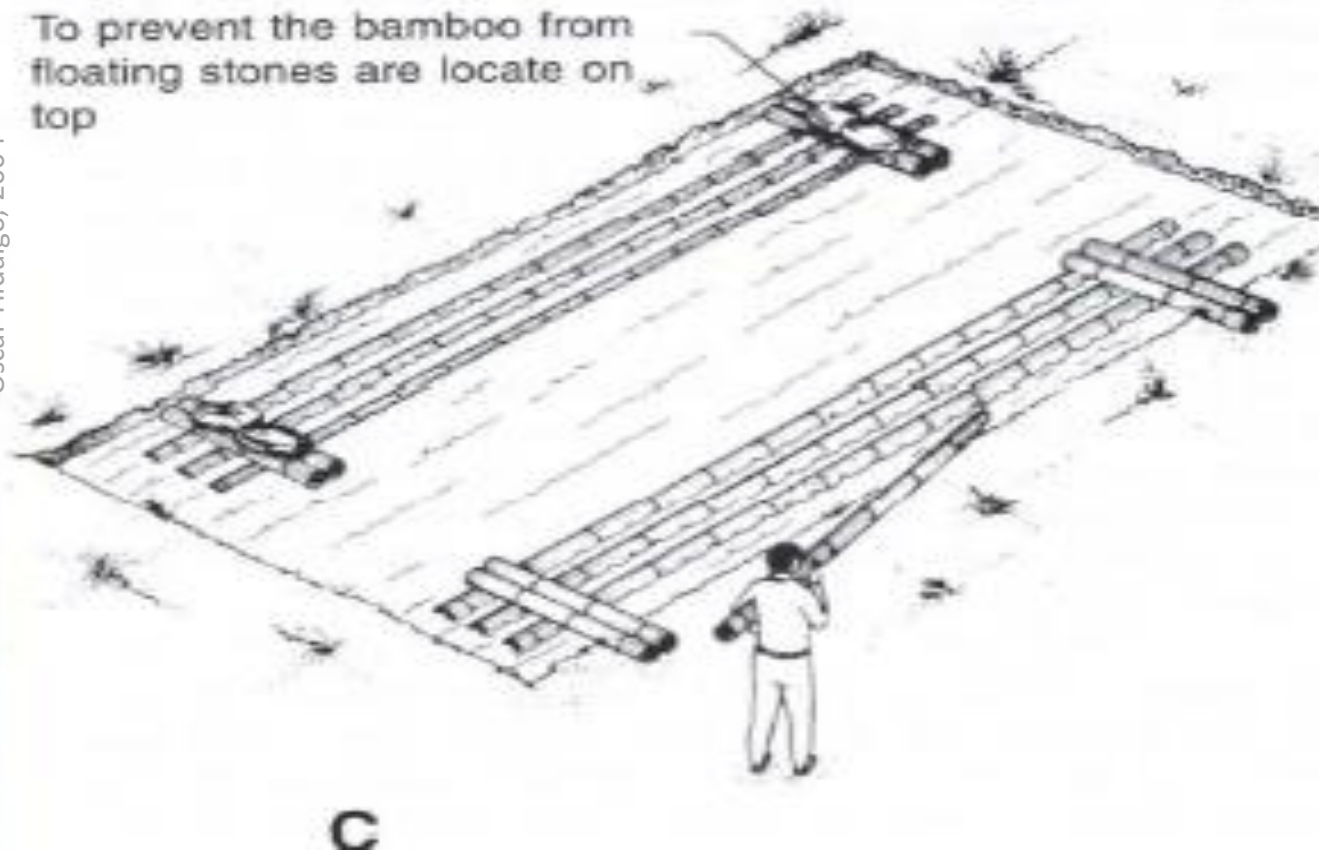
PRESERVADO



Oscar Hidalgo, 2004

Fig.10.7 Curing by immersion (ponding)

To prevent the bamboo from floating stones are located on top



INMERSIÓN

Estudio	Preservante	Tratamientos	Tratamiento efectivo?	Penetración	retención
Landauro (2010)	Ácido bórico y bórax 2%. 72 horas	Inmersión Perforación de nudos	Si contra Cryptotermes brevis Termitas. A parti de 1% cc no presenta daños		Cc 5.28 kg acido borico/m3
Morales (2006)	Sales boricas 3-9%. 3-5 días	Inmersión	si	Total con zona de penetración alta	5.3 kg/m3 0.65 kg/m3- 15.01 kg/m3
Montoya (2008)	Ácido bórico y bórax 2%. 4 días	Inmersión Inyección Boucherie modificado Perforación de nudos			
Encinas (2005)	Bórax y ácido bórico (40:60) 12.73%	Desplazamiento de savia forzado	Si. Coleópteros, termitas subterráneas . Mejor en culmos verdes.		



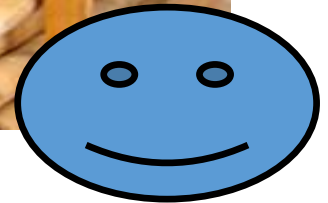
Preservado



SECADO Y ALMACÉN



SECADO Y ALMACÉN



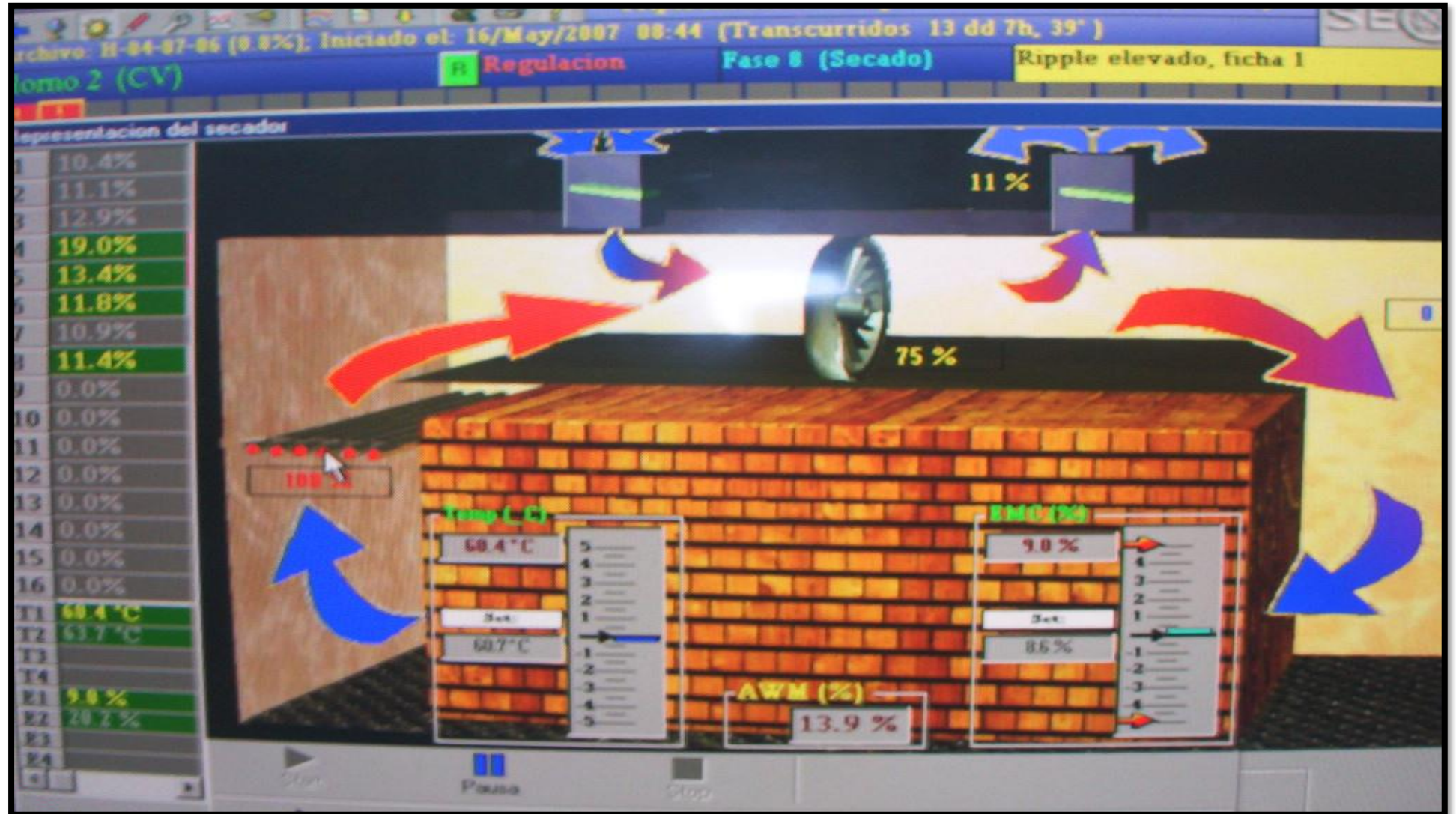
SECADO Y ALMACÉN

Hidalgo, 2004



Fig. 10.5.A. About 850.000 mature bamboo sections 2.50 mt. long, after cut were stacked horizontally in a large shed and only 1% of separate sections were attacked by *Dinoderus minutus*

SECADO





Natalia Reátegui Echeverri

Ingeniera Forestal

Magister en “Manejo de Bosques Tropicales” – TU Dresden, Alemania

Directora Ejecutiva Sociedad Peruana del Bambú

Coordinadora de Investigación- Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina

natalia.reategui@gmail.com

speruanabambu.reategui@gmail.com

Gisela Gutierrez Tejada

Ingeniera Forestal

Secretario técnico forestal de la Sociedad Peruana del Bambú

Investigadora CIB

gisergt@gmail.com

Ggutierrez.speruanabambu@gmail.com