



Selección de especies y sitios para plantaciones forestales; éxitos y fracasos

MSc William Vásquez Carballo
Semillas y Bosques Mejorados S.A.
Email: wvasquez@semillasybosques.com
Móvil: (506) 88 68 78 42

Introducción





¿ Qué factores debemos considerar ?

- 1. Objetivo o propósito de la plantación
- 2. Especies disponibles
- 3. Características del sitio
- 4. Mercados y precios

1. Objetivos de plantaciones

Uso doméstico



Características de las especies:
Capacidad de rebrote
Semilla disponible y fácil cultivar
Crecimiento rápido (IMA_{max} 20 a 60m³/ha/año)
Buena forma si es para postes
No produzca humo
No chispas ni malos olores
Que rinda el carbón
Ejs: *E.camaldulensis*,
E.tereticornis, *E.globulos*,
caliandra, leucaena, gliricidia, *G. ulmifolia*



Objetivos de plantaciones

Uso Industrial

Tipos

- Leña industrial
- Pulpa y partículas
- Aserrío
- Laminas

Características

- Silvicultura y crecimiento
- Madera



Usos Industriales

Característ.	Leña	Pulpa & partículas	Aserrío	Láminas
Silvicul. y Creci.	Rebrote IMA max. No importa tamaño y forma	Igual q leña pero recto por descortezado	Moderado a rápido IMA Buena forma. Fácil poda o sin nudos	Igual aserrío grandes dap Buena poda
Propied. Madera	Secado, cenizas, olor, kilo julios	Fibra, color, densidad y resinas	Secado, grano, preser., estab., figura, acabado	Buen laminado vetas, adhesivo quemado,
Ejemplos	Casuarina sp, Eucalyptus, Leucaena	pátula,.caribe, melina,eucaly pmangium	Teca, melina, pino, ciprés, pochote, acacia deglupta, etc	Caoba, Prioria, Schizolobium, Araucaria, pochote

Objetivos de plantaciones Uso Industrial

Forestan y Playwood
de Nicaragua S.A

Managua

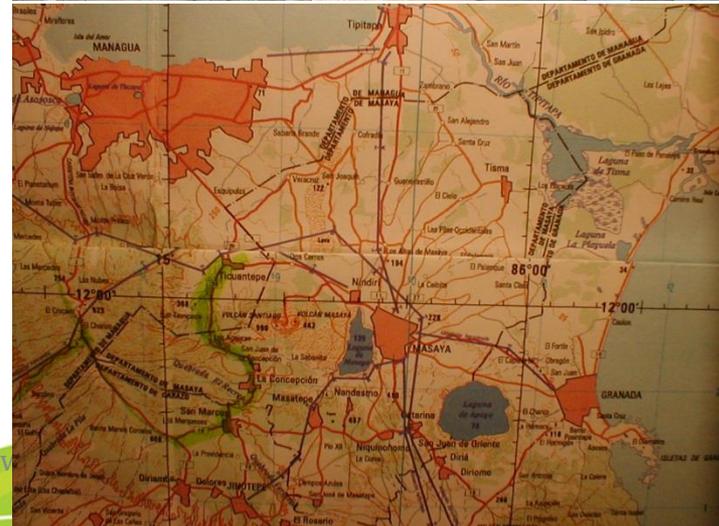
50 años

Cierre

Abastecimiento

Distancia

Alto Costo Tierra



Objetivos de plantaciones

Protección del Medio o combinación



Características dependen del tipo
protección o SAF

Control de erosión (árboles y
pastos)

Reducción viento y tormentas
polvo

Rehabilitación de tierras
degradadas

Algunas características:

perennifolias, clima y suelo

extremo, fija N, regenera sola,
resiste fuego y pastoreo

Ejs: vetiver, sacate limón, sanjas
infiltración, cajanus, calliamdra,

leucaena, gliricidia, P.kesiya, P.patula,
saligna, camaldulensis

Objetivos de la plantación

Cultivo callejones

El Salvador Mdlñ

Callejones 6 – 10 m

Tala raza 5 – 7 años

Maíz , maicillo, sorgo

Taungya

Cultivos 1eros años

Árboles maderables

Ganadería

Exp. Coyolito B.brizanta

18meses - Glisofato

Hembras 150-180 Kg /

300 – 350 Kg año.

0,33 a/ha



C: 12_6.8_10.



18_10_12

2. Especies potenciales disponibles

Nativas

Ventajas:

- Rodales naturales
- Adaptación segura
- Madera conocida
- Conserva flora y fauna

Desventajas

- No conoce silvicultura
- No conoce crecimiento
- Falta semilla y MGF
- Ejs

Exóticas

Ventajas

- Se conoce silvicultura
- Hay datos de crecim..
- Libre enfermedades y plagas inicio
- Mayor chance
- Hay semilla mejorada

Desventajas

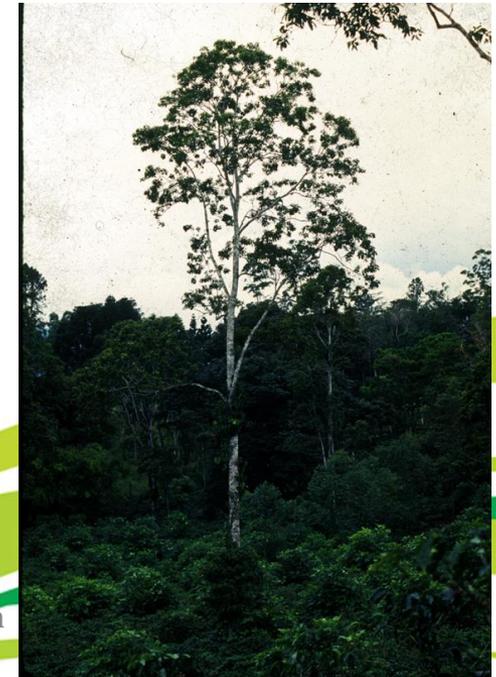
- Madera desconocida
- Menor conserva fauna
- Nuevas plagas y emf.
- Ejs:

Especies Nativas



Foto Superior: Un rodal de (*Cedrela mexicana* Roem.) de la Heda, la MI-NA con más de 200 ejemplares perfectamente aclimatados y en plena actividad seminadora.

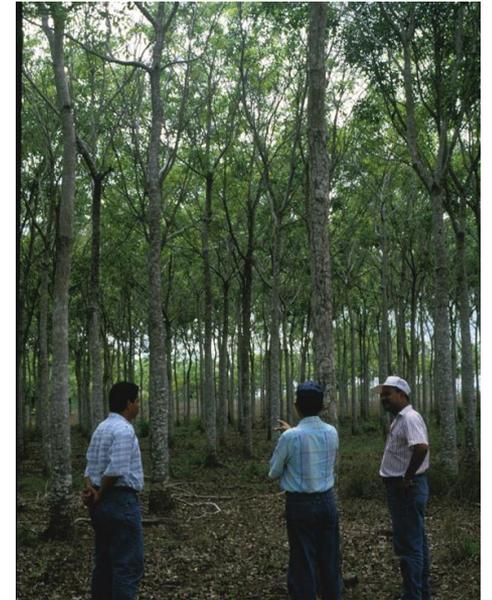
Foto Inferior: Tronco de (*Cedrela mexicana* Roem.) muestra MAS. 13012 (Número de la Colección del autor de esta Contribución) de 20 años de edad. El fuste o tronco a la altura del pecho alcanza 0,80 cmtrs. de diámetro.



Más Nativas



Especies Exóticas



Más Exóticas



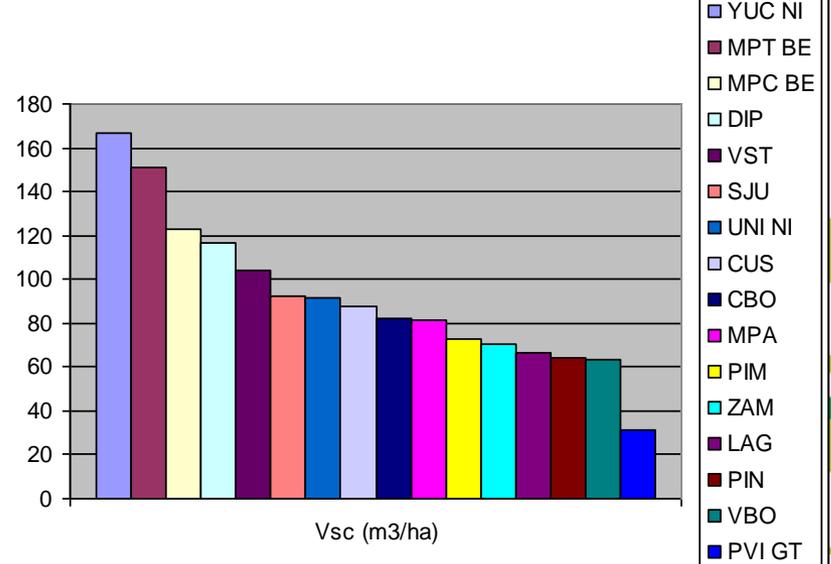
Otros factores influyen la selección de especies

Variación genética (sps y proced..)

- Varietades *P. oocarpa* y *P. caribaea*
- Procedencias *A. mangium*
- Clones de teca y melina de Genfores
- Familias de cedro y caoba



Procedencias de *Pinus oocarpa* a los 6,5 años



Otros factores al introducir especies

Mejoramiento genético

B.quinatum y G.arborea
Monterrey Pizano Colombi
E.tereticornis
(introgreción) RESS
T.grandis YSG, GENFORES
G.arborea HSC y RS
E.camldulensis Madeleña
A.mangium Kangoroid
Colombia

Otras limitaciones a considerar

Semilla recalcitrante
Limitantes sanitarias
(plagas y enfermedades)



3. Características del sitio

◆ Necesidades del árbol

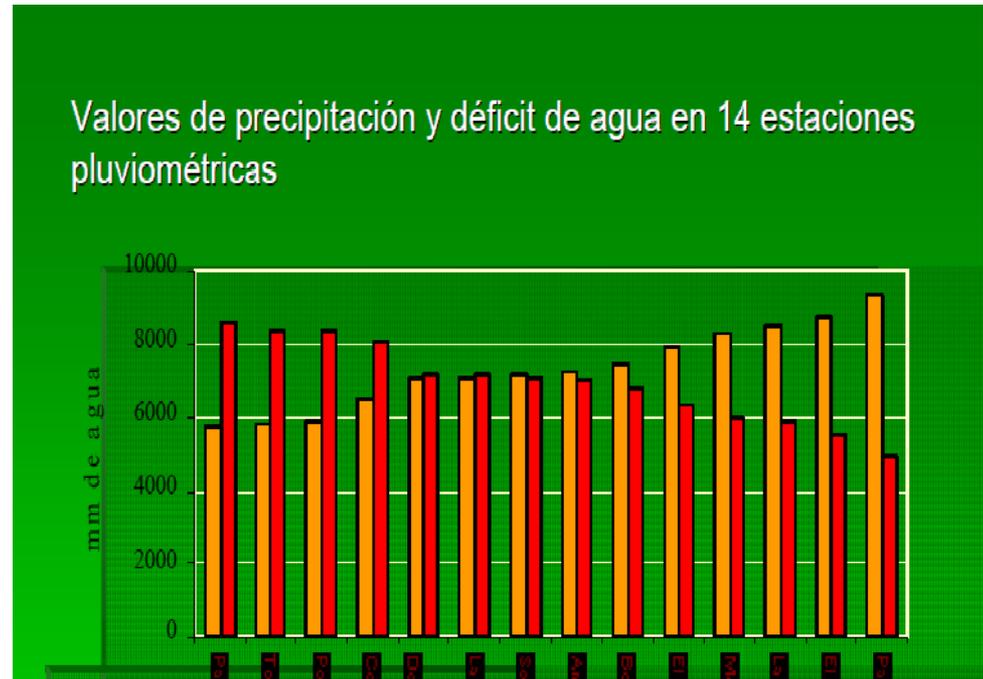
- Agua
- Luz
- Temperatura
- Nutrientes
- Sostén
- Oxígeno
- CO₂

◆ Factores del sitio

- Clima
 - ☞ PMA, TMA
 - ☞ Viento, Neblina
- Suelo
 - ☞ Físicos
 - ☞ Químicos
- Topografía
- Vegetación
- Uso anterior

Factores climáticos

- ◆ PMA Déficit Hídrico
 - ◆ Meses secos 30mm
- ◆ Temperatura
 - X mes + cálido
 - X mes + frío
 - Heladas
- ◆ Horas luz = f (neblina, latitud)
- ◆ Viento



Climas y especies

PMA (mm)	Zona Vida	Ejemplos de especies disponibles
Menos de 200	Desierto Árido	A.tortillis y algunos Prosopis spp.
200 a 600	Semi árido	Prosopis spp, Azadirachta indica, Parkinsonia aculeata, Acacias....
600 a 1000	Trópico seco	E.camaldulensis, Cassia siamea, Albizzia lebek, E.tereticornis, Gliricidia sepium, teca, balsa,
1000 a 1800	Trópico semi húmedo	E.grandis, E.urograndis, melina, teca, Pinus spp, Khaya spp, ect
Mas de 1800	Trópico	S.macrophylla, Pinus spp, E.deglupta, E.grandis, E.uroplylla, teca, melina, A.mangium

Forestry Compendium: www.cabi.org/fc

S&B AENSA Manta, Ecuador 800mm

Semillas y Bosques



Factores edáficos

- ◆ Profundidad efectiva
 - Agua, nutrientes y sostén.
 - Nivel freático, rocas, horiz. tóxico, arcillas
 - Mínimo 60 cm
- ◆ Drenaje
 - Externo
 - Interno (45cm + H₂O)
- ◆ Erosión
- ◆ Fertilidad
 - pH, bases
 - MO, CIC
 - Niveles críticos
- ◆ Textura
 - Francos: deglupta
 - Vérticos : pochote
- ◆ Predregocidad
- ◆ Compactación



Requisitos nutricionales de teca

Alvarado y Raigosa 2012

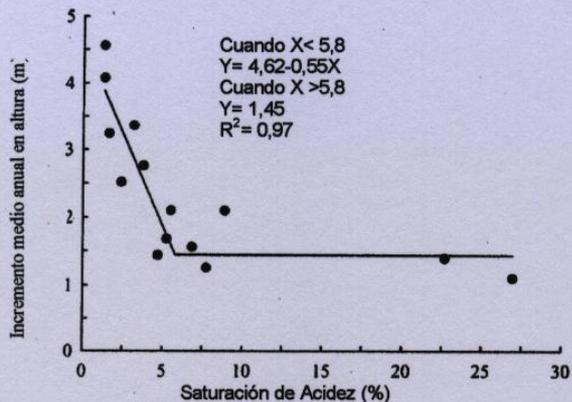


Figura 4. Relación entre el incremento medio anual en la altura y la saturación de acidez en el suelo para 14 plantaciones de teca en Costa Rica con un pH del suelo en agua < 6.0 (tomado de Alvarado y Fallas 2004).

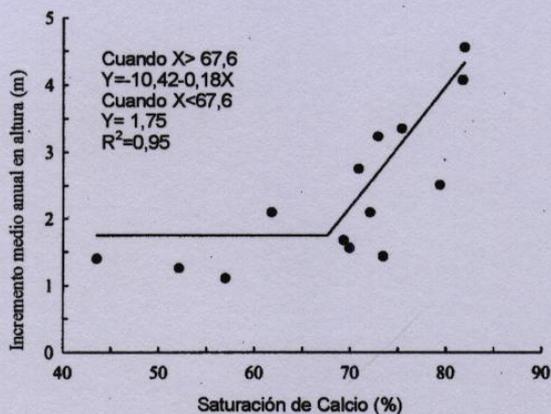


Figura 5. Relación entre el incremento medio anual en la altura y la saturación con calcio en el suelo para 14 plantaciones de teca en Costa Rica con un pH del suelo en agua < 6.0 (tomado de Alvarado y Fallas 2004).

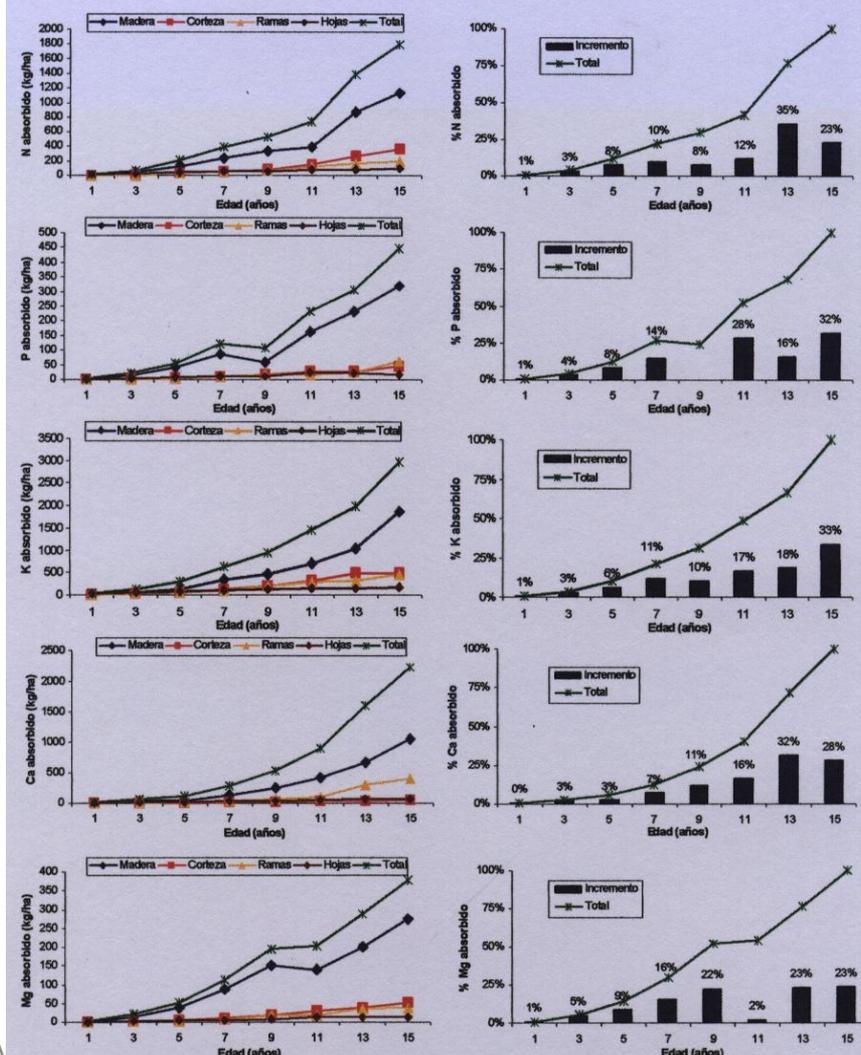


Figura 1. Curvas de absorción de nutrientes en plantaciones de teca de diferente edad en Nigeria (confeccionada con datos de Nwoboshi 1984).

Calidad de sitio y fertilidad de suelos Panamá 5 – 5,5 años

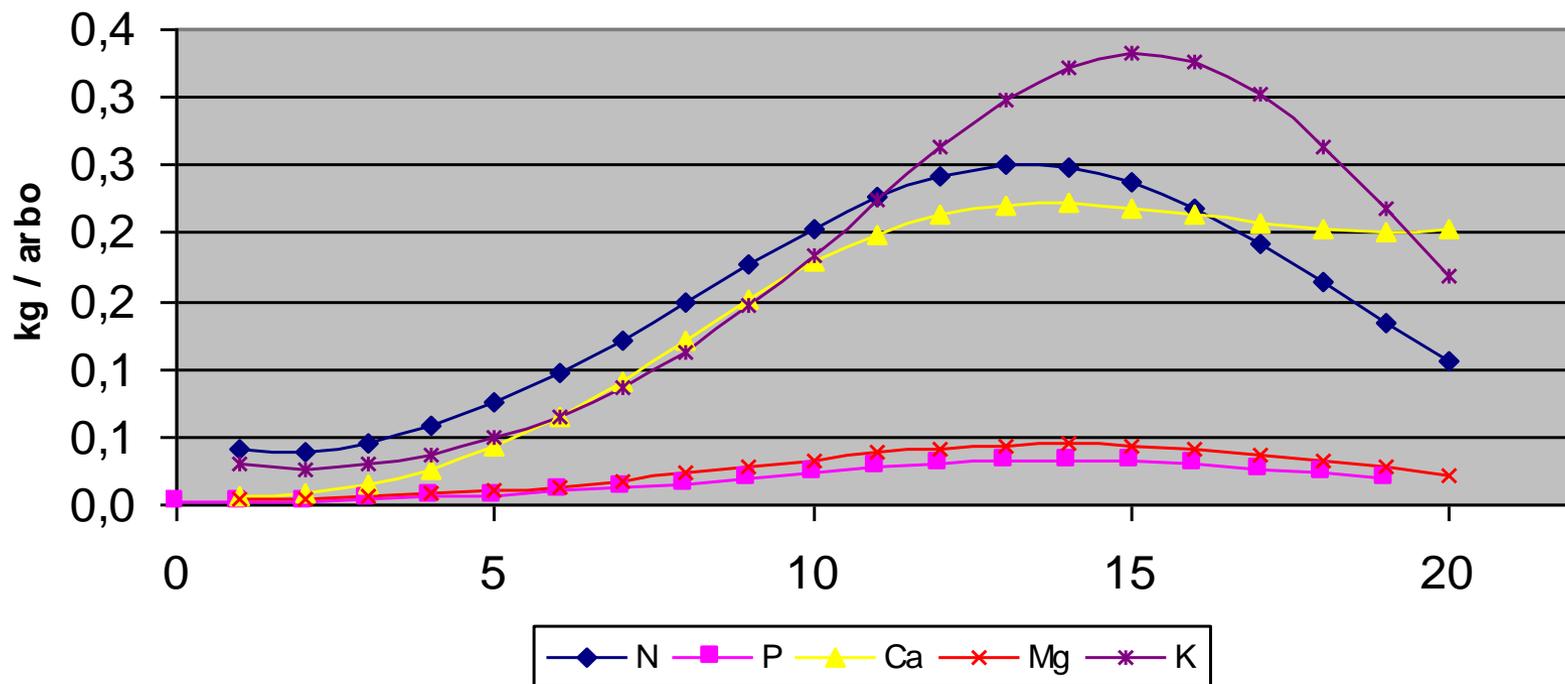


Crecimiento (n)	Vol (m ³ ha ⁻¹)	P (ppm)	K ----	Ca (cmol L ⁻¹)	Acidez ----	pH	Sat. Ca %	Sat Ac. %
0-20 cm prof								
Alto (11)	69,9	13	1,01	13,58	0,96	5,1	58	3
Medio (5)	42,7	15	0,67	13,26	1,24	4,5	54	4
Bajo (2)	25,3	11	0,84	7,51	1,03	4,1	42	6
20-40 cm prof								
Alto (11)	69,9	13	0,89	12,09	1,09	5,0	56	3
Medio (5)	42,7	14	0,59	11,74	2,76	4,5	49	12
Bajo (2)	25,3	10	0,71	6,06	2,41	4,0	37	14

Curvas absorción nutrientes en *Gmelina arborea*



Figura 4. Absorción anual de macronutrientes en árboles de *Gmelina arborea*



4. Mercados y Rentabilidad

Mercados Nacionales o Internacionales

Turnos, Rendimientos y Precios Nac. 2014

Especies:

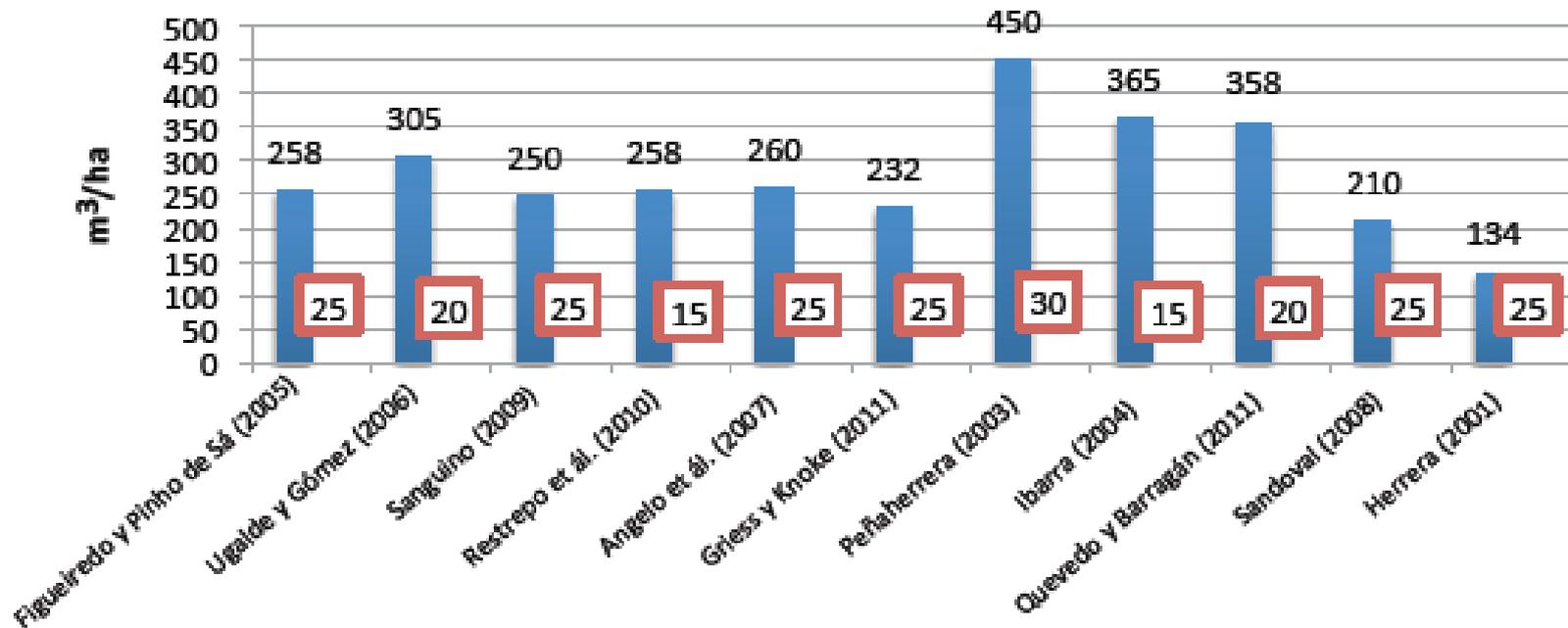
Tectona grandis	18 – 30 años	127 - 893 \$/m ³
Gmelina arborea	4 – 12 años	40 - 350 \$/m ³
Cordia alliodora	12 – 20 años	61 - 432\$/m ³
Acacia mangium	10 – 14 años	
Cedrela odorata	15 – 35 años	117 - 545/m ³
S. macrophylla	25 – 40 años	
Khaya senegalensis	25 – 35 años	
Pinus spp	16 - 25 años	70 – 430 \$/m ³

Precios de madera teca para exportación en contenedor /U\$/m³ Costa Rica

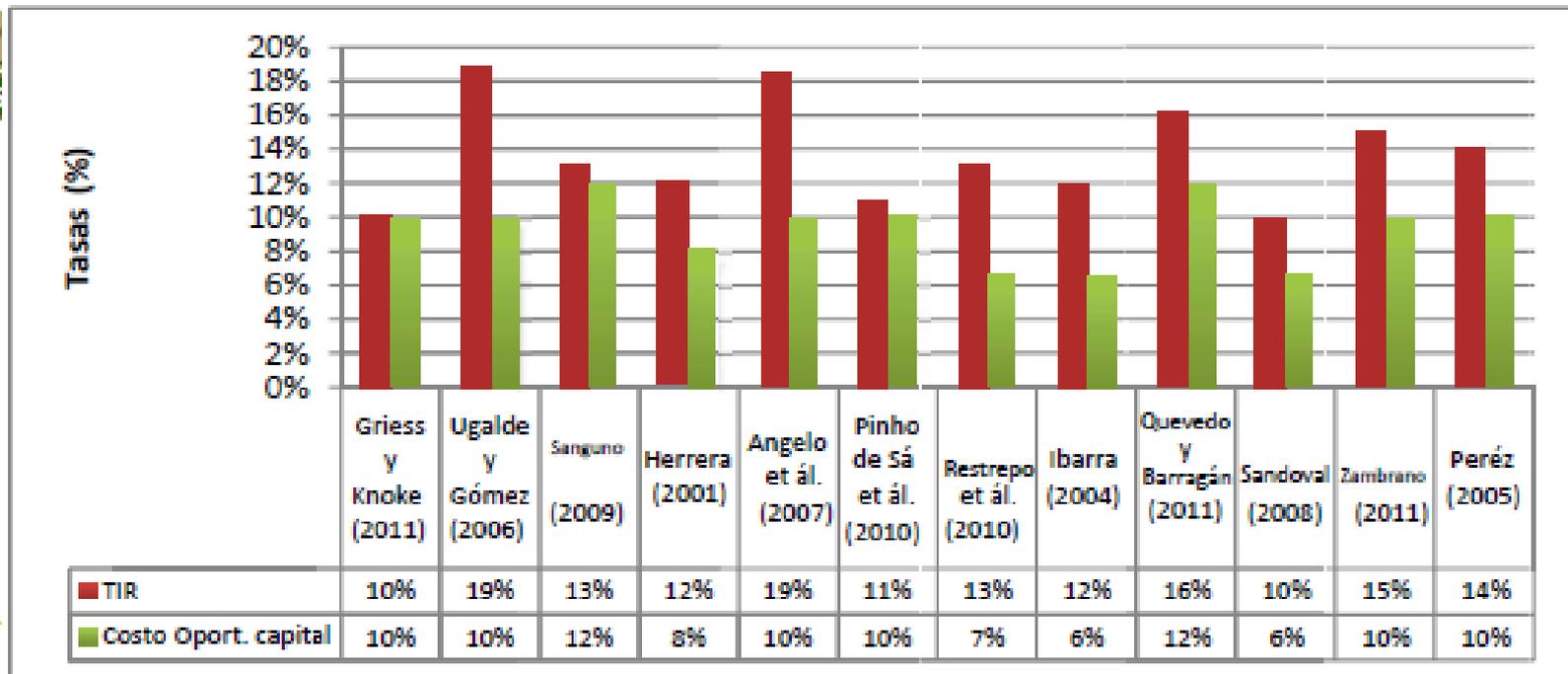
Díámetro (cm)	Circunferencia (cm)	2,2 a 3,95 m (U\$/m ³)	4 a 7,95 m	>8 m
13-14,9	41-47	122	134	150
15-16,9	48-53	132	145	165
17-18,9	54-59	142	156	180
19-20,9	60-66	152	168	205
21-22,9	67-72	162	179	230
23-24,9	73-78	178	197	255
25-26,9	79-84	196	218	270
27-28,9	85-91	214	237	285
29-30,9	92-97	246	273	320
31-35,0	98-110	282	313	360
35,1-60	111-190	346	385	420

Fuente: Paniagua y Salazar (2011).

Rendimientos esperados segun rotación once estudios de caso



Tasas Internas de Retorno y Costo de Oportunidad doce estudios de caso para teca



RENTABILIDAD DE 12 ESPECIES EN COLOMBIA

Especie	Turno (Años)	Tasa de Rentabilidad	
		SIN CIF	CON CIF
Teca (<i>Tectona grandis</i>)	20	16.4	19
Ocobo (<i>Tabebuia rosea</i>)	20	19	29.7
Ceiba Tolua (<i>Pachira quinata</i>)	20	13.8	18.8
Nogal Cafetero (<i>Cordia alliodora</i>)	18	13.3	19.4
Cipres (<i>Cupressus lusitanica</i>)	18	10.9	13.9
Aliso (<i>Alnus acuminata</i>)	16	8.8	13.9
Pino Caribe (<i>Pinus caribaeae</i>)	18	15.1	19.6
Pino oocarpa (<i>Pinus oocarpa</i>)	15	14.4	20.7
Pino pátula (<i>Pinus patula</i>)	15	9.9	14.1
Melina (<i>Gmelina arborea</i>)	12	18.7	26.8
Eucalipto tereticornis (<i>Eucalyptus tereticornis</i>)	7	20.9	50.5
Eucalipto (<i>Eucalyptus grandis</i>)	7	5.1	24.7

MUCHAS GRACIAS!

Semillas y Bosques Mejorados S.A.

Tel: (506) 2524-0925 / Cel: (506) 8868-7842

Email: info@semillasybosques.com

www.semillasybosques.com

San José, Costa Rica

