

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**  
**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS DE LOS RECURSOS**  
**NATURALES RENOVABLES**



**COMPORTAMIENTO SILVICULTURAL DE CINCO ESPECIES FORESTALES**  
**EN LINDEROS DEL CIPTALD, AUCAYACU**

**Tesis**

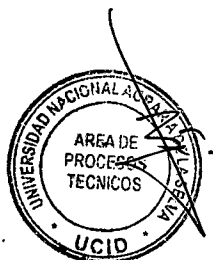
**Para optar al título de:**

**INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**  
**MENCIÓN FORESTALES**

**FRED DANIEL MINAYA CANDIA**  
**PROMOCIÓN 2012 – II**

**Tingo María – Perú**

**2013**



**K10**

**M61**

**Minaya Candia, Fred Daniel**

Comportamiento silvicultural de cinco especies forestales en linderos del CIPTALD,  
Aucayacu - Tingo María 2013

95 páginas; 15 cuadros; 22 figuras; 84 ref.; 30 cm.

Tesis (Ing. en Recursos Naturales Renovables Mención: Forestales) Universidad  
Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Recursos Naturales  
Renovables

- |                          |                        |                      |
|--------------------------|------------------------|----------------------|
| <b>1. COMPORTAMIENTO</b> | <b>2. SILVICULTURA</b> | <b>3. ESPECIES</b>   |
| <b>4. DASOMÉTRICAS</b>   | <b>5. ECOLÓGICAS</b>   | <b>6. MORTALIDAD</b> |



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
Tingo María – Perú



**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

## **ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

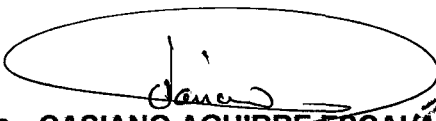
Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 02 de agosto de 2013, a horas 7:00 p.m. en la Sala de Conferencias del Departamento Académico de Ciencias y Conservación de Suelos y Agua de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, para calificar la Tesis titulada:

### **“COMPORTAMIENTO SILVICULTURAL DE CINCO ESPECIES FORESTALES EN LINDEROS DEL CIPTALD, AUCAYACU”**

Presentado por el Bachiller: **FRED DANIEL MINAYA CANDIA**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobado con el calificativo de **“MUY BUENO”**

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título de **INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**, mención **FORESTALES**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del Título correspondiente.

Tingo María, 27 de setiembre de 2013.

  
Ing. M.Sc. **CASIANO AGUIRRE ESCALANTE**  
PRESIDENTE

  
Ing. M.Sc. **LUCIO MANRIQUE DE LARA SUÁREZ**  
VOCAL

  
Ing. **RAÚL ARAUJO TORRES**  
VOCAL

  
Ing. M.Sc. **YTAVCLERH VARGAS CLEMENTE**  
ASESOR



## DEDICATORIA

A Dios; por darme la vida y la sabiduría para seguir avanzando en mi formación profesional.

A mis queridos padres Daniel Minaya y Sofía Candía; por su inmenso amor, dedicación y entrega brindado durante todo este tiempo para ser cada día mejor.

A mis hermanos Charles y Darwin; por su gran apoyo, confianza y el afecto que nos une siendo la fuerza de mi vida.

A mis tíos, primos y demás familiares; porque sin ellos no podría haber cumplido este logro y sueño.

## **AGRADECIMIENTO**

Durante mi formación profesional, personal y desarrollo de la presente investigación, diversas personas colaboraron directa e indirectamente, a quienes deseo expresar mi más profundo reconocimiento:

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, "alma mater" de mi formación profesional, en cuyas aulas culminé mi carrera profesional.

A los docentes de la Facultad de Recursos Naturales Renovables, que se esforzaron por entregarme sus conocimientos y experiencias.

Al Ing. Ytavclerh VARGAS CLEMENTE, quien me ofreció su invaluable asesoramiento en la presente investigación. Gracias por su paciencia, empeño y confianza.

Al Ing. Frits PALOMINO VERA, por su valioso apoyo y asesoramiento brindado en el presente trabajo de investigación.

A mis compañeros de estudios Cristian ARMAS, Isaias HURTADO, Yonni ROJAS, Rodney GUEVARA y Samuel LAURENCIO, por su valioso apoyo en el trabajo de investigación.

A mis amigos y colegas, por apoyarnos mutuamente en nuestra formación profesional.

## ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	4
2.1. Situación actual de las selvas tropicales y de la amazonía peruana.....	4
2.2. Crecimiento de especies forestales .....	5
2.3. Plantación forestal.....	7
2.3.1. Ventajas e importancia de las plantaciones forestales.....	9
2.3.2. Inconvenientes y efectos ecológicos negativos de las plantaciones forestales.....	11
2.3.3. Sistemas de plantación.....	13
2.4. Variables dasonómicas .....	17
2.4.1. Diámetro del fuste .....	17
2.5. Variables ecológicas .....	18
2.5.1. Calidad de fuste.....	18
2.5.2. Forma de copa .....	18
2.5.3. Iluminación de copa.....	19
2.6. Especies forestales.....	19

2.6.1.	La poda de especies forestales .....	21
2.6.2.	Mortalidad.....	23
2.7.	Caoba ( <i>Swietenia macrophylla</i> King) .....	25
2.8.	Capirona ( <i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth).....	27
2.9.	Bolaina blanca ( <i>Guazuma crinita</i> Mart.).....	28
2.10.	Pino chuncho ( <i>Schizolobium parahyba</i> Huber).....	29
2.11.	Cedro ( <i>Cedrela lilloi</i> C.DC.).....	29
2.12.	Antecedentes de plantaciones forestales.....	32
2.13.	Antecedentes de plantaciones en lindero .....	36
III.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	38
3.1.	Lugar de ejecución.....	38
3.2.	Materiales y equipos .....	40
3.2.1.	Material vegetativo .....	40
3.2.2.	Insumos.....	40
3.2.3.	Equipos.....	40
3.3.	Metodología .....	40
3.3.1.	Para el establecimiento de la plantación .....	40
3.3.2.	Manejo de la plantación.....	43
3.3.3.	Variables evaluadas .....	43
3.4.	Diseño experimental .....	44

3.4.1. Tratamientos.....	45
3.4.2. Modelo aditivo lineal .....	46
3.4.3. Análisis de varianza.....	46
3.4.4. Variables de estudio .....	47
3.4.5. Análisis de datos .....	48
IV. RESULTADOS .....	49
4.1. Crecimiento en altura total, diámetro basal del fuste y diámetro de la copa en cinco especies forestales.....	49
4.1.1. Altura total .....	49
4.1.2. Diámetro de fuste .....	51
4.1.3. Diámetro de copa .....	52
4.2. Comportamiento en las variables ecológicas .....	54
4.2.1. Forma de copa, iluminación de copa y calidad de fuste de <i>Guazuma crinita</i> Mart.....	54
4.2.2. Forma de copa, iluminación de copa y calidad de fuste de <i>Swietenia macrophylla</i> King.....	57
4.2.3. Forma de copa, iluminación de copa y calidad de fuste de <i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth.....	60
4.2.4. Forma de copa, iluminación de copa y calidad de fuste en <i>Schizolobium parahyba</i> Huber.....	63
4.2.5. Forma de copa, iluminación de copa y calidad de fuste de <i>Cedrela lilloi</i> C.DC.....	67

4.3.	Mortalidad en plantaciones de cinco especies forestales .....	69
V.	DISCUSIÓN.....	71
5.1.	Crecimiento en altura total, diámetro basal del fuste y diámetro de la copa en cinco especies forestales a 12 meses de establecimiento en campo definitivo .....	71
5.2.	Comportamiento de las variables ecológicas en cinco especies forestales .....	76
5.3.	Mortalidad en plantaciones de cinco especies forestales .....	77
VI.	CONCLUSIONES .....	80
VII.	RECOMENDACIONES.....	81
VIII.	ABSTRACT.....	82
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	83
	ANEXO .....	95

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Superficie deforestada y reforestada en dos regiones del Perú. ....	5
2. Tratamientos considerados en la investigación. ....	45
3. Esquema del análisis de varianza para la prueba estadística. ....	47
4. Análisis de varianza respecto al incremento en altura para las cinco especies forestales durante un periodo de 360 días. ....	49
5. Altura total (m) de plantas en cinco especies forestales. ....	50
6. Análisis de varianza respecto al incremento en diámetro de fuste para las cinco especies forestales durante un periodo de 360 días. ....	51
7. Evaluación del diámetro basal (cm) de las cinco especies forestales. ....	52
8. Análisis de varianza respecto al incremento en diámetro de copa para las cinco especies forestales durante un periodo de 365 días. ....	53
9. Evaluaciones de diámetro de copa en (m) de las especies forestales en estudio. ....	53
10. Variables ecológicas de la especie <i>G. crinita</i> Mart. por 12 meses. ....	54
11. Variables ecológicas de la especie <i>S. macrophylla</i> King. por 12 meses en porcentaje (%). ....	58

12. Variables ecológicas de la especie <i>C. spruceanum</i> Benth por 12 meses en porcentaje (%).....	61
13. Variables ecológicas (%) de <i>S. parahyba</i> Huber por 12 meses.....	64
14. Variables ecológicas de la especie <i>C. lilloi</i> C.DC. por 12 meses en porcentaje (%).....	67
15. Mortalidad de las cinco especies forestales establecidas en lindero.....	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Diagrama climático para la zona en estudio.....	39
2. Elaboración de la línea base en la plantación. ....	41
3. Diseño de distribución de los tratamientos en la parcela. ....	45
4. Evaluación de las cinco especies forestales en la variable altura total.....	50
5. Evaluación de las cinco especies forestales en diámetro. ....	52
6. Evaluaciones de diámetro de copa. ....	54
7. Forma de copa en la especie <i>G. crinita</i> Mart. por 12 meses. ....	55
8. Iluminación de copa en la especie <i>G. crinita</i> Mart. por 12 meses.....	56
9. Calidad de fuste en la especie <i>G. crinita</i> Mart. por 12 meses. ....	57
10. Forma de copa (%) en <i>S. macrophylla</i> King durante 12 meses. ....	59
11. Iluminación de copa (%) en <i>S. macrophylla</i> King durante 12 meses.....	59
12. Calidad de fuste (%) en <i>S. macrophylla</i> King durante 12 meses.....	60
13. Forma de copa (%) en <i>C. spruceanum</i> Benth por 12 meses. ....	62

14. Iluminación de copa (%) en <i>C. spruceanum</i> Benth por 12 meses.....	62
15. Calidad de fuste (%) en <i>C. spruceanum</i> Benth por 12 meses.....	63
16. Forma de copa (%) en <i>S. parahyba</i> Huber por 12 meses.....	65
17. Iluminación de copa (%) en <i>S. parahyba</i> Huber por 12 meses. ....	65
18. Calidad de fuste (%) en <i>S. parahyba</i> Huber por 12 meses.....	66
19. Forma de copa (%) en <i>C. lilloi</i> C.DC. por 12 meses.....	68
20. Iluminación de copa (%) en <i>C. lilloi</i> C.DC. durante 12 meses .....	68
21. Calidad de fuste (%) en <i>C. lilloi</i> C.DC. por 12 meses.....	69
22. Mortalidad en cinco especies forestales establecidas en lindero. ....	70
23. Características para evaluar calidad de fuste.....	97
24. Características para la calificación de copa. ....	98
25. Características para calificar la iluminación de la copa.....	99
26. Limpieza del área para establecer la plantación de las cinco especies forestales.....	149
27. Alineado y estaqueado para establecer la plantación. ....	149
28. Apertura de hoyos.....	150
29. Plantación propiamente dicha. ....	150
30. Evaluación de las variables dasométricas y ecológicas. ....	151

31. Evaluación del diámetro de fuste (izquierda) y del diámetro de copa (derecha). .....	151
32. Plantación en lindero de <i>S. parahyba</i> Huber (izquierda) y <i>C. lilloi</i> C.DC. (derecha). .....	152
33. Plantación en lindero de <i>C. spruceanum</i> Benth. (izquierda) y <i>S. macrophylla</i> King. (derecha). .....	152
34. Plantación en lindero de <i>G. crinita</i> Mart. ....	153
35. Visita de parte del jurado a la parcela de investigación.....	153

## RESUMEN

Con la finalidad de determinar el comportamiento silvicultural, las variables ecológicas y la mortalidad de plantones de cinco especies forestales establecidas en lindero en condiciones de Tingo María, se realizó la investigación entre el periodo de enero 2012 a enero 2013, ubicado en el Centro de Investigación y Producción Tulumayo (CIPTALD). La plantación se realizó bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) considerando como tratamientos a las especies cedro lila (*Cedrela lilloi* C.DC.), caoba (*Swietenia macrophylla* King), capirona (*Calycophyllum spruceanum* Benth), pino chuncho (*Schizolobium parahyba* Huber) y bolaina blanca (*Guazuma crinita* Mart.); se evaluaron las variables: altura, diámetro basal del fuste y diámetro de copa, asimismo la calidad de fuste, forma de copa e iluminación de copa. *G. crinita* Mart., presentó 6.26 m en crecimiento de altura, *S. parahyba* Huber 8.14 cm en diámetro basal y 3.29 m en diámetro de copa; respecto a forma de copa perfecta 100.00%, mostraron todas las especies en la primera evaluación (0 días) y 55.17% a los 360 días; la iluminación de copa plena vertical 65.00% a los 0 días y 68.17% a los 360 días; la calidad de fuste comercial en el futuro mostró 100.00%, a los 0 días y 83.83% a los 360 días. En cuanto a la mortalidad en la plantación de las especies forestales, el promedio alcanzado fue 1.00%.

## I. INTRODUCCIÓN

Las especies forestales nativas en el Perú juegan un papel importante en la ecología ambiental, como parte fundamental de la biodiversidad y en el plano económico como productor de materia prima, la madera; pero, por causas antrópicas se están perdiendo especies valiosas como consecuencia de la tala selectiva y la deforestación. GALARZA (2004) indica un 19.47% equivalente a 13 434 300 ha de deforestación, a nivel del país, en habilitar tierras para las actividades agrícolas y pecuarias sin lograr aliviar la pobreza por el cambio de uso de tierras con aptitud forestal, poniendo en riesgo la permanencia de las especies.

En este escenario, con el fin de incrementar los ingresos económicos y mejorar la calidad de vida de las poblaciones rurales, así como convertir la reforestación en una actividad prioritaria y permanente en el país por su importancia económica, social y ambiental, se vienen implementando programas de reforestación en la región, sin mayores éxitos en el tiempo, por falta de conocimiento del comportamiento silvicultural y manejo con problemas en el crecimiento inicial y de sanidad para especies valiosas (INRENA, 2005).

El aspecto antes mencionado se genera debido a distintas intensidades de asimilación de nutrientes, competencia de luz frente al distanciamiento que trae efectos como la ramificación, fustes deformes,

dañados y podridos, asimismo a la falta de información sobre paquetes tecnológicos por especies para su establecimiento y manejo en las modalidades de plantaciones puras, mixtas, sistemas agroforestales y en linderos, estas últimas plantaciones con fines de producción de madera para aserrío, presentan muchas ventajas, pues además de diversificar la producción de una finca, significa una opción para el aprovechamiento de áreas que en muchos casos están sin manejo productivo.

El establecimiento de árboles maderables o frutales en linderos, a diferencia de las plantaciones forestales puras, representa una alternativa que debe ser valorada por el productor en términos económicos, la cual se omite en la actualidad para los trópicos, debido a que plantas establecidas en linderos presentan propios comportamientos que se diferencian entre especies (BEER, 1995).

Por las razones antes descritas la investigación busca impulsar el establecimiento de plantaciones en linderos, teniendo conocimiento del comportamiento silvicultural, variables ecológicas y mortalidad del cedro lila (*Cedrela lilloi* C.DC.), caoba (*Swietenia macrophylla* King), capirona (*Calycophyllum spruceanum* Benth), pino chuncho (*Schizolobium parahyba* Huber) y bolaina blanca (*Guazuma crinita* Mart.), por un periodo de 12 meses después del establecimiento para las condiciones de Tingo María, Huánuco.

Con los resultados alcanzados, los silvicultores fortalecerán la toma de decisiones en el manejo de las cinco especies forestales establecidas en linderos. En base a la necesidad de conocer el comportamiento silvicultural de

las cinco especies consideradas para el estudio, se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar la o las especies con mayor crecimiento en altura total, diámetro basal y diámetro de la copa.
- Conocer el comportamiento de las variables ecológicas (forma de copa, iluminación de copa, calidad de fuste), de las cinco especies en estudio.
- Evaluar la mortalidad de las cinco especies a nivel de plantación.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Situación actual de las selvas tropicales y de la amazonía peruana

Los bosques del planeta cubren el 30% de la superficie equivalente a 4 mil millones de hectáreas, los mismos que se divide para el Perú en bosques primarios 61'065,000 ha (88.8%), naturales modificados 6'923,000 ha (10.0%) y plantaciones productivas 754,000 ha (1.2%), cumpliendo la mayoría de estos bosques (36.7%) funciones de conservación (FAO, 2006).

En el caso del Perú, ocupa el noveno lugar del mundo en extensión de área boscosa con 69 millones de hectáreas forestales (FAO, 2006) lo que representa el 53.7% de la superficie del país y el 1.75% de los bosques del planeta. A pesar de la amplia cobertura forestal que tiene Perú, éste país no es una excepción y sufre la tendencia mundial del proceso de deforestación que, según LLERENA (2006), ha provocado la pérdida de 15 millones de hectáreas, lo que representa el 22% de la superficie forestal y se centra principalmente en la región selvática, donde se encuentra el 67% del área deforestada con 10 millones de hectáreas.

El Anuario de Estadísticas Ambientales (2012) maneja unas estimaciones, cifrando la deforestación acumulada para el año 2005 en 7 millones de hectáreas. El Cuadro 1 muestra una idea de los datos oficiales de

superficie total para el año 2009 en función al área reforestada para la región de San Martín y Huánuco.

Cuadro 1. Superficie deforestada y reforestada en dos regiones del Perú.

Región	Área total (ha)	Deforestación (ha)	Reforestación (ha)
Huánuco	3'720,052.60	600,654.46	45,861
San Martín	5'096,125.90	1,327,736.15	18,178
<b>Total</b>	<b>128'856,401.94</b>	<b>7'172,953.97</b>	<b>969,917</b>

Datos registrados para el año 2009.

Fuente: Anuario de Estadísticas Ambientales (2012).

Lo paradójico, como apunta el boletín de WRM (2008), es que a pesar de que la sensibilización ambiental aumenta, así como la superficie plantada o reforestada, tanto en Perú como en el resto del mundo, las tasas de deforestación continúan sin disminuir o incluso aumentan, por lo que no se debe considerar que las plantaciones provocan una automática reducción de la deforestación.

## 2.2. Crecimiento de especies forestales

AIDER (1980) indica que en rodales jóvenes de especies de rápido crecimiento y ciertas especies que varían notablemente en sus crecimientos en altura dominante este deja de ser un buen indicador del sitio.

VOORHOEVE y SCHULZ (1968) comparten el criterio que la altura mayor es el mejor estimador de la calidad de sitio pues expresan que en

plantaciones coetáneas las diferencias evidentes en altura mayor deben explicarse por diferencia de sitio, los árboles más altos ocupan los mejores sitios y los de menor altura los sitios más pobres. Para obtener éxito en el crecimiento de especies en las plantaciones forestales comerciales debe asegurarse que las áreas seleccionadas cumplan con los requerimientos ecológicos propios de las especies que se utilizarán, con ello se logrará que los individuos tengan una adaptación rápida al área donde se establezcan (RUEDA, 1998).

Champion y Brasnett (1957), citados por WADSWORTH (2000) afirman que, la selección de una especie para un sitio dado, o en la selección de sitios y especies para producir un tipo especial de madera, es necesario saber algo sobre el clima y asociación de plantas en el sitio original, para poder buscar sitios similares. Si parece apropiado ensayar con especies exóticas, se debe considerar primero la introducción de especies de climas parecidos.

Aun dentro de los límites de áreas individuales de plantación, los sitios pueden variar tanto como para necesitar una variedad específica de la especie. Las especies generalmente se basan en la distribución natural y en el carácter estacional de la precipitación, es un criterio esencial en la selección de árboles para plantación en Sudamérica. En Puerto Rico, la selección de especies involucra más que el apareamiento de amplias clases de climas, suelos y productos; el desempeño de una especie, que aparentemente califica en todos estos campos, varía enormemente con la topografía y particularmente con el grado de degradación del suelo (WADSWORTH, 2000).

Para la selección de los árboles a partir del comportamiento de distintas especies ya establecidas en una gran variedad de sitios. Sus conclusiones, que se dan a continuación, deberían ser de aplicación universal:

- El crecimiento inicial en altura es un buen índice de adaptación de la especie a un sitio.
- El crecimiento uniforme de árboles individuales denota la existencia de condiciones favorables.
- La autopoda es señal de que el sitio es favorable.
- La susceptibilidad a insectos y enfermedades es mínima en sitios donde los arboles están bien adaptados (WADSWORTH, 2000).

### **2.3. Plantación forestal**

Una plantación forestal consiste en el establecimiento de árboles que conforman una masa boscosa y que tiene un diseño, tamaño y especies definidas para cumplir objetivos específicos como plantación productiva, fuente energética, protección de zonas agrícolas, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, plantaciones silvopastoriles, entre otras.

Precisamente, ese objetivo es el que también permite determinar la densidad de siembra, los rendimientos y los costos que implicará la plantación, junto con la selección de las especies más adecuadas y su programación para la producción. Pero, para que todo esto sea posible, es indispensable realizar un estudio previo y cuidadoso de las condiciones naturales en las que se

desarrollará la plantación, además de la planeación y distribución del área, a fin de asegurar su éxito (TRUJILLO, s/d).

FAO (2006) define que una plantación es aquel bosque u otras tierras boscosas formado por especies introducidas y en algunos casos especies indígenas, que se han establecido mediante la plantación o siembra.

Otra definición anterior de la FAO, define las plantaciones forestales como aquellas formaciones forestales sembradas en el contexto de un proceso de forestación o reforestación. Estas pueden ser especies introducidas o nativas que cumplen con los requisitos de una superficie mínima de 0.5 ha; una cubierta de copa de al menos el 10% de la cubierta de la tierra, y una altura total de los árboles adultos por encima de los 5 m (FAO, 2000).

La plantación es el cultivo de árboles hecho de manera artificial, con el objetivo de producir madera, leña o generar otro bien o servicio (ANGULO, 1995).

La FSC (1996) menciona que una plantación forestal es aquella área que carece de las características principales y elementos claves de los ecosistemas naturales, como resultado de la plantación o de los tratamientos silviculturales aplicados. Asimismo, BOWYER (2001), menciona que es un cultivo de árboles en zonas deforestadas o que no tienen vegetación. Finalmente, Ford – Robertson (1976), citado por EVANS (1992), señala que es aquel cultivo arbóreo obtenido artificialmente por personas mediante siembra o plántones.

### 2.3.1. Ventajas e importancia de las plantaciones forestales

Las plantaciones pueden producir madera diez o hasta veinte veces más rápido que el bosque nativo, bajo condiciones óptimas (Bowyer 1998; citado por WITHMORE, 1998), aunque algunas estimaciones son más bajas que esto (Sedjo y Botkin 1997; citados por WITHMORE, 1998).

Más recientemente BOWYER *et al.* (2005) cifra la producción típica de una plantación en 10 m<sup>3</sup>/ha (pudiendo ser de hasta 25 m<sup>3</sup>/ha) mientras que cifra la producción del bosque húmedo tropical de 1 a 2 m<sup>3</sup>/ha.

Aun así el autor matiza estos números explicando que las plantaciones se suelen ubicar en aquellas estaciones más productivas. En la misma dirección, pero sin cuantificar VAN BODEGOM *et al.* (2008) citan la tendencia más eficiente que tienen las plantaciones para producir madera.

Cuando las plantaciones están compuestas por una sola especie se obtiene una fuente de madera uniforme, fácil de procesar y vender (WITHMORE, 1998; VAN BODEGOM *et al.*, 2008). A pesar de esto, este apartado es el centro de las críticas de los detractores de las plantaciones que citan como las plantaciones pretenden obtener madera al mínimo precio posible sin atender a cuestiones ecológicas (CARRERE, 1993).

La plantación utiliza el sitio al máximo, desde el punto de vista comercial, comparado al bosque natural, que lo utiliza al máximo desde el punto ecológico. El primero maximiza la ganancia, con más riesgo, y el

segundo minimiza el riesgo, usualmente con menos ganancia (WITHMORE, 1998). El costo de cosechar, por metro cúbico de madera, se minimiza con las plantaciones (VAN BODEGOM *et al.*, 2008) y por tanto se puede optimizar mejor la superficie (BOWYER, 2001).

Se pueden manipular con facilidad diversos factores, como el espaciamiento, raleo, y rotación en las plantaciones. Asimismo, se pueden aplicar mejoramientos genéticos, para seleccionar genotipos contra insectos, enfermedades, defectos, o también a favor de forma, rapidez de crecimiento, densidad de la madera, u otros factores. Las plantaciones en zonas tropicales tienen la ventaja de crecer constantemente durante doce meses al año, donde el agua no es factor limitante (WITHMORE, 1998).

Las plantaciones, también, pueden cumplir con objetivos de restauración, protección contra la erosión, conservación, servicios sociales, producción de bienes no maderables, como materiales de construcción, alimentarios, etc. (FAO, 2006).

Un proyecto de plantación genera empleo, crea recursos donde antes no había, mejora la calidad del agua producida en una cuenca, utiliza terrenos de poco valor, ayuda a crear infraestructuras en zonas subdesarrolladas y complementar esfuerzos agrícolas a través de métodos agrosilvopastoriles, promueve el desarrollo rural (WITHMORE, 1998).

Las plantaciones pueden mejorar la biodiversidad en un sitio previamente arruinado por la agricultura, ganadería, o la tala del bosque

(WITHMORE, 1998). Del mismo modo, las plantaciones forestales actúan como sumideros de CO<sub>2</sub>, actuando como captadores de carbono y reduciendo el contenido de este gas en la atmosfera (UNFCCC, 2002).

### **2.3.2. Inconvenientes y efectos ecológicos negativos de las plantaciones forestales**

Sobre los efectos negativos que producen las plantaciones se ha estudiado mucho, desde ámbitos contrarios a esta práctica forestal o desde ámbitos científicos en busca de mitigar los inconvenientes que las plantaciones generan.

Aun así, los estudios tienen el inconveniente de que no pueden generar conclusiones a largo plazo, por la novedad y las propias características del sector forestal.

#### **2.3.2.1. Efectos sobre el ciclo hidrológico**

Las plantaciones tienen un mayor consumo de agua que el bosque natural, con lo que pueden agotar el abastecimiento. Asimismo pueden provocar una variación del ciclo hidrológico en sus componentes esenciales: interceptación, escorrentía, evapotranspiración e infiltración (FLORES, 2001).

#### **2.3.2.2. Efectos sobre el suelo**

Las plantaciones provocan cambios en la estructura y composición química de los suelos (FLORES, 2001).

Las rotaciones cortas, sumadas al uso de maquinaria pesada, dejan los suelos expuestos a la erosión y son mayormente compactados (BOWYER, 2001; FLORES, 2001).

Debido a la extracción de los fustes, los nutrientes también son exportados del sitio (BOWYER, 2001). Las plantaciones provocan una modificación del ciclo de nutrientes, siendo el reciclaje menos eficiente (FLORES, 2001). Los autores citados en este apartado coinciden en destacar que los cambios que afectan al suelo pueden ser de naturaleza irreversible.

#### **2.3.2.3. Efectos sobre la biodiversidad**

Presentan efectos negativos sobre fauna en la cadena alimenticia y en la disponibilidad de refugios, acentuada sobre todo en las épocas de corta (FLORES, 2001). Toda acción sobre el sotobosque reduce la biodiversidad, pero aun así, con una planificación y un manejo adecuado se pueden minimizar los riesgos (BOWYER, 2001).

#### **2.3.2.4. Plagas y enfermedades**

Aumento de vulnerabilidad contra plagas, los monocultivos, debido a su uniformidad y extensión, proveen un hábitat perfecto para las plagas y enfermedades (BOWYER, 2005), asimismo, el riesgo se puede disminuir mediante el uso de genotipos diferentes, las especies exóticas introducidas en las plantaciones por su alto rendimiento pueden llegar a convertirse en una plaga.

Por otro lado también cabe destacar aquellos inconvenientes que producen las plantaciones fuera del ámbito ecológico, siendo los factores más destacados: Impactos en la población local y problemas financieros (FLORES, 2001).

### **2.3.3. Sistemas de plantación**

Para el desarrollo de las plantaciones forestales tropicales existen sistemas generales y a partir de ellos se desarrollan diferentes variantes.

#### **2.3.3.1. Fajas de enriquecimiento**

El primer tipo, más extendido en la Amazonía, son las fajas de enriquecimiento (NALVARTE *et al.*, 2004). Este método es un sistema de regeneración artificial de bosques, mediante el cual la regeneración natural es complementada con la plantación de especies forestales valiosas, siendo éste, un sistema poco intensivo (WHITMORE, 1998).

Se encuentran en zonas donde se ha practicado la extracción selectiva de madera, es decir, donde se han cosechado sólo aquellos pies de valor comercial, dejando en pie el resto de árboles, o bien en zonas por las que por algún motivo la regeneración natural no funcionó (FLORES, 2002).

Para algunos autores el objetivo de estas plantaciones de enriquecimiento es incrementar la proporción de árboles valiosos en un bosque degradado (EVANS, 1992).

Mientras que para otros autores la finalidad de tal intervención es la de convertir un bosque natural degradado en una plantación valiosa en la madurez, cuando los árboles plantados formen un dosel homogéneo (Weaver 1987; Lamprecht, 1990; citados por WITHMORE, 1998). Este tipo de plantaciones están extendidas por todo el trópico, y han reportado grandes éxitos así como sonoros fracasos.

Así pues, en las fajas, el factor modificable más importante es la anchura de la faja, donde se juega principalmente con la cantidad de luz que penetra hasta la planta, lo que incidirá en las especies competidoras y el volumen de trabajo (NALVARTE *et al.*, 2004).

En la cuenca del río Aguaytía, los antecedentes de este método de plantación se han estudiado principalmente bajo el proyecto CENFOR – JICA en el Bosque Nacional Alexander Von Humboldt, centrándose principalmente con un ancho de faja de 5, 10 y 30 m.

La planta de valor comercial se instala en medio de la faja, o bien, si se elige un ancho de faja elevado, se pueden plantar varias líneas dentro de la propia faja.

NALVARTE *et al.* (2004) indican que por lo general, los esfuerzos sobre enriquecimiento de bosques ejecutados en la Amazonía peruana no han tenido los resultados esperados, lo cual se puede atribuir a una serie de problemas o limitaciones de carácter técnico, económico, social y político-institucional.

### 2.3.3.2. Campo abierto

El segundo tipo es la plantación a campo abierto, este método consiste en instalar un nuevo dosel arbóreo sobre un terreno libre de vegetación arbolada con fines comerciales y con un nivel de desarrollo intensivo. Según la cantidad de especies plantadas se pueden diferenciar en: Plantaciones puras (plantaciones que utilizan sólo una especie), y plantaciones mixtas (plantaciones que utilizan más de una especie) (WHITMORE, 1998).

Las primeras experiencias de este tipo de plantaciones en la cuenca del río Aguaytía se dan también en el B.N.A.V.H., bajo el proyecto PNUD/FAO PER/71/551 (FLORES, 2002), donde se establecieron plantaciones a campo abierto de 44 especies nativas, dedicando 1 ha para cada una de ellas. Cabe destacar que algunos de estos ensayos fueron abandonados por sufrir el ataque, en un 100% por *Hypsipyla grandella* Zeller (FLORES, 2001).

Dentro de este sistema, las más extendidas son las plantaciones puras, que se dan con plántones instalados en línea, lo que facilita los trabajos, pero lo que repercute en que la plantación posea escasa naturalidad. A pesar de esto, este tipo de plantaciones, es evidente que jugarán un papel más importante en la captación de carbono y la sostenibilidad del sector forestal que la que puede resultar de un terreno baldío. Aunque son las que mayor oposición social reciben, ya que bajo el nombre de “monocultivos a gran escala” degradan los suelos, agotan los recursos hídricos y agudizan el empobrecimiento de los habitantes (WRM, 2008).

También, bajo el mismo sistema se pueden realizar plantaciones a campo abierto con diferentes especies forestales, para diversificar los productos, así como realizar sistemas agroforestales.

En cualquier caso, para realizar este tipo de plantaciones sobre terrenos degradados, en la mayoría de los casos, se debe realizar primero una recuperación de los suelos, factor indispensable para recuperar el arbolado. Para ello se debe fertilizar el suelo o bien sembrar plantas nitrófilas, siendo evidente que el mayor inconveniente es que se requiere una fuerte inversión económica inicial (WRM, 2008).

#### **2.3.3.3. Regeneración natural**

Otro método de plantación forestal es el manejo de la regeneración natural que, a pesar de sus ventajas, no se ha utilizado en la Amazonía peruana, con lo que ha disminuido las opciones y posibilidades del manejo silvicultural en bosques primarios y residuales (NALVARTE *et al.*, 2004).

#### **2.3.3.4. Establecimiento en lindero**

Es una plantación de árboles en líneas o hileras que cumple funciones múltiples mediante el uso de forrajeras, maderables, frutales y ornamentales, el empleo de todas estas especies, o la mayoría de ella, para la producción de leña se agrega, además a sus funciones de barrera rompevientos, albergue de especies faunísticas y atractivos paisajísticos (FASSBENDER, 1993).

Puede instalarse en cercas, separando potreros, dividiendo cultivos diferentes dentro de la misma propiedad, dividiendo fincas o a la par de un camino. Sus funciones son producir sin quitar terreno a los cultivos, adyacentes (BEER, 1995).

La instalación de los linderos de una finca es el que se emplea la siembra de árboles maderables o frutales en una hilera que coincide con los límites de la propiedad o sus divisiones internas, para lograr utilidades marginales a la actividad productiva principal (MENDEZ *et al.*, 2000).

## **2.4. Variables dasonómicas**

### **2.4.1. Diámetro del fuste**

La medición de diámetro es la operación más corriente y sencilla de mensura, en árboles en pie, la altura normal del diámetro del árbol es 1.30 m desde el nivel del suelo; medidos sobre la pendiente por la altura de medición, se denomina diámetro a la altura del pecho (PRODAN *et al.*, 1997).

El diámetro del fuste del árbol se puede medir con cinta diamétrica de 2.5 ó 10 m de longitud; preferiblemente con una cinta de metal o de fibra de vidrio; la medida se toma al milímetro inferior, ya que se considera un error sistemático que puede ser ignorado (Synnott, 1991; citado por PINELO, 2000).

Si se requiere de mayor precisión, podría tomarse la circunferencia a 1.30 m y posteriormente transformarlo a diámetro, dividiendo por " $\pi$ ", siempre y cuando todas las mediciones se tomen de esta forma (PINELO, 2000).

## **2.5. Variables ecológicas**

### **2.5.1. Calidad de fuste**

Es un índice de calidad y cantidad de trozas aserrables que se pueden obtener del árbol. Es de importancia durante los inventarios madereros. Raras veces se incluye como factor a ser anotado en estudios de parcelas permanentes y estudios de tasa de crecimiento. La mala forma del fuste está correlacionada con la futura producción de madera en varias categorías y puede verse afectada por varias prácticas silviculturales (PINELO, 2000).

Ciertos efectos, como bifurcaciones, torceduras y nudos, no tienen efecto sobre la predicción del crecimiento, aunque sí revisten importancia para la predicción del crecimiento del rodal. A corto plazo, esta variable puede ser evaluada una sola vez y se recomienda seguimientos espaciados (cada cinco años) para monitorear la aparición de daños ocasionados por patógenos, labores silviculturales, incendios, lianas y otros (CAMACHO, 2000).

### **2.5.2. Forma de copa**

Dentro de la población de cualquier especie, al aspecto o calidad de la copa en relación con el tamaño y estado de desarrollo del árbol está correlacionado con el incremento y el incremento potencial, lo que refleja “como índice de calidad, siendo su valor dependiente de la historia pasada y que tal vez indica su potencial futuro” (PINELO, 2000). Para cualquier población arbórea, la forma de la copa representa un índice del vigor del individuo y por lo

general está relacionada con las posibilidades del árbol de crecer y sobrevivir (CAMACHO, 2000).

### **2.5.3. Iluminación de copa**

La luz es un factor ecológico de extraordinaria importancia. Según la forma en que se utiliza y las relaciones a que da lugar (MARGALEF, 1986).

Se refiere a la posición relativa de la copa de cada árbol y sus vecinos de igual o mayor tamaño. Independientemente de la altura total del árbol, se ha encontrado que la posición de la copa con relación a la luz disponible puede tener un efecto significativo sobre el crecimiento diamétrico del individuo (CAMACHO, 2000).

La iluminación que reciba la copa de los árboles es una de las variables más importantes en el estudio de crecimiento, pues existe una alta correlación entre el nivel de iluminación y la tasa de crecimiento de los árboles.

Muchos de los árboles del dosel que viven completamente expuestos en la madurez, en un principio aguantaron años de sombra intensa, hasta que ocurrieron las aperturas adecuadas para estimular su crecimiento (WADSWORTH, 2000).

## **2.6. Especies forestales**

FAO (2006) menciona que la Amazonía es una región muy rica en biodiversidad así como en especies forestales, existen más de 1,000 especies

forestales nativas con las que se podría reforestar, pero la realidad es que las plantaciones se centran en utilizar un número reducido de especies con las que sea más viable realizar una mayor investigación.

Hay que hacer hincapié en que todas las especies forestales utilizadas en la Amazonía son especies nativas, ya que reportan unos mejores crecimientos y están mejor adaptadas, por lo que se han dejado de lado especies exóticas como pudieran ser pinos o eucaliptos. Se debe recordar que el peligro principal, en zonas tropicales, es que al utilizar este tipo de especies, existe la posibilidad de que se adapten al sitio con tanto éxito que se conviertan en plaga, provocando gran daño a la flora indígena (FLORES, 2001).

Para la elección de especie en una plantación forestal tropical, es fundamental fijar primero el propósito u objetivo e identificar las características del lugar donde se va a realizar. Asimismo también se debe elegir entre especies de rápido crecimiento con un turno corto o las de lento crecimiento con un turno más largo. Aun así, también es posible compatibilizar las dos opciones en la misma plantación obteniendo las ventajas de ambos turnos.

En este caso las especies de rápido crecimiento ofrecen cobijo a las de lento crecimiento y cuando llega su turno, lo que sería una clara se convierte en una corta, dejando el espacio necesario para el desarrollo de las especies de turno más largo.

Para los monocultivos forestales normalmente es muy importante abastecerse de varios genotipos, por ejemplo utilizando semillas de diferentes

procedencias, para intentar no perder la diversidad genética, ya que con ella los individuos pueden resistir mejor a cualquier ataque (PIOTTO, 2007).

La elección de especie depende de los objetivos del silvicultor, que tiene a su disposición un buen abanico de especies nativas donde elegir. Existen estudios que permiten aconsejar la especie a utilizar en función del terreno donde se va a ubicar la plantación, aun así cabe destacar la falta de estudios financieros para las diferentes especies que facilite la elección del silvicultor (NALVARTE *et al.*, 2004).

#### **2.6.1. La poda de especies forestales**

La poda se estableció en Gran Bretaña desde hace tres siglos y se definió, en 1664, como la remoción en los árboles de lo que es superfluo, distinguiendo los árboles que están creciendo para madera de los que se destinan a otros propósitos como producir sombra y combustible, o servir para postes, enfatizando la necesidad de podar tempranamente para evitar grandes heridas en los árboles.

Los nudos que forman las ramas es uno de los defectos más comunes de la madera y, por lo tanto, el control del crecimiento y la eliminación de las ramas debe recibir casi tanta atención como la que se da al fuste principal, lo cual se consigue a través de la podas.

La mayor parte de la poda de ramas que ocurre en los bosques es causada por agentes físicos y bióticos y es conocida como poda natural. Este

proceso va de abajo hacia arriba y se inicia debido al efecto del sombreado que las ramas superiores ejercen sobre las inferiores. La poda natural se puede promover manteniendo una alta densidad en el rodal hasta que ha alcanzado una longitud libre de ramas determinadas.

Las ramas no siempre caen una vez que ha cesado su función y, en ocasiones, deben ser eliminadas en forma artificial. Los nudos provenientes de ramas vivas demeritan menos el valor de la madera que los causados por ramas muertas, sin embargo, en ambos casos es deseable su control (MUSÁLEM y FIERROS, 1996).

La poda es una práctica silvícola que consiste en eliminar las ramas (vivas o muertas) bajas y mal formadas de los árboles, con la finalidad de que los nutrientes y el agua absorbida por la plántula se distribuyan hacia sus partes altas.

Los principales objetivos de la poda son los siguientes (JASSO y MARTÍNEZ, 1995; OVIEDO y CAPÓ, 1992):

- Mejorar la calidad de la madera.
- Mejorar la conformación del tallo.
- Reducir las probabilidades de propagación de incendios.
- Tener acceso a plantaciones jóvenes, con el fin de poder practicar otras labores silvícolas.
- Reducir el riesgo de ataque de plagas y enfermedades.

- Evitar daños por vientos y acumulación de nieve, cuando la copa es asimétrica.
- Controlar la distribución de la luz solar en el rodal.
- Utilizar las ramas, para combustible o la industria.

### **2.6.2. Mortalidad**

La mortalidad a menudo puede ser ignorada en muchos tipos de bosques uniformes intensamente manejados, una vez que se ha establecido la plantación. En algunos casos sin embargo, hay una marcada reducción del número de árboles con el paso del tiempo, que de alguna manera debe contemplarse en los modelos de crecimiento y rendimiento.

La mortalidad en el establecimiento define el porcentaje de plantas que no sobreviven al primer año. En el caso de plantaciones, obviamente esto es fácil de definir en el campo, pero en el caso de rodales establecidos por siembra artificial o natural, probablemente es preferible considerar un porcentaje de sobrevivientes (AIDER, 1980).

Un estudio registró para un periodo de siete años la mortalidad en los árboles, en una plantación forestal de Guayana Francesa (DURRIE, 1994), se estimó que la mortalidad de los árboles en la parcela alcanzo un 1.1% de la población por año.

La muerte de un árbol es el resultado de interacciones complejas entre múltiples factores. La temperatura, junto con la precipitación determina

las distribuciones de los organismos en la tierra y es utilizada en todas las clasificaciones macroclimáticas, incluso para la denominación de región tropical. Las temperaturas muy altas o muy bajas constituyen un estrés ambiental para las plantas (LAMPRECHT, 1990).

La humedad del suelo tiene vital importancia para las plantas, la competencia por agua se hace cada vez más fuerte a medida que la regeneración o la plantación crece afectado a gran parte de las funciones de la planta (crecimiento, reproducción), por otro lado también la presencia de capas freáticas altas puede provocar falta de aireación adecuada en el suelo y producir similares efectos, además de influir profundamente en el desarrollo de la raíz (DONOZO, 1981; CLERKE, 1958; WEAVER y CLEMENTS, 1944).

Los árboles son poco dependientes de la fertilización, si bien esta puede ser muy útil durante los primeros años por cuanto ayuda a acelerar el crecimiento. Si el suelo tiene profundidad y humedad suficiente con arreglo a las exigencias de cada especie, el crecimiento suele ser satisfactorio sin fertilizante, ya que el árbol está adaptado a vivir en suelos de baja fertilidad.

También, añade que los mayores problemas suelen presentarse cuando en el suelo de la plantación existen desequilibrios nutritivos debido a niveles muy bajos de macronutrientes como fósforo, potasio, magnesio, nitrógeno o calcio. Estos desequilibrios dan lugar a carencias nutritivas de las plantas que suelen manifestarse a través de diversas y características coloraciones de las hojas y que, en general, afectan a su crecimiento. Efectos

parecidos puede producirse por exceso de un determinado nutriente como suele pasar, a veces, con el calcio. Los micronutrientes como el manganeso, boro, molibdeno, hierro, cobre, zinc entre otros pueden producir efectos similares a los comentados, pero suelen ser menos importantes y frecuentes (MONTERO *et al.*, 2003).

La falta de nutrientes o el desequilibrio nutricional del suelo suele predisponer a la plantación a ataque de hongos e insectos, debido al desequilibrio fisiológico que se crea por la deficiente nutrición del árbol y que hace que la plantación sea más susceptible a enfermedades y plagas.

De lo anterior se desprende que antes de hacer la plantación es muy aconsejable realizar un análisis de suelo, y comparar los niveles de fertilidad obtenidos en el análisis con las exigencias de la especie que se va implantar en el terreno.

Si las deficiencias son muy graves habrá que someter al terreno a un programa de fertilización durante al menos los primeros 4 – 5 años, o renunciar a la especie que se deseaba plantar, sustituyéndola por otras más compatibles con las características del suelo. Este último suele ser lo más aconsejable (MONTERO *et al.*, 2003).

## **2.7. Caoba (*Swietenia macrophylla* King)**

*S. macrophylla* King pertenece a la familia Meliaceae. Árbol de 80 – 200 cm de diámetro y 20 – 35 m de alto, con fuste cilíndrico, la ramificación

desde el segundo tercio, la base del fuste usualmente con raíces tablares de hasta 1.5 m de alto. Su semilla es sumamente amarga y astringente, y en algunos lugares la usan como calmante de dolor de muelas (REYNEL *et al.*, 2003).

Se distribuye desde México en Centroamérica a la región Amazónica, hasta Bolivia, mayormente debajo de los 1200 msnm. Se le observa en ámbitos con pluviosidad elevada y constante y no tolera las sequías prolongadas; es una especie con tendencia semiheliófila, presente en bosques francos a arenosos, de buena fertilidad, bien drenados, con pedregosidad baja a media.

Observaciones sobre la ecología de la caoba indican que en sus estadíos iniciales requiere de bastante luz y protección ante la sombra excesiva. El control de la competencia con especies pioneras por unos 2 – 3 años le permite crecer rápidamente entre la vegetación secundaria (CATIE, 1997; citado por GAMARRA, 2011).

Alcanza 1.8 m de altura en el primer año luego de la siembra; diámetros de 6 – 27 cm ente 6 y 12 años respectivamente y alturas de 15 – 20 m entre 7 y 12 años respectivamente.

En suelos aluviales fértiles hay reportes de crecimientos muy rápidos, con diámetros de 15 – 20 cm a los 3 años. La plaga ataca los brotes tiernos, frutos y semillas y es el Lepidóptero barrenador *H. grandella* Zeller ha limitado el establecimiento de plantaciones puras a lo largo de los trópicos y por

ello se recomienda efectuar las plantaciones en fajas, mixtas o en condiciones de bosques naturales (CATIE, 1997; citado por GAMARRA, 2011).

Su madera mundialmente conocida tiene excelentes características para chapa, trabajos de ebanistería, madera aserrada, fabricación de muebles, etc. Por lo que tiene gran aceptación en el mercado (CATIE, 1997; citado por GAMARRA, 2011).

## **2.8. Capirona (*Calycophyllum spruceanum* Benth)**

*C. spruceanum* Benth pertenece a la familia Rubiaceae. Es un árbol de 50 – 120 cm de diámetro y 20 – 35 m de alto, con el fuste muy recto, cilíndrico, regular, la copa en el último tercio, la base del fuste recta.

Se distribuye a lo largo de toda la Amazonía, hasta el sur de Brasil y Bolivia, debajo de los 1200 msnm. Es común en zonas de bosques secundarios, aunque se le encuentra también en los bosques primarios. Se le observa en ámbitos con pluviosidad elevada y constante, pero también en zonas con una estación seca marcada. Es una especie heliófita, frecuente en bosques secundarios pioneros y tardíos, en suelos mayormente limosos a arenosos, aluviales, fértiles, a veces temporalmente inundables y en las zonas ribereñas.

Un estudio efectuado para esta especie con semillas de diferentes procedencias en la amazonia peruana reporta crecimientos en altura de 1.4 – 1.6 m a los 6 meses y 3.5 – 4.7 m al año (REYNEL *et al.*, 2003).

## 2.9. Bolaina blanca (*Guazuma crinita* Mart.)

*G. crinita* Mart. pertenece a la familia Sterculiaceae. Es un árbol de 25 – 80 cm de diámetro y 15 – 30 m de altura total, con fuste cilíndrico, la ramificación en el tercer tercio, la base del fuste recta.

Distribución muy amplia en el Neotrópico desde Centroamérica a la región Amazónica, hasta el sur de Brasil y Bolivia, mayormente hasta los 1500 msnm. Se le observa en ámbitos con pluviosidad elevada y constante, pero también en zonas con una estación seca marcada. Es heliófita, característica de la vegetación secundaria temprana, suele presentarse en suelos limosos a arenosos, muchas veces de escasa fertilidad.

La supervivencia de esta especie en plantación suele ser alta. En el valle de Chanchamayo (con 900 msnm; 2010 mm precipitación total anual) hemos observado plantaciones que alcanzan 25 – 30 cm de diámetro y 12 – 15 m de altura en 5 años. Un estudio efectuado indica que semillas de diferentes procedencias en la amazonia peruana reporta crecimientos en altura de 2.0 – 2.3 m a los 6 meses y 4.9 – 5.7 m al año de edad (REYNEL *et al.*, 2003).

WIGHTMAN *et al.* (2006) mencionan que debido a un buen manejo se puede cosechar *G. crinita* Mart., pasado los 6 años de plantado. Sin embargo, con un mantenimiento menos intensivo, es más realista pensar en una edad de corte de alrededor de 10 años. También añaden que debido a su copa rala (que da poca sombra) y su intolerancia de los suelos “difíciles”, la convierten en una opción muy buena para plantar en sistemas multiestrato.

### 2.10. Pino chuncho (*Schizolobium parahyba* Huber)

*S. parahyba* Huber pertenece a la familia Caesalpinioideae. Es un árbol de 30 – 70 cm de diámetro y 18 – 25 m de altura total, con el fuste cilíndrico, la ramificación en el tercer tercio, la base del fuste recta.

Se distribuye en la región amazónica, mayormente debajo de los 1200 msnm. Se le observa en ámbitos con pluviosidad elevada y constante, aunque también en ámbitos con una estación seca marcada; es una especie con tendencia heliófita y de crecimiento rápido, presente en bosques secundarios tempranos y tardíos; se le encuentra en claros en el bosque primario; prefiere suelos arenosos a limosos, de fertilidad media a alta, necesariamente bien drenados, con pedregosidad baja a media.

La especie alcanza un diámetro promedio de 7 – 12 cm en 3 años, y alturas de 6 – 8 m en ese mismo periodo. Reportes de plantaciones en Brasil indican que la especie alcanza 4 m de altura en 1.5 años. En el valle de Chanchamayo (a 900 msnm; 2010 mm precipitación total anual) hemos observado plantaciones que alcanzan 30 cm de diámetro y 15 m de altura a los 5 años en suelos aluviales (REYNEL *et al.*, 2003).

### 2.11. Cedro (*Cedrela lilloi* C.DC.)

El cedro pertenece a la familia de las Meliaceae, se desarrolla en suelos de origen volcánico o calizo siempre que tenga buen drenaje. Según INIFAD (1994), esta especie habita en tierras altas de la selva y márgenes

inundables de los ríos. Es un árbol maderable conocido como cedro y cedro real y se distribuyen desde el norte de México hasta el norte de Argentina.

Su madera es bastante apreciada por la característica de fácil torneabilidad, que la hacen codiciada para la fabricación de grabados, para hacer esculturas, pisapapeles, cuadernos, muebles, madera aserrada, chapa, cajas y envolturas de puros, ceniceros, etc.

Actualmente la explotación irracional del cedro se ha incrementado, por lo que es necesario que inmediatamente se tomen medidas pertinentes para evitar su desaparición en la región. Asimismo, es fácil de trabajar, cepillar, tallar, tornear, lijar y posee una alta resistencia al ataque de hongos e insectos cedro (*Cedrela odorata* L.) es atacado por el barrenador de brotes, *H. grandella* Zeller, como también la caoba (*S. macrophylla* King).

Los daños de *H. grandella* Zeller, el barrenador de los brotes de las Meliaceae, son conocidos en el Perú desde hace varias décadas. Fueron reportados por Burgos (1954) y Dourojeanni (1963 y 1967), citados por GAMARRA (2011), quienes también estudiaron la biología del insecto y los métodos de control aplicables.

Según Dourojeanni (1963), citado por GAMARRA (2011), los hospederos más importantes es la caoba y el cedro, en el Perú, como la mayoría de las plantaciones fueron establecidas a pleno sol, con espaciamientos relativamente grandes, los daños han alcanzado en general al 100% de los árboles maderables y se han repetido año tras año eliminando

todo interés en seguir adelante con la plantación se tuvo gran esperanza en este método pero a los pocos años fue igualmente abandonado por cuanto los ataques en esas condiciones, rara vez bajaban de 40% solían ser del orden del 60% anuales.

Jiménez *et al.* (1996), citados por GAMARRA (2011) mencionan que la plaga más importante que sufren varias meliáceas como la *S. macrophylla* King y el *C. lilloi* C.DC. es el ataque temprano de los barrenadores del tallo, lepidópteros del género *Hypsipyla*, de los cuales el más extendido es *H. grandella* Zeller. El ataque es más severo cuando se trata de plantaciones a campo abierto y es mucho menor cuando se trata de establecer poblaciones abundantes de caoba dentro de otras comunidades vegetales, sean estos bosques primarios, bosques intervenidos o charrales.

Según López *et al.* (1997), citado por GAMARRA (2011), en los últimos años el control químico y biológico del ataque de *H. grandella* Zeller, así como su manejo silvicultural, han sido objetivo de intensos estudios. Ninguno de estos enfoques, ha producido una base clara para manejar al barrenador, por lo cual se justifica la búsqueda de medidas alternativas.

Becker (1973), citado por GAMARRA (2011) indica que el daño principal es ocasionado en las plantaciones jóvenes debido al ataque en el brote terminal. Los daños causados resultan en la muerte del brote terminal y como consecuencia, la formación de numerosos brotes secundarios que producen en deformaciones en el tronco. Los ataques repetidos disminuyen el crecimiento, o incluso pueden causar la muerte de los árboles jóvenes. La

sombra contribuye eficazmente a limitar los ataques de *H. grandella* Zeller aunque no los elimina totalmente Whitmore (1978), citado por GAMARRA (2011), normalmente, la sombra la facilitan otras especies que se plantan conjuntamente con las meliáceas o que constituyen masas residuales en las cuales se plantan en línea las especies de Meliáceas.

## 2.12. Antecedentes de plantaciones forestales

Efectos en el desarrollo y crecimiento de la planta de *C. spruceanum* Benth reportándose que el mejor nivel de aplicación del humus fue de 2 kilogramos por plantón contribuyendo a alcanzar en altura y diámetro de 105.44 cm y 16.9 mm respectivamente; ubicándose en el segundo lugar el nivel de 4 kilogramos con 104.22 cm de altura y 16 mm de diámetro en 8 meses de evaluación (MENDOZA, 1996).

Las evaluaciones de *C. spruceanum* Benth han dado muestras de tener ritmos de crecimiento aceptables en suelos de fertilidad relativamente baja (SOTELO y WEBER, 2001).

El crecimiento de *C. spruceanum* Benth en altura es menor en estadio inicial, se incrementan en árboles jóvenes y tienden a estabilizarse en individuos adultos (ZEDAKER *et al.*, 1987; ARMITAGE y BURLEY, 1980).

*C. spruceanum* Benth a los 12 meses de plantada presenta una altura total de 4,50 m y a los 24 meses, 7 m siendo su Dap de 4,20 cm y 7,70 cm respectivamente (COUTURIER y GONZALES, 1994).

En el año de 1999, se instaló en el centro de producción e investigación Tulumayo una plantación de caoba (*S. macrophylla* King), donde se realizó el abonamiento con humus de lombriz con dosis de: 0.5 kg, 1 kg, 2 kg y 4 kg teniendo como referencia el testigo (0 kg), donde no se tuvo el prendimiento del 100% debido a que la plantación sufrió la muerte de plantas por ataques de la hormiga coqui (*Atla cephalote* L.).

Al inicio de la plantación la altura de *S. macrophylla* King de las plantas tomadas al azar tuvieron un promedio de 94 cm, y al término de la investigación se obtuvo en promedio de 50 plantones al azar de 155 cm, pero cabe señalar en el año 2000, la dosis con 2 kilogramos de humus de lombriz obtuvo los mejores resultados teniendo una altura promedio de 122 centímetros (ALVA, 2002).

En fajas de enriquecimiento *S. macrophylla* King presentó IMA de 1.5 m para altura de planta (La Torre, 2009; citado por MENDEZ, 2010). Otros trabajos, reportan crecimiento de 81.03 cm a 147.72 cm en altura de planta y, con diámetros de 1.17 cm a 1.96 cm después de 24 meses de instalación (CIFOR, 2004; citado por MENDEZ, 2010); 219.25 cm y 184.9 cm de altura de planta bajo dosis de 1 kg/planta y 0.5 kg/planta de Guano de las Islas a los cinco meses de evaluación (VELA, 2005).

GAMARRA (2011) obtuvo una altura y diámetro promedio de 270.56 cm y 2.54 cm, respectivamente en 3 años, un estudio realizado en el bosque de Von Humboldt de la región Ucayali, con fertilización (humus de

lombriz) reporta un crecimiento en diámetro basal promedio de 3.87 cm a los 6 años de edad (INIA, 2007). Los resultados sobre el efecto óptimo del fertilizante NPK sobre el crecimiento en altura de planta de *S. macrophylla* King fue con una dosis de 25 g que mostró 7.47 cm de incremento medio mensual, alcanzando 116.80 cm a los 6 meses de evaluación. El efecto óptimo del fertilizante NPK sobre el crecimiento en diámetro de planta de *S. macrophylla* King fue con una dosis de 25 g que mostró 1.63 mm de incremento medio mensual, alcanzando 18.63 mm a los 6 meses de evaluación.

Los mayores incrementos del número de hojas por planta de *S. macrophylla* King se presentaron con la dosis 25 g de NPK, obteniéndose en promedio 23 hojas a los 6 meses de evaluación (GÓMEZ, 2009).

Según las investigaciones de *G. crinita* C. Mart. en la amazonia peruana, se reportó 4.9 – 5.7 m de altura al año de edad, crecimiento de diámetro de 12 – 15 cm en 2.5 años a un distanciamiento de 3 m x 3 m (REYNEL *et al.*, 2003); una altura media de 593.93 cm en 3 años, mientras el diámetro con promedio de 5.46 cm en el Centro de Investigación y Producción Tulumayo Anexo La Divisoria y Puerto Súngaro (GAMARRA, 2011).

La especie *G. crinita* C. Mart. es de crecimiento rápido en plantaciones a un ritmo de 3,5 m de altura y 4,4 cm de grosor alcanzando al 8° y 9° año dimensiones aprovechables (BACKER *et al.*, 1982).

QUEVEDO (1994) sostiene que el crecimiento de *G. crinita* Mart. depende mucho de la calidad de suelo para su desarrollo, es sensible al

aluminio, prefiere suelos fértiles, de textura francos limosos, franco – arcillosos y con buen drenaje, inundables temporalmente.

Seguido de *S. parahyba* Huber, en el valle de Chanchamayo se observó 15 m en 5 años (REYNEL *et al.*, 2003), en un sistema multiestrato han alcanzado un diámetro de 7 – 12 cm en 3 años, Wightman *et al.* (2006), citado por GAMARRA (2011), según la evaluaciones en el CIPTALD alcanzó 465.62 cm de altura y diámetro promedio de 4.31 cm en 3 años de edad.

La plantación de cedro rojo (*Cedrela odorata* L.) ubicada en el Ejido Doroteo Arango, Tamaulipas. Los resultados del muestreo señalaron que, a tres años de establecida la plantación, se tiene una supervivencia de 93%, un crecimiento promedio en diámetro de 1.72 cm y 1.46 m en altura, con un IMA en diámetro de 1.50 cm (RAMÍREZ *et al.*, 2008).

Los intentos para cultivar *Cedrela* sp. en sistemas de plantación en la América Latina fueron hasta hace poco un fracaso. Estos fracasos iniciales se han atribuido a la mala selección de los sitios experimentales (demasiado húmedos, suelos no apropiados), a un mayor riesgo de ataque por los insectos en las poblaciones artificialmente densas (GRIJPMA, 1976) y a un concepto falso sobre sus requisitos de luz (VEGA, 1974).

Sin embargo, unos cuantos intentos exitosos podrían señalar el camino a seguir para los experimentos productivos en el futuro. Bajo unas condiciones secas, el cedro (*Cedrela* sp.) se cultivó con éxito en unas plantaciones en Ecuador sin sombra alguna y sin ningún problema con

*Hypsipyla grandella* Ziller (WADSWORTH, 1960). CEDEÑO (1978) estableció una plantación en Escárcega, Campeche: *S. parahyba* Huber, a la edad siete años obtuvo un incremento anual en altura (IMAA) de 2.21 m, incremento anual en diámetro (IMAD) 1.91 cm.

### **2.13. Antecedentes de plantaciones en lindero**

Se estudió la producción de madera aserrada de linderos maderables sembrados en 1980 de *Cedrela odorata* L. en Honduras con distanciamiento de 17 m entre plantas y sin ningún manejo, obteniendo IMA en altura y diámetros de 1.09 m y 3.77 cm. que se considera alto ya que es el promedio de 20 años, y una producción promedio por árbol de 596 pies tablar, para una proyección de un km de lindero con el distanciamiento del estudio, representa un total de 35164 pies tablar (VIERA y PINEDA, 2004).

Se puede esperar crecimientos más rápidos en linderos que en plantaciones establecidas con el mismo nivel de manejo y en sitios de fertilidad semejantes, dado que la competencia entre los arboles es menor en el lindero, pero, aun tomando en cuenta el reducido nivel de competencia.

Deglupta (*Eucalyptus deglupta* Bl.) alcanzó incrementos medios anuales durante seis años de 4.8 cm en diámetro y 4.5 m en altura, promedios muy buenos pues esta especie en sitios aptos en zonas húmedas alcanza incrementos anuales en diámetro y altura cercanos a los 5 cm y 5 m (Irena, 1992 citado por LUJAN *et al.*, 1996).

GRIJMPA (1969) menciona que esta especie *Eucalyptus deglupta* alcanza crecimientos de 2 – 3 m/año en altura y 2.5 cm/año en diámetro del tallo hasta los diez años de edad, es decir, hasta 30 m y 25 cm, valores que los árboles en linderos alcanzaron en seis años. LUJAN *et al.* (1996) añaden que el laurel (*Cordia alliodora* R. & P.) en linderos alcanzó un incremento medio anual de 2.8 m en altura y 4.1 cm en diámetro.

Evaluaciones realizadas en árboles de *Cedrela* sp. en asocio con café en Turrialba, Costa Rica, con un manejo tecnificado del cultivo de café, que presenta incrementos en crecimiento anual en DAP de 4.4 cm y 2.7 m de altura a una edad inicial de la plantación (MONTENEGRO *et al.*, 1997)

Se han establecido plantas de *Cedrela* sp. en hileras con éxito en Surinam y se ha usado el método Taungya en México (VEGA, 1974, NICLES *et al.*, 1978).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Lugar de ejecución**

La investigación se realizó en el Centro de Investigación y Producción Tulumayo Anexo la Divisoria – Puerto Súngaro (CIPTALD) de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ubicado a la margen derecha del río Huallaga a 26 km de la carretera Tingo María – Aucayacu.

La ubicación ecológica de acuerdo a la clasificación de zonas de vida o formaciones vegetales del mundo y el diagrama bioclimático de HOLDRIGE (1987), la zona de estudio se encuentra dentro de la siguiente zona ecológica: bosque muy húmedo – Premontano Tropical (bmh – PT).

La ubicación política, se encuentra en la región Huánuco, provincia Leoncio Prado, distrito José Crespo y Castillo, y localidad Santa Lucía, ubicado a 385517 m Este y 8991394 m Norte.

Las condiciones climáticas que presentó en el periodo de la investigación fue: temperatura máxima 31.2 °C, mínima 18.9 °C, y media 25.18 °C, precipitación promedio anual de 2521.40 mm, humedad relativa 85.23% y altitud 613 msnm, información obtenida de la estación meteorológica Tulumayo.

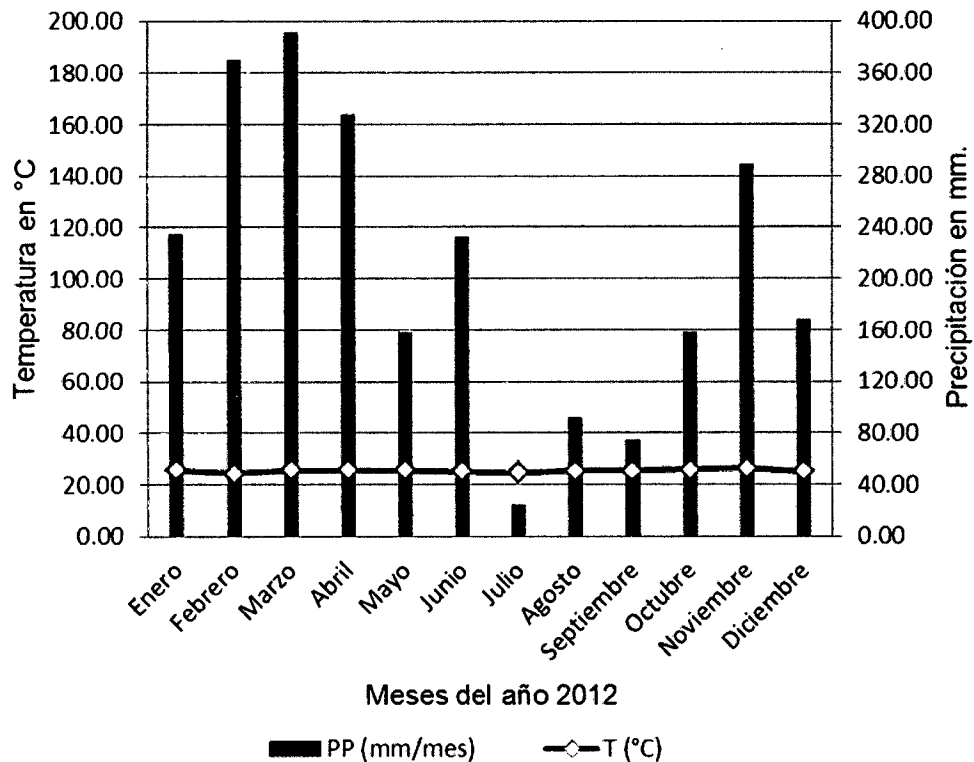


Figura 1. Diagrama climático para la zona en estudio.

El área total del terreno del CIPTALD se extiende en dos tipos de topografía: planas y semiplana, en dichas áreas ocupan cultivo de cacao, plátano, frutal, bambú, plantaciones forestales, aguajales.

Los suelos correspondientes al área de investigación son: franco limoso, franco, franco arcilloso con una capa superficial de residuos orgánicos en descomposición, en muchos casos no superan los 20 cm, son aptos para especies forestales maderables y no maderables (Anexo).

Además, antes del establecimiento de la parcela experimental, se encontró la vegetación existente a los contornos del área como la caña brava (*Gynerium sagittatum* Palisot. Beauvois) y ortiga (*Urtica dioica* Linneo).

## **3.2. Materiales y equipos**

### **3.2.1. Material vegetativo**

Se emplearon las especies forestales (*S. macrophylla* King, *C. lilloi* C.DC., *C. spruceanum* Benth, *G. crinita* Mart., *S. parahyba* Huber) los mismos se instalaron en el área de investigación.

### **3.2.2. Insumos**

Como parte del manejo de la plantación, se utilizaron productos químicos: hedonal (90 mL) por cada mochila de 20 litros de agua para eliminar malezas, bayfolan (35 mL), tifón (35 mL) y cupravit (30 g) por mochila de 20 litros de agua, para el mejor crecimiento y prevención de enfermedades fúngicas y ataques de insectos.

### **3.2.3. Equipos**

Se empleó la motosierra para la tumba de los árboles indeseables que se encontraron en el área de investigación, el sistema de posicionamiento global (GPS) para la georreferenciación del área de investigación y la cámara fotográfica para la toma de imágenes.

## **3.3. Metodología**

### **3.3.1. Para el establecimiento de la plantación**

#### **3.3.1.1. Limpieza del área experimental**

Se realizó el corte de la vegetación existente en el terreno a

establecer la parcela experimental, el área neta limpiada fue de 9,750 m<sup>2</sup> con dimensiones de 750 m de longitud y un ancho de 13 m.

### 3.3.1.2. Alineado o marcado

Como parte inicial del alineado, se ha elaborado una línea base orientada de manera lineal al borde de la quebrada que se encontraba como lindero del terreno, seguidamente utilizando la wincha de 30 m y dos jalones se realizó la simulación del triángulo rectángulo con dimensiones múltiplos de 3 m, 4 m y 5 m, en la cual se obtuvo la ubicación de las plantas de manera perpendicular a la línea base (Figura 2). El método de plantación empleado fue a tresbolillo con un distanciamiento de 4.5 m.

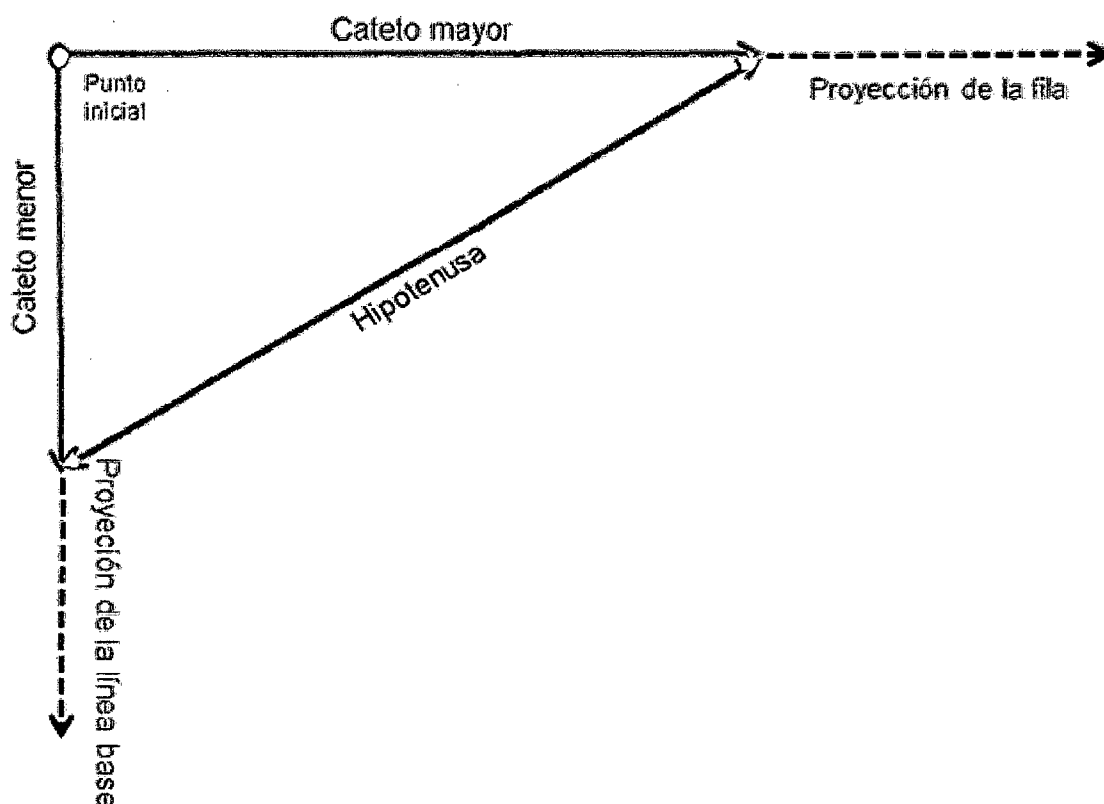


Figura 2. Elaboración de la línea base en la plantación.

### **3.3.1.3. Apertura de hoyos**

Para esta actividad previamente se realizó una limpieza donde ha estado ubicado el jalón (punto donde se colocó el plantón), luego utilizando la cavadora se abrió los hoyos con dimensiones de 20 cm de diámetro y 25 cm de profundidad, aproximadamente.

### **3.3.1.4. Transporte mayor y menor de plántones**

Los plántones fueron trasladados desde el vivero forestal y ornamental "Las Heliconias", ubicado en la ciudad de Tingo María hacia la carretera más cercana a la parcela experimental, el medio de transporte utilizado fue una camioneta perteneciente a la UNAS. El tramo recorrido en el transporte mayor fue 30 km aproximadamente. En cambio el transporte menor, se ha realizado desde la carretera hasta la parcela experimental, utilizando jabs de madera.

### **3.3.1.5. Plantación propiamente dicha**

Previamente a esta actividad se realizó la distribución de los plántones dejando al costado de los hoyos abiertos, luego se realizó un corte a 2 cm desde la base de la bolsa y se procedió a romper la bolsa por la sutura de la misma. Una vez el plantón sin bolsa se colocó de manera vertical en el hoyo y se le tapó con la tierra extraída durante la apertura. Finalmente se le apisonó suavemente para evitar los espacios de aire.

### 3.3.2. Manejo de la plantación

El mantenimiento consistió en realizar la eliminación de las malezas existentes en los alrededores en las plantas establecidas, en un radio aproximado de 1.5 m. Esta labor se efectuó periódicamente cada mes, hasta el medio año, posteriormente se realizó una limpieza general cada dos meses.

También se realizó la prevención y control sanitario para el cual se utilizó el insecticida líquido de tifón en dosis de 35 ml por cada 20 litro de agua y el fungicida en polvo mojable cupravit en dosis de 30 g para evitar prevenir el ataque de *Hypsifilla grandella* Zeller.

### 3.3.3. Variables evaluadas

Para evaluar la sobrevivencia de las cinco especies a nivel de plantación se contabilizó el número de plantas vivas, muertas en pie y desaparecidas (aquellas que no se encontraron en el sitio y que fueron muertas o retiradas) en cada sitio, los árboles desaparecidos fueron incluidos en la categoría de árboles muertos, para lo cual se siguió la metodología propuesta por MURILLO y CAMACHO (1997), dicha evaluación se realizó a un mes del establecimiento en campo definitivo.

Para estimar el crecimiento de las plantas en altura total se utilizó una wincha de 3 metros, con la que se tomaron las medidas de la parte inferior hasta la parte superior de la planta; para la evaluación final de esta variable, se realizó una estimación empleando una regla con 5 m de longitud, la cual se colocó junto al fuste de cada planta a evaluar.

Para estimar el área basal del fuste, se utilizó el vernier a una altura de 15 cm del suelo para las cinco especies forestales establecidas en campo definitivo, todas las evaluaciones se hicieron a un mes del establecimiento (primera evaluación), segunda evaluación a seis meses y la última a 12 meses desde la primera evaluación realizada.

Para estimar el diámetro de copa, se realizó la evaluación con la wincha en dos direcciones, Norte – Sur y Este – Oeste, se utilizó la siguiente fórmula:

$$d_{\text{copa}} = \frac{dc_1 + dc_2}{2}$$

Donde:

dc<sub>1</sub> = Dirección norte – sur

dc<sub>2</sub> = Dirección este – oeste

Para determinar la calidad de fuste, forma de copa e iluminación de copa se clasificó según las claves de evaluación (Figura 23, 24 y 25) propuesta por Pinelo y Camacho (2000), citadas por NUÑEZ (2011), el que consistió en evaluar y registrar los datos en un formato.

### 3.4. Diseño experimental

La parcela experimental fue distribuida bajo el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), propuesto por PADRÓN (1996):

Nº de plantas = 600

Nº tratamientos = 05

Nº de bloques = 03

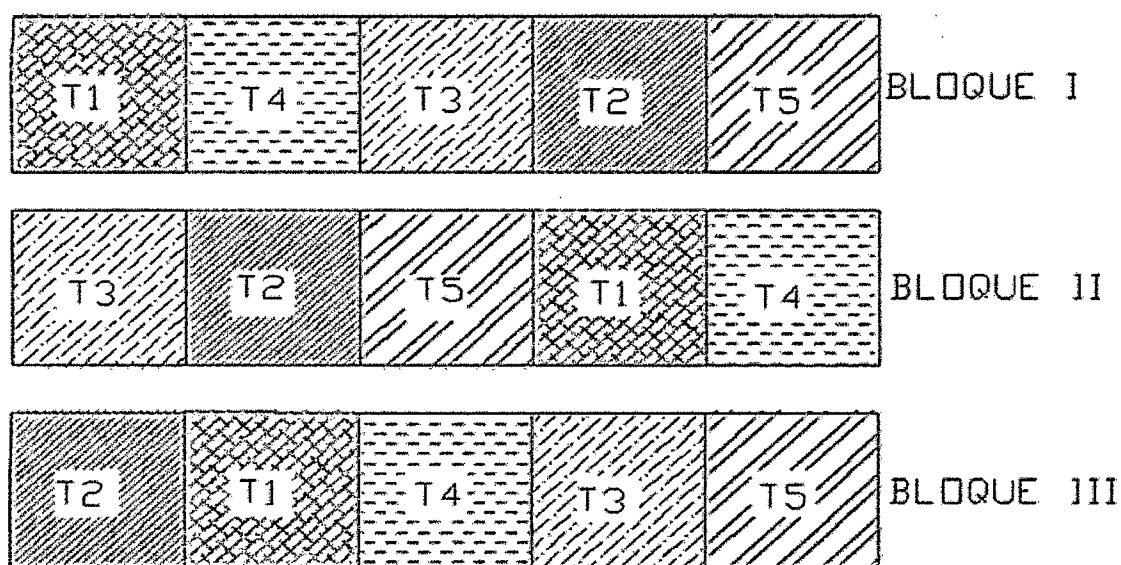


Figura 3. Diseño de distribución de los tratamientos en la parcela.

### 3.4.1. Tratamientos

Se consideró tratamientos a las especies forestales utilizadas.

Cuadro 2. Tratamientos considerados en la investigación.

Tratamientos	Especies	Distancia	Plantas
T <sub>1</sub>	<i>Swietenia macrophylla</i> King	4.5 m	120
T <sub>2</sub>	<i>Cedrela lilloi</i> C.DC.	4.5 m	120
T <sub>3</sub>	<i>Guazuma crinita</i> Mart.	4.5 m	120
T <sub>4</sub>	<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth	4.5 m	120
T <sub>5</sub>	<i>Schizolobium parahyba</i> Huber	4.5 m	120

### 3.4.2. Modelo aditivo lineal

El efecto de las variables evaluadas ha sido representado por la ecuación de la forma  $Y_{ij}$ , la cual estuvo constituido por:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Para:

$i$  = 1, 2, 3, ..., t (tratamientos)

$j$  = 1, 2, 3, ..., r (bloques)

Dónde:

$Y_{ij}$  = Es la variable respuesta, que corresponde a la unidad experimental que pertenece al  $j$  – ésimo bloque donde se utilizó el  $i$  – ésimo tratamiento

$\mu$  = Efecto de la media poblacional

$T_i$  = Efecto del  $i$  – ésimo tratamiento

$\beta_j$  = Efecto del  $j$  – ésimo bloque

$\varepsilon_{ij}$  = Efectos aleatorio (error experimental)

### 3.4.3. Análisis de varianza

En el análisis de varianza se consideró como fuente de variación a la significancia de bloques, significancia de los tratamientos y el error experimental.

Cuadro 3. Esquema del análisis de varianza para la prueba estadística.

FV	GL	SC	CM	FC
Bloques	2	SC <sub>bloq</sub>	CM <sub>bloq</sub>	$\frac{CM_{bloque}}{CMe}$
Tratamiento	4	SC <sub>trat</sub>	CM <sub>trat</sub>	$\frac{CM_{trat}}{CMe}$
E. Exp.	8	SC <sub>e</sub>	CM <sub>e</sub>	
Total	14	SC <sub>total</sub>		

### 3.4.4. Variables de estudio

#### 3.4.4.1. Variables dependientes

- Diámetro basal del fuste (15 cm sobre el suelo)
- Diámetro de la copa (m)
- Altura total de la planta (m)
- Mortalidad (%)
- Calidad de fuste
- Iluminación de fuste
- Forma de copa

#### 3.4.4.2. Variables independientes

- Radiación solar

- Humedad
- Precipitación
- Temperatura

#### **3.4.5. Análisis de datos**

Los datos obtenidos durante las tres evaluaciones se procesaron empleando el programa SAS v9, determinando la respectiva prueba de Normalidad para aceptar o rechazar la distribución normal de los datos, para luego realizar el análisis de varianza y su posterior prueba de comparación de promedios de Duncan a un nivel de confianza del 95%.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Crecimiento en altura total, diámetro basal del fuste y diámetro de la copa en cinco especies forestales

#### 4.1.1. Altura total

En la primera y segunda evaluación registrada, se ha determinado que los bloques no presentaron diferencias estadísticas, mientras que en la tercera evaluación sí presentaron diferencias estadísticas, respecto a las especies, las cuales fueron altamente significativas (Cuadro 4).

Cuadro 4. Análisis de varianza respecto al incremento en altura total para las cinco especies forestales durante un periodo de 360 días.

FV	GL	CM <sub>1</sub>	Sig <sub>1</sub>	CM <sub>2</sub>	Sig <sub>2</sub>	CM <sub>3</sub>	Sig <sub>3</sub>
Bloque	2	0.00	0.1369 NS	0.52	0.0669 NS	1.54	0.0249**
Especies	4	0.04	0.0001**	2.16	0.0007**	8.44	0.0001**
Error	8	0.00		0.13		0.25	
Total	14						
CV (%)		4.63		15.52		11.35	

\*\* Altamente significativo a un nivel de  $\alpha = 0.05$

Luego de 360 días de establecida la plantación, *G. crinita* Mart. fue la que mostró mayor incremento de la altura total con 6.26 m, seguido por la especie *S. parahyba* Huber con 6.10 m, *C. spruceanum* Benth 3.94 m, *C. lilloi* C.DC. 3.35 m y *S. macrophylla* King 2.50 m (Cuadro 5 y Figura 4).

Cuadro 5. Altura total (m) de plantas en cinco especies forestales.

Especies	Prom <sub>1</sub>	Sig <sub>1</sub>	Prom <sub>2</sub>	Sig <sub>2</sub>	Prom <sub>3</sub>	Sig <sub>3</sub>
<i>S. macrophylla</i> King	0.30		1.20		2.50	c
<i>C. lilloi</i> C.DC.	0.45	b c	1.88	c d	3.35	b c
<i>G. crinita</i> Mart.	0.47	b	3.26	a	6.26	a
<i>C. spruceanum</i> Benth	0.63	a	2.41	b c	3.94	b
<i>S. parahyba</i> Huber	0.42	c	3.06	c	6.10	a

1, 2 y 3 (Primera, segunda y tercera evaluación respectivamente).

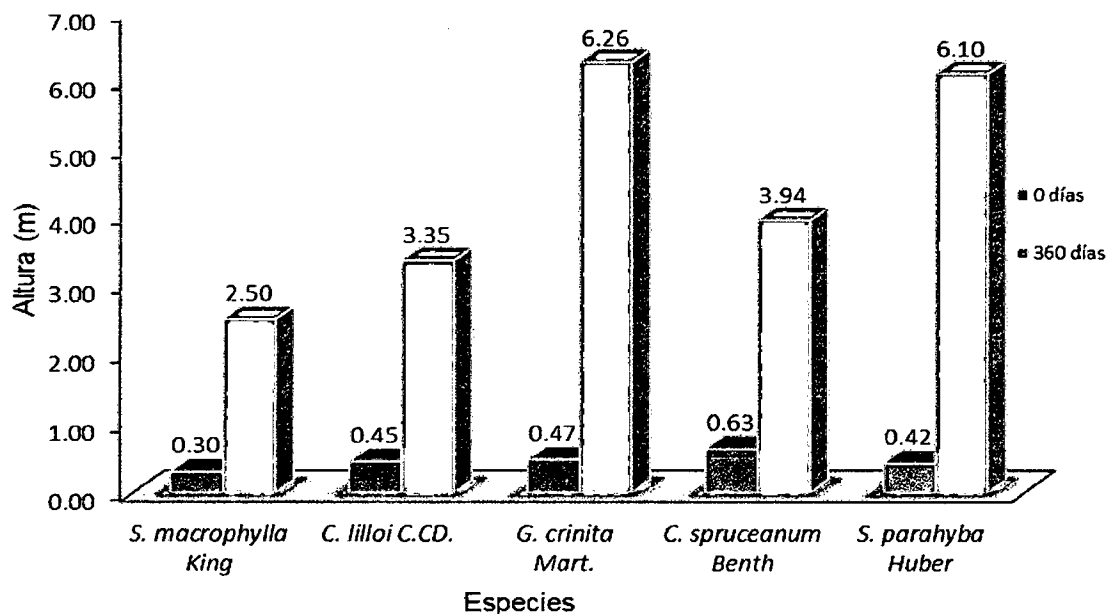


Figura 4. Evaluación de las cinco especies forestales en la variable altura total.

#### 4.1.2. Diámetro de fuste

En el incremento en diámetro de fuste respecto a la primera evaluación entre los bloques y especies hay alta diferencia estadística; en la segunda evaluación, no hubo diferencia estadística entre bloques, mientras que en las especies sí se hubo diferencias estadísticas; en la tercera evaluación, los bloques y especies presentaron alta diferencia estadística (Cuadro 6).

El incremento del fuste registrado a 15 cm sobre el suelo, fue diferente para las cinco especies. Entre ellas *S. parahyba* Huber se mostró más sobresaliente a los 12 meses de evaluación, con 8.14 cm; *S. macrophylla* King alcanzó el menor incremento en diámetro en este periodo de tiempo, principalmente por ser madera semidura. La primera evaluación no presentó diferencia estadística, a excepción de *C. spruceanum* Benth que fue mayor comparadas con los cuatro tratamientos restantes (Cuadro 7 y Figura 5).

Cuadro 6. Análisis de varianza respecto al incremento en diámetro basal del fuste para las cinco especies forestales durante 12 meses.

FV	GL	CM <sub>1</sub>	Sig <sub>1</sub>	CM <sub>2</sub>	Sig <sub>2</sub>	CM <sub>3</sub>	Sig <sub>3</sub>
Bloque	2	0.00	0.0033**	1.07	0.0718 N.S	2.05	0.0469**
Especies	4	0.04	0.0001**	2.86	0.0034**	10.66	0.0002**
Error	8	0.00		0.29		0.45	
Total	14						
CV (%)		3.82		17.09		10.90	

Cuadro 7. Evaluación del diámetro basal (cm) de las cinco especies forestales.

Especies	Prom <sub>1</sub>	Sig <sub>1</sub>	Prom <sub>2</sub>	Sig <sub>2</sub>	Prom <sub>3</sub>	Sig <sub>3</sub>
<i>S. macrophylla</i> King	0.48	b	1.86	d	3.73	c
<i>C. lilloi</i> C.DC.	0.42	c	2.64	c d	5.62	b
<i>G. crinita</i> Mart.	0.44	c	3.98	a b	7.96	a
<i>C. spruceanum</i> Benth	0.68	a	2.98	b c	5.23	b
<i>S. parahyba</i> Huber	0.42	c	4.24	a	8.14	a

1, 2 y 3 (primera, segunda y tercera evaluación respectivamente).

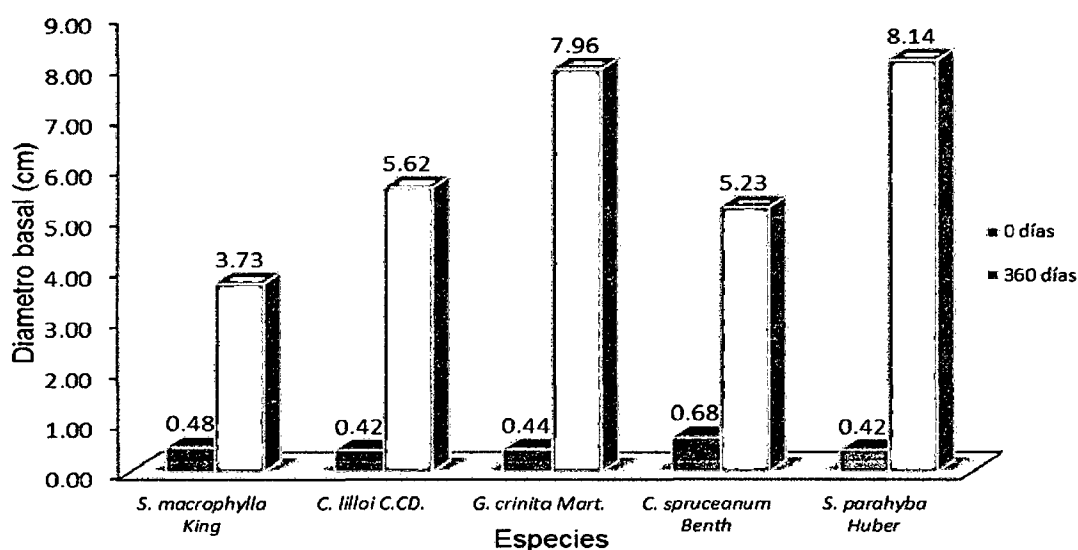


Figura 5. Evaluación de las cinco especies forestales en diámetro.

#### 4.1.3. Diámetro de copa

El incremento en diámetro de copa respecto a los 0 días de evaluación entre los bloques fue no significativo y altamente significativos en las especies; mientras que a 180 y 360 días de evaluación presentó alta significancia estadística entre bloques y especies (Cuadro 8).

Cuadro 8. Análisis de varianza respecto al incremento en diámetro de copa para las cinco especies forestales durante un periodo de 365 días.

FV	GL	CM <sub>1</sub>	Sig <sub>1</sub>	CM <sub>2</sub>	Sig <sub>2</sub>	CM <sub>3</sub>	Sig <sub>3</sub>
Bloque	2	0.00	0.9602 N.S	0.28	0.0369**	2.07	0.0033**
Especies	4	0.01	0.0002**	1.40	0.0001**	3.01	0.0004**
Error	8	0.00		0.05		0.16	
Total	14						
CV (%)		6.03		15.66		18.25	

Cuadro 9. Evaluaciones de diámetro de copa en (m) de las especies forestales en estudio.

Especies	Prom1	Sig1	Prom2	Sig2	Prom3	Sig3
<i>S. macrophylla Kingx</i>	0.31	a b	0.79	c	0.98	c
<i>C. lilloi C.CD.</i>	0.28	b	1.03	c	1.49	b c
<i>G. crinita Mart.</i>	0.20	c	1.97	b	3.11	a
<i>C. spruceanum Benth</i>	0.28	b	1.21	c	2.18	b
<i>S. parahyba Huber</i>	0.33	a	2.42	a	3.29	a

1, 2 y 3 (primera, segunda y tercera evaluación respectivamente).

El incremento del diámetro de copa fue diferente luego de 180 días posteriores al establecimiento por presentar crecimiento variado, asimismo, por ser predominante en la variable altura (Cuadro 9 y Figura 6). El mayor valor alcanzado del diámetro de copa a los 360 días después del establecimiento mostró *S. parahyba* Huber (3.29 m), seguido de la *G. crinita* Mart. (3.11 m).

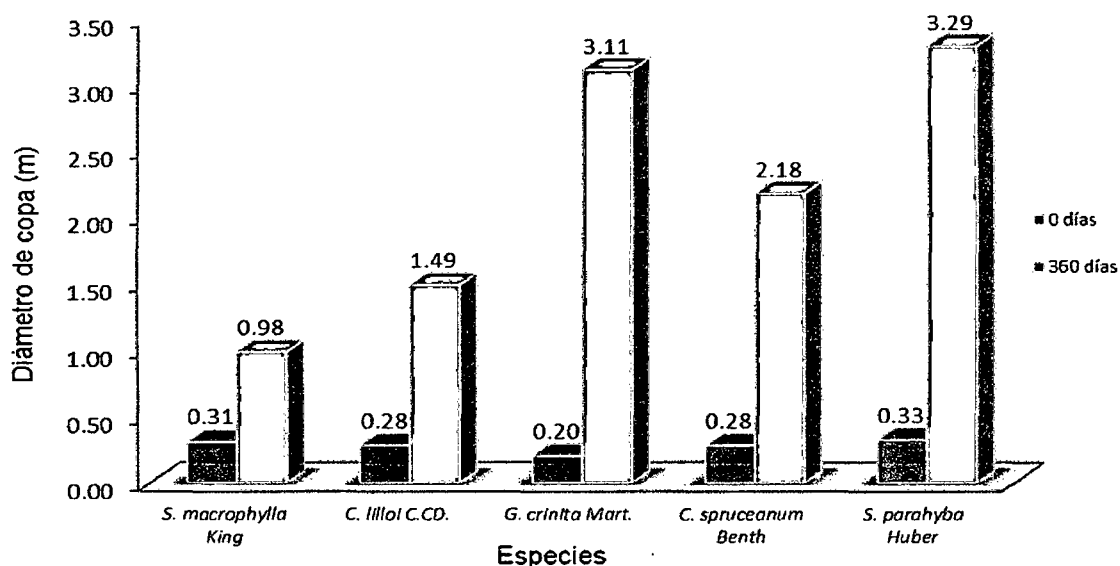


Figura 6. Evaluaciones de diámetro de copa.

## 4.2. Comportamiento en las variables ecológicas

### 4.2.1. Forma de copa, iluminación de copa y calidad de fuste de *Guazuma crinita* Mart.

Cuadro 10. Variables ecológicas de la especie *G. crinita* Mart. por 12 meses en porcentaje (%).

Evaluación	Forma de copa					Iluminación de copa				Calidad de fuste			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4
0 días	100.00	-	-	-	-	41.67	58.33	-	-	100.00	-	-	-
180 días	100.00	-	-	-	-	41.67	58.33	-	-	100.00	-	-	-
360 días	55.83	44.17	-	-	-	58.33	41.67	-	-	96.67	-	3.33	-

Forma de copa (Perfecta: 1, Buena: 2, Tolerable: 3, Pobre: 4, Muy pobre: 5); Iluminación de copa (Emergente: 1, Plena vertical: 2, Vertical parcial: 3, Iluminación oblicua: 4); Calidad de fuste (Comercial actualmente: 1, Comercial en el futuro: 2, Comercial en el futuro con base podrida: 3, Deformado: 4).

La variable ecológica forma de copa de la especie *G. crinita* Mart. evaluada en los tres bloques durante un periodo de 12 meses, dió resultados referente a la clasificación copa perfecta en 100.00% hasta los 180 días posteriores al establecimiento, esto debido al crecimiento uniforme en función a la altura, diámetro basal y copa durante los 6 primeros meses y la limpieza mensual de maleza que se realizó como parte del manejo silvicultural.

A los 360 días mostró 55.83% con copa perfecta y 44.17% copa buena. Estos valores, reflejan las variaciones de copa en función al distanciamiento y rápido crecimiento de la variable altura (Cuadro 10 y Figura .

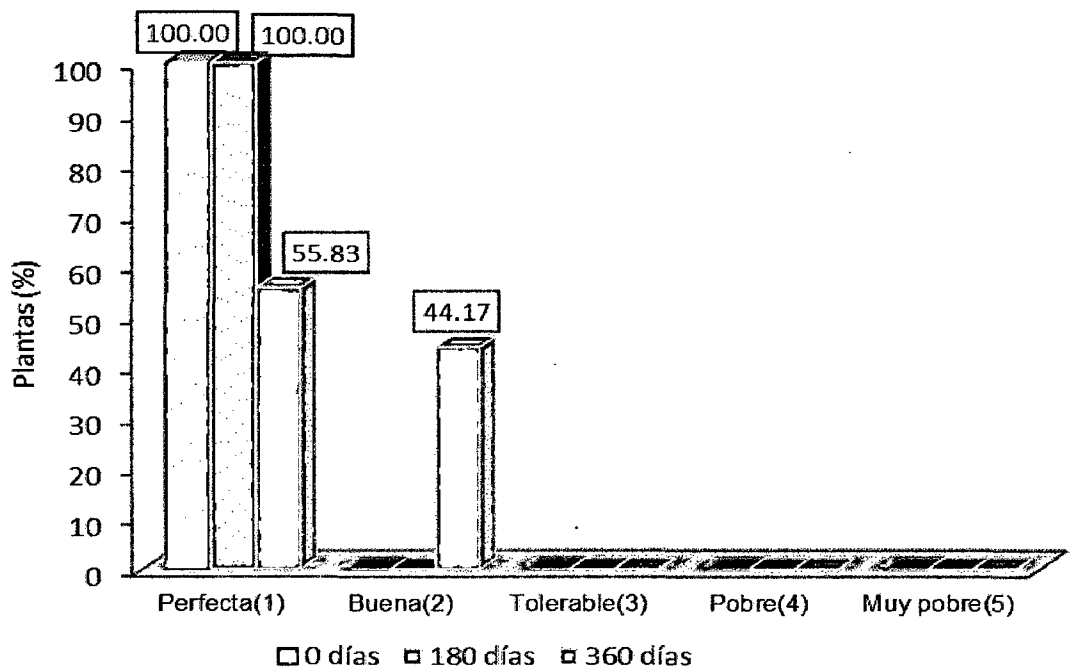


Figura 7. Forma de copa en la especie *G. crinita* Mart. por 12 meses.

Respecto a la variable Iluminación de copa plena vertical, *G. crinita* Mart. mostró un valor 41.67% hasta los 180 días y 58.33% a los 360 días posteriores al establecimiento, permitiendo el ingreso de la luz solar directa a

las plantas según la disposición con que se encontraron en campo. La iluminación de copa vertical parcial alcanzó un valor de 58.33% hasta los 180 días y 41.67% a los 360 días.

Los valores mostrados fueron influenciados por el factor borde de la parcela experimental, la cual estuvo constituida por *G. sagittatum* Palisot. Beauvois que afectaron el desarrollo óptimo de esta variable por causa de la competencia (Cuadro 10 y Figura 8).

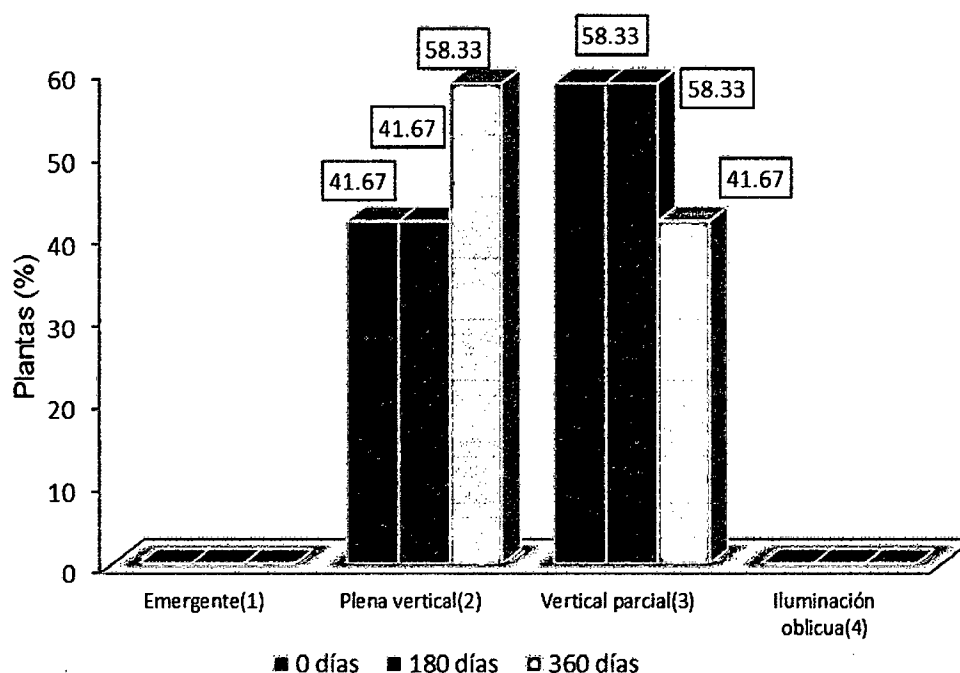


Figura 8. Iluminación de copa en la especie *G. crinita* Mart. por 12 meses.

Hasta los 180 días posteriores al establecimiento de *G. crinita* Mart., presentó 100% de fustes con la calidad comercial para el futuro, debido al manejo silvicultural aplicado como la limpieza periódica de maleza y la poda de formación; a los 360 días, se encontró 96.67% de fustes con calidad comercial en el futuro y 3.33% con calidad deforme, los que fueron afectados

por la ave herbívora shansho (*Opisthocomus hoatzin* Muller), que al alimentarse de hojas localizadas en la parte apical de la planta, le causaban la ruptura, además *G. sagittatum* P. B causó la deformación del fuste a las plantas ubicadas en los extremos de la parcela, debido al fototropismo (Cuadro 10 y Figura 9).

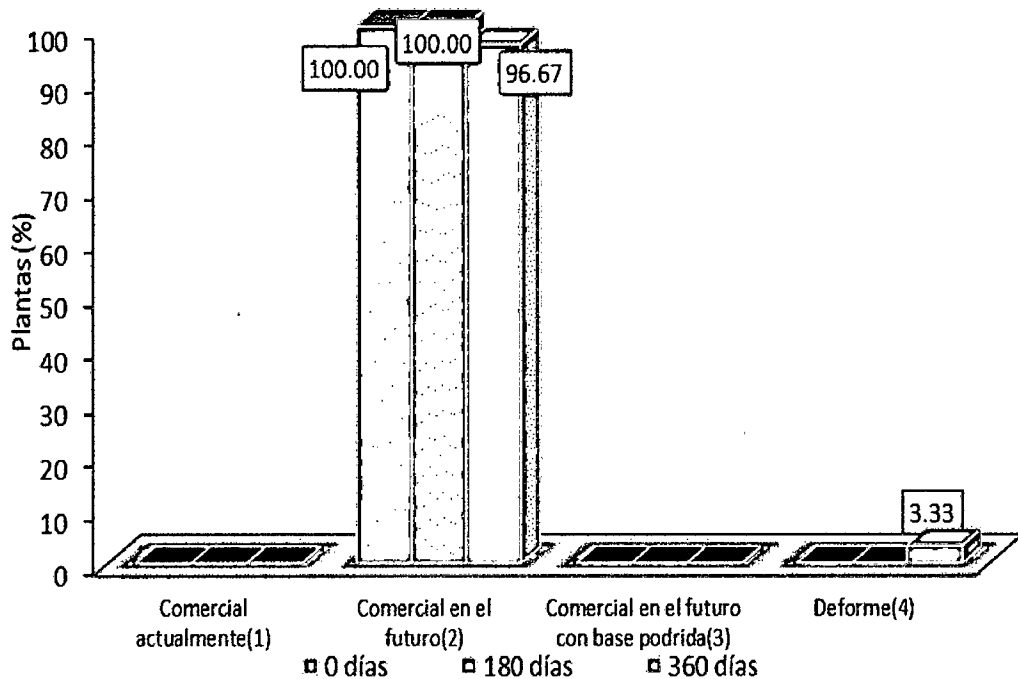


Figura 9. Calidad de fuste en la especie *G. crinita* Mart. por 12 meses.

#### 4.2.2. Forma de copa, iluminación de copa y calidad de fuste de *Swietenia macrophylla* King

Luego de 12 meses posteriores al establecimiento la variable ecológica forma de copa para la especie *S. macrophylla* King., mostró la clasificación copa perfecta en 100.00% (0 días) y 98.33% (180 días). Esta forma de copa perfecta obedece principalmente a que la plantación ha estado

sin presencia de ataque del barrenador *H. grandella* Zeller; sin embargo, en la última evaluación (360 días) presentó ataques de barrenador que se manifestaron con valores de 48.33% (copa perfecta), 36.67% (copa buena), 9.17% (copa tolerable) y 3.33% (copa pobre); consumiendo los meristemas apicales y los rebrotes, produciendo nuevos rebrotes laterales que posteriormente están dispensos a ser atacados (Cuadro 11 y Figura 10).

Cuadro 11. Variables ecológicas de la especie *S. macrophylla* King. por 12 meses en porcentaje (%).

Evaluación	Forma de copa					Iluminación de copa				Calidad de fuste			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4
0 días	100.00	-	-	-	-	83.33	16.67	-	-	100.00	-	-	-
180 días	98.33	-	-	-	-	81.67	16.67	-	-	98.33	-	-	-
360 días	48.33	36.67	9.17	3.33	-	80.83	16.67	-	-	75.00	-	22.50	-

T1: *Swietenia macrophylla* King. - Bloque I-II-III.

Forma de copa (Perfecta: 1, Buena: 2, Tolerable: 3, Pobre: 4, Muy pobre: 5),

Iluminación de copa (Emergente: 1, Plena vertical: 2, Vertical parcial: 3, Iluminación oblicua: 4),

Calidad de fuste (Comercial actualmente: 1, Comercial en el futuro: 2, Comercial en el futuro con base podrida: 3, Deformado: 4).

Durante los 12 meses posteriores al establecimiento, la iluminación de copa plena vertical alcanzó valores de 83.33% a los 0 días, 81.67% a 180 días y 80.83% a 360 días, mostrando la incidencia de luz directa a la posición ubicada de las plantas en campo.

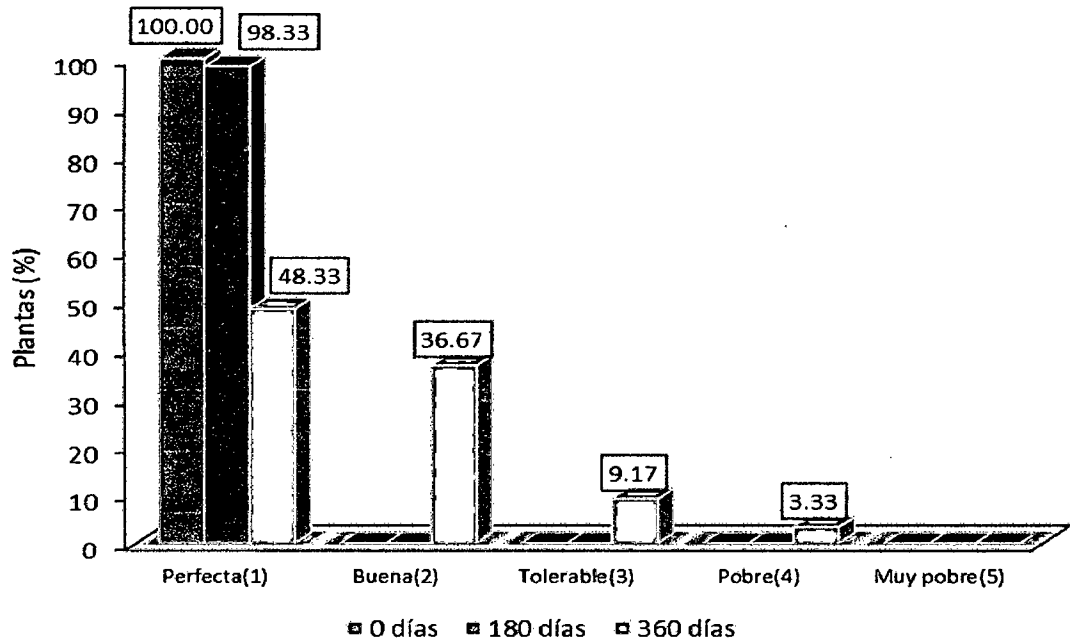


Figura 10. Forma de copa (%) en *S. macrophylla* King durante 12 meses.

La iluminación vertical parcial mostró 16.67% hasta los 360 días posteriores al establecimiento, influenciada por el factor borde de *G. sagittatum* Palisot. Beauvoi al impedir el ingreso de la luz directa que afectó el desarrollo óptimo para esta variable (Cuadro 11 y Figura 11).

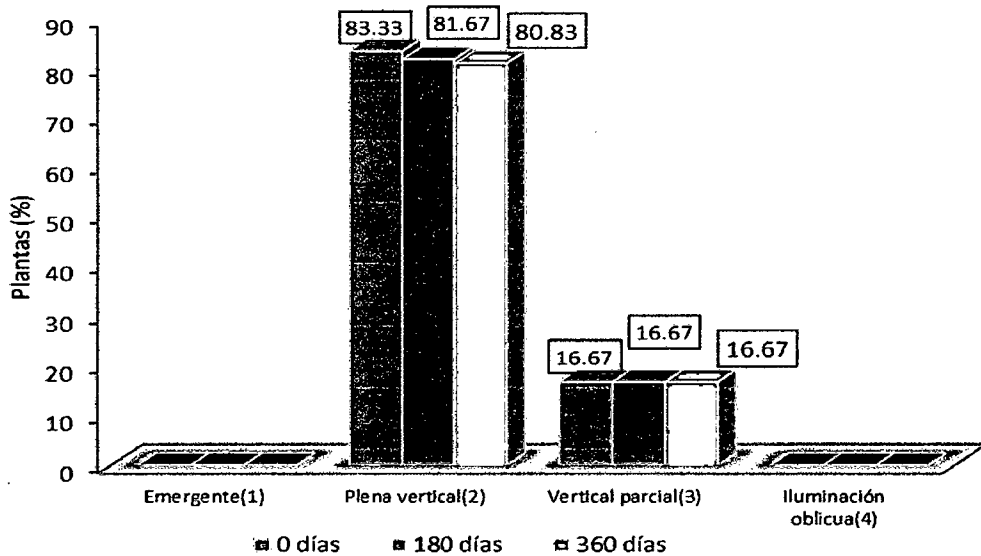


Figura 11. Iluminación de copa (%) en *S. macrophylla* King durante 12 meses.

En *S. macrophylla* King, presentó que la calidad de fuste comercial en el futuro fue 100% y 98.33% a los 2 días y 180 días después del establecimiento respectivamente, valor que fue favorecido por la ausencia de plagas, durante ese periodo de tiempo; a los 360 días, se encontró 75% con fuste comercial a futuro y 22.50% con fuste deforme, esta última afectado por la presencia de *H. grandella* Zeller que afectó considerablemente en la parte apical de los árboles, truncando el crecimiento uniforme del fuste (Cuadro 11 y Figura 12).

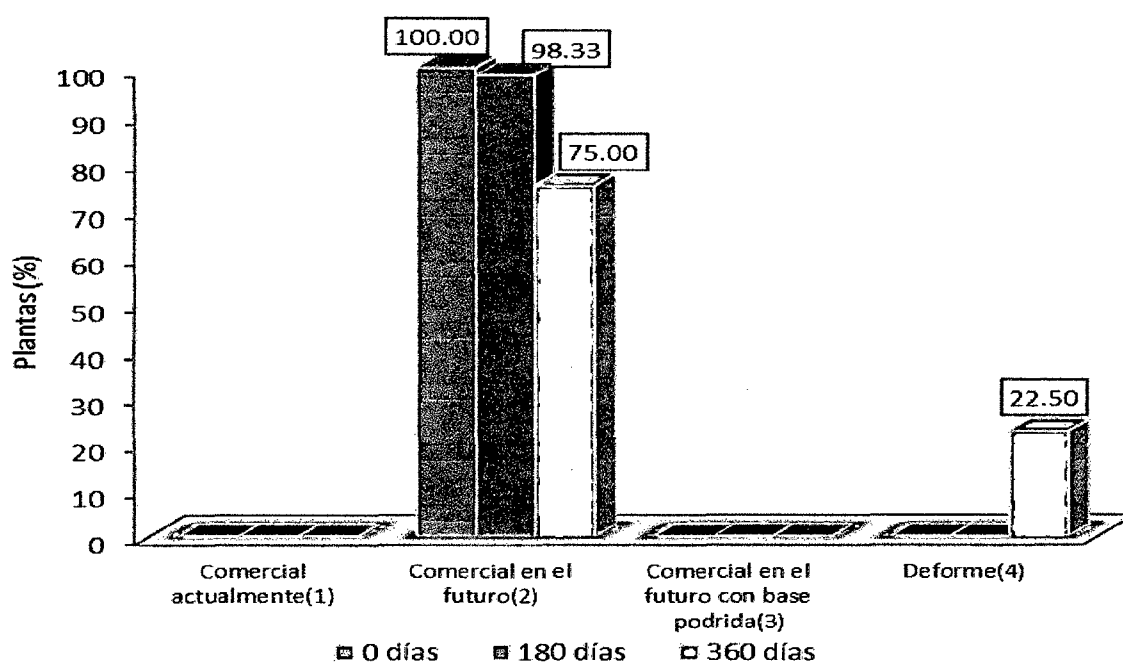


Figura 12. Calidad de fuste (%) en *S. macrophylla* King durante 12 meses.

#### 4.2.3. Forma de copa, iluminación de copa y calidad de fuste de *Calycophyllum spruceanum* Benth

Durante un periodo de 12 meses posteriores al establecimiento la variable ecológica forma de copa en *C. spruceanum* Benth, registró valores del

100% con la forma de copa perfecta a 0 días y 98.33% para el periodo de 180 días posteriores al establecimiento, debido a la limpieza periódica que se ha realizado mensualmente durante los 6 primeros meses.

A los 360 días, la especie mencionada presentó 30% con la forma de copa perfecta, 66.67% con copa buena y 1.67% con copa tolerable. Estos valores fueron posiblemente influenciados por el distanciamiento, toda vez que la incidencia de la luz es un factor que influye en el crecimiento de los árboles (Cuadro 12 y Figura 13).

Cuadro 12. Variables ecológicas de la especie *C. spruceanum* Benth por 12 meses en porcentaje (%).

Evaluación	Forma de copa					Iluminación de copa				Calidad de fuste			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4
0 días	100.00	-	-	-	-	58.33	41.67	-	-	100.00	-	-	-
180 días	98.33	-	-	-	-	57.50	40.83	-	-	98.33	-	-	-
360 días	30.00	66.67	1.67	-	-	60.83	37.50	-	-	90.83	-	7.50	-

T4: *Calycophyllum spruceanum* Benth – Bloque I-II-III

Forma de copa (Perfecta: 1, Buena: 2, Tolerable: 3, Pobre: 4, Muy pobre: 5); Iluminación de copa (Emergente: 1, Plena vertical: 2, Vertical parcial: 3, Iluminación oblicua: 4); Calidad de fuste (Comercial actualmente: 1, Comercial en el futuro: 2, Comercial en el futuro con base podrida: 3, Deformado: 4).

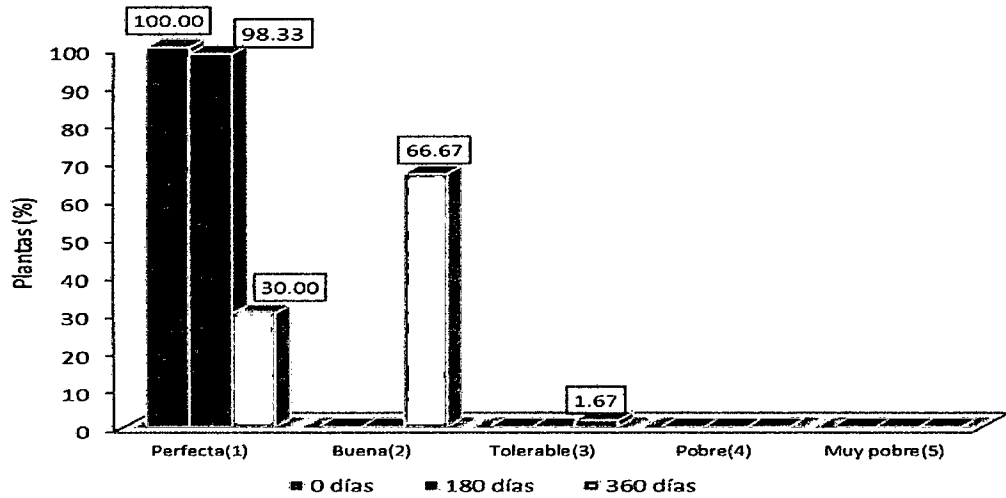


Figura 13. Forma de copa (%) en *C. spruceanum* Benth por 12 meses.

La iluminación de copa plena vertical fue 58.33 % a 0 días, 57.50% 180 días y 60.83% a los 360 días; sin embargo, la plantación mostró iluminación vertical parcial con evaluaciones de 41.67% a 0 días, 40.83% 180 días y 37.50% a los 360 días. Esta variación obedece a que la incidencia de la luz solar fue limitada por la presencia de vegetación existente en los bordes de la parcela experimental como el *G. sagittatum* P. B. (Cuadro 12 y Figura 14).

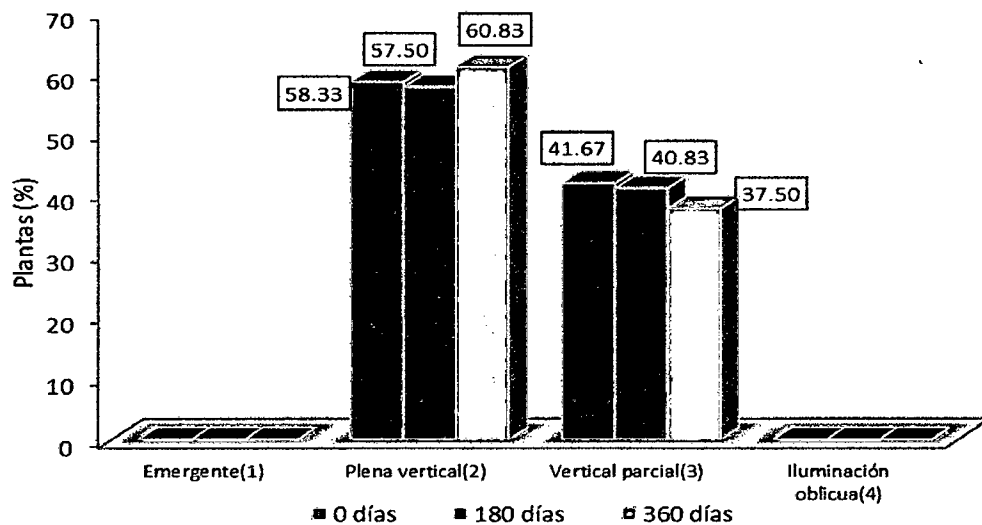


Figura 14. Iluminación de copa (%) en *C. spruceanum* Benth por 12 meses.

*C. spruceanum* Benth después del establecimiento, presentó 100% de fustes con calidad comercial en el futuro y un 98.33% a 180 días de establecido, valores que obedecen a las limpiezas periódicas durante los 6 primeros meses.

A los 360 días mostró 90.83% de calidad comercial en el futuro y 7.50% deforme (Cuadro 12 y Figura 15).

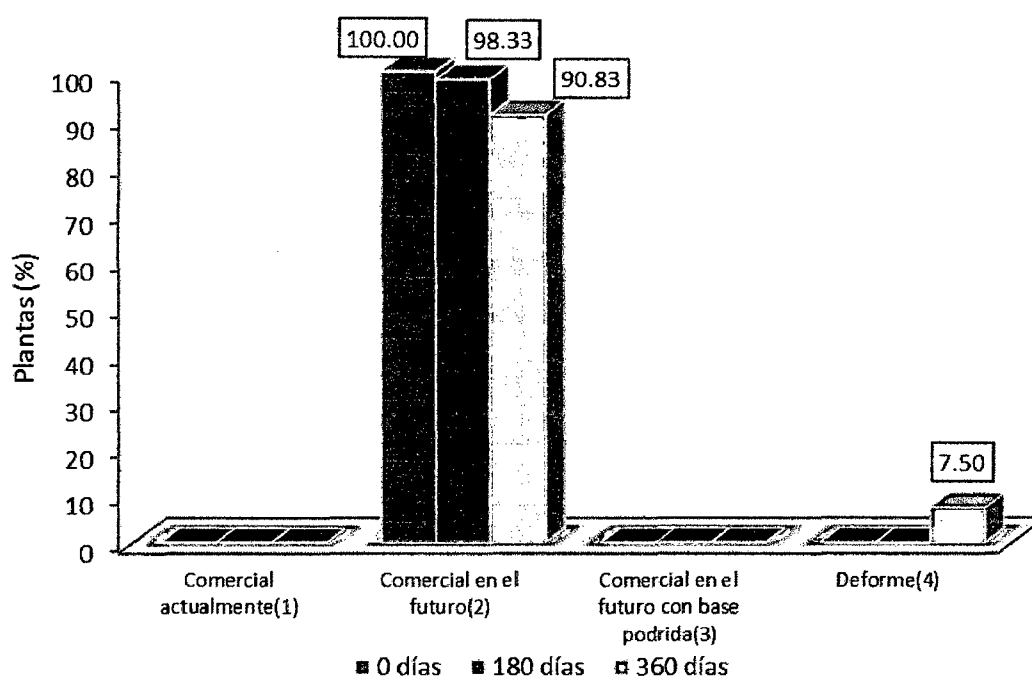


Figura 15. Calidad de fuste (%) en *C. spruceanum* Benth por 12 meses.

#### 4.2.4. Forma de copa, iluminación de copa y calidad de fuste en *Schizolobium parahyba* Huber

La plantación de *S. parahyba* Huber durante un periodo de 12 meses posterior al establecimiento, a dos días del establecimiento se encontró 100% de plantas con copa perfecta, valor que se mantuvo hasta los 180 días

posteriores al establecimiento, variable favorecida por el manejo silvícola (limpieza periódica de malezas) aplicado.

Sin embargo, a los 360 días después del establecimiento el 92.50% de plantas mostró copa perfecta, un 5.83% con copa buena y 0.83% con copa pobre, resultados influenciados por el crecimiento rápido en la variable altura de la especie, con la aparición de bifurcaciones naturales que generaban copas de diferentes formas (Cuadro 13 y Figura 16).

Cuadro 13. Variables ecológicas (%) de *S. parahyba* Huber por 12 meses.

Evaluación	Forma de copa					Iluminación de copa				Calidad de fuste			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4
0 días	100.00	-	-	-	-	-	83.33	16.67	-	-	100.00	-	-
180 días	100.00	-	-	-	-	-	83.33	16.67	-	-	100.00	-	-
360 días	92.50	5.83	-	0.83	-	-	82.50	16.67	-	-	70.00	-	29.17

T5: *Schizolobium parahyba* Huber – Bloque I-II-III

Forma de copa

Perfecta: 1, Buena: 2, Tolerable: 3, Pobre: 4, Muy pobre: 5.

Iluminación de copa

Emergente: 1, Plena vertical: 2, Vertical parcial: 3, Iluminación oblicua: 4.

Calidad de fuste

Comercial actualmente: 1, Comercial en el futuro: 2, Comercial en el futuro con base podrida: 3, Deformado: 4.

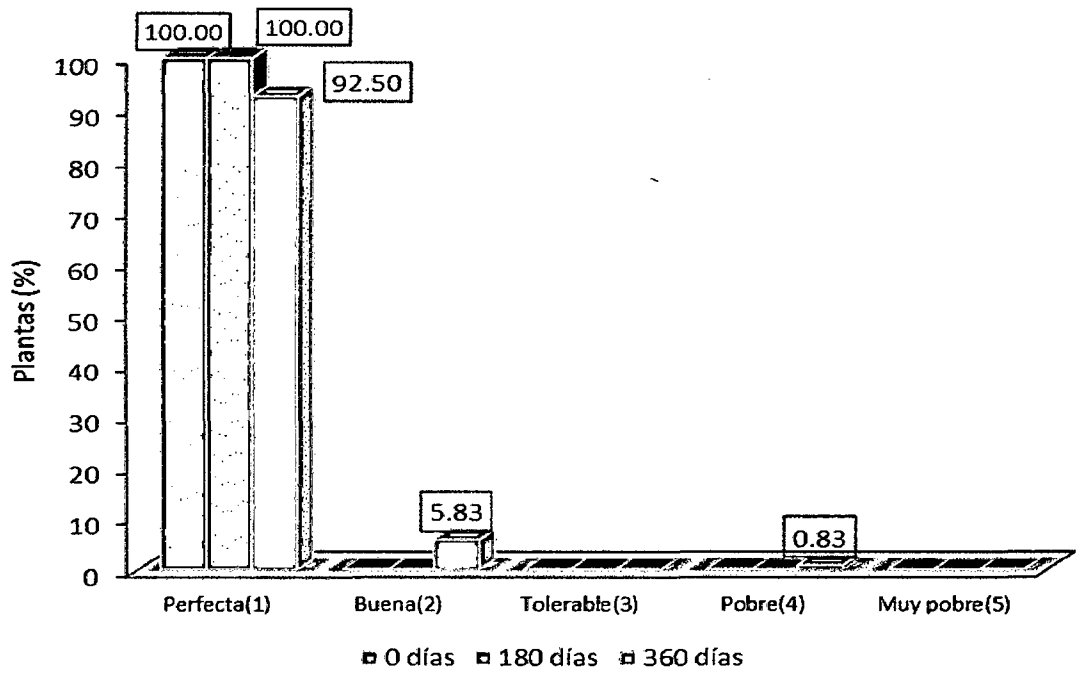


Figura 16. Forma de copa (%) en *S. parahyba* Huber por 12 meses.

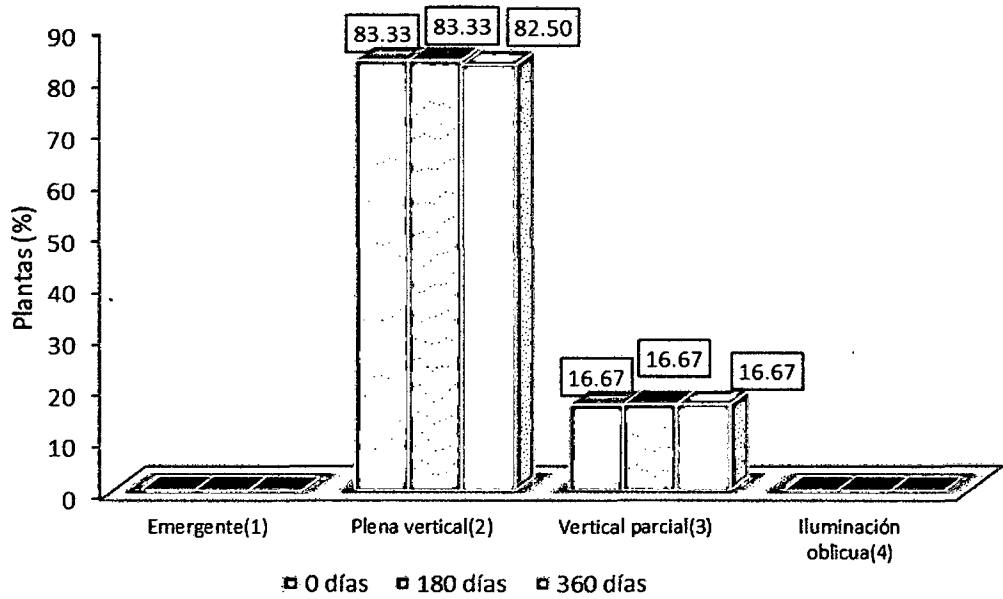


Figura 17. Iluminación de copa (%) en *S. parahyba* Huber por 12 meses.

Durante los 12 meses de evaluación posteriores al establecimiento la iluminación de copa plena vertical mostró 83.33% hasta los 180 días y

82.50% a 360 días posteriores a la plantación. Mostrando la incidencia directa de la luz en la posición donde se encontraron las árboles. Sin embargo, la plantación mostró iluminación vertical parcial de 16.67% hasta los 360 días. Estos resultados obedecen a que fue influenciada por la vegetación existente en el borde de la parcela experimental de *G. sagittatum* Palisot. Beauvoi que impidieron el paso de la luz (Cuadro 13 y Figura 17).

Durante los 180 días posteriores a la plantación, la calidad de fuste comercial en el futuro para la especie fue 100%. A los 360 días presentó un 70% de fuste comercial en el futuro y 29.17% con fuste deforme. Estos últimos resultados que se muestran fueron directamente influenciados por la forma de copa (bifurcación) que es propia de esta especie (Cuadro 13 y Figura 18).

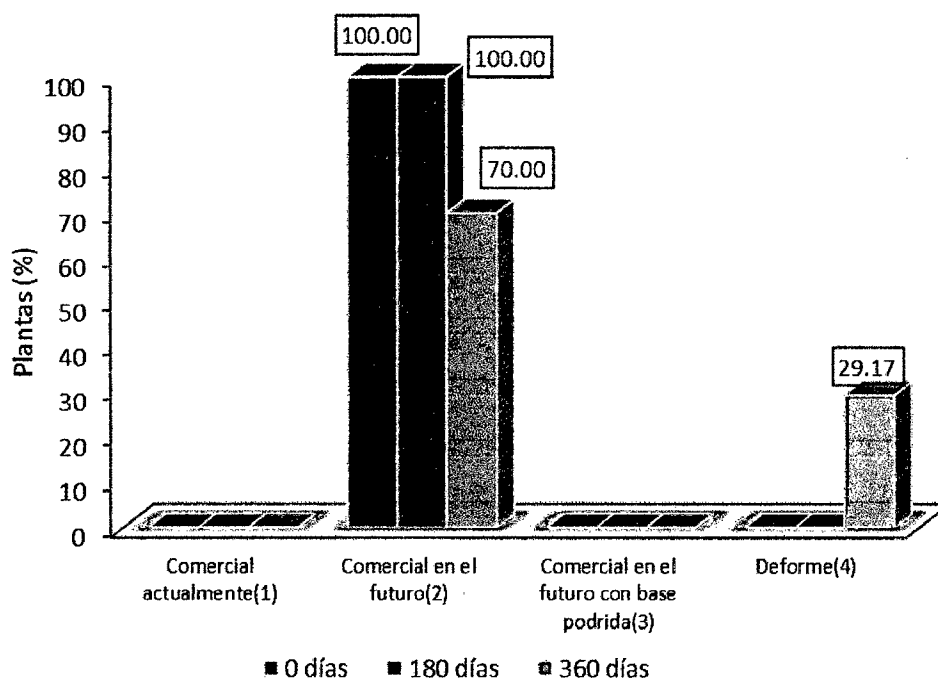


Figura 18. Calidad de fuste (%) en *S. parahyba* Huber por 12 meses.

#### 4.2.5. Forma de copa, iluminación de copa y calidad de fuste de *Cedrela lilloi* C.DC.

A los 12 meses de evaluación posterior al establecimiento, la variable ecológica forma de copa en *Cedrela lilloi* C.DC. mostró 100.00% hasta los 180 días. Resultado obtenido por la ausencia de *H. grandella* Zeller en este periodo. Sin embargo, para los 360 días presentó valores de 49.17% copa perfecta, 38.33% buena, 1.67% tolerable, 6.67% pobre y 4.17% muy pobre. Estos resultados reflejan los daños que se generan por el ataque de la plaga ya mencionada (Cuadro 14 y Figura 19).

Cuadro 14. Variables ecológicas de la especie *C. lilloi* C.DC. por 12 meses en porcentaje (%).

Evaluación	Forma de copa					Iluminación de copa				Calidad de fuste			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4
0 días	100.00	-	-	-	-	-	58.33	41.67	-	-	100.00	-	-
180 días	100.00	-	-	-	-	-	58.33	41.67	-	-	100.00	-	-
360 días	49.17	38.33	1.67	6.67	4.17	-	58.33	33.33	-	-	86.67	-	13.33

T2: *Cedrela lilloi* C.DC. – Bloque I-II-III

Forma de copa (Perfecta: 1, Buena: 2, Tolerable: 3, Pobre: 4, Muy pobre: 5); Iluminación de copa (Emergente: 1, Plena vertical: 2, Vertical parcial: 3, Iluminación oblicua: 4); Calidad de fuste (Comercial actualmente: 1, Comercial en el futuro: 2, Comercial en el futuro con base podrida: 3, Deformado: 4).

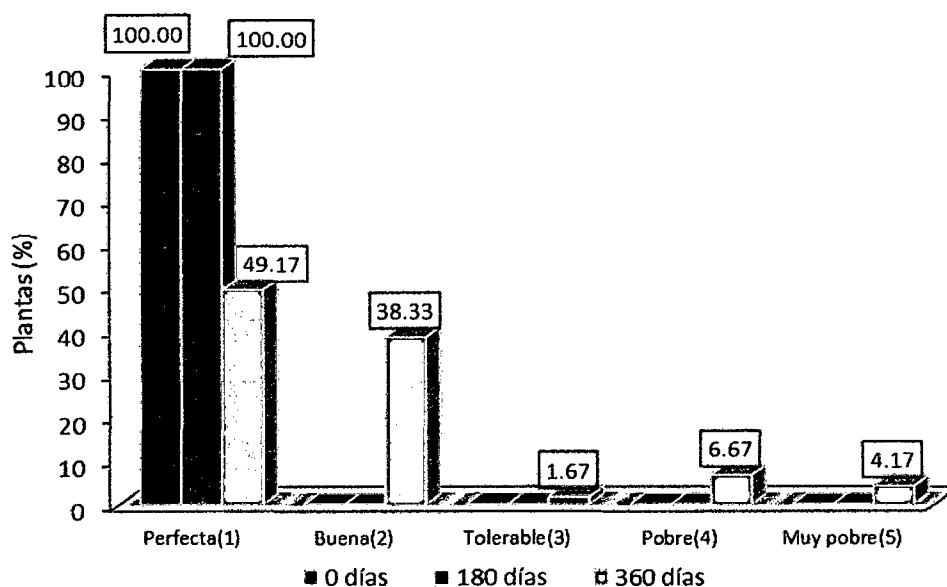


Figura 19. Forma de copa (%) en *C. lilloi* C.DC. por 12 meses.

Durante los 360 días mostró iluminación de copa plena vertical siendo de 58.33% hasta los 360 días. Estos resultados obedecen a la directa incidencia de la radiación solar. Sin embargo, la plantación presentó también la iluminación vertical parcial 41.67% hasta los 180 días y 33.33% a 360 días. Esta diferencia se debe a la sombra existente en el contorno de la parcela experimental (Cuadro 14 y Figura 20).

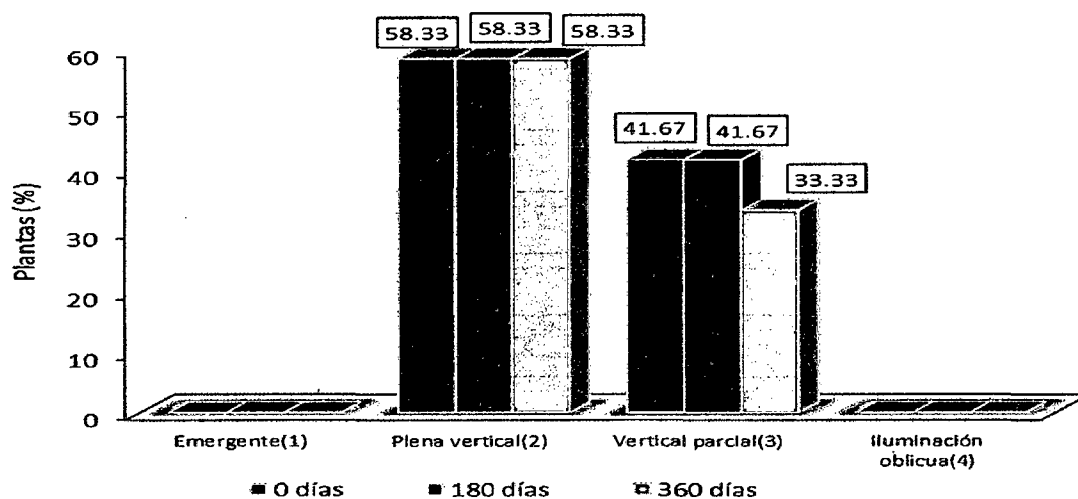


Figura 20. Iluminación de copa (%) en *C. lilloi* C.DC. durante 12 meses

En *C. lilloi* C.DC., a los 180 días posteriores a la plantación, presentó fustes con 100% de calidad comercial en el futuro; sin embargo, a los 360 días presentó un 86.67% de fustes clasificados como comercial en el futuro y un 13.33% de fustes deformados.

Resultados que fueron influenciados por la forma de copa ocasionada por el ataque del barrenador *H. grandella* Zeller (Cuadro 14 y Figura 21).

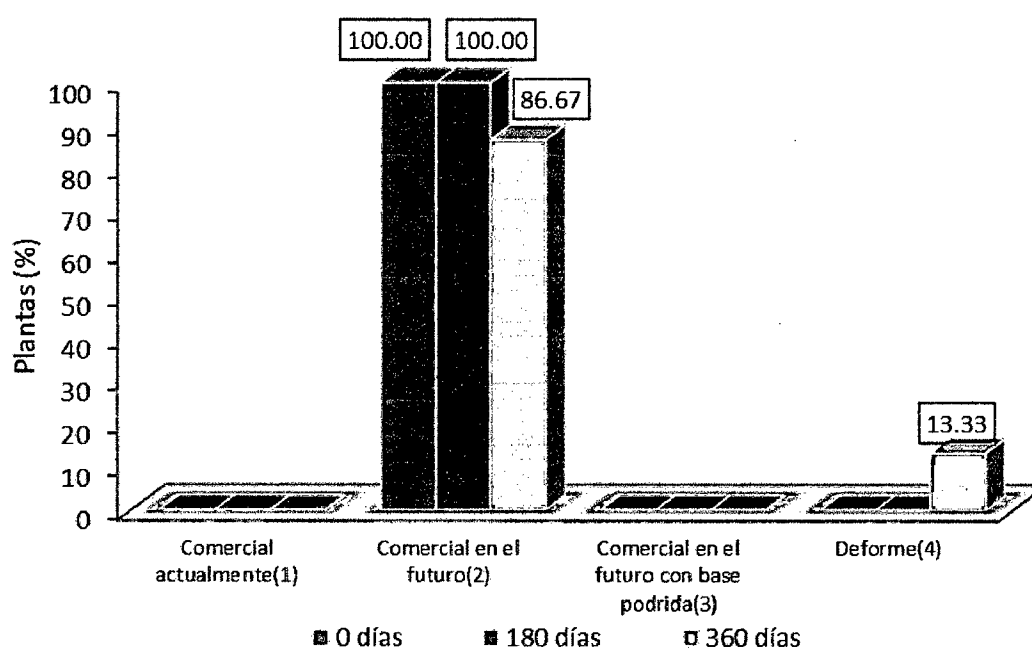


Figura 21. Calidad de fuste (%) en *C. lilloi* C.DC. por 12 meses.

#### 4.3. Mortalidad en plantaciones de cinco especies forestales

La mortalidad acumulada durante 12 meses del periodo de investigación, fue de 6 plantas, que representan el 1.00% del total de plantas establecidas (Cuadro 15 y Figura 12).

Cuadro 15. Mortalidad de las cinco especies forestales establecidas en lindero.

Tratamientos		Tiempo evaluado			Plantas muertas	Porcentaje (%)
		0 días	180 días	360 días		
<i>G. crinita</i> Mart.	(T <sub>3</sub> )	0	0	0	0	0.00
<i>S. macrophylla</i> King	(T <sub>1</sub> )	0	2	1	3	0.50
<i>C. spruceanum</i> Benth	(T <sub>4</sub> )	0	2	0	2	0.33
<i>S. parahyba</i> Huber	(T <sub>5</sub> )	0	0	1	1	0.17
<i>C. lilloi</i> C.CD.	(T <sub>2</sub> )	0	0	0	0	0.00
Total					6	1.00

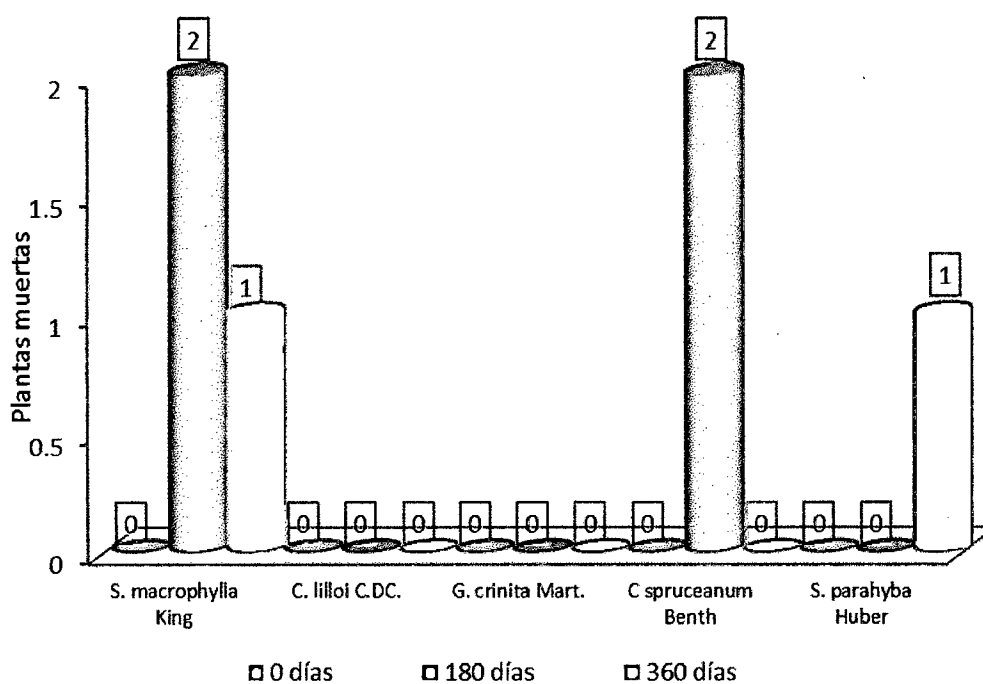


Figura 22. Mortalidad en cinco especies forestales establecidas en lindero.

## V. DISCUSIÓN

### 5.1. Crecimiento en altura total, diámetro basal del fuste y diámetro de la copa en cinco especies forestales a 12 meses de establecimiento en campo definitivo

El crecimiento de las especies *Swietenia macrophylla* King mostró 2.50 m en altura y 3.73 cm en diámetro basal y *Calycophyllum spruceanum* Benth presentó 3.94 m en altura y 5.23 cm en diámetro basal, mostrando crecimiento lento debido a que previo al establecimiento de la investigación existieron plantaciones agrícolas tales como: plátano, cítricos y otros, se sabe que estos cultivos son exigentes en la extracción de nutrientes, y no ha existido la incorporación de materia orgánica, mostrando clorosis en las hojas (amarillo verdoso) y bajo vigor de las plantas por deficiencia de elementos mayores como Nitrógeno (N), Fosforo (P) y Potasio (K).

Sin embargo, bajo estas condiciones de sitio la especie con mayor crecimiento fue *G. crinita* Mart. (6.26 m) en altura y *S. parahyba* Huber con 8.14 cm en diámetro basal y 3.29 m en diámetro de copa. Las dos especies citadas son de baja densidad de madera, pero muy buenas indicadores de la calidad de sitio durante los 12 meses de evaluación, instaladas a campo abierto. Los resultados alcanzados concuerdan con los de AIDER (1980), quien indica que en rodales jóvenes de especies de rápido crecimiento y ciertas especies que

varían notablemente en su crecimiento en altura dominante este es un buen indicador del sitio. Asimismo WADSWORTH (2000) reporta que, el crecimiento inicial en altura para las especies forestales es un buen índice de adaptación de la especie a un sitio concordando con las especies más sobresalientes del presente estudio.

QUEVEDO (1994) sostiene que, el crecimiento de *G. crinita* Mart. depende mucho de la calidad de suelo para su desarrollo, es sensible al aluminio, prefiere suelos fértiles, de textura francos limoso, franco – arcillosos y con buen drenaje, inundables temporalmente. Similares condiciones se presentan en los suelos donde se realizó la investigación, cuyas características son: franco limoso, franco y franco arcillo, inundables y buen drenaje y según el análisis físico químico, muestra suelos con capacidad de intercambio catiónico alto (> 15) y bases cambiables altos (100%).

WHITMORE (1971) afirma que, las plántulas de *Cedrela odorata* promedian 1.00 m en su crecimiento durante el primer año bajo condiciones favorables, mientras que *C. lilloi* C.DC. alcanzó resultados superiores de 3.35 m a 360 días posterior al establecimiento, mostrando un crecimiento satisfactorio, el mismo que se atribuye a las condiciones edáficas del terreno en donde se estableció la plantación y, la naturaleza de la especie que presenta un buen crecimiento en los primeros años de su establecimiento.

Se ha encontrado diferencias en el comportamiento de la variable altura total en *G. crinita* Mart. (6.26 m) y *S. parahyba* Huber (6.10 m), *C.*

*spruceanum* Benth (3.94 m), *C. lilloi* C.DC. (3.35 m) y *S. macrophylla* King (2.50 m), mostrando su crecimiento en suelos franco limosos, respecto a esta variable, VOORHOEVE y SCHULZ (1968) comparten el criterio de que la altura mayor es el mejor estimador de la calidad de sitio pues expresan que en plantaciones coetáneas las diferencias evidentes en altura mayor deben explicarse por diferencia de sitio. Al respecto para las especies en estudio la diferencia en el crecimiento no se puede atribuir a la calidad de sitio por que se establecieron en similares condiciones edáficas, pero si a la naturaleza de las especies que se establecieron porqué presentan diferente comportamiento en su crecimiento que tienen relación directa con sus densidades básicas en el sentido que las especies que alcanzan un crecimiento mayor son las que presentan generalmente densidades bajas y lo contrario se presenta para las especies con densidades medias y altas respectivamente.

Asimismo existe diferencia de crecimiento entre *G. crinita* Mart. (6.26 m) y *S. macrophylla* King (2.50 m) sin embargo no se realizó al contenido nutricional de las especies, además se encontró valores variables, desde un pH ligeramente ácido (6.00) hasta moderadamente básico (7.94) y materia orgánica de nivel bajo (< a 2%). MONTERO *et al.* (2003) corrobora que los mayores problemas suelen presentarse cuando en el suelo de la plantación existen desequilibrios nutritivos debido a niveles muy bajos de macronutrientes como fósforo, potasio, magnesio, nitrógeno o calcio, coincidiendo con el análisis de suelo, macronutrientes de nivel bajo, pero con capacidad de intercambio catiónico alto (> 15) y bases cambiabiles altos (100%).

En las plantaciones hechas por los programas de reforestación en la zona, caso *S. macrophylla* King., se observa desarrollo no óptimo del árbol, Esto lleva a reflexionar, que existe concordancia en el desarrollo con resultados obtenidos con otros investigadores (WHITMORE, 1978), al mostrar durante la investigación el ataque de *H. grandella* Zeller, ocasionando pérdidas en el rendimiento productivo (madera) en el futuro, razones que justifican que el establecimiento en plantaciones puras no son sostenibles en el tiempo, medidas a considerar para cambiar el establecimiento a nivel de fajas de enriquecimiento, sistema agroforestales con densidades altas; frente a esto, WADSWORTH (2000) indica que, influye más en el éxito de una plantación la selección de una especie, que el apareamiento de amplias clases de climas, suelos y productos. Los resultados obtenidos en toda la plantación muestran que la especie *G. crinita* Mart., con más crecimiento en altura 6.26 m y *S. parahyba* Huber con 8.14 cm respecto a diámetro basal.

La diferencia de crecimiento entre las especies con un nivel de confianza de 95% ( $p < 0.05$ ) fue similar en los bloques establecidos, la que indica de que existe influencia de factores genéticos y ambientales sobre el crecimiento de esta variable. Al respecto, PRODAN *et al.* (1997) menciona que el crecimiento de los árboles individuales está influenciado por sus características genéticas e interrelación con el medio ambiente. Al respecto cabe precisar que las condiciones del terreno en el cual se desarrolló la investigación se trata de un bosque intervenido, las especies son de rápido crecimiento.

Por otro lado, se encontró que el crecimiento en las especies fue variable *G. crinita* Mart. (6.26 m) y *S. parahyba* Huber (6.10 m), *C. spruceanum* Benth (3.94 m), *C. lilloi* C.DC. (3.35 m) y *S. macrophylla* King (2.50 m). Posiblemente obedece al sitio de plantación, ya que en el área anteriormente ha estado con cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*), Además, algunas especies presentaron menor crecimiento (*S. macrophylla* King con 2.50 m) en relación a los demás bloques en evaluación.

Al respecto WADSWORTH (2000) indica, el desempeño de una plantación es una respuesta no sólo a las prácticas de manejo, sino también a un complejo de factores climáticos, edáficos y bióticos, que reflejaron durante la investigación con similares condiciones edáficas, precipitación promedio anual (2521.40 mm) que satisface los requerimientos básicos de la unidades experimentales.

RUEDA (1998) precisa que para obtener éxito en el crecimiento de especies en las plantaciones forestales comerciales debe asegurarse que las áreas seleccionadas cumplan con los requerimientos ecológicos propios de las especies que se utilizarán, con ello se logrará que los individuos tengan una adaptación rápida al área donde se establezcan. Este acápite se reflejó en *G. crinita* Mart. (6.26 m) y *S. parahyba* Huber (6.10 m) al presentar ritmos de crecimiento rápido propias de sus naturaleza, mencionar que el establecimiento de las especies cumplen con las condiciones ecológicas, que se desarrollan a nivel de suelos aluviales, demostrando resultados recomendables.

## 5.2. Comportamiento de las variables ecológicas en cinco especies forestales

Las especies forestales establecidas en linderos a 360 días posterior al establecimiento presentaron 55.17%, la forma de copa emergente que influenciaron en la calidad de fuste (comercial en el futuro), para *C. lilloi* C. DC. y *S. macrophylla* King. Así mismo mostraron iluminación de copa plena vertical 68.17% y con calidad de fuste comercial en el futuro 83.83%, lo cual es favorable en una plantación con esta última clasificación, corroborando con lo mencionado por PINELO (2000), que manifiesta que la calidad de fuste es un índice de calidad y cantidad de trozas aserrables que se pueden obtener de un árbol.

Respecto a la calidad de fuste registrado durante la investigación muestran que la clasificación comercial en el futuro fue 100.00% durante la primera evaluación (0 días) y 83.83% para la última evaluación (360 días). Estos resultados concuerdan con lo mencionado por HUTCHINSON (1983), que manifiesta que las características fitosanitarias (calidad de fuste) es un dato importante, para determinar el potencial de trozas a aprovechar y de producción de madera.

En las evaluaciones registradas, mostraron forma de copa emergente 100.00% durante primera evaluación (0 días) y 55.17% para la última evaluación (360 días); Sin embargo, esta variable fue alterada de manera significativa debido a que la plantación se encontraba a campo abierto y la alta incidencia de *H. grandella* Zeller para las especies de *C. lilloi* C. DC. y

*S. macrophylla* King. al barrenar el meristemo principal de las plantas, las cuales son obligadas a emitir brotes laterales, con la consecuente deformación del fuste, estos resultados concuerdan con WADSWORTH (2000) donde menciona que el tamaño y la forma de las copas de los árboles influyen en la productividad de una plantación.

La calidad de fuste en su mayoría, fue clasificada como comercial en el futuro (83.83% a 360 días), debido a que es una plantación a campo abierto y las labores de control de malezas han sido realizados periódicamente, estas actividades influyen directamente sobre la calidad de fuste, ya que las alteraciones como: la ramificación, fustes deformes, que se puedan generar es influenciado por competencia. Al comparar lo obtenido en la presente investigación con los de ALVARADO (2007) realizado en bosque secundario, que después de dos años, reporta en la categoría de fustal la característica de comercial en el futuro 78.98% (primer año) y 79.98% (segundo año); mientras que GUTIERREZ (2006) menciona que en bosque residual, en la categoría fustal, encuentra el tipo comercial en el futuro con 90.14% y deformado 5.35%.

### **5.3. Mortalidad en plantaciones de cinco especies forestales**

La mortalidad en plantas fue superior en *S. macrophylla* King (0.50%), además la mortalidad total para las cinco especies fue 1.00%; esta variable fue afectada por los factores físicos (precipitaciones elevadas de 370 .0 mm/mes) generando la creciente del volumen de agua de la quebrada que se encontraba en un borde de la plantación. Resultado mayor encontró

DURRIE (1994), al estimar que la mortalidad de los árboles en la parcela alcanzó un 1.1% de la población por año registrada en un estudio realizado en Guaya Francesa – México, debido a factores físicos (vientos, precipitación elevada); MONTERO *et al.* (2003) añade que si el suelo tiene profundidad y humedad suficiente con arreglo a las exigencias de cada especie, el crecimiento suele ser satisfactorio, ya que los árboles están adaptados a vivir en aquellos tipos de suelos.

WEAVER y CLEMENTS (1944); DONOZO (1981) y CLERKE (1958) mencionan que la humedad del suelo tiene vital importancia para las plantas, la competencia por agua se hace cada vez más fuerte a medida que la regeneración o la plantación crece afectando a gran parte de las funciones de la planta (crecimiento, reproducción), por otro lado también la presencia de capas freáticas altas pueden provocar falta de aireación adecuada en el suelo y producir similares efectos, además de influir profundamente en el desarrollo de la raíz, concordado con la investigación que el exceso del recurso hídrico durante los meses con mayor precipitación 370.00 mm (febrero) y 390.7 mm (marzo) causó estrés y muerte por ahogamiento de los tratamientos (*C. spruceanum* Benth. y *S. macrophylla* King) más cercanos a la quebrada.

GARCÍA y DÍAZ (2005) indican que la calidad de una plantación forestal está relacionada con la calidad del plantón. En tal sentido, los resultados obtenidos de las cinco especies forestales, mostraron ritmos de crecimiento aceptables a las condiciones del área establecida, debido al sustrato en la que la planta desarrolló sus primeros estadios de vida, fueron

bajo condiciones ideales (materia orgánica, aireación, humedad) que determinaron plantas de calidad con resultados favorables posterior al establecimiento en campo definitivo.

## VI. CONCLUSIONES

1. La especie *G. crinita* Mart. resaltó (6.26 m) en crecimiento de altura total a los 360 días desde el establecimiento, mientras que el *S. parahyba* Huber sobresalió en la variable diámetro basal (8.14 cm) y 3.29 m. en diámetro de copa.
2. Las cinco especies forestales establecidas en linderos presentaron la forma de copa perfecta en 100.00% para la primera evaluación (0 días) y 55.17% durante la última evaluación (360 días); la iluminación de copa plena vertical fue 65.00% durante la primera evaluación (0 días) y 68.17% en la última evaluación (360 días) y calidad de fuste comercial en el futuro fue 100.00% durante la primera evaluación (0 días) y 83.83% en la última evaluación (360 días).
3. La mortalidad acumulada en la plantación de las cinco especies forestales fue 1.00% en un periodo de 12 meses desde su establecimiento.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Las personas dedicadas al cultivo de madera deben realizar registros de las evaluaciones dasométricas y ecológicas con la finalidad de determinar el comportamiento de las especies forestales, y de esa manera alcanzar una fuente de información confiable para los programas de reforestación a nivel de la región.
2. A las personas encargadas en repoblaciones forestales e investigadores, antes de establecer una plantación es aconsejable realizar un análisis de suelo, y comparar los niveles de fertilidad obtenidos en el análisis con las exigencias de la especie que se va plantar en el terreno.
3. Dado el alto problema de sanidad y estancamiento en el crecimiento en las MELIACEAS, las personas dedicadas al cultivo de madera deben establecer plantaciones en fajas de enriquecimiento, además fertilizar y dar los tratamientos de liberación y raleo durante los primeros años.

## BEHAVIOR SILVICULTURAL OF FIVE FOREST SPECIES IN BOUNDARIES OF THE CIPTALD, AUCAYACU

### VIII. ABSTRACT

With the purpose of determining the behavior servicultural, the ecological variables and mortality of grafts of five forest species established in linderos in conditions of Tingo María. The research was conducted between the period from January 2012 to January 2013, located in the center of research and Tulumayo Production (CIPTALD). The planting was carried out under a design of complete block design (RCBD) considering as treatments to the cedar species lilac (*Cedrela lilloi* C. DC.), Mahogany (*Swietenia macrophylla* King), capirona (*Calycophyllum spruceanum* Benth), Pino Chuncho (*Schizolobium parahyba* Huber) and white bolaina (*Guazuma crinita* Mart.); We evaluated the variables height, basal diameter of the bole and diameter of the cup, also the quality of de Fuste, cup-shaped cup and lighting. *G. crinita* Mart. presented 6.26 m in height growth, *S. parahyba* Huber 8.14 cm in basal diameter and 3.29 m in diameter; about shape of perfect cup 100% showed all the species in the first evaluation (0 days) and 55.17% to the 360 days, the lighting of cup full vertical to the 65% or 68.17% and days to the 360 days, The quality of fuste in the future commercial showed 100% at 0 days and 83.83 per cent to 360 days. In terms of mortality in the planting of forest species, the average was 1%.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIDER, D. 1980. Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento con referencia especial a los trópicos. Vol. 2. Predicción del rendimiento. Roma, Italia. 210 p.
- ALVA, V. 2002. Humus de lombriz en el crecimiento de caoba en Tulumayo. Tingo María, Perú, Universidad Nacional Agraria de la Selva. 128 p.
- ALVARADO, N. 2007. Evaluación dasonómica y ecológica de bosques secundarios en parcelas permanentes de medición (PPM); tesis para optar el Título de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables, mención Forestales. Tingo María, Perú. 85 p.
- ANGULO, W. 1995. Experiencias silviculturales para el establecimiento de regeneración artificial en el Bosque del Campo Experimental Alexander Von Humboldt. INIA-EE Pucallpa. Iquitos, Perú. 120 p.
- ARMITAGE, F., BURLEY, J. 1980. *Pinus kesiya* en: Tropical forestry paper N° 9. Department of forestry, commonwealth forestry Institute. University of Oxford. England. Reino Unido.
- ARÓSTEGUI, A. 1982. Recopilación y análisis de estudios tecnológicos de maderas peruanas. U.N.A.L.M. Lima, Perú. 57 p.

- BACKER, M., GUERRA P., SEQUEIRAS, B. 1982. Mejoramiento forestal y conservación de recursos genéticos forestales. Manual Técnico N° 14/CATIE. Turrialba, Costa Rica:
- BARRANCE, A., BOSHIER, J., CHAMBERLAIN, D., CORDERO, J., DETLEFSEN, J., FINEGAN, G., GALLOWAY, B., GOMEZ, G., GORDON. 2003. Árboles de Centroamérica. Eds. J, Cordero y D, H, Boshier. OFI/CATIE. C.R. 1,084p.
- BEER, J. 1995. Consideraciones básicas para el establecimiento de especies maderables en linderos, CATIE (CR) Serie Generación y Transferencia de tecnología. N°. 1. 17 p.
- BOWYER, J. 2001. Environmental implications of wood productions in intensively managed plantations. Department of wood and paper science. University of Minnesota. Documento científico. EE.UU. 16 p.
- BOWYER J., GUILLERY, P., HOWE, J., FERNHOLZ, K., 2005. Fast growth tree plantations for wood production – Environmental threats or a means of “saving” natural forest? Dovetail. EE.UU. 15 p.
- CARRERE, R. 1993. The dangers of monoculture tree plantations. Revista Third World resurgence N° 40. pp. 20 – 22.
- CEDEÑO, O. 1978. Especies tropicales de rápido crecimiento. In: Memorias de algunas experiencias forestales. INIF. SFF–SARH. México, D. F. México. 12: 27 – 37.

- CEDISA (Centro de Desarrollo e Investigación de la Selva Alta). 2006. Maderas de bosques secundarios en San Martín, Perú. 16 p.
- CLERKE, G.L. 1958. Elementos de ecología. Ed. Omega. Barcelona, España. 615 p.
- COUTURIER, G., GONZALES, J. 1994. Insectos & *Calycophyllum spruceanum* en sistema agroforestal. Rev. Vol 37. 97-99 p.
- DONOZO, Z.C. 1981. Ecología Forestal: El bosque y su medio ambiente. Universidad Austral de Chile. Chile. 369 p.
- DURRIE, L.D.M. 1994. Mortalite des arbres en foret primaire de Guyane Francaise. Bois et forets des tropiques. 94 (239) 43-57.
- EVANS, J. 1992. Plantation forestry in the tropics: tree planting for industrial, social, environmental, and agroforestry purposes. 2 ed. EE.UU. 403 p.
- EVELYN, E., SMITH, D.M. 1966. The practice of silviculture. Eighth Edition. John Wiley and Sons. New York. 527 p.
- FAO. 2000. Textos Fundamentales de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación. Vol. I. Roma, Italia.
- FAO. 2006. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2005. Hacia la ordenación forestal sostenible. Estudio FAO. Montes, Italia. 351 p.

- FASSBENDER, H.W. 1993. Modelos edafológicos de sistemas agroforestales. Turrialba, Costa Rica. CATIE Serie materiales de enseñanza N° 29. 491 p.
- FLORES, Y. 2001. Síntesis de efectos ecológicos negativos de las plantaciones forestales. Revista AGRO – INIEA. Perú. pp. 24 – 31.
- FLORES, Y. 2002. Crecimiento y productividad de seis especies forestales nativas de 20 años de edad en el Bosque Alexander Von Humboldt, Amazonía Peruana. CATIE. Perú – Costa Rica. 137 p.
- FSC. 1996. FSC International Standard. Principles and criteria for forest stewardship. Bonn, Germany. 13 p.
- GALARZA, C. 2004. Economía de los recursos naturales. Lima, Perú. 291 p.
- GAMARRA, M. 2011. Evaluación de plantaciones forestales maderables en el Centro de Investigación y Producción Tulumayo Anexo la Divisoria – Puerto Súngaro (CIPTALD). Informe primera práctica pre profesional. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 54 p.
- GARCÍA, M., DÍAZ, D. 2005. Características de los sustratos utilizados por los viveros forestales en el Noreste de Entre Ríos. INTA Concordia. 3 p.
- GRIJPMA, P. 1976. Resistance of Meliaceae against the shootborer *Hypsipyla* with particular reference to *Toona ciliata* M. J. Roem. var. *australis* (F. v. M.) DC. En: Burley, J.; Styles, B.T., eds. Tropical trees. Variation breeding and conservation. Oxford, UK: Academic Press: 69-79.

- GRIJMPA, P. 1969. Immunity of *Toona ciliata* M. Roem.var *australis* (F.y M.) C.DC. and *Khaya IVORENSIS* a. Chev. To attacks of *Hypsipyla grandella* Zeller in Turrialba, Costa Rica. 93 p.
- GOLFARI, L. 1963. Climatic requirements of tropical and sub – tropical conifers. *Unasyuva* 17:33 – 42.
- GÓMEZ, M. 2009. Efecto de la aplicación de dosis de NPK en el crecimiento de Caoba (*Swietenia macrophylla* King) en Tingo María. Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 62 p.
- GUTIERREZ, R. 2006. Evaluación de la regeneración natural en parcelas permanentes de medición en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva; tesis para optar el Título de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables, mención Forestales. Tingo María, Perú. 74 p.
- HOLDRIDGE, R. 1987. Ecología basada en zonas de vida. 3 ed. San José, Costa Rica, Servicio editorial IICA. 216 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. 2012. Anuario de Estadísticas Ambientales. Lima, Perú. 660 p.
- INIA. 2007. Rehabilitación de suelos forestales en ultisoles degradados en el bosque Alexander Von Humboldt, región Ucayali. [En línea]: INIA, (<http://www.inia.gob.pe/agroforestales/tecnologia2.pdf>, documentos, 20 Ago. 2011).

- INIFAD. 1994. Plantación forestal. Instituto Nacional de Investigación Forestal y Agropecuaria. Comité electoral del CENID – COMEF. México. 232 p.
- INRENA. 2005. Plan Nacional de Reforestación. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú. 50 p.
- INRENA. 2007. Perú forestal en números año 2006. Ministerio de Agricultura, INRENA – IFFS. Lima, Perú. 163 p.
- JASSO, J., MARTÍNEZ, H.I. 1995. Plantaciones forestales. Curso Ecología y Manejo de Recursos Forestales. Programa Universitario de Medio Ambiente (UNAM). pp. 114 – 115.
- LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los trópicos; Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas – posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Trad. Por Antonio Carrillo. Eschborn, Alemania, GTZ. 335 p.
- LEAÑO, CH.C., SARAVIDA, P. 1998. Monitoreo de parcelas permanentes de medición en el Bosque Caimanes. BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia. 22 p.
- LLERENA, C. 2006. Perú país forestal. UNALM (Universidad Nacional La Molina). Presentación no publicada. Lima, Perú. 96 p.
- LUJAN, R., BEER, J., KAPP, G. 1996. Manejo y crecimiento de linderos de tres especies maderables en el distrito de Changuinola, Panamá. Turrialba, C.R: CATIE. Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ. 55 p.

- MENDEZ, P. 2010. Efecto de fertilización con NPK en el comportamiento silvicultural de *Calycophyllum spruceanum* Benth (capirona) y *Mauritia flexuosa* L. (aguaje) en Tulumayo - Aucayacu. Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 66 p.
- MENDEZ, E., BEER, J., FAUSTINO, J., OTAROLA, A. 2000. Plantación de árboles en línea. Centro agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE. Proyecto agroforestal CATIE/GTZ. Turrialba, Costa Rica. 134 p.
- MENDOZA, S.V. 1996. Efecto de cuatro niveles de humus de lombriz en el crecimiento inicial de la capirona en suelos degradados de Tingo María. Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 62 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2005. Plan Nacional de reforestación. Lima, Perú. 56 p.
- MONTERO, G., CISNEROS, O., CAÑELLAS, I. 2003. Manual de silvicultura para plantaciones de especies productoras de madera de calidad. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Madrid, España, Mundi – Prensa. 284 p.
- MONTENEGRO, J., RAMIREZ, G., BLANCO-METLER, H. 1997. Evaluación del establecimiento y crecimiento inicial de seis especies maderables asociadas con café. *Agroforestería en las Américas* 4(13): 14 - 20.

- MURILLO, M., CAMACHO, P. 1997. Metodología para la evaluación de la calidad de plantaciones forestales recién establecidas. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Departamento de Ingeniería Forestal. Costa Rica. 17 p.
- MUSÁLEM, M.A., FIERROS, A.M. 1996. Apuntes del curso de Silvicultura de Bosques Naturales. Chapingo, México. pp. 62 – 65.
- NALVARTE, W., SABOGAL, C., GALVÁN, O., MARMILLOD, D., ANGULO, W., CÓRDOVA, N., COLÁN, V. 2004. Silvicultura en la amazonía peruana. Diagnóstico de experiencias en la región de Ucayali y la provincia de Puerto Inca. CIFOR – INRENA. Pucallpa, Perú. 105 p.
- NIKLES, D.G., BURLEY, J., BARNES, R.D. 1978. Progress and problems of genetic improvement of tropical forest trees. Oxford: Commonwealth Forestry Institute. 1066 p.
- NUÑEZ, B. 2011. Efectos del tratamiento silvicultural de corta intermedia en el bosque residual de colinas, Tingo María. Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 88 p.
- OJASTI, J. 2001. Estudio sobre el estado actual de las especies exóticas. Caracas, Venezuela. 223 p.
- OVIEDO, R.L., CAPÓ, M.A. 1992. Apuntes sobre plantaciones forestales. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. pp. 28 – 29.

- PADRÓN, E. 1996. Diseños experimentales con aplicación a la agricultura y la ganadería. Trillas, México. 215 p.
- PINELO, M. 2000. Manual para el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Turrialba, Costa Rica. 52 p.
- PIOTTO, D. 2007. A meta – analysis comparing tree growth in monocultures and mixed plantations. Yale University, School of forestry and Environmental Studies. Forest Ecology and Management N° 255. EE.UU. pp. 781 – 786.
- PRODAN, M., PETERS, R., COX, F., REAL, P. 1997. Mensura Forestal. Proyecto IICAT/GTZ sobre Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Sostenible. San José, Costa Rica.
- QUEVEDO, G. 1994. Crecimiento inicial de *Guazuma crinita* trasplantada a campo abierto con aplicación de tres dosis de humus de lombriz y a tres distanciamientos. Edic. Folia Amazónica. Vol. 6 (1-2). Iquitos, Perú. 89 p.
- RAMÍREZ, G., VERA, C., CARRILLO, A., MAGAÑA, T. 2008. El cedro rojo (*Cedrela odorata* L.) como alternativa de reconversión en terrenos abandonados por la agricultura comercial en el sur de Tamaulipas. Rev. Agric. Téc. Méx. México 34(2): 243 – 250.
- REYNEL, C., PENNINGTON, R., FLORES, C., DAZA, A. 2003. Árboles útiles de la amazonia peruana y sus usos. Manual con apuntes de identificación, ecología y propagación de especies. Lima, Perú. 502 p.

- RUEDA, A. 1998. Áreas potenciales para plantaciones forestales de 11 especies de pino en Jalisco. Tesis de Maestría. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México. 109 p.
- SÁENZ, J.T., CHÁVEZ, G., GARCÍA, J., ANGUIANO, J. 2000. Regionalización de áreas potenciales para plantaciones forestales en el oriente de Michoacán. En: Primer Congreso Nacional de Reforestación. PRONARE – SEMARNAT. México D.F., México. 6 p.
- SOTELO C., WEBER J. 2001. Variation in growth and wood traits among provenances of *Calycophyllum spruceanum* Benth. from the Peruvian Amazon. Research Report International Tropical Timber Organization Scholarship Programme Reference 090/99A. Pucallpa, Perú.
- TRUJILLO, E. s/d. Plantación forestal: Planeación para el éxito. Costa Rica. 9 p. [En línea]: Revista MM, (<http://www.revista-MM.com>, documentos, 25 Jun. 2013).
- UNFCCC (UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE). 2002. Report of the Conference of the Parties on its Seventh Session. FCCC/CP/2001/13. Marrakech, Marruecos. 68 p.
- VAN BODEGOM, A.J., VAN DEN BERG, J., VAN DER MEER, P. 2008. Forest plantation for sustainable production in the tropics: Key issues for decision-makers. Wageningen University & Research Centre. 26 p.
- VELA, P. 2005. Efecto de dos tipos de abonos orgánicos en una plantación asociada de capirona (*Calycophyllum spruceanum* Benth) y aguaje

- (*Mauritia flexuosa* L.) en Tingo María. Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 76 p.
- VEGA, L. 1974. Influencia de la silvicultura sobre el comportamiento de *Cedrela* en Surinam. Bol. 46-48. Mérida, Venezuela: Instituto Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación. [s.p.].
- VIERA, C., PINEDA, A. 2004. Productividad de lindero maderable de *Cedrela odorata* L. Agronomía Mesoamericana, vol. 15, núm. Costa Rica. 92 p.
- VOORHOEVE, A.G., SCHULZ, J.P. 1968. Permanent yield/thinning plots – a “must” in forest plantations. Paramaribo, Surinam: Surinam Forest Service. 22 p.
- WADSWORTH, F. 2000. Production forestal para America tropical. Versión español USDA, CATIE y IUFRO 461 p.
- WADSWORTH, F.H., 1960. Datos de crecimiento de plantaciones forestales en México, Indias Occidentales y Centro y Sur América. Segundo informe anual de la Sección de Forestación, Comité Regional sobre Investigación Forestal, Comisión Forestal Latinoamericana, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. Caribbean Forester. 21 (supplement). 273 p.
- WEAVER, J.E., CLEMENTS, F.E. 1944. Ecología vegetal. Buenos Aires, Argentina. 667 p.

- WHITMORE, J.L. 1978. Studies on the shiitborer *Hypsipyra grandella* (Zeller) Lep. Pyralidae. Vol. 03, CATIE - Costa Rica. 117 p.
- WHITMORE, J.L. 1971. *Cedrela provenace* trial in Puerto Rico and St. Croix; nursery phase assessment. *Turrialba* 21(3): 343-349 p.
- WHITMORE, J.L. 1998. The social and environmental importance of forest plantations with emphasis on Latin America. *Tropical Forest Science*. EE.UU. pp. 255 – 269.
- WIGHTMAN, K., CORNELIUS, J., GUERRA, L.J. 2006. *Plantemos madera. Manual sobre el establecimiento, manejo y aprovechamiento de plantaciones maderables para productores de la amazonía peruana. Manual técnico N° 4. ICRAF. Lima, Perú. 204 p.*
- WRM (WORLD RAINFOREST MOVEMENT). 2008. *Privatización de la Amazonía para establecer monocultivos de árboles. Boletín WRM. N° 129. Uruguay.*
- ZEDAKER, S.M., LEWIS, J.B., SMITH, D.W.M., KREH, R.E. 1987. Impact of season of harvest and site quality on cutstump treatments of Piedmont hardwoods. *Southern Journal of Applied Forestry* 11: 46-49.

**ANEXO**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
**TINGO MARIA**

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos

analisisdesuelosunas@hotmail.com

**ANÁLISIS DE SUELOS**



PROPIETARIO: **MINAYA CANDIA, Fred Daniel**

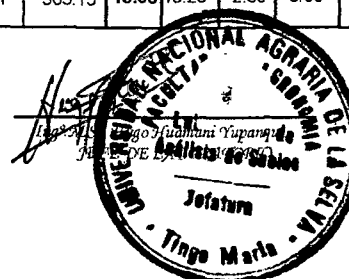
Procedencia : **TULUMAYO**

Código del usuario	Cód. Lab	ANÁLISIS MECÁNICO						pH	M.O.	N	P	K <sub>2</sub> O	CIC	CAMBIABLES Cmol(+)/kg						CICe	%	%	%						
		Arena	Arcilla	Limo	Textura	1:1	%							%	ppm	kg/ha	Ca	Mg	K					Na	Al	H	Bas. Camb	Ac. Camb.	Sat. Al
		%	%	%																									
B1 T3	BOLAINA	M2839	27.68	18.61	53.71	Franco Limoso	7.22	1.80	0.08	77.85	510.15	16.67	14.05	1.97	0.55	0.11	0.00	0.00	---	100.00	0.00	0.00							
B1 T1	CAOBA	M2840	17.68	20.61	61.71	Franco Limoso	7.38	1.77	0.08	47.49	581.70	16.12	13.63	1.80	0.60	0.09	0.00	0.00	---	100.00	0.00	0.00							
B1 T4	CAPIRONA	M2841	17.68	18.61	63.71	Franco Limoso	7.94	1.20	0.05	44.41	542.61	14.76	12.08	1.92	0.63	0.13	0.00	0.00	---	100.00	0.00	0.00							
B1 T5	PINO CHUNCHO	M2842	21.68	18.61	59.71	Franco Limoso	7.31	1.50	0.07	41.20	522.07	15.77	13.08	2.05	0.51	0.12	0.00	0.00	---	100.00	0.00	0.00							
B1 T2	CEDRO	M2843	31.68	18.61	49.71	Franco	7.52	1.23	0.06	34.11	477.02	14.72	12.36	1.75	0.50	0.11	0.00	0.00	---	100.00	0.00	0.00							
B2 T5	PINO CHUNCHO	M2844	35.68	18.61	45.71	Franco	7.53	0.90	0.04	41.07	473.71	14.87	12.74	1.60	0.43	0.10	0.00	0.00	---	100.00	0.00	0.00							
B2 T3	BOLAINA	M2845	37.68	18.61	43.71	Franco	7.48	1.47	0.07	24.75	473.05	15.17	12.70	1.88	0.43	0.16	0.00	0.00	---	100.00	0.00	0.00							
B2 T2	CEDRO	M2846	27.68	18.61	53.71	Franco Limoso	7.39	1.26	0.06	10.17	471.72	12.84	10.46	1.85	0.42	0.11	0.00	0.00	---	100.00	0.00	0.00							
B2 T4	CAPIRONA	M2847	21.68	18.61	59.71	Franco Limoso	7.43	0.87	0.04	41.20	541.95	16.40	13.76	1.87	0.62	0.15	0.00	0.00	---	100.00	0.00	0.00							
B2 T1	CAOBA	M2848	25.68	18.61	55.71	Franco Limoso	7.47	1.21	0.05	38.53	483.65	16.86	15.40	0.95	0.37	0.14	0.00	0.00	---	100.00	0.00	0.00							
B3 T3	BOLAINA	M2849	29.68	18.61	51.71	Franco Limoso	7.26	1.20	0.05	56.85	824.85	16.54	12.86	2.43	0.49	0.75	0.00	0.00	---	100.00	0.00	0.00							
B3 T2	CEDRO	M2850	27.68	20.61	51.71	Franco Limoso	6.98	1.17	0.05	12.84	545.92	18.14	14.60	2.53	0.58	0.43	0.00	0.00	---	100.00	0.00	0.00							
B3 T5	PINO CHUNCHO	M2851	17.68	30.61	51.71	Franco Arcillo	6.00	0.60	0.03	12.31	470.40	16.30	14.20	1.68	0.29	0.12	0.00	0.00	---	100.00	0.00	0.00							
B3 T1	CAOBA	M2852	23.68	24.61	51.71	Franco Limoso	6.53	0.30	0.01	12.17	457.81	11.42	8.08	2.57	0.65	0.13	0.00	0.00	---	100.00	0.00	0.00							
B3 T4	CAPIRONA	M2853	27.68	16.61	55.71	Franco Limoso	7.37	1.50	0.07	13.91	563.15	18.33	15.23	2.30	0.65	0.15	0.00	0.00	---	100.00	0.00	0.00							

Jueves, 05 de Abril del 2012

Recibo N° : 304597

Muestreado por: El solicitante



Anexo 1. Codificaciones utilizadas en las evaluaciones

Clasificación del árbol		1		1		1	
2	2	Clasificación del árbol		2		2 / 6 m 3	
4	4	Clasificación del árbol		4		5	

Figura 23. Características para evaluar calidad de fuste (Hutchinson, 1992; citado por NUÑEZ, 2011).

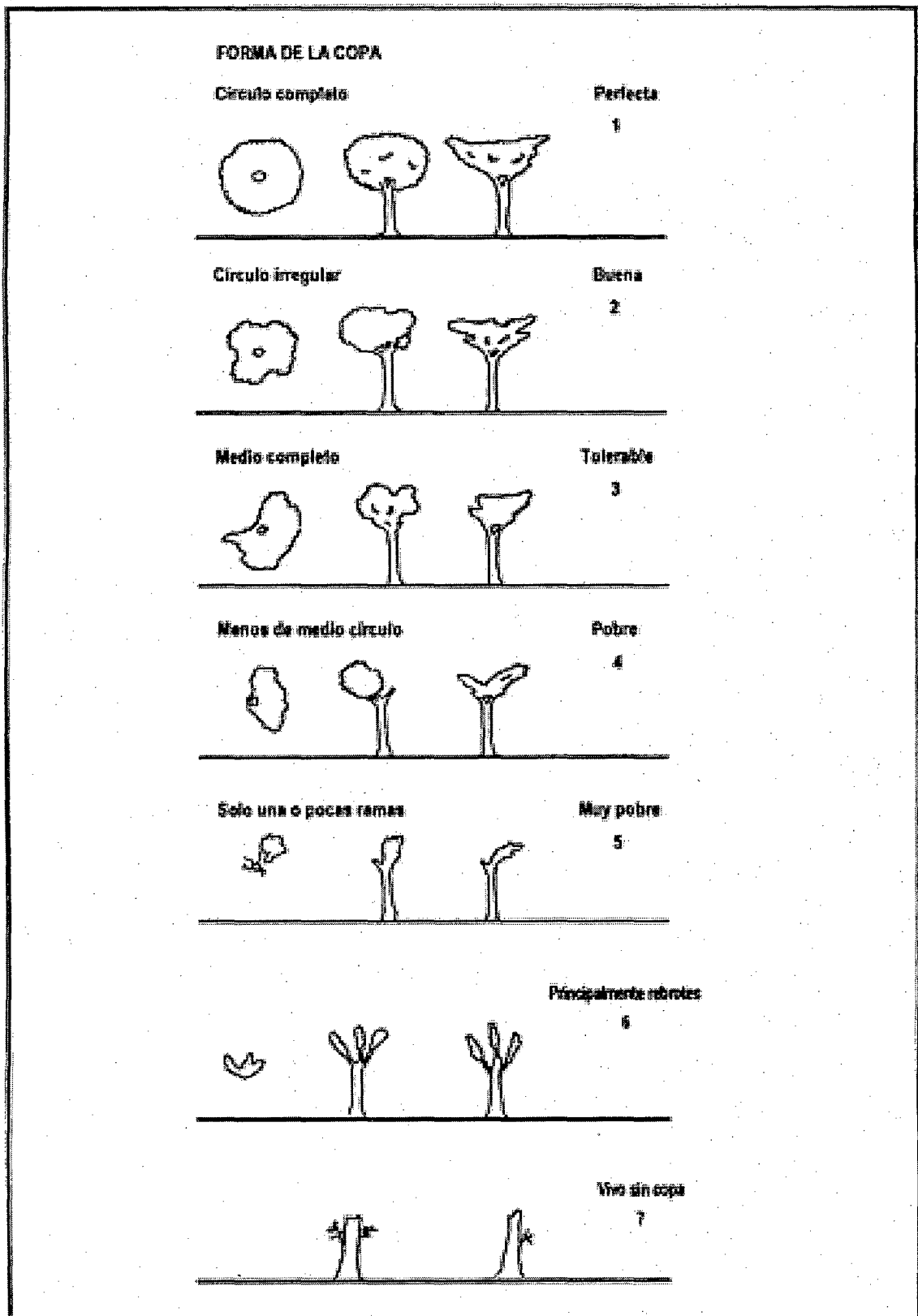


Figura 24. Características para la calificación de copa (Hutchinson, 1992; citado por NUÑEZ, 2011).

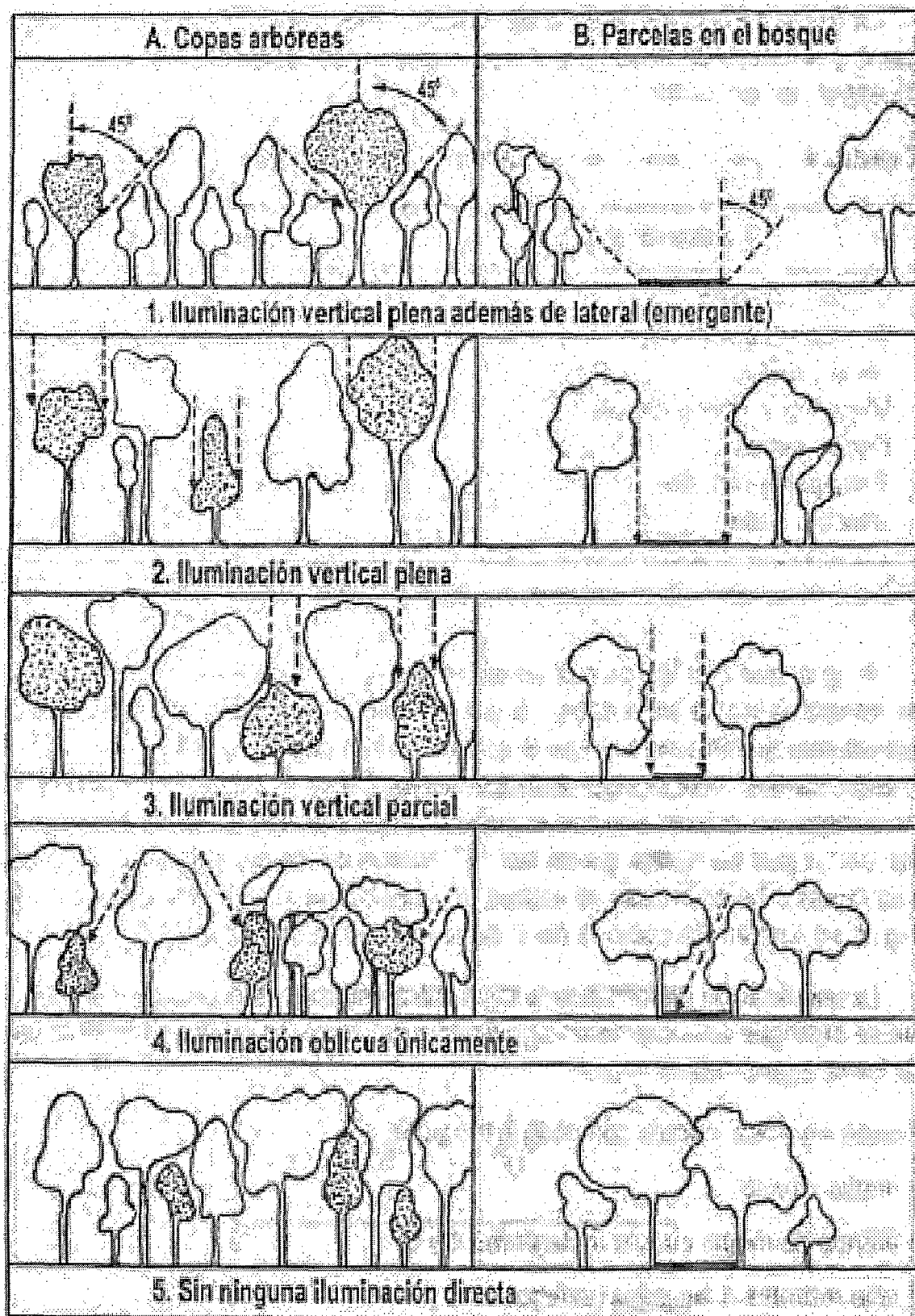


Figura 25. Características para calificar la iluminación de la copa (Hutchinson, 1992; citado por NUÑEZ, 2011).

## Anexo 2. Promedios de las variables dasométricas y ecológicas

Cuadro 16. Altura promedio de fuste de las cinco especies forestales establecidas en lindero (m).

BLOQUE	Evaluaciones	T1 : S. <i>macrophylla</i> King	T2: C. <i>lilloi</i> C.DC.	T3: G. <i>crinita</i> Mart.	T4: C. <i>spruceanum</i> Benth	T5: S. <i>parahyba</i> Huber
	1° Evaluación	0.298	0.447	0.471	0.633	0.422
I - II - III	2° Evaluación	1.195	1.882	3.259	2.413	3.059
	3° Evaluación	2.501	3.353	6.263	3.942	6.095

Cuadro 17. Diámetro promedio de fuste a 15 cm del suelo de las cinco especies forestales establecidas en lindero (cm).

BLOQUE	Evaluaciones	T1 : S. <i>macrophylla</i> King	T2: C. <i>lilloi</i> C.DC.	T3: G. <i>crinita</i> Mart.	T4: C. <i>spruceanum</i> Benth	T5: S. <i>parahyba</i> Huber
	1°	0.481	0.421	0.439	0.685	0.424
I - II - III	2°	1.859	2.643	3.977	2.985	4.236
	3°	3.728	5.622	7.959	5.228	8.135

Cuadro 18. Diámetro promedio de copa E – O y N – S de las cinco especies forestales establecidas en lindero (m).

BLOQUE	Evaluaciones	T1 : S. <i>macrophylla</i> King	T2: C. <i>lilloi</i> C.DC.	T3: G. <i>crinita</i> Mart.	T4: C. <i>spruceanum</i> Benth	T5: S. <i>parahyba</i> Huber
	1°	0.155	0.142	0.102	0.140	0.163
I - II - III	2°	0.396	0.516	0.983	0.605	1.208
	3°	0.492	0.743	1.557	1.088	1.646



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
Tingo María  
Facultad de Recursos Naturales Renovables  
Gabinete De Meteorología Y Climatología



“Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria”

Tingo María, 26 de febrero de 2013

Datos Meteorológicos de la Estación Pluviométrica Tulumayo

Coordenadas Geográficas Latitud: 09°07'22.1" Sur Longitud: 76°02'30.5" Oeste Altitud: 613 m.s.n.m

Periodo: 2012 – 2013

Año	Periodo	P.P (mm/mes)
2012	Enero	234.5
	Febrero	370.0
	Marzo	390.7
	Abril	327.7
	Mayo	158.5
	Junio	232.4
	Julio	24.2
	Agosto	92.0
	Septiembre	74.7
	Octubre	158.0
	Noviembre	289.8
	Diciembre	168.9
2013	Enero	189.0



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
GABINETE DE METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA  
*[Signature]*  
Tingo María, 26 de febrero de 2013



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Tingo María

Facultad de Recursos Naturales Renovables  
Gabinete De Meteorología Y Climatología



"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

Tingo María, 26 de febrero de 2013

Datos Meteorológicos de la Estación de Tingo María

Coordenadas Geográficas Latitud: 09°18'00" Sur Longitud: 76°01'00" Oeste Altitud: 660 m.s.n.m

Periodo: 2012 - 2013

Año	Periodo	Temperatura del aire °c			Humedad Relativa (%)
		Máxima	Mínima	Media	
2012	Enero	29.9	20.9	25.4	86
	Febrero	27.8	20.4	24.1	91
	Marzo	30.3	20.4	25.4	86
	Abril	30.1	20.7	25.4	86
	Mayo	30.7	20.3	25.5	85
	Junio	30.1	19.8	25.0	85
	Julio	29.9	18.9	24.4	85
	Agosto	30.9	19.3	25.1	83
	Septiembre	31.1	19.4	25.3	84
	Octubre	30.7	20.6	25.7	84
	Noviembre	31.0	21.1	26.1	83
	Diciembre	29.2	20.7	25.0	86
2013	Enero	31.2	21.1	26.2	84



*[Firma manuscrita]*  
Gabinete De Meteorología Y Climatología

Cuadro 21. Promedio general de las variables ecológicas de las cinco especies forestales.

Especies	Evaluación	Forma de copa					Iluminación de copa				Calidad de fuste			
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>G. crinita</i> Mart.	0 días	100.00	-	-	-	-	-	41.67	58.33	-	-	100.00	-	-
	180 días	100.00	-	-	-	-	-	41.67	58.33	-	-	100.00	-	-
	360 días	55.83	44.17	-	-	-	-	58.33	41.67	-	-	96.67	-	3.33
<b>Sub total</b>		<b>85.28</b>	<b>14.72</b>					<b>47.22</b>	<b>52.78</b>			<b>98.89</b>		<b>1.11</b>
<i>S. macrophylla</i> King	0 días	100.00	-	-	-	-	-	83.33	16.67	-	-	100.00	-	-
	180 días	98.33	-	-	-	-	-	81.67	16.67	-	-	98.33	-	-
	360 días	48.33	36.67	9.17	3.33	-	-	80.83	16.67	-	-	75.00	-	22.50
<b>Sub total</b>		<b>82.22</b>	<b>12.22</b>	<b>3.06</b>	<b>1.11</b>			<b>81.94</b>	<b>16.67</b>			<b>91.11</b>		<b>7.50</b>
<i>C. spruceanum</i> Benth	0 días	100.00	-	-	-	-	-	58.33	41.67	-	-	100.00	-	-
	180 días	98.33	-	-	-	-	-	57.50	40.83	-	-	98.33	-	-
	360 días	30.00	66.67	1.67	-	-	-	60.83	37.50	-	-	90.83	-	7.50
<b>Sub total</b>		<b>76.11</b>	<b>22.22</b>	<b>0.56</b>				<b>58.89</b>	<b>40.00</b>			<b>96.39</b>		<b>2.50</b>
<i>S. parahyba</i> Huber	0 días	100.00	-	-	-	-	-	83.33	16.67	-	-	100.00	-	-
	180 días	100.00	-	-	-	-	-	83.33	16.67	-	-	100.00	-	-
	360 días	92.50	5.83	-	0.83	-	-	82.50	16.67	-	-	70.00	-	29.17
<b>Sub total</b>		<b>97.50</b>	<b>1.94</b>		<b>0.28</b>			<b>83.06</b>	<b>16.67</b>			<b>90.00</b>		<b>9.72</b>
<i>C. lilloi</i> C.DC.	0 días	100.00	-	-	-	-	-	58.33	41.67	-	-	100.00	-	-
	180 días	100.00	-	-	-	-	-	58.33	41.67	-	-	100.00	-	-
	360 días	49.17	38.33	1.67	6.67	4.17	-	58.33	33.33	-	-	86.67	-	13.33
<b>Promedio (0 días)</b>		<b>100.00</b>						<b>65.00</b>	<b>35.00</b>			<b>100.00</b>		
<b>Promedio (180 días)</b>		<b>99.33</b>						<b>64.50</b>	<b>34.83</b>			<b>99.33</b>		
<b>Promedio (360 días)</b>		<b>55.17</b>	<b>38.33</b>	<b>4.17</b>	<b>2.08</b>	<b>4.17</b>		<b>68.17</b>	<b>29.17</b>			<b>83.83</b>		<b>15.17</b>

Forma de copa (Perfecta: 1, Buena: 2, Tolerable: 3, Pobre: 4, Muy pobre: 5); Iluminación de copa (Emergente: 1, Plena vertical: 2, Vertical parcial: 3, Iluminación oblicua: 4); Calidad de fuste (Comercial actualmente: 1, Comercial en el futuro: 2, Comercial en el futuro con base podrida: 3, Deformado: 4).

### Anexo 3. Datos tomados en campo durante la investigación

Cuadro 22. Primera evaluación del T - 1 (*Swietenia macrophylla* King).

BLOQUE I								
T1 = <i>Swietenia macrophylla</i> King.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	0.35	0.49	0.35	0.26	1	2	2	Vivo
2	0.38	0.53	0.49	0.37	1	2	2	Vivo
3	0.36	0.58	0.45	0.25	1	2	2	Vivo
4	0.25	0.36	0.32	0.27	1	2	2	Vivo
5	0.22	0.33	0.14	0.18	1	2	2	Vivo
6	0.32	0.69	0.33	0.44	1	2	2	Vivo
7	0.26	0.55	0.32	0.44	1	2	2	Vivo
8	0.30	0.42	0.25	0.26	1	2	2	Vivo
9	0.29	0.27	0.19	0.17	1	2	2	Vivo
10	0.26	0.36	0.25	0.22	1	2	2	Vivo
11	0.22	0.44	0.29	0.23	1	2	2	Vivo
12	0.38	0.65	0.41	0.29	1	2	2	Vivo
13	0.33	0.35	0.30	0.26	1	2	2	Vivo
14	0.24	0.40	0.32	0.18	1	2	2	Vivo
15	0.31	0.35	0.30	0.38	1	2	2	Vivo
16	0.33	0.49	0.35	0.30	1	2	2	Vivo
17	0.20	0.34	0.22	0.21	1	2	2	Vivo
18	0.32	0.69	0.46	0.36	1	2	2	Vivo
19	0.28	0.50	0.43	0.23	1	2	2	Vivo
20	0.23	0.47	0.48	0.38	1	2	2	Vivo
21	0.29	0.56	0.43	0.30	1	2	2	Vivo
22	0.29	0.56	0.32	0.29	1	2	2	Vivo
23	0.19	0.42	0.22	0.35	1	2	2	Vivo
24	0.33	0.57	0.45	0.30	1	2	2	Vivo
25	0.26	0.44	0.25	0.39	1	2	2	Vivo
26	0.23	0.50	0.32	0.36	1	2	2	Vivo
27	0.32	0.60	0.30	0.46	1	2	2	Vivo
28	0.28	0.42	0.25	0.40	1	2	2	Vivo
29	0.32	0.49	0.38	0.22	1	2	2	Vivo
30	0.32	0.56	0.30	0.42	1	2	2	Vivo
31	0.28	0.36	0.22	0.14	1	3	2	Vivo
32	0.34	0.33	0.25	0.32	1	3	2	Vivo
33	0.26	0.57	0.23	0.35	1	3	2	Vivo
34	0.29	0.40	0.24	0.22	1	3	2	Vivo
35	0.28	0.36	0.20	0.33	1	3	2	Vivo
36	0.32	0.65	0.40	0.35	1	3	2	Vivo
37	0.26	0.43	0.49	0.18	1	3	2	Vivo
38	0.19	0.36	0.20	0.22	1	3	2	Vivo
39	0.28	0.44	0.38	0.28	1	3	2	Vivo
40	0.28	0.46	0.39	0.32	1	3	2	Vivo

## ...Continuación

BLOQUE II								
T1 = <i>Swietenia macrophylla</i> King.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	0.32	0.53	0.27	0.30	1	2	2	Vivo
2	0.42	0.50	0.36	0.25	1	2	2	Vivo
3	0.37	0.43	0.26	0.33	1	2	2	Vivo
4	0.28	0.50	0.44	0.23	1	2	2	Vivo
5	0.28	0.53	0.32	0.37	1	2	2	Vivo
6	0.32	0.48	0.03	0.23	1	2	2	Vivo
7	0.30	0.46	0.35	0.26	1	2	2	Vivo
8	0.27	0.61	0.40	0.25	1	2	2	Vivo
9	0.29	0.50	0.34	0.24	1	2	2	Vivo
10	0.30	0.44	0.29	0.32	1	2	2	Vivo
11	0.27	0.41	0.30	0.26	1	2	2	Vivo
12	0.33	0.68	0.22	0.40	1	2	2	Vivo
13	0.29	0.44	0.31	0.18	1	2	2	Vivo
14	0.29	0.67	0.52	0.33	1	2	2	Vivo
15	0.30	0.52	0.53	0.30	1	2	2	Vivo
16	0.37	0.60	0.29	0.38	1	2	2	Vivo
17	0.32	0.51	0.49	0.32	1	2	2	Vivo
18	0.34	0.47	0.39	0.26	1	2	2	Vivo
19	0.28	0.48	0.29	0.32	1	2	2	Vivo
20	0.31	0.70	0.27	0.37	1	2	2	Vivo
21	0.34	0.50	0.26	0.36	1	2	2	Vivo
22	0.34	0.61	0.33	0.39	1	2	2	Vivo
23	0.35	0.49	0.33	0.43	1	2	2	Vivo
24	0.38	0.60	0.35	0.26	1	2	2	Vivo
25	0.35	0.70	0.39	0.33	1	2	2	Vivo
26	0.35	0.64	0.42	0.36	1	2	2	Vivo
27	0.35	0.67	0.35	0.44	1	2	2	Vivo
28	0.31	0.49	0.37	0.30	1	2	2	Vivo
29	0.28	0.45	0.35	0.42	1	2	2	Vivo
30	0.36	0.63	0.27	0.33	1	2	2	Vivo
31	0.28	0.40	0.40	0.22	1	3	2	Vivo
32	0.28	0.49	0.40	0.24	1	3	2	Vivo
33	0.34	0.54	0.22	0.37	1	3	2	Vivo
34	0.28	0.42	0.29	0.33	1	3	2	Vivo
35	0.34	0.52	0.31	0.28	1	3	2	Vivo
36	0.38	0.55	0.35	0.32	1	3	2	Vivo
37	0.38	0.59	0.45	0.33	1	3	2	Vivo
38	0.24	0.50	0.29	0.29	1	3	2	Vivo
39	0.28	0.53	0.32	0.29	1	3	2	Vivo
40	0.34	0.55	0.38	0.23	1	3	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE III								
T1 = <i>Swietenia macrophylla</i> King.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	0.28	0.41	0.26	0.32	1	2	2	Vivo
2	0.29	0.41	0.39	0.30	1	2	2	Vivo
3	0.29	0.52	0.28	0.27	1	2	2	Vivo
4	0.28	0.42	0.22	0.24	1	2	2	Vivo
5	0.24	0.32	0.25	0.27	1	2	2	Vivo
6	0.26	0.32	0.30	0.22	1	2	2	Vivo
7	0.29	0.42	0.26	0.23	1	2	2	Vivo
8	0.25	0.52	0.34	0.30	1	2	2	Vivo
9	0.29	0.42	0.24	0.36	1	2	2	Vivo
10	0.31	0.41	0.20	0.28	1	2	2	Vivo
11	0.37	0.53	0.26	0.38	1	2	2	Vivo
12	0.28	0.51	0.27	0.24	1	2	2	Vivo
13	0.29	0.51	0.40	0.28	1	2	2	Vivo
14	0.28	0.61	0.29	0.38	1	2	2	Vivo
15	0.36	0.51	0.34	0.26	1	2	2	Vivo
16	0.34	0.42	0.28	0.24	1	2	2	Vivo
17	0.33	0.53	0.32	0.40	1	2	2	Vivo
18	0.28	0.41	0.24	0.28	1	2	2	Vivo
19	0.27	0.41	0.25	0.38	1	2	2	Vivo
20	0.23	0.42	0.27	0.30	1	2	2	Vivo
21	0.26	0.33	0.32	0.23	1	2	2	Vivo
22	0.28	0.34	0.35	0.24	1	2	2	Vivo
23	0.26	0.41	0.28	0.40	1	2	2	Vivo
24	0.30	0.52	0.40	0.32	1	2	2	Vivo
25	0.27	0.41	0.27	0.24	1	2	2	Vivo
26	0.28	0.52	0.34	0.36	1	2	2	Vivo
27	0.30	0.42	0.30	0.34	1	2	2	Vivo
28	0.32	0.43	0.30	0.27	1	2	2	Vivo
29	0.34	0.42	0.32	0.28	1	2	2	Vivo
30	0.39	0.61	0.30	0.36	1	2	2	Vivo
31	0.28	0.43	0.30	0.34	1	2	2	Vivo
32	0.30	0.51	0.38	0.36	1	2	2	Vivo
33	0.32	0.42	0.26	0.28	1	2	2	Vivo
34	0.28	0.42	0.30	0.24	1	2	2	Vivo
35	0.35	0.41	0.28	0.23	1	2	2	Vivo
36	0.32	0.42	0.28	0.36	1	2	2	Vivo
37	0.25	0.35	0.36	0.24	1	2	2	Vivo
38	0.26	0.41	0.28	0.28	1	2	2	Vivo
39	0.26	0.43	0.26	0.38	1	2	2	Vivo
40	0.28	0.41	0.27	0.22	1	2	2	Vivo

Cuadro 23. Segunda evaluación del T - 1 (*Swietenia macrophylla* King).

BLOQUE I								
T1 = <i>Swietenia macrophylla</i> King.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	1.20	2.10	0.95	0.90	1	2	2	Vivo
2	1.34	1.98	1.10	0.90	1	2	2	Vivo
3	1.14	1.80	0.85	0.80	1	2	2	Vivo
4	-	-	-	-	-	-	-	Muerto
5	0.78	1.28	0.59	0.63	1	2	2	Vivo
6	1.10	1.98	0.98	0.87	1	2	2	Vivo
7	0.80	1.46	0.60	0.78	1	2	2	Vivo
8	0.98	1.31	0.75	0.50	1	2	2	Vivo
9	0.85	1.21	0.50	0.63	1	2	2	Vivo
10	0.78	1.10	0.40	0.45	1	2	2	Vivo
11	1.18	1.93	0.84	0.86	1	2	2	Vivo
12	1.79	2.30	1.02	1.06	1	2	2	Vivo
13	1.26	2.20	0.94	0.98	1	2	2	Vivo
14	0.71	1.17	0.58	0.54	1	2	2	Vivo
15	1.54	2.40	0.94	0.88	1	2	2	Vivo
16	1.04	1.46	0.60	0.59	1	2	2	Vivo
17	0.98	1.23	0.70	0.59	1	2	2	Vivo
18	1.55	2.45	0.94	1.01	1	2	2	Vivo
19	2.48	3.49	1.10	1.80	1	2	2	Vivo
20	0.88	1.48	0.72	0.74	1	2	2	Vivo
21	1.92	2.60	0.91	0.92	1	2	2	Vivo
22	1.54	2.26	1.02	0.86	1	2	2	Vivo
23	1.72	2.60	0.99	1.00	1	2	2	Vivo
24	2.40	3.10	1.40	0.98	1	2	2	Vivo
25	0.64	1.54	0.72	0.59	1	2	2	Vivo
26	1.54	2.25	1.20	1.00	1	2	2	Vivo
27	1.63	2.27	1.40	0.90	1	2	2	Vivo
28	0.90	1.61	0.78	0.86	1	2	2	Vivo
29	1.54	2.61	1.13	1.10	1	2	2	Vivo
30	1.43	2.04	0.96	0.98	1	2	2	Vivo
31	1.18	1.85	0.78	0.75	1	3	2	Vivo
32	1.26	1.73	0.93	0.90	1	3	2	Vivo
33	1.54	2.34	1.10	1.00	1	3	2	Vivo
34	1.04	1.67	0.80	0.70	1	3	2	Vivo
35	1.55	2.63	1.12	1.10	1	3	2	Vivo
36	0.88	1.31	0.58	0.50	1	3	2	Vivo
37	1.54	2.42	1.10	1.21	1	3	2	Vivo
38	0.64	1.11	0.40	0.45	1	3	2	Vivo
39	1.54	2.52	1.12	1.30	1	3	2	Vivo
40	0.90	1.53	0.60	0.56	1	3	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE II								
T1 = <i>Swietenia macrophylla</i> King.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	0.59	1.05	0.45	0.40	1	2	2	Vivo
2	0.56	0.94	0.40	0.38	1	2	2	Vivo
3	0.58	0.90	0.70	0.80	1	2	2	Vivo
4	0.62	1.02	0.55	0.48	1	2	2	Vivo
5	0.75	1.12	0.94	1.00	1	2	2	Vivo
6	1.05	1.43	0.85	0.80	1	2	2	Vivo
7	0.78	1.10	0.56	0.50	1	2	2	Vivo
8	0.89	1.13	0.70	0.65	1	2	2	Vivo
9	1.31	1.90	1.00	1.05	1	2	2	Vivo
10	0.90	1.34	0.70	0.65	1	2	2	Vivo
11	1.32	1.66	0.71	0.69	1	2	2	Vivo
12	0.55	0.76	0.49	0.44	1	2	2	Vivo
13	1.02	1.30	0.77	0.82	1	2	2	Vivo
14	1.14	1.61	0.79	0.78	1	2	2	Vivo
15	1.24	1.42	0.89	0.86	1	2	2	Vivo
16	1.28	1.83	0.96	0.80	1	2	2	Vivo
17	1.34	2.28	1.10	0.80	1	2	2	Vivo
18	0.88	1.43	0.69	0.56	1	2	2	Vivo
19	0.75	1.27	0.56	0.60	1	2	2	Vivo
20	1.21	1.86	0.70	0.66	1	2	2	Vivo
21	1.54	2.45	0.79	0.92	1	2	2	Vivo
22	0.86	1.33	0.76	0.58	1	2	2	Vivo
23	1.24	1.68	0.80	0.71	1	2	2	Vivo
24	1.52	2.59	0.90	1.07	1	2	2	Vivo
25	1.63	2.69	1.10	1.09	1	2	2	Vivo
26	1.58	2.36	1.11	1.15	1	2	2	Vivo
27	1.00	1.78	0.73	0.69	1	2	2	Vivo
28	1.31	1.89	0.96	0.91	1	2	2	Vivo
29	1.54	1.84	0.78	0.76	1	2	2	Vivo
30	1.24	1.63	0.78	0.79	1	2	2	Vivo
31	1.11	1.60	0.90	0.80	1	3	2	Vivo
32	1.22	1.89	1.00	0.90	1	3	2	Vivo
33	0.90	1.41	0.70	0.65	1	3	2	Vivo
34	0.80	1.41	0.65	0.60	1	3	2	Vivo
35	1.50	2.35	1.00	1.05	1	3	2	Vivo
36	1.23	1.99	0.90	0.95	1	3	2	Vivo
37	1.14	1.67	0.95	0.90	1	3	2	Vivo
38	0.98	1.44	0.75	0.68	1	3	2	Vivo
39	1.09	1.45	0.92	0.94	1	3	2	Vivo
40	1.23	1.63	1.05	0.96	1	3	2	Vivo

...continuación

BLOQUE III								
T1 = <i>Swietenia macrophylla</i> King.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	0.84	1.39	0.65	0.60	1	2	2	Vivo
2	1.05	1.80	0.67	0.60	1	2	2	Vivo
3	1.12	1.99	0.68	0.53	1	2	2	Vivo
4	0.90	1.56	0.70	0.65	1	2	2	Vivo
5	1.10	2.14	0.70	0.62	1	2	2	Vivo
6	1.12	1.95	0.87	0.84	1	2	2	Vivo
7	1.61	2.30	0.70	0.54	1	2	2	Vivo
8	1.34	2.05	0.95	0.86	1	2	2	Vivo
9	1.28	2.45	0.74	0.81	1	2	2	Vivo
10	1.23	2.35	0.70	0.68	1	2	2	Vivo
11	0.55	1.79	0.68	0.50	1	2	2	Vivo
12	1.08	1.82	0.55	0.71	1	2	2	Vivo
13	-	-	-	-	-	-	-	Muerto
14	1.38	1.77	0.82	0.79	1	2	2	Vivo
15	2.00	2.74	0.86	0.80	1	2	2	Vivo
16	1.73	2.36	0.84	0.68	1	2	2	Vivo
17	1.44	2.32	0.93	0.87	1	2	2	Vivo
18	1.33	2.49	0.94	0.76	1	2	2	Vivo
19	1.08	1.95	0.64	0.53	1	2	2	Vivo
20	1.12	1.95	0.87	0.84	1	2	2	Vivo
21	1.13	2.22	0.75	0.59	1	2	2	Vivo
22	1.28	2.45	0.74	0.81	1	2	2	Vivo
23	1.51	2.22	0.61	0.54	1	2	2	Vivo
24	1.53	2.02	0.64	0.60	1	2	2	Vivo
25	1.42	2.09	0.74	0.85	1	2	2	Vivo
26	1.21	1.94	0.64	0.65	1	2	2	Vivo
27	2.15	3.08	0.97	0.93	1	2	2	Vivo
28	1.36	2.26	0.99	0.91	1	2	2	Vivo
29	0.94	1.19	0.63	0.56	1	2	2	Vivo
30	1.24	1.53	0.76	0.69	1	2	2	Vivo
31	0.84	1.04	0.65	0.60	1	2	2	Vivo
32	1.28	2.45	0.74	0.81	1	2	2	Vivo
33	1.14	1.99	0.70	0.65	1	2	2	Vivo
34	1.13	1.98	0.74	0.63	1	2	2	Vivo
35	0.98	1.45	0.71	0.74	1	2	2	Vivo
36	0.91	1.83	0.70	0.65	1	2	2	Vivo
37	0.82	1.56	0.60	0.65	1	2	2	Vivo
38	1.10	1.98	0.67	0.62	1	2	2	Vivo
39	1.34	1.94	0.89	0.80	1	2	2	Vivo
40	1.18	1.98	0.91	0.84	1	2	2	Vivo

Cuadro 24. Tercera evaluación del T - 1 (*Swietenia macrophylla* King)

BLOQUE I								
T1 = <i>Swietenia macrophylla</i> King.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	3.20	5.62	1.40	1.20	1	2	2	Vivo
2	2.70	4.38	1.00	0.90	2	2	4	Vivo
3	3.35	5.66	1.10	1.00	1	2	2	Vivo
4	-	-	-	-	-	-	-	Muerto
5	1.85	2.72	1.00	0.85	1	2	2	Vivo
6	3.25	4.10	1.00	0.90	1	2	2	Vivo
7	4.00	5.17	1.00	0.90	1	2	2	Vivo
8	2.58	2.88	0.90	0.75	2	2	4	Vivo
9	3.70	5.16	1.10	1.00	1	2	2	Vivo
10	3.20	5.52	1.10	1.00	1	2	2	Vivo
11	2.80	4.36	0.90	0.70	1	2	2	Vivo
12	4.50	6.65	1.20	1.10	2	2	4	Vivo
13	3.80	5.30	1.00	0.90	1	2	2	Vivo
14	2.70	3.61	1.00	0.92	1	2	2	Vivo
15	1.95	3.75	0.60	0.40	4	2	4	Vivo
16	3.50	4.97	1.10	1.00	1	2	2	Vivo
17	1.90	2.98	0.90	6.50	1	2	2	Vivo
18	3.80	5.44	1.40	1.20	1	2	2	Vivo
19	3.60	5.30	1.50	1.30	1	2	2	Vivo
20	2.65	4.81	1.30	1.20	1	2	2	Vivo
21	2.10	4.51	0.60	0.50	4	2	4	Vivo
22	3.30	5.72	1.30	1.20	1	2	2	Vivo
23	1.90	4.18	0.90	7.50	1	2	2	Vivo
24	3.20	5.30	1.10	1.00	1	2	2	Vivo
25	3.20	5.31	1.20	1.10	1	2	2	Vivo
26	3.15	4.00	1.20	1.00	1	2	2	Vivo
27	3.80	1.68	1.50	1.30	1	2	2	Vivo
28	2.70	5.90	1.10	0.90	2	2	2	Vivo
29	4.00	5.71	1.30	1.20	1	2	2	Vivo
30	4.20	5.81	1.40	1.20	1	2	2	Vivo
31	1.80	3.51	0.90	0.70	1	3	2	Vivo
32	2.50	5.43	1.10	0.90	2	3	2	Vivo
33	3.30	5.21	1.00	0.90	2	3	2	Vivo
34	2.80	4.31	1.10	1.00	1	3	2	Vivo
35	2.50	3.80	1.20	1.10	1	3	2	Vivo
36	2.45	3.60	1.10	1.00	1	3	2	Vivo
37	2.80	4.30	1.10	1.00	1	3	2	Vivo
38	2.60	4.18	1.20	1.00	1	3	2	Vivo
39	2.30	5.30	1.10	1.00	1	3	2	Vivo
40	2.90	3.95	1.00	0.90	2	3	2	Vivo

## ...Continuación

BLOQUE II								
T1 = <i>Swietenia macrophylla</i> King.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	1.00	1.41	0.70	0.80	1	3	2	Vivo
2	1.35	1.75	0.80	0.60	2	3	2	Vivo
3	0.85	1.35	0.40	0.50	1	3	2	Vivo
4	0.90	1.50	0.60	0.65	1	3	2	Vivo
5	1.00	2.50	0.61	0.55	2	3	4	Vivo
6	2.00	2.32	0.40	0.35	2	3	4	Vivo
7	1.70	2.28	0.52	0.41	2	3	2	Vivo
8	1.35	2.68	0.50	0.45	1	3	2	Vivo
9	1.90	1.85	0.60	0.56	2	3	2	Vivo
10	1.05	1.55	0.51	0.43	2	3	2	Vivo
11	1.40	2.88	0.60	0.55	4	2	4	Vivo
12	1.80	3.00	0.60	0.56	1	2	2	Vivo
13	1.30	2.75	0.50	0.42	2	2	2	Vivo
14	2.75	3.46	0.85	0.75	1	2	2	Vivo
15	2.12	3.50	1.79	0.73	2	2	4	Vivo
16	2.05	2.35	0.50	0.40	3	2	2	Vivo
17	1.70	3.30	1.20	1.00	2	2	4	Vivo
18	1.55	2.24	1.00	0.90	2	2	2	Vivo
19	0.90	1.65	0.75	0.70	1	2	2	Vivo
20	3.40	4.20	1.30	1.15	1	2	2	Vivo
21	2.00	3.45	1.20	1.08	2	2	4	Vivo
22	2.40	3.65	0.40	0.51	4	2	4	Vivo
23	2.35	3.35	1.00	0.85	2	2	2	Vivo
24	2.00	3.17	1.10	0.97	2	2	2	Vivo
25	2.70	4.16	1.40	1.20	2	2	4	Vivo
26	3.00	4.18	1.30	1.25	2	2	2	Vivo
27	3.40	4.39	1.40	1.38	2	2	2	Vivo
28	2.07	2.86	1.10	0.95	1	2	2	Vivo
29	1.85	2.73	1.05	1.16	1	2	2	Vivo
30	3.10	4.47	1.80	1.50	1	2	2	Vivo
31	1.70	2.45	0.82	0.71	2	2	4	Vivo
32	1.85	2.75	0.80	0.86	1	2	2	Vivo
33	2.30	4.47	0.90	0.73	2	2	4	Vivo
34	3.40	4.44	1.50	1.35	1	2	2	Vivo
35	1.95	3.00	1.00	0.92	2	2	2	Vivo
36	2.80	4.18	0.98	1.00	2	2	4	Vivo
37	2.80	3.87	0.87	0.90	2	2	4	Vivo
38	2.15	3.14	0.80	0.70	2	2	4	Vivo
39	1.95	3.74	1.00	1.05	1	2	2	Vivo
40	2.45	2.88	1.00	0.80	1	2	2	Vivo

## ...Continuación

BLOQUE III								
T1 = <i>Swietenia macrophylla</i> King.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	1.20	2.02	6.50	6.50	1	2	4	Vivo
2	3.22	3.90	1.10	1.05	1	2	2	Vivo
3	3.40	4.21	1.40	1.30	3	2	4	Vivo
4	3.15	4.55	1.40	1.35	2	2	2	Vivo
5	2.08	3.01	1.20	1.10	1	2	2	Vivo
6	2.45	3.52	0.90	0.80	2	2	2	Vivo
7	2.10	2.35	0.75	0.62	2	2	2	Vivo
8	2.40	3.12	1.42	1.35	1	2	2	Vivo
9	3.00	4.15	0.68	0.60	2	2	2	Vivo
10	3.40	4.60	0.80	0.75	1	2	2	Vivo
11	3.00	4.01	0.95	0.80	3	2	4	Vivo
12	2.08	3.55	0.60	0.55	1	2	2	Vivo
13	-	-	-	-	-	-	-	Muerto
14	2.85	4.03	0.73	0.75	1	2	2	Vivo
15	3.00	4.23	0.74	0.69	1	2	2	Vivo
16	2.70	4.17	0.55	0.60	3	2	4	Vivo
17	2.25	2.82	0.54	0.59	3	-	4	Vivo
18	-	-	-	-	-	-	-	Muerto
19	2.10	3.40	0.69	0.73	1	2	2	Vivo
20	2.10	2.97	0.70	0.78	1	2	2	Vivo
21	2.15	3.10	0.85	0.83	2	2	2	Vivo
22	1.28	2.22	0.52	0.50	2	2	2	Vivo
23	2.30	3.88	0.90	0.85	2	2	2	Vivo
24	2.80	3.45	0.56	0.60	3	2	4	Vivo
25	2.25	4.28	0.51	0.45	3	2	2	Vivo
26	3.45	4.20	0.70	0.68	2	2	2	Vivo
27	2.46	4.12	0.79	0.61	2	2	4	Vivo
28	2.85	4.36	0.45	0.42	3	2	2	Vivo
29	3.50	4.95	0.82	0.76	1	2	2	Vivo
30	2.42	4.13	0.65	0.62	1	2	2	Vivo
31	2.08	2.12	0.40	0.44	3	2	2	Vivo
32	2.20	4.18	0.85	0.80	2	2	2	Vivo
33	2.50	3.26	0.60	0.55	2	2	2	Vivo
34	3.52	5.02	0.85	0.82	2	2	2	Vivo
35	3.00	4.20	0.80	0.79	2	2	2	Vivo
36	1.40	2.28	0.45	0.40	2	2	2	Vivo
37	1.30	1.85	0.40	0.38	3	2	4	Vivo
38	1.40	2.24	0.60	0.65	3	2	4	Vivo
39	2.70	3.95	0.70	0.67	2	2	2	Vivo
40	3.30	3.30	0.87	0.85	1	2	2	Vivo

Cuadro 25. Primera evaluación del T – 2 (*Cedrela lilloi* C.DC.)

BLOQUE I								
T2 = <i>Cedrela lilloi</i> C.DC.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	Mortalidad
			E - O	N - S				
1	0.45	0.45	0.29	0.21	1	2	2	Vivo
2	0.40	0.35	0.31	0.18	1	2	2	Vivo
3	0.44	0.49	0.36	0.33	1	2	2	Vivo
4	0.33	0.34	0.18	0.29	1	2	2	Vivo
5	0.50	0.45	0.24	0.40	1	2	2	Vivo
6	0.40	0.44	0.29	0.28	1	2	2	Vivo
7	0.48	0.46	0.38	0.26	1	2	2	Vivo
8	0.47	0.40	0.32	0.20	1	2	2	Vivo
9	0.46	0.40	0.23	0.34	1	2	2	Vivo
10	0.46	0.33	0.29	0.18	1	2	2	Vivo
11	0.43	0.41	0.24	0.33	1	2	2	Vivo
12	0.42	0.44	0.39	0.22	1	2	2	Vivo
13	0.39	0.35	0.25	0.19	1	2	2	Vivo
14	0.38	0.35	0.29	0.12	1	2	2	Vivo
15	0.35	0.31	0.34	0.14	1	2	2	Vivo
16	0.35	0.36	0.29	0.28	1	2	2	Vivo
17	0.40	0.35	0.31	0.18	1	2	2	Vivo
18	0.40	0.33	0.29	0.18	1	2	2	Vivo
19	0.49	0.36	0.37	0.27	1	2	2	Vivo
20	0.49	0.47	0.19	0.44	1	2	2	Vivo
21	0.45	0.44	0.35	0.22	1	2	2	Vivo
22	0.39	0.32	0.32	0.17	1	2	2	Vivo
23	0.45	0.44	0.35	0.30	1	2	2	Vivo
24	0.44	0.38	0.33	0.29	1	2	2	Vivo
25	0.44	0.41	0.32	0.33	1	2	2	Vivo
26	0.30	0.32	0.28	0.27	1	2	2	Vivo
27	0.44	0.37	0.35	0.19	1	2	2	Vivo
28	0.44	0.40	0.18	0.43	1	2	2	Vivo
29	0.40	0.40	0.32	0.42	1	2	2	Vivo
30	0.35	0.33	0.35	0.26	1	2	2	Vivo
31	0.36	0.33	0.32	0.16	1	3	2	Vivo
32	0.44	0.46	0.25	0.37	1	3	2	Vivo
33	0.39	0.38	0.26	0.37	1	3	2	Vivo
34	0.44	0.48	0.28	0.42	1	3	2	Vivo
35	0.55	0.50	0.43	0.22	1	3	2	Vivo
36	0.46	0.32	0.29	0.24	1	3	2	Vivo
37	0.41	0.46	0.39	0.28	1	3	2	Vivo
38	0.38	0.42	0.34	0.21	1	3	2	Vivo
39	0.45	0.47	0.42	0.36	1	3	2	Vivo
40	0.47	0.44	0.37	0.22	1	3	2	Vivo

## ...Continuación

BLOQUE II								
T2 = <i>Cedrela lilloi</i> C.CD.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	Mortalidad
			E - O	N - S				
1	0.35	0.45	0.32	0.29	1	2	2	Vivo
2	0.47	0.42	0.39	0.17	1	2	2	Vivo
3	0.45	0.44	0.27	0.22	1	2	2	Vivo
4	0.35	0.32	0.17	0.24	1	2	2	Vivo
5	0.47	0.44	0.38	0.26	1	2	2	Vivo
6	0.35	0.37	0.22	0.29	1	2	2	Vivo
7	0.47	0.41	0.29	0.21	1	2	2	Vivo
8	0.44	0.45	0.29	0.28	1	2	2	Vivo
9	0.44	0.41	0.32	0.19	1	2	2	Vivo
10	0.44	0.45	0.21	0.39	1	2	2	Vivo
11	0.51	0.59	0.32	0.43	1	2	2	Vivo
12	0.45	0.42	0.32	0.22	1	2	2	Vivo
13	0.46	0.47	0.29	0.26	1	2	2	Vivo
14	0.51	0.48	0.36	0.32	1	2	2	Vivo
15	0.43	0.39	0.22	0.25	1	2	2	Vivo
16	0.31	0.41	0.22	0.18	1	2	2	Vivo
17	0.46	0.41	0.26	0.24	1	2	2	Vivo
18	0.41	0.46	0.31	0.24	1	2	2	Vivo
19	0.46	0.45	0.29	0.28	1	2	2	Vivo
20	0.43	0.44	0.31	0.27	1	2	2	Vivo
21	0.53	0.47	0.28	0.36	1	2	2	Vivo
22	0.51	0.57	0.35	0.39	1	2	2	Vivo
23	0.46	0.48	0.28	0.22	1	2	2	Vivo
24	0.53	0.47	0.32	0.31	1	2	2	Vivo
25	0.50	0.42	0.36	0.37	1	2	2	Vivo
26	0.46	0.39	0.19	0.28	1	2	2	Vivo
27	0.42	0.39	0.24	0.26	1	2	2	Vivo
28	0.47	0.40	0.27	0.32	1	2	2	Vivo
29	0.44	0.46	0.22	0.29	1	2	2	Vivo
30	0.58	0.40	0.24	0.29	1	2	2	Vivo
31	0.49	0.39	0.22	0.27	1	3	2	Vivo
32	0.48	0.42	0.25	0.28	1	3	2	Vivo
33	0.43	0.43	0.34	0.18	1	3	2	Vivo
34	0.42	0.45	0.44	0.29	1	3	2	Vivo
35	0.48	0.47	0.33	0.29	1	3	2	Vivo
36	0.46	0.44	0.33	0.35	1	3	2	Vivo
37	0.47	0.55	0.36	0.35	1	3	2	Vivo
38	0.48	0.53	0.18	0.35	1	3	2	Vivo
39	0.45	0.49	0.28	0.32	1	3	2	Vivo
40	0.38	0.33	0.24	0.25	1	3	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE III								
T2 = <i>Cedrela lilloi</i> C.CD.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	0.52	0.48	0.25	0.42	1	3	2	Vivo
2	0.49	0.51	0.35	0.30	1	3	2	Vivo
3	0.51	0.40	0.34	0.31	1	3	2	Vivo
4	0.43	0.39	0.34	0.32	1	3	2	Vivo
5	0.35	0.36	0.30	0.29	1	3	2	Vivo
6	0.50	0.39	0.26	0.35	1	3	2	Vivo
7	0.51	0.39	0.32	0.21	1	3	2	Vivo
8	0.44	0.39	0.27	0.32	1	3	2	Vivo
9	0.52	0.46	0.33	0.24	1	3	2	Vivo
10	0.46	0.31	0.22	0.32	1	3	2	Vivo
11	0.49	0.45	0.32	0.24	1	2	2	Vivo
12	0.47	0.39	0.34	0.14	1	2	2	Vivo
13	0.47	0.42	0.32	0.16	1	2	2	Vivo
14	0.48	0.43	0.32	0.18	1	2	2	Vivo
15	0.43	0.43	0.35	0.32	1	2	2	Vivo
16	0.50	0.41	0.37	0.32	1	2	2	Vivo
17	0.53	0.48	0.31	0.22	1	2	2	Vivo
18	0.43	0.38	0.35	0.24	1	2	2	Vivo
19	0.49	0.41	0.22	0.30	1	2	2	Vivo
20	0.50	0.44	0.33	0.14	1	2	2	Vivo
21	0.47	0.40	0.17	0.22	1	2	2	Vivo
22	0.48	0.44	0.26	0.20	1	2	2	Vivo
23	0.53	0.43	0.29	0.28	1	2	2	Vivo
24	0.52	0.51	0.24	0.18	1	2	2	Vivo
25	0.45	0.45	0.31	0.23	1	2	2	Vivo
26	0.50	0.43	0.16	0.32	1	2	2	Vivo
27	0.45	0.50	0.25	0.24	1	2	2	Vivo
28	0.49	0.40	0.27	0.19	1	2	2	Vivo
29	0.49	0.45	0.36	0.25	1	2	2	Vivo
30	0.44	0.38	0.21	0.22	1	2	2	Vivo
31	0.51	0.44	0.33	0.24	1	2	2	Vivo
32	0.53	0.49	0.23	0.36	1	2	2	Vivo
33	0.41	0.40	0.38	0.19	1	2	2	Vivo
34	0.32	0.41	0.26	0.52	1	2	2	Vivo
35	0.44	0.41	0.26	0.31	1	2	2	Vivo
36	0.43	0.39	0.28	0.15	1	2	2	Vivo
37	0.44	0.41	0.24	0.27	1	2	2	Vivo
38	0.45	0.38	0.15	0.29	1	2	2	Vivo
39	0.46	0.55	0.48	0.39	1	2	2	Vivo
40	0.46	0.39	0.23	0.30	1	2	2	Vivo

Cuadro 26. Segunda evaluación del T – 2 (*Cedrela lilloi* C.DC.)

BLOQUE I								
T2 = <i>Cedrela lilloi</i> C.DC.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	1.89	1.95	1.21	1.19	1	2	2	Vivo
2	1.39	1.72	0.70	0.60	1	2	2	Vivo
3	1.97	1.59	1.22	1.07	1	2	2	Vivo
4	1.49	2.08	0.98	1.10	1	2	2	Vivo
5	1.51	1.71	0.67	0.60	1	2	2	Vivo
6	2.19	3.31	1.18	1.12	1	2	2	Vivo
7	1.81	2.54	1.21	1.02	1	2	2	Vivo
8	1.42	1.97	1.21	1.15	1	2	2	Vivo
9	1.69	2.31	0.94	0.89	1	2	2	Vivo
10	1.64	2.75	0.98	1.05	1	2	2	Vivo
11	2.28	3.83	1.27	1.18	1	2	2	Vivo
12	2.14	3.04	1.24	1.08	1	2	2	Vivo
13	1.75	2.49	1.32	1.28	1	2	2	Vivo
14	1.70	2.52	1.10	1.08	1	2	2	Vivo
15	2.19	3.30	1.15	1.30	1	2	2	Vivo
16	1.64	2.27	0.94	0.89	1	2	2	Vivo
17	2.16	3.37	1.14	1.60	1	2	2	Vivo
18	1.40	1.65	0.62	0.60	1	2	2	Vivo
19	1.64	2.75	0.98	1.05	1	2	2	Vivo
20	1.60	2.16	0.98	1.30	1	2	2	Vivo
21	1.93	1.97	1.27	1.21	1	2	2	Vivo
22	2.12	3.26	1.18	1.12	1	2	2	Vivo
23	1.94	1.55	1.22	1.07	1	2	2	Vivo
24	2.00	1.83	1.21	1.15	1	2	2	Vivo
25	1.74	2.50	1.21	1.02	1	2	2	Vivo
26	2.26	3.07	1.24	1.18	1	2	2	Vivo
27	2.60	3.15	1.26	1.32	1	2	2	Vivo
28	1.98	2.41	1.09	1.02	1	2	2	Vivo
29	1.88	2.75	1.26	1.77	1	2	2	Vivo
30	2.28	3.27	1.17	1.14	1	2	2	Vivo
31	2.28	3.31	1.28	1.24	1	3	2	Vivo
32	2.05	2.61	1.09	1.02	1	3	2	Vivo
33	2.19	3.31	1.18	1.12	1	3	2	Vivo
34	2.10	3.01	1.30	1.21	1	3	2	Vivo
35	2.13	1.87	1.21	1.15	1	3	2	Vivo
36	1.74	2.49	1.10	1.08	1	3	2	Vivo
37	2.31	3.13	1.19	1.12	1	3	2	Vivo
38	1.71	2.36	0.94	0.89	1	3	2	Vivo
39	1.39	1.84	0.99	0.90	1	3	2	Vivo
40	1.91	2.79	1.21	1.40	1	3	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE II								
T2 = <i>Cedrela lilloi</i> C.CD.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	2.19	3.59	1.14	1.05	1	2	2	Vivo
2	2.41	3.21	1.21	1.08	1	2	2	Vivo
3	2.29	3.11	1.15	1.02	1	2	2	Vivo
4	2.14	2.79	0.98	1.02	1	2	2	Vivo
5	1.91	3.05	0.86	0.78	1	2	2	Vivo
6	1.91	3.41	1.15	1.22	1	2	2	Vivo
7	2.59	3.89	1.16	1.08	1	2	2	Vivo
8	1.81	2.52	1.02	0.79	1	2	2	Vivo
9	2.41	3.44	1.00	0.88	1	2	2	Vivo
10	1.84	2.87	0.99	1.04	1	2	2	Vivo
11	2.31	3.54	0.99	0.88	1	2	2	Vivo
12	2.66	4.35	1.66	1.01	1	2	2	Vivo
13	2.60	3.91	1.16	1.08	1	2	2	Vivo
14	2.27	3.52	0.92	0.88	1	2	2	Vivo
15	1.95	3.17	0.97	1.02	1	2	2	Vivo
16	1.66	2.39	0.95	0.79	1	2	2	Vivo
17	2.54	4.18	1.14	1.08	1	2	2	Vivo
18	2.47	3.84	1.04	0.92	1	2	2	Vivo
19	2.23	3.60	1.08	0.99	1	2	2	Vivo
20	2.43	4.07	1.00	0.96	1	2	2	Vivo
21	1.06	1.50	0.50	1.58	1	2	2	Vivo
22	2.27	2.57	1.04	0.88	1	2	2	Vivo
23	2.38	3.17	1.12	1.08	1	2	2	Vivo
24	2.26	3.03	1.04	1.02	1	2	2	Vivo
25	1.84	2.87	0.99	1.04	1	2	2	Vivo
26	1.86	3.25	0.86	0.82	1	2	2	Vivo
27	1.87	3.35	1.04	1.22	1	2	2	Vivo
28	2.20	3.63	1.04	1.12	1	2	2	Vivo
29	1.70	2.47	1.02	0.79	1	2	2	Vivo
30	1.29	1.78	0.88	0.90	1	2	2	Vivo
31	1.45	1.93	0.80	1.00	1	3	2	Vivo
32	1.89	3.49	1.00	1.08	1	3	2	Vivo
33	2.54	3.86	1.16	1.08	1	3	2	Vivo
34	2.13	3.56	1.08	0.99	1	3	2	Vivo
35	1.91	3.19	0.97	1.02	1	3	2	Vivo
36	1.71	2.42	0.98	0.79	1	3	2	Vivo
37	2.34	3.57	0.95	0.88	1	3	2	Vivo
38	2.51	3.91	1.04	0.92	1	3	2	Vivo
39	1.42	1.83	0.94	1.20	1	3	2	Vivo
40	2.21	3.92	1.10	0.96	1	3	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE III								
T2 = <i>Cedrela lilloi</i> C.DC.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	1.89	3.21	1.22	1.20	1	3	2	Vivo
2	2.12	1.93	0.88	0.85	1	3	2	Vivo
3	1.51	1.75	0.87	0.84	1	3	2	Vivo
4	1.21	1.99	0.92	0.89	1	3	2	Vivo
5	1.98	2.89	0.81	0.79	1	3	2	Vivo
6	1.42	1.87	0.71	0.69	1	3	2	Vivo
7	2.24	3.28	1.09	1.04	1	3	2	Vivo
8	1.89	2.71	1.08	1.06	1	3	2	Vivo
9	1.17	1.72	0.90	0.85	1	3	2	Vivo
10	2.01	1.94	0.88	0.85	1	3	2	Vivo
11	1.18	2.32	0.89	0.74	1	2	2	Vivo
12	1.64	2.54	0.94	0.89	1	2	2	Vivo
13	1.88	2.05	1.09	1.00	1	2	2	Vivo
14	1.11	1.71	0.95	0.98	1	2	2	Vivo
15	2.21	3.23	1.09	1.04	1	2	2	Vivo
16	2.02	2.95	1.14	1.10	1	2	2	Vivo
17	1.03	1.26	0.63	0.59	1	2	2	Vivo
18	1.66	2.13	1.02	1.00	1	2	2	Vivo
19	2.06	2.71	1.17	1.20	1	2	2	Vivo
20	1.81	2.56	1.78	1.70	1	2	2	Vivo
21	1.41	1.99	1.10	1.03	1	2	2	Vivo
22	1.91	1.33	0.81	0.79	1	2	2	Vivo
23	1.30	1.07	0.71	0.69	1	2	2	Vivo
24	2.01	1.94	0.88	0.85	1	2	2	Vivo
25	1.40	1.81	1.08	1.06	1	2	2	Vivo
26	1.51	2.21	1.01	1.13	1	2	2	Vivo
27	1.94	2.78	1.22	1.20	1	2	2	Vivo
28	1.12	1.76	0.92	0.89	1	2	2	Vivo
29	1.05	1.69	0.87	0.84	1	2	2	Vivo
30	1.65	1.48	0.88	0.81	1	2	2	Vivo
31	1.13	1.31	0.70	0.59	1	2	2	Vivo
32	1.49	2.11	0.94	0.89	1	2	2	Vivo
33	1.00	1.49	1.21	1.00	1	2	2	Vivo
34	1.71	2.21	0.94	0.79	1	2	2	Vivo
35	2.23	3.23	1.09	1.04	1	2	2	Vivo
36	2.09	2.95	1.17	1.10	1	2	2	Vivo
37	1.69	1.51	0.90	0.81	1	2	2	Vivo
38	1.81	2.41	1.12	1.00	1	2	2	Vivo
39	1.92	2.71	1.21	1.20	1	2	2	Vivo
40	1.91	2.91	1.04	0.92	1	2	2	Vivo

Cuadro 27. Tercera evaluación del T – 2 (*Cedrela lilloi* C.DC.)

BLOQUE I								
T2 = <i>Cedrela lilloi</i> C.DC.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	Mortalidad
			E - O	N - S				
1	3.75	6.18	8.50	7.50	1	2	2	Vivo
2	3.90	6.76	1.10	9.00	1	2	2	Vivo
3	4.10	5.86	9.00	7.00	1	2	2	Vivo
4	3.20	5.66	8.00	6.50	2	2	4	Vivo
5	3.90	6.62	1.10	9.00	2	2	2	Vivo
6	4.15	7.20	1.10	9.00	1	2	2	Vivo
7	3.30	5.35	1.10	9.50	2	2	2	Vivo
8	1.70	3.84	9.50	7.50	2	2	4	Vivo
9	2.20	3.11	5.50	5.00	4	2	4	Vivo
10	2.80	3.07	6.50	4.50	2	2	2	Vivo
11	3.10	5.25	1.20	1.00	2	2	2	Vivo
12	3.45	6.77	1.30	1.00	2	2	2	Vivo
13	2.18	4.21	4.00	5.00	4	2	4	Vivo
14	4.05	7.61	1.50	1.30	2	2	2	Vivo
15	3.10	5.51	1.30	1.10	1	2	2	Vivo
16	4.10	7.15	1.50	1.30	2	2	2	Vivo
17	3.90	6.64	1.60	1.30	1	2	2	Vivo
18	4.80	7.58	1.40	1.30	1	2	2	Vivo
19	4.20	6.77	1.60	1.30	1	2	2	Vivo
20	5.20	7.92	1.60	1.40	1	2	2	Vivo
21	5.15	7.80	1.50	1.35	1	2	2	Vivo
22	3.05	5.29	1.20	1.00	2	2	2	Vivo
23	3.35	5.32	1.20	1.00	2	2	2	Vivo
24	5.00	6.64	1.60	1.30	2	2	2	Vivo
25	4.10	6.97	1.30	1.10	2	2	2	Vivo
26	3.15	6.58	1.30	1.20	2	2	2	Vivo
27	3.85	6.60	1.50	1.30	2	2	4	Vivo
28	3.70	6.18	1.50	1.30	2	2	2	Vivo
29	4.15	7.24	1.75	1.50	1	2	2	Vivo
30	4.15	7.07	1.30	1.25	1	2	2	Vivo
31	3.55	5.47	5.00	4.00	2	2	4	Vivo
32	3.60	4.72	1.10	9.00	2	2	2	Vivo
33	2.90	5.12	1.40	1.20	2	2	2	Vivo
34	3.95	6.62	1.70	1.50	2	2	2	Vivo
35	3.00	4.51	1.20	1.00	1	2	2	Vivo
36	2.90	4.97	1.10	9.00	2	2	2	Vivo
37	4.35	5.67	1.70	1.50	2	2	2	Vivo
38	2.80	4.17	1.20	1.00	2	2	2	Vivo
39	1.85	2.55	0.00	0.00	4	2	4	Vivo
40	2.95	4.94	1.30	1.10	2	2	4	Vivo

...Continuación

BLOQUE II								
T2 = <i>Cedrela lilloi</i> C.C.D.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	Mortalidad
			E - O	N - S				
1	4.70	7.33	0.70	0.75	1	2	2	Vivo
2	4.00	6.24	1.00	0.80	1	2	2	Vivo
3	4.10	6.70	1.00	0.90	1	2	2	Vivo
4	2.80	5.25	1.10	0.98	1	2	2	Vivo
5	4.10	6.95	2.00	1.80	1	2	2	Vivo
6	2.20	4.04	0.90	0.78	1	2	2	Vivo
7	3.95	5.81	1.30	1.40	1	2	2	Vivo
8	4.70	7.96	0.90	0.72	1	2	2	Vivo
9	3.70	5.75	1.00	0.80	1	2	2	Vivo
10	4.80	7.10	1.15	0.89	1	2	2	Vivo
11	5.20	8.20	1.15	1.00	1	2	2	Vivo
12	4.80	8.00	1.00	0.82	1	2	2	Vivo
13	4.60	8.26	0.90	0.85	1	2	2	Vivo
14	4.90	8.17	1.20	1.00	1	2	2	Vivo
15	2.20	6.10	0.85	0.78	1	2	2	Vivo
16	3.30	6.43	0.80	0.65	2	2	2	Vivo
17	3.90	6.85	1.00	0.92	1	2	2	Vivo
18	5.10	8.06	1.20	1.12	1	2	2	Vivo
19	4.90	7.76	0.90	0.80	1	2	2	Vivo
20	4.65	6.39	0.70	0.56	1	2	2	Vivo
21	3.70	6.06	1.00	0.80	1	2	2	Vivo
22	3.95	5.92	1.30	1.15	1	2	2	Vivo
23	4.98	7.77	1.28	1.12	1	2	2	Vivo
24	4.20	6.71	1.22	1.05	1	2	2	Vivo
25	2.70	5.91	0.60	0.45	2	2	2	Vivo
26	2.50	5.35	0.40	0.38	3	2	4	Vivo
27	3.70	7.08	0.90	0.72	2	2	2	Vivo
28	4.60	7.33	1.30	0.95	1	2	2	Vivo
29	4.30	6.98	1.10	0.96	1	2	2	Vivo
30	2.00	4.35	0.70	0.58	2	2	2	Vivo
31	3.40	6.08	1.30	1.04	2	2	2	Vivo
32	2.00	3.75	0.90	0.86	2	2	2	Vivo
33	4.10	7.20	1.10	0.97	1	2	2	Vivo
34	4.32	6.75	1.00	0.88	1	2	2	Vivo
35	2.10	5.15	0.90	0.73	1	2	2	Vivo
36	3.92	6.98	1.30	1.20	1	2	2	Vivo
37	3.60	5.88	1.10	0.85	1	2	2	Vivo
38	3.30	5.50	1.15	0.96	1	2	2	Vivo
39	1.80	2.75	0.60	0.40	4	2	4	Vivo
40	2.95	4.82	1.10	0.98	1	2	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE III								
T2 = <i>Cedrela lilloi</i> C.CD.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	Mortalidad
			E - O	N - S				
1	3.70	6.37	0.55	0.80	1	2	2	Vivo
2	3.45	6.08	0.70	0.68	1	2	2	Vivo
3	2.35	3.90	0.80	0.70	1	2	2	Vivo
4	2.90	4.67	0.72	0.76	1	2	2	Vivo
5	2.70	5.21	0.50	0.45	4	2	2	Vivo
6	1.95	4.25	0.70	0.50	4	2	4	Vivo
7	2.80	2.90	0.50	0.30	4	2	4	Vivo
8	2.05	4.32	0.41	0.33	5	2	2	Vivo
9	1.50	2.58	0.50	0.41	2	2	2	Vivo
10	2.40	3.46	0.62	0.53	5	2	4	Vivo
11	3.70	5.10	0.90	0.78	2	2	2	Vivo
12	3.80	6.12	0.72	0.66	2	2	2	Vivo
13	3.45	5.12	0.60	0.66	2	2	2	Vivo
14	1.86	3.28	0.61	0.52	2	2	2	Vivo
15	4.00	6.10	0.72	0.61	1	2	2	Vivo
16	3.00	5.55	0.00	0.00	5	2	2	Vivo
17	2.70	5.82	0.70	0.70	4	2	2	Vivo
18	3.70	5.30	0.80	0.71	1	2	2	Vivo
19	3.50	6.05	0.75	0.70	1	2	2	Vivo
20	3.00	5.70	0.72	0.76	2	2	2	Vivo
21	2.20	3.68	0.78	0.59	1	2	2	Vivo
22	2.45	4.85	0.80	0.77	1	2	2	Vivo
23	2.50	4.90	0.83	0.80	2	2	2	Vivo
24	3.90	6.28	0.72	0.70	2	2	2	Vivo
25	2.15	5.30	0.00	0.00	5	2	2	Vivo
26	2.40	4.28	0.80	0.75	2	2	2	Vivo
27	3.30	5.06	0.85	0.72	1	2	2	Vivo
28	1.80	2.75	0.50	0.45	1	2	2	Vivo
29	1.35	2.20	0.42	0.39	2	2	4	Vivo
30	1.90	4.15	0.00	0.00	5	2	4	Vivo
31	1.95	3.95	0.60	0.50	2	2	2	Vivo
32	2.45	4.33	0.55	0.53	3	2	4	Vivo
33	1.30	1.85	0.46	0.40	2	2	2	Vivo
34	3.45	5.50	0.90	0.87	2	2	2	Vivo
35	3.66	5.70	0.91	0.83	2	2	2	Vivo
36	2.55	4.18	0.90	0.80	2	2	2	Vivo
37	3.45	5.48	0.82	0.77	1	2	2	Vivo
38	2.60	4.35	0.95	0.80	2	2	2	Vivo
39	2.50	4.22	0.88	0.75	1	2	2	Vivo
40	2.65	4.55	0.90	1.00	1	2	2	Vivo

Cuadro 28. Primera evaluación del T - 3 (*Guazuma crinita* Mart.).

BLOQUE I								
T 3 = <i>Guazuma crinita</i> Mart.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	0.42	0.43	0.24	0.22	1	3	2	Vivo
2	0.36	0.34	0.16	0.17	1	3	2	Vivo
3	0.52	0.43	0.21	0.18	1	3	2	Vivo
4	0.43	0.33	0.20	0.17	1	3	2	Vivo
5	0.43	0.40	0.15	0.22	1	3	2	Vivo
6	0.49	0.47	0.24	0.18	1	3	2	Vivo
7	0.44	0.40	0.16	0.23	1	3	2	Vivo
8	0.50	0.43	0.24	0.19	1	3	2	Vivo
9	0.42	0.35	0.23	0.22	1	3	2	Vivo
10	0.42	0.33	0.26	0.22	1	3	2	Vivo
11	0.51	0.44	0.25	0.22	1	2	2	Vivo
12	0.50	0.46	0.30	0.22	1	2	2	Vivo
13	0.43	0.40	0.27	0.18	1	2	2	Vivo
14	0.39	0.33	0.18	0.12	1	2	2	Vivo
15	0.48	0.41	0.22	0.16	1	2	2	Vivo
16	0.42	0.44	0.20	0.25	1	2	2	Vivo
17	0.43	0.36	0.20	0.24	1	2	2	Vivo
18	0.50	0.46	0.26	0.12	1	2	2	Vivo
19	0.35	0.35	0.18	0.19	1	2	2	Vivo
20	0.35	0.43	0.16	0.22	1	2	2	Vivo
21	0.48	0.42	0.26	0.23	1	2	2	Vivo
22	0.48	0.48	0.23	0.29	1	2	2	Vivo
23	0.43	0.37	0.21	0.24	1	2	2	Vivo
24	0.44	0.36	0.24	0.26	1	2	2	Vivo
25	0.45	0.40	0.24	0.22	1	2	2	Vivo
26	0.39	0.40	0.24	0.29	1	2	2	Vivo
27	0.47	0.42	0.37	0.22	1	2	2	Vivo
28	0.45	0.30	0.22	0.12	1	2	2	Vivo
29	0.46	0.36	0.24	0.19	1	2	2	Vivo
30	0.47	0.44	0.34	0.28	1	2	2	Vivo
31	0.40	0.40	0.18	0.16	1	3	2	Vivo
32	0.52	0.51	0.24	0.32	1	3	2	Vivo
33	0.46	0.37	0.22	0.21	1	3	2	Vivo
34	0.40	0.37	0.25	0.19	1	3	2	Vivo
35	0.39	0.31	0.28	0.12	1	3	2	Vivo
36	0.42	0.32	0.23	0.18	1	3	2	Vivo
37	0.42	0.40	0.22	0.24	1	3	2	Vivo
38	0.45	0.41	0.23	0.22	1	3	2	Vivo
39	0.42	0.41	0.24	0.18	1	3	2	Vivo
40	0.42	0.41	0.24	0.18	1	3	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE II								
T 3 = <i>Guazuma crinita</i> Mart.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	0.40	0.37	0.22	0.18	1	3	2	Vivo
2	0.46	0.45	0.16	0.26	1	3	2	Vivo
3	0.47	0.41	0.26	0.18	1	3	2	Vivo
4	0.50	0.53	0.23	0.27	1	3	2	Vivo
5	0.43	0.39	0.18	0.24	1	3	2	Vivo
6	0.55	0.49	0.21	0.22	1	3	2	Vivo
7	0.57	0.56	0.21	0.22	1	3	2	Vivo
8	0.54	0.46	0.19	0.16	1	3	2	Vivo
9	0.39	0.37	0.19	0.17	1	3	2	Vivo
10	0.64	0.58	0.23	0.19	1	3	2	Vivo
11	0.65	0.59	0.22	0.18	1	2	2	Vivo
12	0.59	0.56	0.23	0.19	1	2	2	Vivo
13	0.62	0.53	0.21	0.22	1	2	2	Vivo
14	0.56	0.53	0.25	0.24	1	2	2	Vivo
15	0.56	0.52	0.18	0.17	1	2	2	Vivo
16	0.46	0.48	0.21	0.22	1	2	2	Vivo
17	0.46	0.44	0.19	0.18	1	2	2	Vivo
18	0.50	0.50	0.24	0.21	1	2	2	Vivo
19	0.50	0.49	0.21	0.18	1	2	2	Vivo
20	0.53	0.48	0.29	0.22	1	2	2	Vivo
21	0.49	0.42	0.19	0.17	1	2	2	Vivo
22	0.44	0.49	0.19	0.18	1	2	2	Vivo
23	0.53	0.51	0.19	0.20	1	2	2	Vivo
24	0.61	0.61	0.17	0.18	1	2	2	Vivo
25	0.44	0.36	0.21	0.18	1	2	2	Vivo
26	0.44	0.45	0.15	0.21	1	2	2	Vivo
27	0.59	0.64	0.18	0.21	1	2	2	Vivo
28	0.43	0.39	0.23	0.19	1	2	2	Vivo
29	0.60	0.60	0.23	0.21	1	2	2	Vivo
30	0.59	0.60	0.21	0.18	1	2	2	Vivo
31	0.64	0.56	0.22	0.26	1	3	2	Vivo
32	0.33	0.36	0.23	0.21	1	3	2	Vivo
33	0.56	0.48	0.24	0.19	1	3	2	Vivo
34	0.38	0.39	0.22	0.16	1	3	2	Vivo
35	0.39	0.43	0.14	0.15	1	3	2	Vivo
36	0.50	0.51	0.21	0.18	1	3	2	Vivo
37	0.47	0.44	0.15	0.17	1	3	2	Vivo
38	0.52	0.45	0.21	0.18	1	3	2	Vivo
39	0.54	0.44	0.16	0.17	1	3	2	Vivo
40	0.48	0.46	0.21	0.22	1	3	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE III								
T 3 = <i>Guazuma crinita</i> Mart.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	Mortalidad
			E - O	N - S				
1	0.52	0.46	0.12	0.14	1	3	2	Vivo
2	0.56	0.49	0.19	0.23	1	3	2	Vivo
3	0.51	0.47	0.18	0.18	1	3	2	Vivo
4	0.57	0.57	0.25	0.22	1	3	2	Vivo
5	0.46	0.42	0.24	0.23	1	3	2	Vivo
6	0.48	0.43	0.21	0.13	1	3	2	Vivo
7	0.32	0.34	0.18	0.14	1	3	2	Vivo
8	0.52	0.44	0.19	0.16	1	3	2	Vivo
9	0.52	0.42	0.21	0.29	1	3	2	Vivo
10	0.57	0.50	0.22	0.27	1	3	2	Vivo
11	0.51	0.40	0.24	0.17	1	2	2	Vivo
12	0.51	0.42	0.25	0.16	1	2	2	Vivo
13	0.45	0.48	0.25	0.18	1	2	2	Vivo
14	0.36	0.38	0.15	0.18	1	2	2	Vivo
15	0.53	0.42	0.21	0.22	1	2	2	Vivo
16	0.39	0.39	0.23	0.21	1	2	2	Vivo
17	0.59	0.60	0.24	0.23	1	2	2	Vivo
18	0.49	0.36	0.14	0.12	1	2	2	Vivo
19	0.52	0.50	0.20	0.14	1	2	2	Vivo
20	0.49	0.43	0.16	0.00	1	2	2	Vivo
21	0.37	0.46	0.17	0.14	1	2	2	Vivo
22	0.38	0.44	0.20	0.19	1	2	2	Vivo
23	0.43	0.43	0.15	0.14	1	2	2	Vivo
24	0.56	0.50	0.15	0.21	1	2	2	Vivo
25	0.49	0.47	0.22	0.19	1	2	2	Vivo
26	0.43	0.44	0.18	0.14	1	2	2	Vivo
27	0.34	0.40	0.15	0.18	1	2	2	Vivo
28	0.36	0.36	0.16	0.22	1	2	2	Vivo
29	0.41	0.46	0.22	0.18	1	2	2	Vivo
30	0.44	0.41	0.22	0.18	1	2	2	Vivo
31	0.53	0.44	0.22	0.18	1	2	2	Vivo
32	0.44	0.40	0.16	0.18	1	2	2	Vivo
33	0.49	0.41	0.16	0.22	1	2	2	Vivo
34	0.34	0.34	0.13	0.26	1	2	2	Vivo
35	0.54	0.47	0.24	0.22	1	2	2	Vivo
36	0.41	0.41	0.22	0.24	1	2	2	Vivo
37	0.43	0.36	0.16	0.18	1	2	2	Vivo
38	0.56	0.50	0.22	0.20	1	2	2	Vivo
39	0.42	0.45	0.22	0.16	1	2	2	Vivo
40	0.44	0.39	0.20	0.19	1	2	2	Vivo

Cuadro 29. Segunda evaluación del T – 3 (*Guazuma crinita* Mart.).

BLOQUE I								
T 3 = <i>Guazuma crinita</i> Mart.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	Mortalidad
			E - O	N - S				
1	3.70	4.85	2.50	2.43	1	3	2	Vivo
2	3.45	4.56	2.67	2.56	1	3	2	Vivo
3	3.76	4.67	2.35	2.37	1	3	2	Vivo
4	3.65	4.87	2.32	2.30	1	3	2	Vivo
5	3.70	4.55	2.30	2.37	1	3	2	Vivo
6	3.40	4.30	2.53	2.48	1	3	2	Vivo
7	3.42	4.40	2.33	2.30	1	3	2	Vivo
8	3.64	4.57	2.32	2.35	1	3	2	Vivo
9	3.75	4.77	2.45	2.40	1	3	2	Vivo
10	3.35	4.54	2.54	2.43	1	3	2	Vivo
11	3.46	4.75	2.36	2.27	1	2	2	Vivo
12	1.94	3.94	0.96	0.83	1	2	2	Vivo
13	3.90	5.28	2.80	2.70	1	2	2	Vivo
14	3.56	4.44	2.10	2.13	1	2	2	Vivo
15	3.60	4.88	2.43	2.28	1	2	2	Vivo
16	3.68	5.28	2.45	2.52	1	2	2	Vivo
17	3.20	4.23	2.28	2.22	1	2	2	Vivo
18	3.57	4.87	2.18	1.98	1	2	2	Vivo
19	4.23	5.57	2.52	2.70	1	2	2	Vivo
20	4.32	5.54	2.42	2.70	1	2	2	Vivo
21	3.97	4.55	2.46	2.31	1	2	2	Vivo
22	3.68	4.47	2.18	2.80	1	2	2	Vivo
23	3.75	5.47	2.31	2.32	1	2	2	Vivo
24	3.70	5.06	2.36	2.42	1	2	2	Vivo
25	3.43	4.75	2.44	2.35	1	2	2	Vivo
26	3.64	4.93	2.54	3.42	1	2	2	Vivo
27	4.00	5.20	2.68	2.62	1	2	2	Vivo
28	3.82	4.80	2.18	2.32	1	2	2	Vivo
29	2.77	2.48	1.90	1.70	1	2	2	Vivo
30	2.21	2.35	1.24	1.26	1	2	2	Vivo
31	3.50	4.20	2.25	2.30	1	3	2	Vivo
32	3.45	4.52	2.31	2.29	1	3	2	Vivo
33	3.99	4.44	2.25	2.40	1	3	2	Vivo
34	3.82	4.32	2.14	2.10	1	3	2	Vivo
35	4.05	4.99	2.12	2.30	1	3	2	Vivo
36	3.55	4.37	2.00	2.10	1	3	2	Vivo
37	3.41	4.20	1.90	1.54	1	3	2	Vivo
38	3.37	4.31	2.52	2.31	1	3	2	Vivo
39	3.92	4.80	2.30	2.24	1	3	2	Vivo
40	3.02	3.90	2.40	2.38	1	3	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE II								
T 3 = <i>Guazuma crinita</i> Mart.								
Individuo	Variables Dasométricas			Variables Ecológicas			Mortalidad	
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa		Calidad de fuste
			E - O	N - S				
1	3.53	4.21	2.35	2.40	1	3	2	Vivo
2	3.20	4.55	2.46	2.31	1	3	2	Vivo
3	3.43	4.47	2.18	2.80	1	3	2	Vivo
4	3.82	5.47	2.31	2.32	1	3	2	Vivo
5	3.45	5.06	2.36	2.42	1	3	2	Vivo
6	3.82	4.20	1.90	1.54	1	3	2	Vivo
7	4.05	4.31	2.52	2.31	1	3	2	Vivo
8	3.37	4.80	2.30	2.24	1	3	2	Vivo
9	3.02	4.31	2.15	2.12	1	3	2	Vivo
10	3.67	4.20	2.00	1.90	1	3	2	Vivo
11	2.96	3.55	1.54	1.48	1	2	2	Vivo
12	3.43	4.46	1.71	1.77	1	2	2	Vivo
13	3.35	4.47	1.96	1.92	1	2	2	Vivo
14	3.99	4.35	2.25	2.18	1	2	2	Vivo
15	3.49	4.20	2.50	1.98	1	2	2	Vivo
16	3.24	4.00	1.82	1.80	1	2	2	Vivo
17	3.82	4.62	2.14	2.55	1	2	2	Vivo
18	4.00	4.67	2.14	2.29	1	2	2	Vivo
19	4.05	4.71	2.12	2.22	1	2	2	Vivo
20	4.02	4.67	2.07	2.06	1	2	2	Vivo
21	3.82	4.66	2.59	2.48	1	2	2	Vivo
22	3.55	3.77	1.74	1.79	1	2	2	Vivo
23	3.41	4.07	1.89	2.06	1	2	2	Vivo
24	3.33	3.80	2.07	2.01	1	2	2	Vivo
25	3.83	4.50	1.95	1.82	1	2	2	Vivo
26	3.37	3.80	2.03	2.09	1	2	2	Vivo
27	3.95	4.95	2.52	2.47	1	2	2	Vivo
28	3.92	5.00	2.29	2.18	1	2	2	Vivo
29	3.02	4.35	1.64	1.61	1	2	2	Vivo
30	3.00	3.88	1.92	1.85	1	2	2	Vivo
31	3.70	4.10	2.45	2.65	1	3	2	Vivo
32	3.45	5.28	2.80	2.70	1	3	2	Vivo
33	3.70	4.31	2.50	2.30	1	3	2	Vivo
34	3.42	4.05	4.71	2.12	1	3	2	Vivo
35	3.75	4.75	2.36	2.27	1	3	2	Vivo
36	3.35	3.94	0.96	0.83	1	3	2	Vivo
37	3.56	4.90	2.70	2.50	1	3	2	Vivo
38	3.68	4.44	2.10	2.13	1	3	2	Vivo
39	3.90	4.88	2.43	2.28	1	3	2	Vivo
40	3.40	4.03	2.23	2.45	1	3	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE III								
T 3 = <i>Guazuma crinita</i> Mart.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	2.21	2.52	1.32	1.30	1	3	2	Vivo
2	2.40	2.73	1.41	1.34	1	3	2	Vivo
3	1.90	2.14	1.12	1.32	1	3	2	Vivo
4	3.06	3.31	1.76	1.56	1	3	2	Vivo
5	3.52	3.74	1.35	1.31	1	3	2	Vivo
6	1.92	2.11	1.33	1.21	1	3	2	Vivo
7	2.03	2.30	1.12	1.32	1	3	2	Vivo
8	3.22	3.41	1.83	1.63	1	3	2	Vivo
9	1.89	2.03	1.10	1.21	1	3	2	Vivo
10	2.13	2.31	1.31	1.21	1	3	2	Vivo
11	3.19	3.27	1.49	1.62	1	2	2	Vivo
12	2.40	2.67	1.35	1.21	1	2	2	Vivo
13	2.96	3.29	1.42	1.38	1	2	2	Vivo
14	2.94	3.47	1.67	1.61	1	2	2	Vivo
15	1.90	2.25	1.25	1.23	1	2	2	Vivo
16	1.83	1.93	1.19	1.10	1	2	2	Vivo
17	3.06	3.47	1.75	1.98	1	2	2	Vivo
18	3.18	3.88	1.83	1.93	1	2	2	Vivo
19	2.66	3.03	1.41	1.36	1	2	2	Vivo
20	3.06	3.15	1.55	1.47	1	2	2	Vivo
21	2.14	2.58	1.09	1.05	1	2	2	Vivo
22	3.08	3.27	1.75	1.57	1	2	2	Vivo
23	3.52	3.42	1.61	1.57	1	2	2	Vivo
24	2.94	3.42	1.59	1.71	1	2	2	Vivo
25	3.72	4.39	1.99	1.82	1	2	2	Vivo
26	3.48	3.37	1.75	1.98	1	2	2	Vivo
27	2.03	2.12	1.35	1.43	1	2	2	Vivo
28	2.12	2.06	1.42	1.29	1	2	2	Vivo
29	3.22	3.44	1.87	1.66	1	2	2	Vivo
30	2.95	2.86	1.64	1.83	1	2	2	Vivo
31	2.10	2.53	1.29	1.24	1	2	2	Vivo
32	2.42	2.71	1.31	1.30	1	2	2	Vivo
33	2.90	3.51	1.41	1.40	1	2	2	Vivo
34	3.06	3.71	1.76	1.80	1	2	2	Vivo
35	3.72	4.51	1.81	1.50	1	2	2	Vivo
36	1.83	2.12	1.10	1.20	1	2	2	Vivo
37	1.61	1.89	1.10	1.00	1	2	2	Vivo
38	2.94	3.41	1.09	1.00	1	2	2	Vivo
39	2.21	2.51	1.35	1.21	1	2	2	Vivo
40	2.42	2.71	1.11	1.10	1	2	2	Vivo

Cuadro 30. Tercera evaluación del T – 3 (*Guazuma crinita* Mart.).

BLOQUE I								
T 3 = <i>Guazuma crinita</i> Mart.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	4.00	8.35	4.00	3.50	2	2	4	Vivo
2	6.00	9.85	3.80	3.50	2	2	4	Vivo
3	7.00	8.65	3.90	3.70	2	2	2	Vivo
4	7.10	8.45	4.00	3.90	2	2	2	Vivo
5	8.00	10.28	4.50	4.00	2	2	2	Vivo
6	7.00	8.80	4.00	3.70	2	2	2	Vivo
7	6.80	9.74	3.80	3.50	2	2	2	Vivo
8	7.00	9.93	4.20	4.00	2	2	2	Vivo
9	7.00	9.50	3.90	3.70	2	2	2	Vivo
10	4.15	7.85	3.00	2.70	2	2	2	Vivo
11	9.00	10.42	4.50	4.30	2	2	2	Vivo
12	9.35	10.85	4.27	4.15	2	2	2	Vivo
13	8.00	9.48	4.00	3.70	2	2	2	Vivo
14	7.00	9.25	3.90	3.70	2	2	2	Vivo
15	7.50	9.80	4.00	3.70	2	2	2	Vivo
16	7.80	9.65	4.20	4.00	2	2	2	Vivo
17	8.00	9.35	4.00	3.80	2	2	2	Vivo
18	7.20	9.10	3.80	3.70	2	2	2	Vivo
19	4.50	5.30	2.80	2.70	2	2	2	Vivo
20	8.00	9.60	4.00	3.80	2	2	2	Vivo
21	7.00	8.00	4.30	4.20	2	2	2	Vivo
22	7.20	9.85	4.30	4.10	2	2	2	Vivo
23	8.00	9.38	4.00	3.90	2	2	2	Vivo
24	8.50	10.11	4.30	4.10	2	2	2	Vivo
25	8.30	10.20	4.20	4.00	2	2	2	Vivo
26	8.00	9.75	4.00	3.80	2	2	2	Vivo
27	8.50	9.45	4.10	4.00	2	2	2	Vivo
28	8.40	9.30	4.00	3.70	2	2	2	Vivo
29	8.00	9.20	4.00	3.80	2	2	2	Vivo
30	8.10	9.15	4.00	3.75	2	2	2	Vivo
31	7.00	9.30	4.00	3.80	2	2	2	Vivo
32	5.50	6.54	3.20	3.00	2	2	2	Vivo
33	9.00	10.25	4.50	4.30	2	2	2	Vivo
34	4.70	6.20	3.00	2.70	2	2	2	Vivo
35	7.00	8.64	3.30	3.20	2	2	2	Vivo
36	7.10	9.32	4.00	3.80	2	2	2	Vivo
37	7.00	9.42	4.00	3.60	2	2	2	Vivo
38	6.50	7.20	3.30	3.10	2	2	2	Vivo
39	8.20	9.10	4.20	4.00	2	2	2	Vivo
40	9.30	9.20	4.10	4.00	2	2	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE II								
T 3 = <i>Guazuma crinita</i> Mart.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	4.85	5.54	2.00	1.90	2	3	2	Vivo
2	5.35	7.14	2.40	2.30	2	3	2	Vivo
3	6.38	7.38	1.90	2.10	2	3	2	Vivo
4	5.20	6.94	2.30	3.10	2	3	2	Vivo
5	6.70	9.47	3.00	3.10	2	2	2	Vivo
6	6.50	8.36	2.80	3.00	2	2	2	Vivo
7	6.60	9.58	3.00	3.20	2	2	2	Vivo
8	6.25	8.52	3.20	3.10	2	2	2	Vivo
9	6.20	7.86	2.50	1.45	2	2	2	Vivo
10	6.70	9.34	1.80	2.00	2	2	2	Vivo
11	6.45	9.53	3.00	2.90	2	2	2	Vivo
12	6.85	9.50	3.20	3.00	2	2	2	Vivo
13	6.68	5.97	3.30	3.20	2	2	2	Vivo
14	6.90	9.75	3.20	3.15	2	2	2	Vivo
15	6.25	8.54	2.90	2.75	2	2	2	Vivo
16	6.50	8.62	3.50	3.30	2	2	4	Vivo
17	6.57	8.95	2.90	2.80	2	2	2	Vivo
18	5.15	8.95	3.00	2.90	2	2	2	Vivo
19	6.70	9.02	3.15	3.10	2	2	2	Vivo
20	5.60	7.05	2.00	1.90	2	2	2	Vivo
21	6.15	8.65	2.90	2.80	2	2	4	Vivo
22	5.90	8.84	2.50	2.40	2	2	2	Vivo
23	6.70	9.76	3.30	3.25	2	2	2	Vivo
24	6.80	10.51	3.60	3.50	2	2	2	Vivo
25	6.45	9.05	3.25	3.15	2	2	2	Vivo
26	6.75	9.02	3.20	3.15	2	2	2	Vivo
27	6.60	8.07	3.10	3.00	2	2	2	Vivo
28	6.45	9.05	3.00	2.90	2	2	2	Vivo
29	6.85	7.86	2.00	1.80	2	2	2	Vivo
30	6.90	9.12	3.15	3.10	2	2	2	Vivo
31	5.95	6.52	2.00	1.90	2	2	2	Vivo
32	4.90	5.54	1.85	1.70	2	2	2	Vivo
33	6.90	9.35	3.00	3.10	2	2	2	Vivo
34	1.70	2.05	1.20	1.15	2	2	2	Vivo
35	6.10	7.71	2.50	2.45	2	2	2	Vivo
36	6.15	7.34	2.30	2.40	2	2	2	Vivo
37	5.15	5.93	2.20	2.15	2	2	2	Vivo
38	6.35	8.02	2.30	2.20	2	2	2	Vivo
39	5.35	6.16	2.20	2.10	2	2	2	Vivo
40	6.85	9.34	3.40	3.30	2	2	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE III								
T 3 = <i>Guazuma crinita</i> Mart.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	Mortalidad
			E - O	N - S				
1	5.78	5.30	2.80	2.70	2	2	2	Vivo
2	6.45	9.05	3.45	3.80	2	2	2	Vivo
3	5.85	7.65	2.50	2.46	2	2	2	Vivo
4	6.15	7.79	3.10	3.05	2	2	2	Vivo
5	5.30	6.14	2.95	2.90	2	2	2	Vivo
6	2.65	2.87	1.80	1.75	2	2	2	Vivo
7	4.95	5.47	2.00	2.10	2	2	2	Vivo
8	5.15	5.72	2.30	22.00	2	3	2	Vivo
9	2.60	3.83	1.80	1.90	2	3	2	Vivo
10	5.70	4.67	2.15	2.12	2	3	2	Vivo
11	5.35	6.23	2.80	2.70	2	2	2	Vivo
12	5.50	6.42	2.40	2.20	2	2	2	Vivo
13	6.50	8.76	3.10	3.05	2	2	2	Vivo
14	6.10	8.24	2.60	2.50	2	2	2	Vivo
15	4.35	5.11	2.10	2.00	2	2	2	Vivo
16	4.30	5.39	2.25	2.20	2	2	2	Vivo
17	5.95	7.97	3.15	3.00	2	2	2	Vivo
18	5.37	7.23	2.60	2.90	2	2	2	Vivo
19	4.90	5.51	2.50	2.70	2	2	2	Vivo
20	6.10	7.31	3.30	3.20	2	2	2	Vivo
21	5.60	6.65	2.60	2.40	2	2	2	Vivo
22	6.90	8.29	3.30	3.20	2	2	2	Vivo
23	4.85	6.52	2.30	2.40	2	2	2	Vivo
24	4.30	5.63	2.20	2.25	2	2	2	Vivo
25	6.20	8.45	3.20	3.15	2	2	2	Vivo
26	6.70	9.28	3.40	3.20	2	2	2	Vivo
27	6.30	8.26	3.20	3.15	2	2	2	Vivo
28	6.35	7.91	2.70	2.80	2	2	2	Vivo
29	5.90	7.94	3.00	2.90	2	2	2	Vivo
30	4.20	5.09	2.00	1.80	2	2	2	Vivo
31	5.00	6.67	2.15	2.10	2	2	2	Vivo
32	5.45	6.89	2.20	2.10	2	2	2	Vivo
33	4.85	5.75	2.10	2.15	2	2	2	Vivo
34	5.35	6.97	2.80	2.75	2	2	2	Vivo
35	6.05	7.44	2.60	2.50	2	2	2	Vivo
36	6.94	8.47	3.30	3.20	2	2	2	Vivo
37	1.95	2.30	1.00	0.90	2	2	2	Vivo
38	4.95	6.73	2.90	2.85	2	2	2	Vivo
39	5.25	7.10	2.60	2.70	2	2	2	Vivo
40	6.40	8.43	3.40	3.20	2	2	2	Vivo

Cuadro 31. Primera evaluación del T – 4 (*Calycophyllum spruceanum* Benth).

BLOQUE I								
T4 = <i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	Mortalidad
			E - O	N - S				
1	0.60	0.59	0.28	0.19	1	2	2	Vivo
2	0.67	0.67	0.30	0.36	1	2	2	Vivo
3	0.80	0.71	0.28	0.26	1	2	2	Vivo
4	0.65	0.68	0.29	0.30	1	2	2	Vivo
5	0.65	0.64	0.22	0.33	1	2	2	Vivo
6	0.72	0.70	0.28	0.24	1	2	2	Vivo
7	0.66	0.56	0.22	0.28	1	2	2	Vivo
8	0.66	0.63	0.28	0.19	1	2	2	Vivo
9	0.64	0.65	0.35	0.32	1	2	2	Vivo
10	0.66	0.55	0.23	0.30	1	2	2	Vivo
11	0.68	0.70	0.33	0.28	1	2	2	Vivo
12	0.73	0.73	0.33	0.44	1	2	2	Vivo
13	0.73	0.70	0.23	0.28	1	2	2	Vivo
14	0.69	0.72	0.28	0.30	1	2	2	Vivo
15	0.58	0.68	0.34	0.29	1	2	2	Vivo
16	0.62	0.60	0.24	0.22	1	2	2	Vivo
17	0.71	0.73	0.37	0.24	1	2	2	Vivo
18	0.47	0.64	0.30	0.27	1	2	2	Vivo
19	0.59	0.66	0.30	0.32	1	2	2	Vivo
20	0.49	0.55	0.26	0.24	1	2	2	Vivo
21	0.59	0.63	0.25	0.30	1	2	2	Vivo
22	0.53	0.57	0.28	0.19	1	2	2	Vivo
23	0.57	0.56	0.22	0.23	1	2	2	Vivo
24	0.64	0.59	0.28	0.23	1	2	2	Vivo
25	0.70	0.79	0.22	0.32	1	2	2	Vivo
26	0.70	0.64	0.27	0.22	1	2	2	Vivo
27	0.65	0.60	0.26	0.25	1	2	2	Vivo
28	0.68	0.61	0.20	0.30	1	2	2	Vivo
29	0.68	0.64	0.26	0.28	1	2	2	Vivo
30	0.59	0.70	0.28	0.27	1	2	2	Vivo
31	0.78	0.67	0.29	0.27	1	3	2	Vivo
32	0.63	0.70	0.20	0.34	1	3	2	Vivo
33	0.59	0.69	0.28	0.27	1	3	2	Vivo
34	0.61	0.66	0.26	0.22	1	3	2	Vivo
35	0.57	0.68	0.24	0.30	1	3	2	Vivo
36	0.62	0.50	0.23	0.22	1	3	2	Vivo
37	0.69	0.73	0.30	0.27	1	3	2	Vivo
38	0.68	0.75	0.35	0.28	1	3	2	Vivo
39	0.68	0.66	0.30	0.22	1	3	2	Vivo
40	0.72	0.70	0.23	0.28	1	3	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE II								
T4 = <i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	0.61	0.75	0.24	0.27	1	3	2	Vivo
2	0.68	0.74	0.25	0.26	1	3	2	Vivo
3	0.61	0.63	0.29	0.28	1	3	2	Vivo
4	0.58	0.75	0.19	0.21	1	3	2	Vivo
5	0.63	0.76	0.27	0.29	1	3	2	Vivo
6	0.60	0.60	0.28	0.28	1	3	2	Vivo
7	0.57	0.69	0.29	0.25	1	3	2	Vivo
8	0.64	0.66	0.29	0.16	1	3	2	Vivo
9	0.73	0.75	0.26	0.28	1	3	2	Vivo
10	0.58	0.59	0.28	0.30	1	3	2	Vivo
11	0.62	0.76	0.22	0.24	1	2	2	Vivo
12	0.59	0.80	0.25	0.27	1	2	2	Vivo
13	0.60	0.70	0.22	0.21	1	2	2	Vivo
14	0.52	0.76	0.24	0.22	1	2	2	Vivo
15	0.55	0.74	0.26	0.24	1	2	2	Vivo
16	0.62	0.68	0.24	0.27	1	2	2	Vivo
17	0.69	0.70	0.29	0.22	1	2	2	Vivo
18	0.55	0.67	0.28	0.32	1	2	2	Vivo
19	0.59	0.81	0.26	0.33	1	2	2	Vivo
20	0.66	0.84	0.32	0.29	1	2	2	Vivo
21	0.59	0.74	0.29	0.30	1	2	2	Vivo
22	0.60	0.53	0.23	0.27	1	2	2	Vivo
23	0.62	0.58	0.29	0.29	1	2	2	Vivo
24	0.64	0.78	0.23	0.29	1	2	2	Vivo
25	0.61	0.73	0.29	0.19	1	2	2	Vivo
26	0.67	0.76	0.23	0.30	1	2	2	Vivo
27	0.65	0.75	0.23	0.21	1	2	2	Vivo
28	0.58	0.70	0.28	0.23	1	2	2	Vivo
29	0.68	0.77	0.28	0.23	1	2	2	Vivo
30	0.60	0.70	0.27	0.24	1	2	2	Vivo
31	0.63	0.71	0.29	0.28	1	2	2	Vivo
32	0.63	0.68	0.23	0.31	1	2	2	Vivo
33	0.50	0.67	0.28	0.29	1	2	2	Vivo
34	0.69	0.74	0.30	0.24	1	2	2	Vivo
35	0.57	0.70	0.22	0.30	1	2	2	Vivo
36	0.54	0.67	0.27	0.19	1	2	2	Vivo
37	0.61	0.70	0.29	0.32	1	2	2	Vivo
38	0.66	0.65	0.27	0.21	1	2	2	Vivo
39	0.61	0.75	0.23	0.22	1	2	2	Vivo
40	0.61	0.68	0.29	0.28	1	2	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE III								
T4 = <i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	Mortalidad
			E - O	N - S				
1	0.68	0.71	0.24	0.36	1	2	2	Vivo
2	0.65	0.61	0.33	0.34	1	2	2	Vivo
3	0.69	0.73	0.36	0.32	1	2	2	Vivo
4	0.58	0.65	0.27	0.24	1	2	2	Vivo
5	0.62	0.61	0.24	0.26	1	2	2	Vivo
6	0.60	0.71	0.30	0.32	1	2	2	Vivo
7	0.56	0.53	0.26	0.34	1	2	2	Vivo
8	0.68	0.71	0.36	0.30	1	2	2	Vivo
9	0.68	0.72	0.34	0.36	1	2	2	Vivo
10	0.68	0.63	0.28	0.32	1	2	2	Vivo
11	0.64	0.63	0.26	0.30	1	2	2	Vivo
12	0.63	0.74	0.28	0.26	1	2	2	Vivo
13	0.70	0.72	0.30	0.30	1	2	2	Vivo
14	0.67	0.65	0.30	0.32	1	2	2	Vivo
15	0.74	0.76	0.28	0.30	1	2	2	Vivo
16	0.65	0.72	0.34	0.28	1	2	2	Vivo
17	0.66	0.75	0.38	0.30	1	2	2	Vivo
18	0.50	0.71	0.28	0.30	1	2	2	Vivo
19	0.72	0.71	0.30	0.36	1	2	2	Vivo
20	0.56	0.63	0.30	0.32	1	2	2	Vivo
21	0.60	0.71	0.30	0.34	1	2	2	Vivo
22	0.60	0.72	0.30	0.28	1	2	2	Vivo
23	0.58	0.73	0.38	0.30	1	2	2	Vivo
24	0.62	0.81	0.30	0.28	1	2	2	Vivo
25	0.63	0.73	0.30	0.32	1	2	2	Vivo
26	0.65	0.72	0.26	0.30	1	2	2	Vivo
27	0.51	0.73	0.28	0.30	1	2	2	Vivo
28	0.72	0.71	0.32	0.30	1	2	2	Vivo
29	0.66	0.71	0.30	0.34	1	2	2	Vivo
30	0.60	0.61	0.32	0.40	1	2	2	Vivo
31	0.73	0.63	0.30	0.34	1	3	2	Vivo
32	0.60	0.55	0.28	0.30	1	3	2	Vivo
33	0.71	0.65	0.30	0.36	1	3	2	Vivo
34	0.62	0.63	0.30	0.32	1	3	2	Vivo
35	0.62	0.71	0.26	0.30	1	3	2	Vivo
36	0.62	0.75	0.26	0.30	1	3	2	Vivo
37	0.69	0.71	0.30	0.28	1	3	2	Vivo
38	0.77	0.71	0.30	0.35	1	3	2	Vivo
39	0.53	0.77	0.30	0.38	1	3	2	Vivo
40	0.63	0.71	0.28	0.30	1	3	2	Vivo

Cuadro 32. Segunda evaluación del T – 4 (*Calycophyllum spruceanum* Benth).

BLOQUE I								
T4 = <i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	2.68	2.75	1.10	1.00	1	2	2	Vivo
2	2.91	2.58	1.19	1.12	1	2	2	Vivo
3	2.49	3.23	1.11	1.24	1	2	2	Vivo
4	2.81	3.23	0.84	0.80	1	2	2	Vivo
5	2.68	2.90	0.98	1.20	1	2	2	Vivo
6	2.59	3.29	1.61	1.65	1	2	2	Vivo
7	2.81	3.59	1.04	0.82	1	2	2	Vivo
8	2.54	3.17	0.98	0.90	1	2	2	Vivo
9	2.39	3.84	1.20	1.11	1	2	2	Vivo
10	2.94	3.47	1.49	1.32	1	2	2	Vivo
11	2.57	3.32	1.60	1.65	1	2	2	Vivo
12	3.23	3.90	1.12	0.98	1	2	2	Vivo
13	2.70	3.77	1.40	1.18	1	2	2	Vivo
14	3.00	3.25	1.22	1.14	1	2	2	Vivo
15	3.27	1.58	1.45	1.38	1	2	2	Vivo
16	2.80	3.99	1.30	1.24	1	2	2	Vivo
17	2.55	3.43	1.14	1.24	1	2	2	Vivo
18	2.95	2.78	1.24	1.12	1	2	2	Vivo
19	2.68	2.90	0.98	1.20	1	2	2	Vivo
20	2.94	3.47	1.49	1.32	1	2	2	Vivo
21	2.85	3.64	1.04	0.82	1	2	2	Vivo
22	2.76	3.13	0.87	1.02	1	2	2	Vivo
23	2.42	3.80	1.27	1.24	1	2	2	Vivo
24	2.44	3.08	0.98	0.96	1	2	2	Vivo
25	1.90	2.05	0.98	0.96	1	2	2	Vivo
26	2.74	4.07	1.16	1.22	1	2	2	Vivo
27	3.20	3.80	1.14	1.10	1	2	2	Vivo
28	2.74	3.40	1.28	1.24	1	2	2	Vivo
29	2.24	3.11	1.60	1.18	1	2	2	Vivo
30	2.32	3.30	1.38	1.12	1	2	2	Vivo
31	2.65	3.10	1.23	1.11	1	3	2	Vivo
32	2.91	3.42	1.39	1.32	1	3	2	Vivo
33	2.79	3.92	1.39	1.24	1	3	2	Vivo
34	2.51	3.14	0.99	0.96	1	3	2	Vivo
35	2.42	3.75	1.27	1.24	1	3	2	Vivo
36	2.67	2.86	1.30	1.20	1	3	2	Vivo
37	2.84	3.39	1.50	1.32	1	3	2	Vivo
38	2.72	2.97	1.00	10.95	1	3	2	Vivo
39	2.69	2.81	0.95	0.90	1	3	2	Vivo
40	2.29	3.20	1.50	1.18	1	3	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE II								
T4 = <i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	Mortalidad
			E - O	N - S				
1	2.12	2.84	1.40	1.10	1	3	2	Vivo
2	2.15	2.96	1.22	1.11	1	3	2	Vivo
3	2.31	2.98	1.41	1.30	1	3	2	Vivo
4	2.24	2.70	1.30	1.25	1	3	2	Vivo
5	2.15	2.59	1.35	1.28	1	3	2	Vivo
6	2.41	2.78	1.21	1.20	1	3	2	Vivo
7	2.31	2.99	1.34	1.40	1	3	2	Vivo
8	2.26	2.55	1.17	1.31	1	3	2	Vivo
9	2.03	2.79	1.20	1.10	1	3	2	Vivo
10	2.08	3.02	1.29	1.26	1	3	2	Vivo
11	2.32	3.13	1.08	1.05	1	2	2	Vivo
12	1.28	1.87	0.45	0.43	1	2	2	Vivo
13	2.56	3.62	1.24	1.72	1	2	2	Vivo
14	2.60	2.92	1.19	1.09	1	2	2	Vivo
15	2.30	2.74	1.13	1.16	1	2	2	Vivo
16	2.04	2.86	1.17	1.11	1	2	2	Vivo
17	2.21	2.94	1.34	1.40	1	2	2	Vivo
18	2.08	3.02	1.29	1.26	1	2	2	Vivo
19	2.06	2.63	1.35	1.28	1	2	2	Vivo
20	2.07	2.89	1.30	1.20	1	2	2	Vivo
21	2.54	2.88	1.27	1.25	1	2	2	Vivo
22	2.18	2.65	1.14	1.32	1	2	2	Vivo
23	2.74	3.09	1.43	1.03	1	2	2	Vivo
24	2.78	3.35	1.27	1.28	1	2	2	Vivo
25	2.26	3.22	1.10	1.57	1	2	2	Vivo
26	2.34	3.00	1.11	1.02	1	2	2	Vivo
27	1.82	2.72	1.53	1.48	1	2	2	Vivo
28	3.12	3.52	1.30	1.22	1	2	2	Vivo
29	2.04	1.99	0.69	0.74	1	2	2	Vivo
30	1.34	1.56	0.69	0.67	1	2	2	Vivo
31	2.80	3.40	1.35	1.22	1	2	2	Vivo
32	1.92	2.62	1.61	1.48	1	2	2	Vivo
33	2.15	3.11	1.21	1.11	1	2	2	Vivo
34	2.38	3.32	1.37	1.28	1	2	2	Vivo
35	-	-	-	-	-	-	-	Muerto
36	2.24	3.10	1.15	1.02	1	2	2	Vivo
37	2.14	2.00	0.69	0.74	1	2	2	Vivo
38	3.23	3.61	1.31	1.22	1	2	2	Vivo
39	2.32	2.98	1.21	1.10	1	2	2	Vivo
40	1.41	1.66	0.65	0.60	1	2	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE III								
T4 = <i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	1.99	2.38	1.21	1.10	1	2	2	Vivo
2	2.17	2.62	1.20	1.16	1	2	2	Vivo
3	2.84	2.47	0.85	0.88	1	2	2	Vivo
4	2.27	2.24	1.04	1.02	1	2	2	Vivo
5	2.74	3.31	1.80	1.31	1	2	2	Vivo
6	2.68	3.46	1.41	1.25	1	2	2	Vivo
7	2.51	3.67	1.39	0.98	1	2	2	Vivo
8	2.55	3.31	1.79	1.31	1	2	2	Vivo
9	2.49	3.67	1.39	0.98	1	2	2	Vivo
10	-	-	-	-	-	-	-	Muerto
11	1.94	3.12	1.29	0.89	1	2	2	Vivo
12	3.00	2.83	1.13	1.00	1	2	2	Vivo
13	1.98	2.41	0.84	1.14	1	2	2	Vivo
14	2.56	2.87	1.19	1.15	1	2	2	Vivo
15	2.66	3.46	1.41	1.25	1	2	2	Vivo
16	2.49	3.67	1.39	0.98	1	2	2	Vivo
17	2.64	3.31	1.79	1.31	1	2	2	Vivo
18	2.70	2.97	0.98	0.88	1	2	2	Vivo
19	2.38	3.54	1.42	1.62	1	2	2	Vivo
20	2.54	3.55	1.41	1.38	1	2	2	Vivo
21	1.78	1.95	0.81	0.76	1	2	2	Vivo
22	2.12	2.65	1.08	0.98	1	2	2	Vivo
23	2.68	2.50	1.18	1.08	1	2	2	Vivo
24	1.94	2.60	0.81	0.91	1	2	2	Vivo
25	2.18	2.66	0.78	1.01	1	2	2	Vivo
26	1.94	3.24	0.81	0.80	1	2	2	Vivo
27	2.18	2.74	0.97	1.26	1	2	2	Vivo
28	2.29	2.21	1.04	1.02	1	2	2	Vivo
29	2.28	2.72	1.18	1.16	1	2	2	Vivo
30	2.84	2.47	0.85	0.88	1	2	2	Vivo
31	1.77	1.95	0.81	0.76	1	3	2	Vivo
32	1.90	2.40	0.81	0.91	1	3	2	Vivo
33	2.43	3.65	1.42	1.62	1	3	2	Vivo
34	2.55	3.55	1.41	1.38	1	3	2	Vivo
35	1.81	1.99	0.81	0.76	1	3	2	Vivo
36	2.22	2.72	1.18	1.16	1	3	2	Vivo
37	2.44	2.48	1.18	1.08	1	3	2	Vivo
38	1.88	2.59	0.81	0.91	1	3	2	Vivo
39	1.82	2.06	0.78	1.01	1	3	2	Vivo
40	2.06	2.55	1.08	0.98	1	3	2	Vivo

Cuadro 33. Tercera evaluación del T – 4 (*Calycophyllum spruceanum* Benth).

BLOQUE I								
T4 = <i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	Mortalidad
			E - O	N - S				
1	4.10	6.02	2.50	2.00	1	2	2	Vivo
2	4.80	5.98	3.00	2.50	1	2	2	Vivo
3	4.70	6.41	2.80	2.50	1	2	1	Vivo
4	4.50	5.97	2.70	2.40	1	2	2	Vivo
5	4.05	5.74	2.30	2.10	1	2	2	Vivo
6	4.10	5.53	2.50	2.40	1	2	2	Vivo
7	4.30	5.95	2.60	2.40	1	2	2	Vivo
8	4.00	5.37	2.00	1.80	1	2	2	Vivo
9	4.30	6.69	3.00	2.60	1	2	2	Vivo
10	3.90	5.51	2.80	2.60	1	2	2	Vivo
11	4.80	6.37	3.20	2.80	1	2	2	Vivo
12	4.70	6.04	3.20	2.80	1	2	2	Vivo
13	4.60	6.15	3.00	2.60	1	2	2	Vivo
14	4.40	6.06	2.80	2.65	1	2	2	Vivo
15	4.50	6.98	3.60	3.20	1	2	2	Vivo
16	4.80	6.67	3.00	2.40	1	2	2	Vivo
17	4.90	6.35	3.50	3.00	1	2	2	Vivo
18	4.60	7.15	3.00	2.80	1	2	2	Vivo
19	4.50	6.72	3.00	2.80	1	2	2	Vivo
20	4.55	6.35	2.50	2.30	1	2	2	Vivo
21	3.80	5.85	2.60	2.40	1	2	2	Vivo
22	4.80	6.30	2.90	2.70	1	2	2	Vivo
23	4.75	6.09	2.90	2.70	1	2	2	Vivo
24	4.90	6.65	3.00	2.80	1	2	2	Vivo
25	4.60	7.00	3.20	3.00	1	2	2	Vivo
26	4.00	4.82	3.00	2.70	1	2	2	Vivo
27	4.10	6.04	1.90	1.50	2	2	4	Vivo
28	4.00	6.31	2.80	2.50	1	2	2	Vivo
29	4.80	6.19	3.50	3.00	1	2	2	Vivo
30	4.60	6.85	2.50	2.00	1	2	2	Vivo
31	2.40	2.64	6.00	5.00	2	3	2	Vivo
32	3.40	4.50	1.20	1.00	2	3	4	Vivo
33	4.00	5.39	3.00	2.80	2	3	2	Vivo
34	4.00	5.37	2.60	2.50	1	3	2	Vivo
35	4.00	4.27	1.90	1.75	1	3	2	Vivo
36	3.50	3.52	1.20	9.00	2	3	4	Vivo
37	4.20	5.54	3.00	2.60	1	3	2	Vivo
38	3.95	5.27	2.90	2.80	1	3	2	Vivo
39	4.60	5.26	3.00	2.60	1	3	2	Vivo
40	4.00	5.35	3.00	2.90	1	3	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE II								
T4 = <i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	3.70	3.46	1.10	1.40	2	3	2	Vivo
2	2.95	3.54	1.30	1.25	2	3	2	Vivo
3	4.70	5.25	2.00	1.85	2	3	2	Vivo
4	2.90	4.35	1.20	1.10	2	3	2	Vivo
5	3.00	4.32	1.90	1.70	2	3	2	Vivo
6	3.40	3.75	1.00	0.85	2	3	2	Vivo
7	2.80	4.17	1.30	1.15	2	3	2	Vivo
8	2.90	3.96	1.40	1.30	2	3	2	Vivo
9	2.70	2.90	1.30	1.18	2	3	2	Vivo
10	3.90	3.57	1.50	1.30	2	3	2	Vivo
11	3.05	5.74	1.80	1.70	2	2	2	Vivo
12	3.70	5.28	1.45	1.20	2	2	2	Vivo
13	3.75	5.72	1.70	1.50	2	2	2	Vivo
14	3.90	5.65	1.00	1.92	2	2	2	Vivo
15	4.00	5.59	1.80	1.79	2	2	2	Vivo
16	3.78	5.00	1.21	1.40	2	2	2	Vivo
17	4.50	6.00	2.20	1.80	2	2	2	Vivo
18	4.05	6.03	2.00	1.90	2	2	2	Vivo
19	2.40	3.30	0.50	0.65	2	2	2	Vivo
20	3.95	5.60	1.89	1.72	2	2	2	Vivo
21	3.00	4.08	1.10	0.95	2	2	2	Vivo
22	2.80	2.94	0.70	0.58	2	2	2	Vivo
23	5.15	6.86	2.50	2.80	2	2	2	Vivo
24	3.50	5.22	1.90	1.73	2	2	2	Vivo
25	4.20	5.50	2.10	1.90	2	2	2	Vivo
26	3.80	5.92	2.00	1.89	2	2	2	Vivo
27	4.50	6.35	2.70	2.50	2	2	2	Vivo
28	4.20	6.18	2.00	1.85	2	2	2	Vivo
29	3.45	4.76	1.80	1.55	2	2	4	Vivo
30	4.10	5.18	2.05	1.90	2	2	2	Vivo
31	4.20	4.08	2.50	2.65	2	2	2	Vivo
32	3.70	4.67	1.30	0.95	2	2	2	Vivo
33	3.90	5.45	1.80	1.70	2	2	2	Vivo
34	2.85	4.08	0.90	0.89	2	2	2	Vivo
35	-	-	-	-	-	-	-	Muerto
36	3.40	4.86	1.10	1.00	2	2	2	Vivo
37	4.45	5.34	1.70	1.80	2	2	2	Vivo
38	4.70	6.74	2.00	1.98	2	2	2	Vivo
39	4.20	5.52	2.98	2.00	2	2	2	Vivo
40	3.80	5.72	2.20	2.08	2	2	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE III								
T4 = <i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth.								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	2.45	3.77	1.95	1.55	3	2	4	Vivo
2	3.58	5.08	2.40	2.50	2	2	2	Vivo
3	4.70	6.02	2.60	2.80	1	2	2	Vivo
4	3.80	4.84	1.80	2.10	2	2	2	Vivo
5	4.65	5.51	2.65	2.20	3	2	4	Vivo
6	3.60	5.33	2.80	1.80	2	2	2	Vivo
7	3.80	4.56	2.40	2.00	2	2	2	Vivo
8	4.95	6.14	3.20	2.45	2	2	2	Vivo
9	3.75	4.96	1.50	1.90	2	2	2	Vivo
10	-	-	-	-	-	-	-	Muerto
11	4.80	5.41	2.20	1.85	2	2	2	Vivo
12	4.20	6.24	2.70	2.20	2	2	2	Vivo
13	4.60	5.51	2.20	2.25	2	2	2	Vivo
14	4.25	5.76	2.60	2.60	2	2	2	Vivo
15	4.55	5.76	2.20	2.15	2	2	2	Vivo
16	4.65	6.74	2.80	2.60	2	2	2	Vivo
17	3.80	5.03	2.30	2.25	2	2	2	Vivo
18	3.15	4.79	1.20	1.15	2	2	2	Vivo
19	4.40	4.73	2.40	1.60	2	2	2	Vivo
20	3.60	4.91	1.80	1.70	2	2	2	Vivo
21	4.58	4.67	2.60	1.80	2	2	2	Vivo
22	3.80	4.85	2.10	2.00	2	2	2	Vivo
23	4.10	4.50	2.00	1.60	2	2	2	Vivo
24	4.55	5.36	1.80	2.80	2	2	2	Vivo
25	4.45	6.05	2.50	3.00	2	2	4	Vivo
26	3.75	4.58	2.40	2.30	2	2	2	Vivo
27	3.65	5.02	2.30	2.20	2	2	2	Vivo
28	4.15	5.03	2.20	2.45	2	2	2	Vivo
29	3.70	4.87	2.00	2.20	2	2	2	Vivo
30	3.50	4.46	1.65	2.30	2	2	2	Vivo
31	3.10	3.65	1.40	1.80	2	3	2	Vivo
32	2.85	4.05	2.20	2.10	2	2	2	Vivo
33	3.70	4.45	2.90	2.10	2	3	2	Vivo
34	3.35	4.00	2.10	2.05	2	3	2	Vivo
35	3.40	4.90	2.00	1.80	2	2	2	Vivo
36	3.70	5.56	2.65	2.60	2	2	2	Vivo
37	3.10	3.20	1.80	1.40	2	2	2	Vivo
38	2.90	3.24	1.70	1.60	2	3	4	Vivo
39	2.60	3.43	1.60	1.56	2	3	2	Vivo
40	3.90	4.68	1.90	1.80	2	3	4	Vivo

Cuadro 34. Primera evaluación del T – 5 (*Schizolobium parahyba* Huber).

BLOQUE I								
T5 = <i>Schizolobium parahyba</i> Huber								
Individuo	Variables Dasométricas			Variables Ecológicas				
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	Mortalidad
			E - O	N - S				
1	0.31	0.33	0.31	0.21	1	2	2	Vivo
2	0.35	0.33	0.28	0.29	1	2	2	Vivo
3	0.34	0.37	0.24	0.28	1	2	2	Vivo
4	0.33	0.36	0.36	0.22	1	2	2	Vivo
5	0.32	0.27	0.33	0.28	1	2	2	Vivo
6	0.33	0.31	0.20	0.31	1	2	2	Vivo
7	0.31	0.34	0.28	0.22	1	2	2	Vivo
8	0.39	0.34	0.32	0.23	1	2	2	Vivo
9	0.30	0.40	0.29	0.24	1	2	2	Vivo
10	0.41	0.44	0.43	0.33	1	2	2	Vivo
11	0.46	0.45	0.35	0.22	1	2	2	Vivo
12	0.45	0.44	0.26	0.31	1	2	2	Vivo
13	0.43	0.44	0.49	0.22	1	2	2	Vivo
14	0.43	0.40	0.47	0.18	1	2	2	Vivo
15	0.33	0.44	0.21	0.50	1	2	2	Vivo
16	0.33	0.38	0.22	0.36	1	2	2	Vivo
17	0.42	0.40	0.49	0.18	1	2	2	Vivo
18	0.45	0.45	0.39	0.26	1	2	2	Vivo
19	0.44	0.52	0.15	0.49	1	2	2	Vivo
20	0.41	0.50	0.43	0.22	1	2	2	Vivo
21	0.43	0.52	0.56	0.14	1	2	2	Vivo
22	0.43	0.42	0.39	0.20	1	2	2	Vivo
23	0.42	0.44	0.24	0.45	1	2	2	Vivo
24	0.46	0.45	0.35	0.32	1	2	2	Vivo
25	0.41	0.40	0.34	0.32	1	2	2	Vivo
26	0.35	0.35	0.31	0.28	1	2	2	Vivo
27	0.39	0.41	0.42	0.18	1	2	2	Vivo
28	0.48	0.42	0.42	0.18	1	2	2	Vivo
29	0.50	0.48	0.23	0.40	1	2	2	Vivo
30	0.34	0.33	0.25	0.38	1	2	2	Vivo
31	0.40	0.34	0.35	0.16	1	3	2	Vivo
32	0.33	0.26	0.24	0.31	1	3	2	Vivo
33	0.40	0.44	0.37	0.34	1	3	2	Vivo
34	0.37	0.40	0.48	0.22	1	3	2	Vivo
35	0.37	0.40	0.44	0.35	1	3	2	Vivo
36	0.35	0.39	0.42	0.24	1	3	2	Vivo
37	0.43	0.40	0.21	0.39	1	3	2	Vivo
38	0.58	0.55	0.27	0.49	1	3	2	Vivo
39	0.39	0.40	0.34	0.35	1	3	2	Vivo
40	0.52	0.46	0.21	0.52	1	3	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE II								
T5 = <i>Schizolobium parahyba</i> Huber								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	Mortalidad
			E - O	N - S				
1	0.46	0.46	0.36	0.35	1	2	2	Vivo
2	0.45	0.44	0.31	0.32	1	2	2	Vivo
3	0.43	0.40	0.23	0.43	1	2	2	Vivo
4	0.40	0.45	0.38	0.39	1	2	2	Vivo
5	0.45	0.47	0.46	0.23	1	2	2	Vivo
6	0.50	0.43	0.53	0.23	1	2	2	Vivo
7	0.32	0.34	0.22	0.39	1	2	2	Vivo
8	0.48	0.50	0.43	0.22	1	2	2	Vivo
9	0.54	0.60	0.45	0.39	1	2	2	Vivo
10	0.60	0.59	0.57	0.22	1	2	2	Vivo
11	0.46	0.47	0.32	0.16	1	2	2	Vivo
12	0.52	0.52	0.37	0.46	1	2	2	Vivo
13	0.41	0.39	0.24	0.19	1	2	2	Vivo
14	0.55	0.51	0.42	0.22	1	2	2	Vivo
15	0.50	0.45	0.49	0.22	1	2	2	Vivo
16	0.41	0.47	0.37	0.26	1	2	2	Vivo
17	0.50	0.57	0.42	0.31	1	2	2	Vivo
18	0.51	0.50	0.42	0.19	1	2	2	Vivo
19	0.41	0.37	0.29	0.38	1	2	2	Vivo
20	0.42	0.45	0.46	0.25	1	2	2	Vivo
21	0.36	0.37	0.32	0.34	1	2	2	Vivo
22	0.37	0.37	0.24	0.33	1	2	2	Vivo
23	0.39	0.38	0.38	0.29	1	2	2	Vivo
24	0.32	0.36	0.21	0.29	1	2	2	Vivo
25	0.52	0.44	0.47	0.25	1	2	2	Vivo
26	0.38	0.34	0.34	0.23	1	2	2	Vivo
27	0.38	0.49	0.35	0.46	1	2	2	Vivo
28	0.52	0.50	0.43	0.33	1	2	2	Vivo
29	0.43	0.45	0.29	0.44	1	2	2	Vivo
30	0.61	0.52	0.43	0.49	1	2	2	Vivo
31	0.33	0.32	0.16	0.32	1	3	2	Vivo
32	0.45	0.42	0.37	0.29	1	3	2	Vivo
33	0.44	0.50	0.29	0.49	1	3	2	Vivo
34	0.40	0.47	0.34	0.32	1	3	2	Vivo
35	0.39	0.45	0.42	0.37	1	3	2	Vivo
36	0.51	0.45	0.34	0.35	1	3	2	Vivo
37	0.46	0.44	0.32	0.28	1	3	2	Vivo
38	0.46	0.47	0.42	0.34	1	3	2	Vivo
39	0.36	0.30	0.26	0.32	1	3	2	Vivo
40	0.39	0.44	0.37	0.24	1	3	2	Vivo

## ...Continuación

BLOQUE III								
T5 = <i>Schizolobium parahyba</i> Huber								
Individuo	Variables Dasométricas			Variables Ecológicas				Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	0.40	0.42	0.35	0.22	1	2	2	Vivo
2	0.47	0.48	0.39	0.21	1	2	2	Vivo
3	0.39	0.39	0.28	0.37	1	2	2	Vivo
4	0.38	0.33	0.36	0.27	1	2	2	Vivo
5	0.39	0.42	0.29	0.24	1	2	2	Vivo
6	0.34	0.48	0.41	0.46	1	2	2	Vivo
7	0.32	0.34	0.34	0.32	1	2	2	Vivo
8	0.35	0.28	0.37	0.16	1	2	2	Vivo
9	0.45	0.38	0.33	0.18	1	2	2	Vivo
10	0.48	0.47	0.24	0.36	1	2	2	Vivo
11	0.37	0.43	0.34	0.31	1	2	2	Vivo
12	0.51	0.41	0.42	0.26	1	2	2	Vivo
13	0.35	0.38	0.23	0.39	1	2	2	Vivo
14	0.40	0.42	0.39	0.42	1	2	2	Vivo
15	0.43	0.42	0.24	0.45	1	2	2	Vivo
16	0.42	0.39	0.29	0.31	1	2	2	Vivo
17	0.41	0.43	0.22	0.32	1	2	2	Vivo
18	0.44	0.47	0.37	0.25	1	2	2	Vivo
19	0.46	0.50	0.16	0.51	1	2	2	Vivo
20	0.49	0.55	0.56	0.33	1	2	2	Vivo
21	0.48	0.48	0.21	0.44	1	2	2	Vivo
22	0.47	0.46	0.39	0.26	1	2	2	Vivo
23	0.48	0.47	0.24	0.48	1	2	2	Vivo
24	0.46	0.45	0.22	0.42	1	2	2	Vivo
25	0.48	0.50	0.42	0.53	1	2	2	Vivo
26	0.50	0.49	0.34	0.48	1	2	2	Vivo
27	0.42	0.42	0.32	0.14	1	2	2	Vivo
28	0.53	0.45	0.40	0.38	1	2	2	Vivo
29	0.44	0.46	0.32	0.28	1	2	2	Vivo
30	0.44	0.42	0.36	0.32	1	2	2	Vivo
31	0.38	0.35	0.18	0.39	1	2	2	Vivo
32	0.36	0.35	0.32	0.27	1	2	2	Vivo
33	0.40	0.33	0.33	0.25	1	2	2	Vivo
34	0.44	0.40	0.24	0.37	1	2	2	Vivo
35	0.49	0.46	0.42	0.22	1	2	2	Vivo
36	0.37	0.39	0.22	0.28	1	2	2	Vivo
37	0.42	0.43	0.38	0.27	1	2	2	Vivo
38	0.43	0.37	0.22	0.41	1	2	2	Vivo
39	0.38	0.40	0.32	0.27	1	2	2	Vivo
40	0.43	0.37	0.23	0.36	1	2	2	Vivo

Cuadro 35. Segunda evaluación del T – 5 (*Schizolobium parhyba* Huber).

BLOQUE I								
T5 = <i>Schizolobium parhyba</i> Huber								
Individuo	Variables Dasométricas			Variables Ecológicas			Mortalidad	
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa		Calidad de fuste
			E - O	N - S				
1	3.39	5.39	2.55	2.64	1	2	2	Vivo
2	2.97	4.21	2.74	2.66	1	2	2	Vivo
3	3.89	5.21	2.85	2.94	1	2	2	Vivo
4	4.05	5.41	3.23	3.12	1	2	2	Vivo
5	4.39	5.11	2.58	2.70	1	2	2	Vivo
6	3.02	5.21	2.43	2.32	1	2	2	Vivo
7	4.52	5.48	2.84	2.74	1	2	2	Vivo
8	2.79	3.78	2.65	2.62	1	2	2	Vivo
9	4.20	5.09	3.05	2.95	1	2	2	Vivo
10	4.30	5.20	2.85	2.74	1	2	2	Vivo
11	3.55	5.40	3.12	2.96	1	2	2	Vivo
12	3.32	5.23	2.74	2.68	1	2	2	Vivo
13	4.62	5.42	2.85	2.74	1	2	2	Vivo
14	4.00	5.47	3.20	3.12	1	2	2	Vivo
15	3.90	5.65	2.52	2.64	1	2	2	Vivo
16	4.27	5.90	2.92	2.88	1	2	2	Vivo
17	4.42	5.24	2.58	2.72	1	2	2	Vivo
18	4.28	5.42	2.85	2.94	1	2	2	Vivo
19	4.22	5.12	3.00	2.95	1	2	2	Vivo
20	4.15	5.52	3.10	3.18	1	2	2	Vivo
21	2.80	3.88	2.65	2.62	1	2	2	Vivo
22	2.05	3.01	1.80	1.75	1	2	2	Vivo
23	2.74	4.60	2.40	2.30	1	2	2	Vivo
24	4.30	5.43	2.89	2.76	1	2	2	Vivo
25	2.92	3.81	2.42	2.39	1	2	2	Vivo
26	4.12	4.73	2.82	2.89	1	2	2	Vivo
27	3.26	5.27	2.94	2.85	1	2	2	Vivo
28	2.84	4.36	2.94	2.85	1	2	2	Vivo
29	0.94	1.60	1.56	1.34	1	2	2	Vivo
30	3.71	4.99	2.67	2.57	1	2	2	Vivo
31	3.18	5.21	2.94	2.85	1	3	2	Vivo
32	3.31	5.32	2.56	2.70	1	3	2	Vivo
33	2.69	3.57	2.65	2.62	1	3	2	Vivo
34	4.21	5.31	2.89	2.71	1	3	2	Vivo
35	2.79	4.59	2.80	2.84	1	3	2	Vivo
36	4.05	4.68	2.86	2.89	1	3	2	Vivo
37	2.91	3.71	2.05	2.10	1	3	2	Vivo
38	2.71	4.23	2.94	2.85	1	3	2	Vivo
39	4.10	5.25	2.82	2.76	1	3	2	Vivo
40	2.99	3.85	2.44	2.39	1	3	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE II								
T5 = <i>Schizolobium parahyba</i> Huber								
Individuo	Variables Dasométricas			Variables Ecológicas				Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	3.08	4.81	2.61	2.53	1	2	2	Vivo
2	3.41	4.10	2.72	2.68	1	2	2	Vivo
3	3.67	5.76	2.72	2.63	1	2	2	Vivo
4	3.19	4.61	2.68	2.61	1	2	2	Vivo
5	3.33	3.99	2.72	2.68	1	2	2	Vivo
6	3.93	4.85	2.88	2.81	1	2	2	Vivo
7	2.45	3.36	2.36	2.31	1	2	2	Vivo
8	3.43	4.56	3.07	3.01	1	2	2	Vivo
9	3.79	5.63	3.02	2.98	1	2	2	Vivo
10	4.15	5.56	2.65	2.59	1	2	2	Vivo
11	4.10	5.04	2.80	2.78	1	2	2	Vivo
12	3.00	3.83	2.35	2.29	1	2	2	Vivo
13	2.97	4.53	2.68	2.64	1	2	2	Vivo
14	4.10	5.04	2.80	2.78	1	2	2	Vivo
15	4.65	6.53	2.75	2.72	1	2	2	Vivo
16	4.30	5.20	2.90	2.84	1	2	2	Vivo
17	4.28	5.22	2.82	2.76	1	2	2	Vivo
18	2.92	4.44	2.75	2.79	1	2	2	Vivo
19	3.50	5.40	3.10	3.05	1	2	2	Vivo
20	3.42	4.06	2.72	2.68	1	2	2	Vivo
21	3.15	4.85	2.61	2.53	1	2	2	Vivo
22	3.12	4.60	2.68	2.61	1	2	2	Vivo
23	4.15	5.56	2.65	2.59	1	2	2	Vivo
24	3.65	5.76	2.72	2.63	1	2	2	Vivo
25	2.72	3.56	2.36	2.31	1	2	2	Vivo
26	3.73	4.78	3.07	3.01	1	2	2	Vivo
27	3.81	5.60	3.02	2.98	1	2	2	Vivo
28	3.79	5.20	3.00	2.94	1	2	2	Vivo
29	4.00	5.18	2.94	2.87	1	2	2	Vivo
30	3.50	4.79	2.68	2.61	1	2	2	Vivo
31	4.33	6.49	2.75	2.72	1	3	2	Vivo
32	2.99	4.55	2.68	2.64	1	3	2	Vivo
33	4.00	5.00	2.80	2.78	1	3	2	Vivo
34	3.44	4.10	2.72	2.68	1	3	2	Vivo
35	3.22	4.01	2.90	2.84	1	3	2	Vivo
36	3.45	5.64	2.72	2.63	1	3	2	Vivo
37	2.97	4.32	2.75	2.79	1	3	2	Vivo
38	3.73	5.37	3.10	3.05	1	3	2	Vivo
39	3.11	4.59	2.53	2.40	1	3	2	Vivo
40	2.88	3.83	2.10	1.95	1	3	2	Vivo

## ...Continuación

BLOQUE III								
T5 = <i>Schizolobium parahyba</i> Huber								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	2.28	2.91	1.80	1.85	1	2	2	Vivo
2	1.70	2.79	1.52	1.50	1	2	2	Vivo
3	1.86	2.63	1.27	1.21	1	2	2	Vivo
4	1.38	1.64	1.31	1.30	1	2	2	Vivo
5	2.59	3.71	2.00	2.10	1	2	2	Vivo
6	0.89	1.31	0.45	0.38	1	2	2	Vivo
7	2.11	3.33	2.29	2.17	1	2	2	Vivo
8	1.64	1.91	1.79	1.68	1	2	2	Vivo
9	1.29	1.54	0.98	0.90	1	2	2	Vivo
10	2.14	3.35	2.29	2.17	1	2	2	Vivo
11	3.30	4.46	2.21	2.10	1	2	2	Vivo
12	2.21	3.33	1.69	1.63	1	2	2	Vivo
13	2.76	4.28	2.85	2.79	1	2	2	Vivo
14	1.28	1.77	1.31	1.29	1	2	2	Vivo
15	1.16	1.76	0.97	0.75	1	2	2	Vivo
16	1.51	2.13	1.31	1.51	1	2	2	Vivo
17	1.32	1.85	1.10	1.00	1	2	2	Vivo
18	3.36	5.40	2.98	2.85	1	2	2	Vivo
19	3.72	5.49	3.08	3.00	1	2	2	Vivo
20	3.40	5.36	3.02	2.98	1	2	2	Vivo
21	1.49	1.85	1.06	1.28	1	2	2	Vivo
22	1.40	1.75	1.00	0.92	1	2	2	Vivo
23	1.81	2.99	1.62	1.75	1	2	2	Vivo
24	1.80	2.61	1.27	1.21	1	2	2	Vivo
25	2.32	2.96	1.97	1.96	1	2	2	Vivo
26	3.60	4.72	2.52	2.67	1	2	2	Vivo
27	2.31	3.33	2.34	2.35	1	2	2	Vivo
28	2.14	3.35	2.29	2.17	1	2	2	Vivo
29	1.61	1.95	1.71	1.68	1	2	2	Vivo
30	2.94	4.04	2.48	2.35	1	2	2	Vivo
31	1.60	2.21	1.40	1.51	1	2	2	Vivo
32	2.81	4.31	2.85	2.79	1	2	2	Vivo
33	2.41	3.39	2.34	2.35	1	2	2	Vivo
34	1.21	1.79	0.97	0.75	1	2	2	Vivo
35	1.39	1.89	1.10	1.00	1	2	2	Vivo
36	2.79	3.89	2.67	2.58	1	2	2	Vivo
37	3.41	5.39	2.91	2.85	1	2	2	Vivo
38	1.31	1.79	1.31	1.29	1	2	2	Vivo
39	3.43	5.39	3.02	2.98	1	2	2	Vivo
40	1.11	1.61	0.85	0.80	1	2	2	Vivo

Cuadro 36. Tercera evaluación del T – 5 (*Schizolobium parahyba* Huber).

BLOQUE I								
T5 = <i>Schizolobium parahyba</i> Huber								
Individuo	Variables Dasométricas			Variables Ecológicas				
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	Mortalidad
			E - O	N - S				
1	4.20	5.65	3.50	3.30	1	2	2	Vivo
2	3.95	5.32	3.80	3.50	1	2	2	Vivo
3	4.80	6.72	4.50	4.00	1	2	2	Vivo
4	7.00	8.75	3.50	3.00	2	2	4	Vivo
5	7.50	8.54	3.90	3.50	1	2	2	Vivo
6	4.10	4.53	3.50	3.30	1	2	2	Vivo
7	8.00	10.07	4.50	4.00	2	2	4	Vivo
8	3.20	4.39	3.00	2.50	1	2	2	Vivo
9	7.30	8.42	4.00	3.50	1	2	2	Vivo
10	9.80	9.68	6.00	5.50	1	2	2	Vivo
11	10.00	10.72	5.80	5.00	1	2	2	Vivo
12	8.50	10.21	9.00	4.50	1	2	2	Vivo
13	-	-	-	-	-	-	-	Muerto
14	10.00	10.25	5.00	4.50	1	2	2	Vivo
15	7.50	9.90	4.50	4.00	2	2	4	Vivo
16	8.00	11.08	6.00	5.50	1	2	2	Vivo
17	9.50	11.38	5.00	4.80	1	2	2	Vivo
18	11.00	10.85	5.50	5.50	1	2	2	Vivo
19	8.50	10.21	5.50	5.00	1	2	2	Vivo
20	11.00	12.50	6.00	5.70	1	2	2	Vivo
21	8.20	8.85	5.50	5.00	1	2	2	Vivo
22	2.50	2.12	4.50	3.00	4	2	2	Vivo
23	6.00	8.27	5.50	5.00	1	2	2	Vivo
24	7.00	10.32	4.00	3.50	1	2	2	Vivo
25	9.20	8.84	4.50	4.30	1	2	2	Vivo
26	5.50	6.30	2.50	2.30	2	2	4	Vivo
27	9.20	10.74	4.80	4.50	1	2	2	Vivo
28	6.80	7.91	4.00	3.80	1	2	2	Vivo
29	9.00	10.80	4.00	3.70	1	2	2	Vivo
30	6.50	8.38	5.00	4.50	2	2	2	Vivo
31	4.70	6.00	3.50	3.00	1	3	2	Vivo
32	4.20	5.70	3.00	2.60	1	3	2	Vivo
33	5.00	5.59	3.50	3.20	1	3	2	Vivo
34	6.00	7.53	3.60	3.20	2	3	4	Vivo
35	6.20	7.21	3.85	3.50	1	3	2	Vivo
36	5.88	6.98	3.60	3.20	1	3	2	Vivo
37	4.00	4.29	2.00	1.70	1	3	2	Vivo
38	5.20	7.04	2.50	2.00	2	3	4	Vivo
39	5.80	7.88	4.50	4.00	1	3	2	Vivo
40	5.90	5.64	3.00	2.50	1	3	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE II								
T5 = <i>Schizolobium parahyba</i> Huber								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			Mortalidad
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	
			E - O	N - S				
1	6.90	8.12	3.20	3.18	1	2	4	Vivo
2	6.75	9.28	3.00	2.95	1	2	2	Vivo
3	5.30	7.21	2.80	2.70	1	2	4	Vivo
4	5.80	8.87	3.10	3.00	1	2	4	Vivo
5	6.70	10.15	3.15	3.05	1	2	2	Vivo
6	7.15	9.72	3.20	3.10	1	2	2	Vivo
7	6.80	9.24	3.00	2.95	1	2	4	Vivo
8	6.78	9.83	3.10	3.00	1	2	2	Vivo
9	6.10	9.82	3.50	3.40	1	2	2	Vivo
10	6.60	9.95	3.00	2.90	1	2	2	Vivo
11	7.90	9.45	3.10	3.00	1	2	2	Vivo
12	7.20	10.82	3.30	3.10	1	2	2	Vivo
13	6.15	9.39	3.15	2.95	1	2	2	Vivo
14	8.40	10.84	3.40	3.25	1	2	2	Vivo
15	8.30	10.02	3.00	2.95	1	2	2	Vivo
16	8.50	11.05	3.00	2.80	1	2	2	Vivo
17	7.80	8.60	3.20	3.10	1	2	2	Vivo
18	5.40	7.84	2.90	2.80	1	2	4	Vivo
19	6.65	9.46	3.10	3.00	1	2	2	Vivo
20	6.80	9.82	3.10	2.95	1	2	2	Vivo
21	6.30	10.50	3.00	3.90	1	2	2	Vivo
22	7.50	10.78	3.20	3.10	1	2	2	Vivo
23	7.70	10.30	3.00	2.90	1	2	2	Vivo
24	7.60	10.10	2.95	2.80	1	2	4	Vivo
25	6.90	9.71	3.20	3.30	1	2	4	Vivo
26	6.45	8.24	3.10	3.20	1	2	2	Vivo
27	6.10	9.23	2.90	2.80	1	2	2	Vivo
28	7.50	10.80	3.00	2.90	1	2	4	Vivo
29	6.20	8.56	3.10	3.00	1	2	2	Vivo
30	5.10	7.15	2.40	2.30	1	2	4	Vivo
31	6.15	7.14	2.30	2.00	1	3	4	Vivo
32	5.50	6.70	3.00	3.10	1	3	4	Vivo
33	5.70	8.35	2.90	2.75	1	3	4	Vivo
34	5.05	7.95	2.40	2.43	1	3	2	Vivo
35	5.38	9.12	3.15	3.12	1	3	2	Vivo
36	5.75	7.11	2.50	2.30	1	3	2	Vivo
37	5.80	6.94	2.60	2.65	1	3	4	Vivo
38	5.15	7.45	2.90	3.05	1	3	4	Vivo
39	4.70	5.82	2.20	2.05	1	3	4	Vivo
40	4.15	6.38	3.40	3.35	1	3	2	Vivo

...Continuación

BLOQUE III								
T5 = <i>Schizolobium parahyba</i> Huber								
Individuo	Variables Dasométricas				Variables Ecológicas			
	Altura (m)	Dap (cm)	φ de copa (m)		Forma de copa	Iluminación de copa	Calidad de fuste	Mortalidad
			E - O	N - S				
1	6.10	9.11	3.00	2.95	1	2	2	Vivo
2	4.50	7.52	2.90	2.90	1	2	4	Vivo
3	6.50	8.12	3.00	2.98	1	2	2	Vivo
4	3.70	5.63	2.40	2.10	1	2	4	Vivo
5	3.65	5.62	1.00	1.20	1	2	2	Vivo
6	1.25	1.83	0.50	0.30	1	3	2	Vivo
7	7.20	9.83	3.20	3.00	1	2	2	Vivo
8	7.05	9.21	3.10	2.90	1	2	2	Vivo
9	2.00	2.64	1.80	2.00	1	2	4	Vivo
10	4.10	7.08	3.10	3.00	1	2	4	Vivo
11	6.85	10.87	3.50	3.10	1	2	4	Vivo
12	8.90	10.96	3.60	3.30	1	2	2	Vivo
13	6.80	10.96	3.75	3.60	1	2	4	Vivo
14	6.05	9.12	3.40	3.50	1	2	2	Vivo
15	2.90	3.61	2.40	2.50	1	2	4	Vivo
16	3.35	5.49	2.80	2.90	1	2	4	Vivo
17	2.00	2.49	1.20	1.10	1	2	4	Vivo
18	5.80	9.57	3.30	3.10	1	2	2	Vivo
19	4.35	6.89	2.90	3.00	1	2	2	Vivo
20	6.70	9.42	3.50	3.40	1	2	2	Vivo
21	6.75	9.62	2.80	2.90	1	2	2	Vivo
22	2.00	2.94	1.20	1.00	1	3	4	Vivo
23	4.30	8.05	3.00	2.90	1	2	2	Vivo
24	4.70	8.20	3.60	3.50	1	2	2	Vivo
25	6.15	8.75	3.00	3.20	1	2	2	Vivo
26	5.35	7.46	3.20	3.30	1	2	2	Vivo
27	5.75	8.04	3.50	3.45	1	2	2	Vivo
28	4.85	8.16	3.40	3.30	1	2	2	Vivo
29	6.30	9.35	3.30	3.00	1	2	4	Vivo
30	3.50	5.78	2.20	2.10	1	2	2	Vivo
31	5.65	9.26	3.40	3.30	1	2	2	Vivo
32	6.35	9.52	3.60	3.50	1	2	2	Vivo
33	5.80	8.38	3.50	3.50	1	2	22	Vivo
34	5.40	7.85	3.30	3.60	1	2	2	Vivo
35	3.80	5.73	2.90	2.85	1	2	4	Vivo
36	5.50	8.15	3.00	2.95	1	2	2	Vivo
37	6.90	9.27	3.50	3.45	1	2	2	Vivo
38	4.30	6.42	3.00	2.95	1	2	2	Vivo
39	4.56	5.65	2.90	3.10	1	2	4	Vivo
40	1.65	2.23	1.30	1.50	1	2	4	Vivo

### Anexo 3. Panel fotográfico



Figura 26. Limpieza del área para establecer la plantación de las cinco especies forestales.



Figura 27. Alineado y estaqueado para establecer la plantación.



Figura 28. Apertura de hoyos.



Figura 29. Plantación propiamente dicha.



Figura 30. Evaluación de las variables dasométricas y ecológicas.



Figura 31. Evaluación del diámetro de fuste (izquierda) y del diámetro de copa (derecha).



Figura 32. Plantación en lindero de *S. parahyba* Huber (izquierda) y *C. lilloi* C.DC. (derecha).



Figura 33. Plantación en lindero de *C. spruceanum* Benth. (izquierda) y *S. macrophylla* King. (derecha).

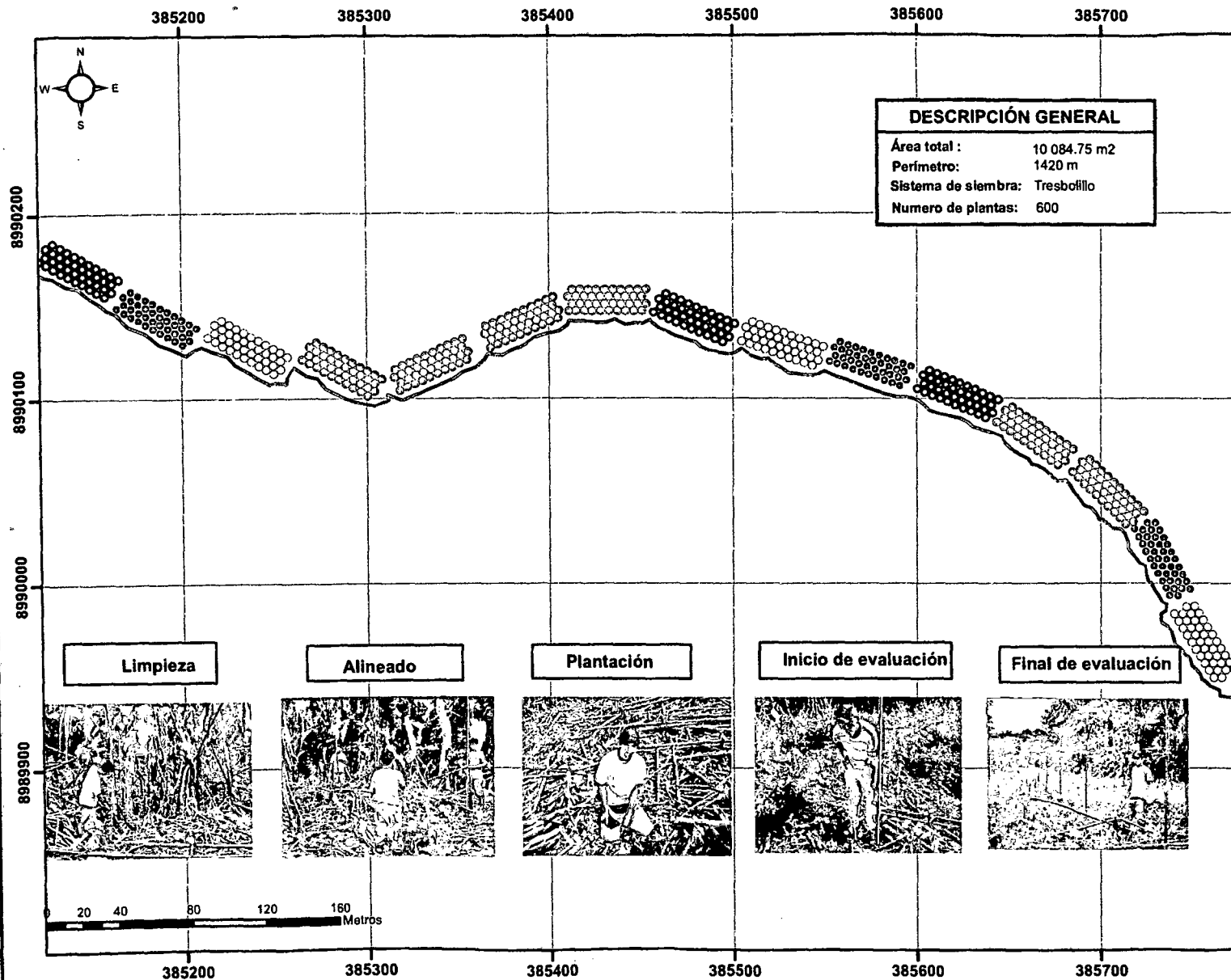


Figura 34. Plantación en lindero de *G. crinita* Mart.



Figura 35. Visita de parte del jurado a la parcela de investigación.

# MAPA DE UBICACIÓN DE LA PARCELA



## DESCRIPCIÓN GENERAL

Área total : 10 084.75 m<sup>2</sup>  
 Perímetro: 1420 m  
 Sistema de siembra: Tresbolillo  
 Numero de plantas: 600

Limpieza



Alineado



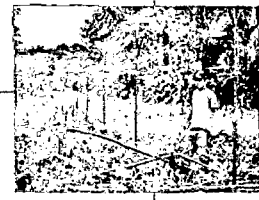
Plantación



Inicio de evaluación



Final de evaluación

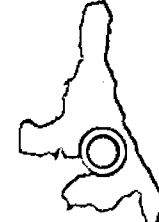


REGIÓN



HUÁNUCO

DISTRITO



JOSE CRESPO CASTILLO

## LEYENDA

- *G. crinita* Mart.
- *S. macrophylla* King
- *C. spruceanum* Benth
- *S. parahyba* Huber
- *C. lilloi* C.DC.
- ~ Curso de la quebrada

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES

TEMA:	"COMPORTAMIENTO SILVICULTURAL DE CINCO ESPECIES FORESTALES EN UNOS DE LOS CUADROS DEL CANTÓN HUAYACAY"}		
MAPA:	UBICACIÓN DE LA PLANTACIÓN DE ESPECIES FORESTALES		
Escala:	Región	Provincia	Districto
1/7000	Huánuco	Leónido Prado	José Crespo Castillo
Fecha:	TESISTA:	FUNDO:	MAPA Nº:
ABR. 2022	MIRYAY CAÑADA, Fred Daniel	COTI ALD - TULLIMAYO	
Diseño de DIO:	ASESORES:	CUADRANTE:	
	Ing. ROL. VARGAS CLEMENTE, Fredrick	18 L	
TESISTA:	Ing. ROL. LEVANO CRISTÓFANO, José	DATUM HORIZONTAL:	01
	Ing. PALOMINO VELA, Piro	WGS 84	