

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
HERBARIO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS FORESTALES

DINAMICA FORESTAL Y REGENERACION EN UN BOSQUE MONTANO NUBLADO DE LA SELVA CENTRAL DEL PERU

(LOCALIZACION PUYU SACHA, VALLE DE CHANCHAMAYO, DP. DE JUNIN, 2100 msnm)

Manuel Aguilar C.
Carlos Reynel R.

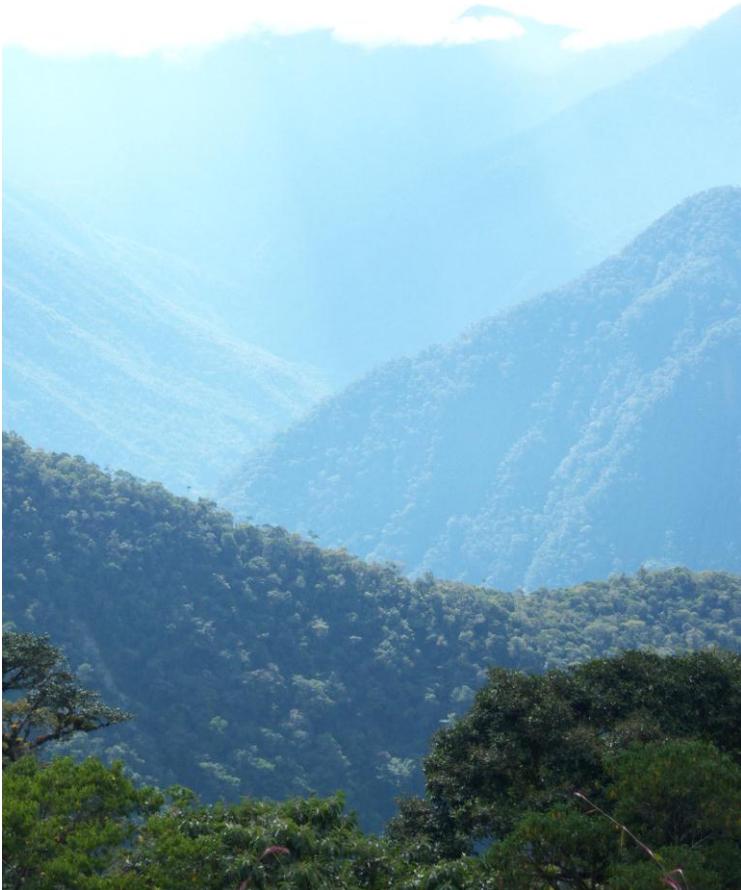


SEGUNDA EDICIÓN MAYO 2011

Investigación y publicación auspiciada por
APRODES
Asociación Peruana para la Promoción del Desarrollo Sostenible

DINÁMICA FORESTAL Y REGENERACIÓN EN UN BOSQUE MONTANO NUBLADO DE LA SELVA CENTRAL DEL PERÚ

(LOCALIZACIÓN PUYU SACHA, VALLE DE CHANCHAMAYO, DP. DE JUNÍN, 2100 msnm)



Bosque Puyu Sacha. La Parcela Permanente de estudio en la que se enfoca esta publicación se halla al centro de la foto, en el tercio inferior

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
HERBARIO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS FORESTALES**

**DINÁMICA FORESTAL Y
REGENERACIÓN EN UN BOSQUE
MONTANO NUBLADO DE LA SELVA
CENTRAL DEL PERÚ**

**(LOCALIZACIÓN PUYU SACHA, VALLE DE CHANCHAMAYO, DP. DE
JUNÍN, 2100 msnm)**

Manuel Aguilar C.

Carlos Reynel R.

SEGUNDA EDICIÓN MAYO 2011

INVESTIGACIÓN AUSPICIADA POR APRODES

Asociación Peruana para la Promoción del Desarrollo Sostenible

DINÁMICA FORESTAL Y REGENERACIÓN EN UN BOSQUE MONTANO NUBLADO DE LA SELVA CENTRAL DEL PERÚ

LOS AUTORES

M. Aguilar, Ing. Forestal, Mg. Sc. Investigador Asociado en el Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
aguilmac@hotmail.com

C. Reynel, Ph.D. Profesor Principal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
reynel@lamolina.edu.pe

Primera Edición: Marzo 2009

Segunda Edición: Mayo 2011

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2009-03794

ISBN 9789972973345



Tiraje 300 ejemplares

Impresión: Bellido Ediciones E.I.R.L. Los Zafiros 244 Balconcillo Tf 4702773 Lima 13

Investigación y publicación auspiciada por APRODES

Asociación Peruana para la Promoción del Desarrollo Sostenible

RESUMEN

Se estudió la dinámica forestal en una localización de bosque montano nublado denso de la selva central del Perú, en una parcela permanente de una hectárea. Se incluyeron en la investigación realizada, todos los individuos arbóreos y palmeras ≥ 10 cm de DAP. La parcela está situada en el bosque conocido como Puyu Sacha, perteneciente al sector Pichita-Caluga, en las cabeceras del valle de Chanchamayo y sobre el río Casca, afluente del Oxabamba, tributario del río Chanchamayo. La altitud en la parcela es 2100 msnm y la microtopografía corresponde a una ladera con pendiente promedio de 40%. El trabajo involucró dos mediciones sucesivas de los diámetros de los árboles en la misma parcela, con un período intercensal de 3.58 años, entre 2003 y 2006. Se documentó también la mortalidad de individuos y el reclutamiento o ingreso de individuos jóvenes. En términos de individuos, la tasa anual de mortalidad fue 1.07 % y la tasa anual de reclutamiento 2.94 %, valores esperados para un bosque sujeto solo a perturbaciones naturales y con alta capacidad de reclutamiento. En términos de área basal, la tasa anual de mortalidad y reclutamiento fue 0.66 % y 0.95 % respectivamente. Las cinco familias que presentan las tasas más altas de dinamismo, en orden descendente, son: Piperaceae (5.52 %), Rubiaceae (4.67 %), Melastomataceae (3.32 %), Cecropiaceae (3.00 %) y Burseraceae (1.84 %). El crecimiento del área basal de los individuos sobrevivientes fue de 3.42 m² ha⁻¹ con una tasa de crecimiento anual de 2.87 %. y que al ser comparado con otros estudios se encuentra entre los valores más altos. El incremento diamétrico promedio anual de los árboles es alto, de 0.37 cm año⁻¹. Las cinco familias con mayor incremento diamétrico medio anual (cm año⁻¹) en orden descendente son Euphorbiaceae (0.47), Meliaceae (0.45), Cecropiaceae (0.44), Lauraceae (0.41) y Burseraceae (0.41). Las cinco especies con mayor incremento diamétrico anual (cm año⁻¹) de mayor a menor son, *Hyeronima asperifolia* (0.66), *Palicourea stipularis* (0.55) y *Cecropia sp.5* (0.48); también *Ocotea sp.1* y *Ficus cuatrecasana* mostraron incrementos diamétricos muy altos. La vida media calculada para este bosque es de 65 años. En el período intercensal, la densidad de fustes pasó de 694 a 742 individuos ha⁻¹ y el área basal creció de 32.39 m² a 36.14 m². Ese dinamismo, expresado con una baja mortalidad versus una alta capacidad de reclutamiento y un alto crecimiento del área basal (se incrementaron simultáneamente fustes y área basal) sitúa a la parcela de estudio como un bosque en crecimiento muy activo, con gran dinamismo. Los árboles monitoreados ostentan ritmos de crecimiento comparables a los que se dan en la llanura aluvial de la amazonía, situada dos mil metros más abajo en altitud. Estos aspectos de la dinámica y regeneración en bosques de la amazonía andina del Perú no habían sido documentados, y sugieren que este estrato de vegetación podría jugar un rol muy activo en procesos de escala regional que dependen directa e indirectamente del bosque.

Palabras clave: dinámica forestal, árboles tropicales, crecimiento y mortalidad, bosque montano nublado, Puyu Sacha, Chanchamayo, Junín, Perú

Key words: forest dynamics, tropical trees, tree growth and mortality, cloud montane forest, Puyu Sacha, Chanchamayo, Junín, Perú.



Bosques de Puyu Sacha. Al fondo, cubiertas por nubes, las laderas del Santuario Nacional de Pampa Hermosa

AGRADECIMIENTOS

(Primera Edición)

Los autores desean expresar su agradecimiento a los colegas Percy Zevallos, María Manta y Carlos Llerena, por sus valiosas observaciones y sugerencias durante el desarrollo del presente trabajo. También, al personal de APRODES en la sede Chanchamayo, y al Sr. A. Daza, por su apoyo durante el trabajo de campo.

La Molina, Diciembre de 2008

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	11
II. REVISIÓN DE LITERATURA	13
2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIOS DE DINÁMICA FORESTAL EN BOSQUES TROPICALES	13
2.2. PARCELAS PERMANENTES Y CENSOS	14
2.3. DINÁMICA, CONCEPTOS Y FACTORES INFLUYENTES	15
2.4. RECLUTAMIENTO, MORTALIDAD Y DINAMISMO.....	16
2.5. CRECIMIENTO DIAMÉTRICO	18
2.6. DINAMISMO, VIDA MEDIA Y TIEMPO DE DUPLICACIÓN	19
2.7. SUCESIÓN EN LA VEGETACIÓN FORESTAL	19
III. MATERIALES Y MÉTODOS	21
3.1. MATERIALES	21
3.1.1. LUGAR DE ESTUDIO	21
3.1.2. EQUIPOS Y MATERIALES	30
3.2. METODOLOGÍA	30
3.2.1. TRABAJO DE CAMPO	30
3.2.2. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	31
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
4.1. MORTALIDAD Y RECLUTAMIENTO	37
4.1.1. MORTALIDAD Y RECLUTAMIENTO POR SUBPARCELAS	37
4.1.2. MORTALIDAD, RECLUTAMIENTO POR FAMILIAS Y DINAMISMO	51
4.1.3. MORTALIDAD Y RECLUTAMIENTO POR CATEGORÍA DIAMÉTRICA	58
4.2. SOBREVIVENCIA	63
4.2.1. SOBREVIVENCIA POR SUBPARCELA	63
4.2.2. SOBREVIVENCIA POR FAMILIAS	65
4.3. CRECIMIENTO DEL ÁREA BASAL Y DEL DIÁMETRO	66
4.3.1. CRECIMIENTO DEL ÁREA BASAL	66
4.3.2. CRECIMIENTO DIAMÉTRICO	68
4.4. INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA CON FINES DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL BOSQUE	76
4.5. POSICIONAMIENTO DE LOS INDIVIDUOS DENTRO DE LA PARCELA	82
V. CONCLUSIONES	83
VI. BIBLIOGRAFÍA	85

VII. GLOSARIO	91
VIII. ABREVIATURAS USADAS	92
IX. ANEXOS	93
ANEXO 1. EQUIPOS Y MATERIALES EMPLEADOS EN EL PRESENTE ESTUDIO	94
ANEXO 2. MAPAS DE POSICIONAMIENTO DE LOS ÁRBOLES DENTRO DE LAS SUBPARCELAS	95
ANEXO 3. MORTALIDAD, REPOBLACIÓN Y CRECIMIENTO DE LOS BOSQUES HÚMEDOS NEOTROPICALES DE SELVA BAJA	108
ANEXO 4. TASAS DE MORTALIDAD Y DE RECLUTAMIENTO DE ÁRBOLES EN BOSQUES TROPICALES	110
ANEXO 5. RESUMEN DE VALORES DE RECLUTAMIENTO Y MORTALIDAD POR SUBPARCELA Y PARA EL TOTAL, EN EL BOSQUE UNIVERSIDAD SAN EUSEBIO, ESTADO MÉRIDA, VENEZUELA	111
ANEXO 6. PARCELAS DE RAINFOR USADAS EN EL ANÁLISIS DE CRECIMIENTO EN ÁREA BASAL, RECLUTAMIENTO Y MORTALIDAD	112
ANEXO 7. DIVERSIDAD Y PARÁMETROS ECOLÓGICOS; DATOS PARA ÁRBOLES \geq 10 CM DE DAP EN BOSQUES TROPICALES MADUROS	114
ANEXO 8. LISTA TOTAL DE ÁRBOLES EN LOS CENSOS 2003 Y 2006 EN ORDEN SUCESIVO	115
ANEXO 9. LISTA DE INDIVIDUOS MUERTOS EN EL PERÍODO INTERCENSAL 2003 – 2006	156
ANEXO 10. LISTA DE INDIVIDUOS RECLUTADOS EN EL PERÍODO INTERCENSAL 2003 – 2006	157
ANEXO 11. PERFIL DE LA VEGETACIÓN EN LA PARCELA DE ESTUDIO	160
ANEXO 12. CROQUIS DE PENDIENTES PROMEDIO POR SUB PARCELAS	162
ANEXO 13. FOTOGRAFÍAS DEL TRABAJO EN CAMPO	163



La niebla se levanta en las laderas de Puyu Sacha, 2100 msnm



Copa de un enorme *Ficus* en la Parcela Permanente de estudio

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo de las últimas décadas, el arrasamiento de los bosques lluviosos de América tropical se ha extendido a una velocidad alarmante. El impacto de dicha destrucción, está desencadenando una secuela de efectos que se traducen en la alteración del clima, el ciclo hidrológico, la productividad de los suelos y otros aspectos vitales para la supervivencia de la especie humana.

Menos comprendido es el hecho que esta destrucción se produce en momentos en los cuales la carencia de conocimientos básicos sobre las especies y comunidades naturales de esas forestas tropicales es patente. En muchos casos, y particularmente en el Perú, el inventario de las especies de flora y fauna se halla todavía lejos de haberse completado, en un escenario en el cual la diversidad biológica es extraordinariamente alta. La información disponible para el manejo racional de muchos ecosistemas complejos es en muchos casos preliminar, y los estudios detallados sobre sus patrones de cambio y pautas de regeneración son escasos.

Los bosques montanos nublados constituyen una de las áreas con mayor riqueza biológica en el Perú, y también uno de sus ambientes menos conocidos. Emplazados en una franja situada entre los 1500-3500 msnm a lo largo de los Andes, se caracterizan por extenderse en lugares con topografía reticulada, plagada de enclaves aislados unos de otros, con un alto y continuo nivel de humedad, y con características edáficas y orogénicas muy particulares. Todo ello ha propiciado que estas formaciones desplieguen un mosaico de hábitats diferentes, albergando una porción significativa de la flora y fauna existentes en un Perú megadiverso, y es más; una enorme cantidad de especies singulares o endémicas, que solamente existen en este estrato.

El desarrollo de conocimientos e investigación sobre los bosques de montaña es fundamental para la conservación de esos ambientes naturales. Uno de los aspectos más importantes, y también uno de los menos documentados, es su dinámica, o secuencia de cambios que se tienen lugar en las comunidades vegetales a lo largo del tiempo. El conocimiento de este aspecto nos permite comprender la manera como se produce la regeneración del bosque, crucial para la restauración, conservación y el manejo forestal.

Las parcelas de muestreo permanente de vegetación se han consolidado a lo largo de las últimas décadas como una de las metodologías más sólidas y extendidas para revelar los procesos de dinámica y regeneración de los bosques. Su establecimiento involucra la definición de un área al interior de la cual se marcan, posicionan, miden e identifican todas las especies de árboles. Cada cierto tiempo, se realizan remediciones para documentar los cambios que pueden haberse producido: incrementos y ritmos de crecimiento en el diámetro, mortalidad, germinación e ingreso de individuos y especies que no habían estado presentes, etc.

Desde 1997, la Organización no Gubernamental APRODES viene trabajando en la selva central del Perú promoviendo el desarrollo rural y el manejo ambientalmente viable en esta región. Uno de sus entornos principales de trabajo es el valle de Chanchamayo, en cuyo centro se hallan las ciudades de San Ramón y La Merced, y que constituye la zona de selva tropical más accesible desde Lima, en dirección al Este. En dicho valle, la deforestación ocasionada por la agricultura migratoria de subsistencia es uno de los problemas más graves, y ha afectado las cabeceras de las cuencas y las formaciones de bosque montano existentes en muchas localizaciones.

En el año 2006, el bosque Puyu Sacha, perteneciente al sector también llamado Pichita o Caluga, fue otorgado a APRODES por la institución oficial encargada, el entonces Instituto Nacional de Recursos Naturales del Perú INRENA, bajo la modalidad de *Concesión Privada con fines de conservación*. Esta zona es sumamente importante para el valle, ya que conforma una de las cabeceras de cuenca aportadoras de agua al río Oxabamba, afluente del río Chanchamayo, del cual se abastecen los poblados más importantes del valle.

Pese a la relativa cercanía a la capital, los bosques del valle de Chanchamayo albergan aun muchas especies de plantas poco conocidas, e inclusive no reportadas para la ciencia, y los estudios desarrollados sobre sus cabeceras montañosas son escasos. Por esta razón se ha promovido en el área, en conjunción con el Laboratorio de Dendrología y Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria – La Molina, un conjunto de pesquisas sobre aspectos de la ecología y diversidad biológica.

El presente trabajo desea documentar la dinámica de los bosques naturales de la zona, y fue concebido con la finalidad de brindar información que pueda ser de relevancia práctica. Se ha centrado en analizar los procesos de cambio producidos en un área del bosque montano nublado ubicada a 2100 msnm, con un seguimiento a lo largo de un período de más de tres años. Sus objetivos específicos han sido: a) determinar la mortalidad, reclutamiento y sobrevivencia de los árboles en el lugar; b) determinar el crecimiento diamétrico y del área basal de los árboles sobrevivientes para conocer el comportamiento a nivel de familia, género y de algunas especies relevantes, así como del del bosque en su conjunto; c) efectuar un análisis comparativo de la dinámica de la parcela de estudio con otras ubicadas en diferentes tipos de bosques; y d) interpretar la información obtenida con fines de manejo y conservación forestal.

Nos complace aportar con esta información, pormenores que podrán ser útiles para aquellos que trabajan por hacer efectiva la conservación y restauración de los bosques de las cabeceras montañosas de la Selva del Perú.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIOS DE DINÁMICA FORESTAL EN BOSQUES TROPICALES

Vallejo *et al.* (2005) recapitulan que la dinámica de bosques tropicales ha sido un objeto de estudio por muchos ecólogos, quienes desde el principio del siglo pasado han tratado de comprender su complejidad y funcionamiento. Los mismos autores señalan que las parcelas permanentes más antiguas para el estudio de bosques se remontan posiblemente a mediados de los 1800s, en algunas localizaciones Inglaterra. Asimismo, que en bosques tropicales estos estudios estuvieron inicialmente orientados a la cuantificación del crecimiento diamétrico con miras a la explotación de la madera.

La investigación sobre la dinámica de los bosques de las zonas templadas, para los cuales hay registros prolongados, y en los cuales la diversidad es baja, permite actualmente contruir modelos de simulación basados en el comportamiento individual de cada especie de árbol. En contraposición, la información para bosques tropicales es escasa, por lo cual este aspecto se halla en lento avance; por ello, el establecimiento de parcelas permanentes de estudio y seguimiento de aspectos de la dinámica forestal es prioritario (Ramírez *et al.*, 1997; Bolfor, 2003; Arias, 2004). En el caso de los bosques neotropicales, la situación es compleja, debido a la gran diversidad de especies y la variedad de ecosistemas (Condit, 1988; Manokaran y Swaine, 1994; Ramírez *et al.*, 1977; Condit *et al.*, 2006).

Con el transcurso del tiempo, la investigación enfocada en la dinámica forestal ha comenzado a abarcar objetivos gradualmente más amplios. A inicios de la década de 1980, se empezaron a desarrollar estudios a gran escala para permitir una adecuada comprensión de las tendencias de distribución de las especies de árboles tropicales, sus patrones de establecimiento, crecimiento y mortalidad. En el neotrópico, son importantes los trabajos pioneros liderados por Stephen Hubbell y Robin Foster, centrados en una parcela permanente de 50 ha para el estudio de las tendencias de la distribución espacial de las plantas y dinámica del bosque húmedo en la isla Barro Colorado, Panamá (ej. Hubbell & Foster 1986 b; 1987a, b; 1990).

Desde mediados de 1980 se dio un potente impulso a los estudios sobre diversidad y dinámica del bosque Amazónico, basados en parcelas de muestreo con dimensión mínima de una hectárea, empleando metodologías estandarizadas. En el Perú, se iniciaron estudios en el marco del Programa del Hombre y la Biósfera de la Institución Smithsonian de los Estados Unidos (SI-MAB). Las localizaciones en que estos trabajos se desarrollaron fueron Tambopata, Manu, y otras áreas de la llanura aluvial de la Amazonía en el Sur del Perú (ej. Dalmier & Alonso, 1997). Subsecuentemente, liderados por el Dr. Alwyn Gentry, investigador del Jardín Botánico de Missouri, se establecieron más levantamientos de estudio en el Departamento de Loreto, en las áreas de Yanamono y Allpahuayo-Mishana (Gentry, 1988; Gentry & Ortiz, 1993). Gentry enfocó muchos de sus esfuerzos en develar los patrones de composición florística y la distribución de la diversidad de las plantas leñosas en los bosques tropicales. Estableció una notable

cantidad de parcelas permanentes de 1 ha. de muestra, complementadas por cerca de 300 unidades muestrales de 0.1 ha., distribuidas mayormente en los bosques neotropicales y muchas en el país (recopiladas por Phillips & Miller, 2002). A raíz de sus trabajos, emergió con claridad el hecho de que el Perú concentra contenidos sin precedentes en términos de cantidad de especies de plantas.

Los datos publicados sobre parcelas permanentes en zonas de bosque montano nublado en el Perú son escasos, y los existentes han mostrado detalles sobre la composición y diversidad de la flora en estas localizaciones (Young, 1998; Antón & Reynel, 2004; Monteagudo *et al.*, 2006).

Más recientemente, los esfuerzos por constituir redes de parcelas permanentes establecidas con metodologías estándar, se han ido haciendo evidentes (ejm. Phillips & Raven, 1997) y se han consolidado gradualmente, bajo iniciativas como la Red Amazónica de Inventarios Forestales (RAINFOR), creada con el objetivo de monitorear la estructura, composición y dinámica de los bosques de la cuenca del río Amazonas, así como sus relaciones con el suelo y el clima, utilizando parcelas permanentes a largo plazo, cuya información se ha reunido e integrado. Muchas de estas parcelas fueron establecidas para responder preguntas específicas de ecología local o manejo de bosques (Malhi *et al.*, 2002). En este contexto, el aporte de RAINFOR radica en la compilación y comparación de cerca de un centenar de estudios de ese tipo en una escala regional, que permite acceder a un nuevo nivel de información sobre los patrones de composición florística, estructura y dinámica de los bosques tropicales de la Amazonía (ej. Phillips *et al.*, 2003). Es útil también, para comprender la importancia del bosque tropical y su relación con los cambios atmosféricos globales, y el ciclo global del carbono (Mahli & Phillips, 2004).

En la perspectiva del manejo forestal, la comprensión de la dinámica del bosque natural constituye un insumo básico para modelos de planificación y gestión forestal. Provee respuestas sobre parámetros centrales de implicancia técnica y práctica: ¿cuál es la velocidad de crecimiento de las especies arbóreas y los rodales?; ¿cuáles son sus tasas de mortalidad y reclutamiento?; ¿cuáles son los ciclos de corta adecuados para el aprovechamiento de productos forestales?

2.2. PARCELAS PERMANENTES Y CENSOS

Una parcela de muestreo permanente se establece con el fin de que se mantenga indefinidamente en el bosque. Su adecuada demarcación, permite la ubicación exacta de sus límites y puntos de referencia a través del tiempo, así como la de cada planta ubicada en su interior, para efectuar observaciones periódicas.

Los estudios demográficos a largo plazo realizados en parcelas permanentes proporcionan la información para formular sistemas de manejo eficientes de bosques naturales. También, estas parcelas son útiles para la elaboración de modelos de

productividad, estrategias de manejo sostenible para la conservación de los bosques tropicales, valoración socioeconómica de los recursos procedentes del bosque y de bienes y servicios que se derivan o pueden derivarse de su utilización (Londoño & Jiménez, 1999; Phillips & Baker, 2002).

Dado que el incremento diamétrico promedio anual de muchas especies de árboles leñosos en bosques maduros puede ser muy pequeño, del orden de pocos mm/año, es apropiado efectuar censos cada tres o cinco años. Cuando se trata de estudios comparativos en parcelas bajo aprovechamiento forestal o en bosques secundarios, es recomendable realizar censos anuales, o intra-anales debido a la acelerada tasa de regeneración que experimentan las poblaciones de especies pioneras (Finnegan *et al.*, 1999; Peralta *et al.*, 1987; Vallejo *et al.*, 2005; Cabrera *et al.*, 2006).

Un problema potencial con el análisis de datos obtenidos de muchas fuentes diferentes, es el uso de diferentes metodologías para cada sitio. Por ello, la red RAINFOR ha analizado diferentes metodologías, tamizado las más apropiadas y difundido un manual que permite homogenizar los procedimientos para el establecimiento y remediación de parcelas que se desarrollaron durante sus trabajos de campo en el neotrópico (Phillips & Baker, 2002)

2.3. DINÁMICA, CONCEPTOS Y FACTORES INFLUYENTES

El estudio de la dinámica vegetal se concentra en los cambios de las poblaciones, especies o comunidades de plantas en el tiempo. Todo ello es expresión de la evolución en el tiempo y el espacio, de la composición de los ecosistemas, bajo la influencia de factores y parámetros naturales o antrópicos.

En áreas naturales, son varios los factores que influyen en la dinámica de un bosque tropical lluvioso. La polinización, la diseminación y la germinación forman parte de los eventos cotidianos influyentes, al igual que la mortalidad y caída de los árboles del dosel. Los cursos de agua no cesan de erosionar riberas y de depositar, corriente abajo, una capa de sedimentos que servirá de sustrato a nuevos árboles. Cada bosque es un verdadero mosaico de "parches", unos más jóvenes, otros más viejos, muchos de ellos consecuencia de perturbaciones naturales, como derrumbes, vientos, y caída de árboles, ocurridas en tiempos distintos. Los árboles adultos, los brinzales y las plántulas compiten por los recursos disponibles, en cada espacio así configurado (Asquith, 2002). Adicionalmente a este escenario, hay que añadir las alteraciones producidas por el hombre.

Estudios sobre la dinámica de los bosques lluviosos resaltan el rol fundamental que juegan los claros producidos en el dosel por la caída de los árboles (ejm. Hubbell & Foster, 1986a). Ellos condicionan muchos aspectos de la estructura del bosque, sus mecanismos de regeneración y las características del crecimiento de los árboles. Se entiende, asimismo, que la ocurrencia de claros obedece a alteraciones naturales que

ocurren al azar (Vázquez y Orozco, 1992), aunque esta interpretación puede ser retada cuando nos enfocamos en espacios inestables, tales como las formaciones ribereñas y aquellas dominadas por fuertes pendientes.

Trabajos recientes sugieren la existencia de una relación directa entre la dinámica del bosque y la riqueza de las especies. Para probar esta relación, Phillips *et al.* (1994) han comparado el dinamismo del bosque con la riqueza de especies arbóreas. Estos autores, basados en un estudio de doce bosques paleotropicales y trece bosques neotropicales, muestran que la variable *dinamismo del bosque* se correlaciona positivamente con la variable *riqueza de especies* de cada sitio.

En la Amazonía Peruana, Nebel *et al.* (2000) han conducido investigaciones sobre la dinámica de los bosques de la Llanura Aluvial inundable en Jenaro Herrera, hallando una elevada productividad y dinámica, delineando los atributos que serían determinantes de esas características: estructura comunitaria, química del suelo y condiciones físicas, inundación, régimen de alteración de la vegetación, dinámica de la vegetación, ubicación y tamaño de hábitat.

2.4. RECLUTAMIENTO, MORTALIDAD Y DINAMISMO

Reclutamiento. El reclutamiento es el incremento en el número de individuos de árboles, arbustos y otras plantas, en un área de bosque, y es una manifestación de la fecundidad de las especies y del nivel de crecimiento y sobrevivencia de los individuos juveniles. Constituye uno de los aspectos dinámicos más importantes de una población. Aunque en la mayoría de los reportes provenientes de bosques tropicales, las tasas de reclutamiento de los árboles se hallan relacionadas con las de mortalidad, manteniendo más o menos constante la densidad de árboles con DAP mayores a 10 cm, la relación entre mortalidad y reclutamiento, para períodos cortos y en áreas pequeñas, puede no ser clara (Swaine *et al.*, 1987).

La tasa de reclutamiento varía de acuerdo al tipo de bosque; por ejemplo, en un bosque templado seco, la tasa de reclutamiento puede ser de 0.73%/año, que es baja comparada con un bosque tropical seco (1.51%/año) o un bosque húmedo (2.99-4.57%/año) (Swaine *et al.*, 1990; Nebel *et al.*, 2001)

Mortalidad. La mortalidad, en el contexto de este documento, es entendida como la muerte de los árboles por diversas causas. La información sobre mortalidad y crecimiento de árboles en los bosques naturales tropicales, proveniente de parcelas permanentes monitoreadas por períodos largos de tiempo, sigue siendo escasa (Condit, 1988; Manokaran & Swaine, 1994); más aún en la Amazonía (Gentry & Terborgh, 1990; Korning & Balslev, 1994; Philips *et al.*, 1994; Rankin de Merona *et al.*, 1990; Uhl *et al.*, 1988). La mortalidad arbórea juega un papel importante en los ecosistemas boscosos. Su

funcionamiento, en todas las escalas, es fundamental como condicionante de la demografía arbórea (Carey *et al.*, 1994; Manokaran y Swaine 1994; Ramírez *et al.*, 1997).

Los árboles del bosque lluvioso no mueren mayoritariamente por vejez. El peso de la carga de epífitas en las ramas, las lluvias abundantes, y el daño producido por termitas, hongos y otros parásitos, los hacen vulnerables a los vientos fuertes y otros factores de desestabilización como la misma lluvia y la erosión, que generalmente terminan desplomándolos al suelo, creando en esta forma claros en el dosel. Muchos árboles se desenraizan dejando un agujero de suelo expuesto que contribuye a la heterogeneidad del ambiente del claro (Vásquez y Orozco, 1992).

De acuerdo a Lugo y Scatena (1996), la mortalidad de los árboles ocurre en diferentes escalas de intensidad, de espacio y de tiempo, y es el reflejo de procesos endógenos (ej. senescencia) y de disturbios exógenos (ej. lluvia y erosión del suelo con sus diferentes niveles de severidad, frecuencia, duración, escala espacial y puntos de interacción con el ecosistema). Según estos autores, se pueden precisar cuatro causas fundamentales de mortalidad de los árboles: la primera se debe a procesos endógenos, genéticamente dados, que condicionan la senescencia. La segunda se presenta por la acción de sustancias tóxicas, agentes patógenos, parásitos o consumidores y puede ser súbita o gradual, y ocurrir local o masivamente. La tercera es ocasionada por cambios en el ambiente, que reducen o eliminan una entrada necesaria de materia o energía. La cuarta causa se presenta cuando un bosque es impactado mecánica o químicamente por una fuerza externa (por ejm. un huracán, un incendio, un derrame de petróleo, un deslizamiento, etc.). Cada causa tiene diferente periodicidad y frecuencia, y opera en escala espacial distinta.

En ecología vegetal, la mortalidad se ha cuantificado frecuentemente en términos de la sobrevivencia. Una forma de calcularla es mediante tablas de vida, las cuales, en su forma más elemental, hacen una lista del promedio de nacimientos y muertes para cada población futura, para predecir el cambio en el volumen de los árboles (Cardona, 1989).

Una función de la mortalidad permite predecir el número de árboles sobrevivientes después de cierto período de tiempo. Los parámetros más utilizados en estas funciones, han sido la edad y el número de árboles. Según Cardona (1989), los modelos más empleados para determinar la mortalidad se pueden agrupar en dos tendencias. La primera está conformada por modelos que determinan la mortalidad en términos del número de árboles sobrevivientes al final de cierto período de tiempo, a partir de ecuaciones diferenciales. Estos son de uso común en la silvicultura de plantaciones, y se consideran adecuados para poblaciones en las cuales la tasa es constante para todas las edades, índices de sitio y densidades. La segunda comprende modelos que predicen la tasa de mortalidad a partir de la probabilidad de muerte durante un intervalo dado de tiempo. Estas funciones parten de un algoritmo para describir la relación entre una variable dependiente y las variables independientes; cuando la variable dependiente es dicotómica, frecuentemente se utilizan ecuaciones lineales. Las ecuaciones más empleadas en la literatura reciente para calcular la mortalidad arbórea en los bosques tropicales han sido: el coeficiente de mortalidad exponencial 1_m (Swaine y Lieberman,

1987), y la tasa de mortalidad anual r_m (Korning y Balslev, 1994). Ambos son modelos exponenciales, el primero de los cuales se deriva de una ecuación diferencial.

Se ha documentado que la tasa de mortalidad de los árboles en bosques tropicales, normalmente oscila entre el 1 y 3% (Nebel *et al.*, 2001, Asquith, 2002, Uslar, 2003). Los bosques tropicales húmedos generalmente presentan tasas de mortalidad más altas que los bosques secos; esto probablemente se debe a que son más dinámicos. Por ejemplo, Porter *et al.* (2001) obtuvieron tasas de 2.1% para un bosque Amazónico boliviano, mientras que Nebel *et al.* (2001) obtuvieron tasas entre 2.2 y 3.2% en un bosque de la región de Iquitos en la Amazonía peruana.

Dinamismo. En este documento, empleamos el concepto de dinamismo como es entendido por Phillips *et al.* (1994), en el sentido del promedio de mortalidad y reclutamiento. Lo mostramos a nivel de familia, y de categoría diamétrica para los árboles de la parcela, así como para ésta en su conjunto. El dinamismo puede ser también analizado a nivel del área basal en la parcela.

2.5. CRECIMIENTO DIAMÉTRICO

Las tasas de incremento diamétrico varían significativamente entre comunidades, entre especies arbóreas e inclusive entre individuos de una misma especie. También varían en relación con la edad, tamaño y las condiciones microclimáticas y del sitio. La misma especie arbórea puede mostrar diferentes comportamientos bajo condiciones distintas (Silva *et al.*, 1995; Pereira *et al.*, 2002, Lewis *et al.*, 2004). Tales variaciones entre especies e individuos de una misma especie reflejan frecuentemente diferencias en la iluminación de las copas y en otras condiciones de crecimiento de los árboles individuales, así como posibles diferencias genéticas (Swaine *et al.*, 1987). Algunos estudios sugieren que el crecimiento diamétrico no está necesariamente controlado por la humedad del suelo, pero sí por el balance hidrológico de la planta en combinación con otros factores, el cual es regulado por la intensidad de la absorción hídrica y la transpiración (Ferri, 1979, citado por Pereira *et al.*, 2002).

Baker *et al.* (2003) han estudiado las variaciones de las tasas de crecimiento en árboles de bosques tropicales, combinando los efectos de composición de grupos funcionales y disponibilidad de recursos. Ellos hallan que las tasas de crecimiento reflejan las diferentes estrategias de sobrevivencia, lo cual podría determinar los límites de distribución de las especies, establecer los límites para la cosecha de la madera y el control del balance de carbono.

El incremento del diámetro arbóreo puede asumirse como indicador para analizar, monitorear y modelar la dinámica forestal. Este incremento puede estimarse mediante el análisis dendrocronológico (Worbes y Junk, 1989; Worbes, 1995), pero vista la dificultad de realizar dicho análisis en diversas especies, el incremento diamétrico ha sido calculado frecuentemente a partir de mediciones sucesivas en áreas fijas de parcelas permanentes de muestreo, como es el caso del presente estudio.

2.6. VIDA MEDIA Y TIEMPO DE DUPLICACIÓN

La vida media de una población ($t_{0.5}$) es el tiempo requerido para que dicha población se reduzca a la mitad con la tasa de mortalidad actual. El tiempo de duplicación (t_2) es el tiempo requerido por una población para duplicarse, manteniendo la tasa de ingreso o adición de individuos registrada. En un rodal balanceado la vida media y el tiempo de duplicación deben ser iguales (Korning y Balslev, 1994).

2.7. SUCESIÓN EN LA VEGETACIÓN FORESTAL

Este es un concepto central en ecología de la vegetación, y se refiere a la secuencia de fases por medio de las cuales la vegetación madura y original de una localización es regenerada, luego de haber sido devastada. En el caso de los bosques, la sucesión es perceptible a nivel de cambios en la composición y abundancia de las especies de flora, cambios estructurales y arquitecturales en el dosel, cambios en la temperatura y variables microclimáticas, cambios en las condiciones del suelo, y cambios en la composición de la fauna asociada, entre otros. Según Grau (2007), un patrón común en las sucesiones forestales en bosques neotropical estaría representado por un modelo de cuatro fases. Hay una primera Fase de Iniciación, a poco tiempo de ocurrido el disturbio, en la cual los recursos son abundantes, y el sitio es colonizado por las especies pioneras. Estas especies crecen rápidamente y capturan nutrientes. En una segunda Fase de autorraleo, las especies pioneras compiten intensamente por los recursos. Prácticamente no llega luz al sotobosque, por lo que no hay nuevos establecimientos, o ellos quedan suprimidos. La mortalidad de los individuos pioneros ocurre por competencia intraespecífica, o entre especies del mismo grupo funcional; los árboles mueren de pie por falta de luz y nutrientes. Una tercera fase correspondería a la Fase de reiniciación en la cual a medida que los pioneros se hacen más grandes, la mortalidad de sus individuos comienza a crear claros de cierta magnitud, en los cuales comienza a ocurrir el reclutamiento de especies tolerantes a la sombra. Finalmente, se establece una Fase de bosque maduro en la cual existen árboles grandes, que al morir producen claros grandes, en los cuales se hace posible el reclutamiento de nuevas especies, incluyendo algunas pioneras. De esta manera se desenvuelve un proceso donde tanto el régimen de disturbios, como la capacidad de reclutamiento de especies de distintos grupos funcionales, va cambiando a través del tiempo.

Los patrones de mortalidad varían también a lo largo de la secuencia descrita: En la Fase de iniciación los individuos mueren debido al stress de un ambiente con mucha luz y fluctuaciones fuertes de temperatura y humedad. En la Fase de autorraleo la mayoría de los individuos mueren por competencia. En la Fase de bosque maduro, los individuos grandes mueren por senilidad o por factores exógenos (patógenos, viento, lluvia), mientras que muchos individuos de pequeño tamaño mueren por daño mecánico, producido por la caída de ramas y árboles completos.

Durante la sucesión, se va produciendo un aumento de la complejidad estructural, que deriva en la generación de nuevos hábitats. Con el aumento de los organismos que constituyen la estructura básica de la comunidad (árboles en ambientes boscosos, arbustos o gramíneas de macolla en estepas o praderas), se generan nuevos nichos para organismos intersticiales, tales como epifitas, lianas, arbustos y hierbas del sotobosque. Estos cambios también pueden ir de la mano con cambios similares en las condiciones y patrones de las especies de fauna.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 LUGAR DE ESTUDIO

Ubicación

El estudio se realizó en la Parcela del Bosque Puyu Sacha (Pichita) denominada P-PL (Reynel & Honorio, 2004) correspondiente al estrato de Bosque Montano Nublado, en una ladera de exposición hacia el río Casca, en el área que actualmente pertenece a la Concesión Privada con fines de Conservación de la Asociación Peruana para la Promoción del Desarrollo Sostenible (APRODES). En el centro de la parcela, las coordenadas UTM son 453,050 E y 8'773,950 N, y la altitud es 2,100 msnm. La P-PL está ubicada en una zona de pendiente fuerte, de 40% en promedio.

Políticamente, el área pertenece al Distrito de San Ramón de la Provincia de Chanchamayo en el Departamento de Junín; la ubicación de ésta se muestra en la Fig. 1.

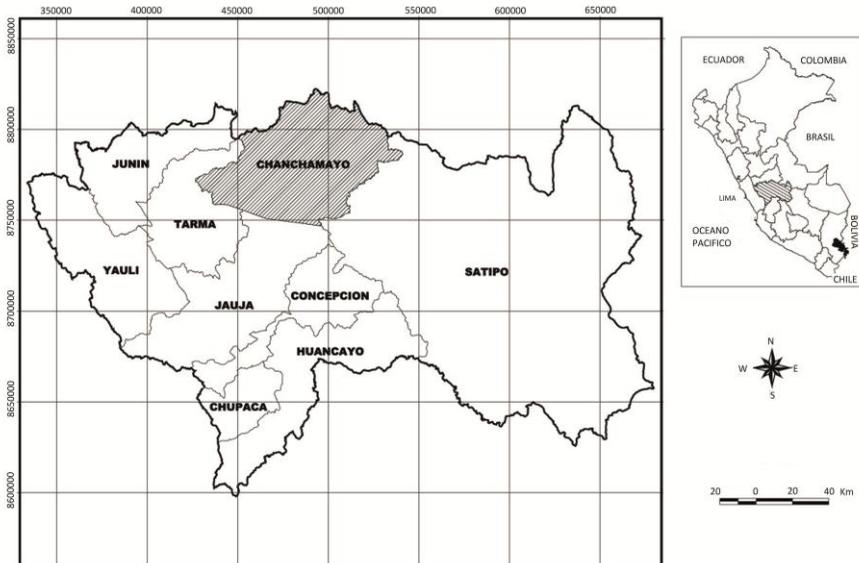
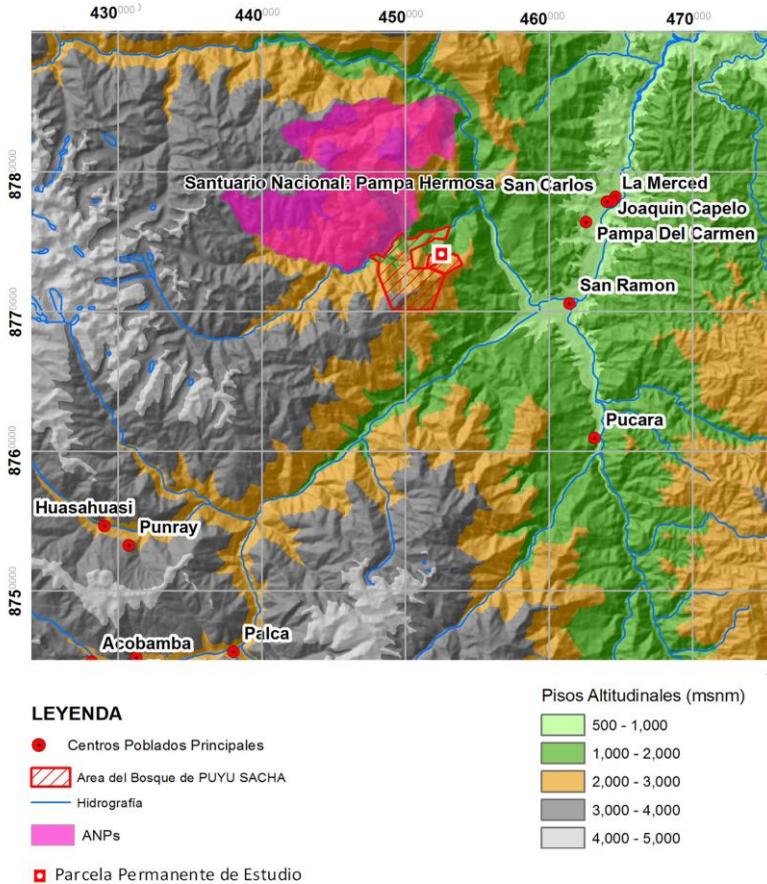


Figura 1. Ubicación de la Provincia de Chanchamayo en el Dp. de Junín



Fuente: APRODES

Figura 2. Ubicación de la Parcela de estudio

Historia y contexto de la parcela de estudio

Esta parcela pertenece a un grupo de seis parcelas, establecidas en diferentes puntos del valle de Chanchamayo en la Selva Central del Perú, entre los 1000 y 2300 msnm, mayormente en bosques de relicto intactos o casi intactos. Se estableció entre marzo y

julio del 2003, y todos los árboles fueron placados, medidos, registrados, colectados, y posteriormente identificados. Los datos iniciales del establecimiento de esta y las otras parcelas han sido detallados en una publicación anterior (Reynel & Honorio, 2004). En el año 2006, la zona de estudio fue otorgada por el organismo oficial Nacional, el entonces Instituto Nacional de Recursos Naturales del Perú, INRENA, a APRODES, con fines de conservación, servicios ambientales, investigación científica, promoción comunal y ecoturismo.

La parcela de estudio tiene una extensión de 1 ha, 100 m x 100 m, y está dividida en 25 subparcelas de 20 m x 20 m, tal como se aprecia en la Figura 3. El área corresponde a un bosque maduro con bajo o nulo nivel de intervención antropogénica (Anton y Reynel, 2004); no existen evidencias de actividades humanas pasadas ni recientes en el área de la parcela.

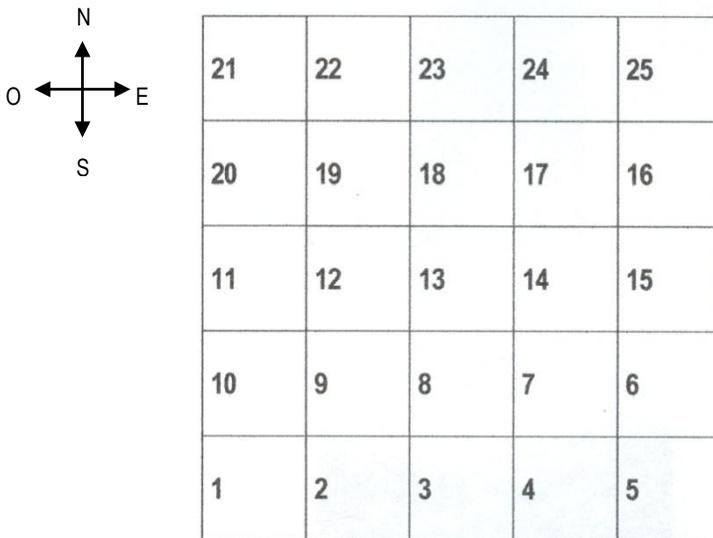
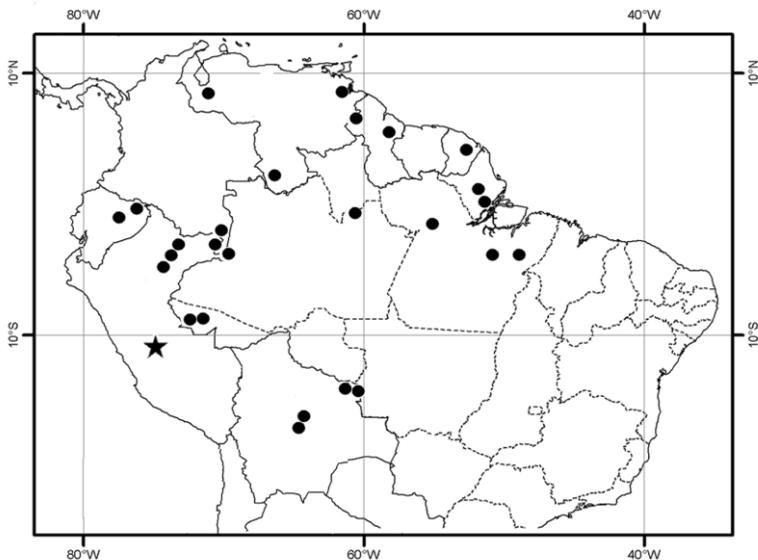


Figura 3. Croquis de la Parcela de estudio

Las parcelas permanentes ubicadas en bosques montañosos son muy escasas. Esto es visualizable, por ejemplo, si ubicamos la parcela de estudio en el contexto de las localizaciones actualmente manejadas por la Red Amazónica de Inventarios Forestales (RAINFOR). Ello se muestra en la Fig. 4.



Fuente: Phillips & Baker, 2002

Figura 4. Ubicación de parcelas de la red RAINFOR (círculos en negro) en el ámbito Amazónico, con indicación de la ubicación de la parcela de estudio (estrella)

Vías de acceso

El acceso al área del bosque Puyu Sacha es fácil por vía terrestre desde la ciudad de Lima, a través de la carretera central hasta la ciudad de San Ramón, y de allí en adelante, vía un ramal de carretera afirmada que parte de la Cooperativa Naranjal. El recorrido total desde Lima es de unos 326 km.

Tabla 1. Acceso desde Lima hasta el Bosque Puyu Sacha

Origen	Destino	Distancia de camino en Km	Tipo de vía
Lima	La Oroya	181	Carretera asfaltada
La Oroya	Tarma	57	Carretera asfaltada
Tarma	San Ramón	65	Carretera asfaltada
San Ramón	Puyu Sacha	23	Carretera afirmada
Total		326	

Fuente: CMCHSAC, s.f.

Hidrología

El bosque en estudio se ubica en la subcuenca del río Casca y la microcuenca de la quebrada Pichita. Ellas están comprendidas dentro de la cuenca del río Chanchamayo, perteneciente a la del río Perené, que forma parte de la gran cuenca del río Amazonas.

El río Casca constituye el cuerpo hídrico principal de la zona. Su nacimiento se halla a más de 4600 msnm, y discurre de SW a NE hacia la confluencia del río Oxabamba, ubicada aproximadamente a 1000 msnm. El caudal promedio del Casca es de 2.90 m³/seg. La cuenca hidrográfica del río Casca tiene un área de 27,440 ha hasta la confluencia con el río Oxabamba; su cauce principal tiene una longitud 32.10 km y una pendiente promedio de 8.70% (CMCHSAC, s.f.).

Climatología

Existen pocos registros directos de parámetros climatológicos para el área de estudio, salvo para la Temperatura; la precipitación ha sido registrada de modo irregular. La temperatura media en el área es de 19°C, y la precipitación total anual promedio de 2100 mm, de acuerdo a datos procedentes de la Mina Pichita, colindante con el Bosque Puyu Sacha (CMCHSAC, s.f.). Los datos de las estaciones meteorológicas del SENAMHI en la Base Aérea de San Ramón y Huasahuasi, señalan para el área de estudio la ocurrencia de altas precipitaciones, principalmente entre los meses de octubre a marzo.

De otro lado, de acuerdo al Mapa Ecológico del Perú, y basados en la clasificación por Zonas de Vida (Holdridge, 1978), para las altitudes comprendidas entre 1500-2500 msnm en el valle, que corresponde al área de estudio, la temperatura promedio anual oscilaría entre 15-19°C y la precipitación total anual promedio entre 1500-3000 mm (INRENA, 1995).

Fisiografía

En escala panorámica, la provincia de Chanchamayo tiene un paisaje montañoso y con topografía compleja, originada por contrafuertes de la cordillera oriental andina, con presencia de pendientes marcadas o muy marcadas, frecuentemente de 60 a 100%. La localización de la parcela de estudio se ubica en una zona de pendiente fuerte, de un 40% en promedio, afectada en pequeños sectores por la dinámica de derrumbes característica de zonas con pendiente marcada.

Suelos

Las áreas de bosque en estudio corresponden mayoritariamente, desde el punto de vista de su Capacidad de Uso Mayor, a tierras de Protección, parcialmente aptas para la forestación, con calidad agrológica media, y las limitaciones que se derivan de la topografía montañosa predominante.

De acuerdo al sistema de clasificación de la FAO, en general, los suelos de los espacios Pre montanos y Montanos del ámbito de estudio son Litosoles-Cambisoles dísticos y éutricos. Como es sabido, los Litosoles son suelos superficiales cuya profundidad está limitada por masas o estratos de roca dura y coherente a partir de los 10 cm de profundidad. Los Cambisoles son suelos tropicales caracterizados por un horizonte B con conspicua presencia de hierro, y dentro de ellos el subgrupo dístico agrupa a aquellos con porcentaje de saturación de bases menor al 50%; los Cambisoles éutricos tienen similares características pero se diferencian por su porcentaje saturación de bases por encima del 50%. Según CMCHSAC (s.f.), el escenario edáfico es bastante variado y por lo general, está constituido por suelos de poca profundidad, de textura media a pesada y con influencia de materiales calcáreos.

Clasificación ecológica

Si empleamos la clasificación por Ecoregiones de Brack y Mendiola (2000), bastante panorámica, la parcela de estudio se encuentra en la Selva Alta o Ceja de Selva del Perú. De acuerdo a los criterios de clasificación ecológica basada en zonas de vida, desarrollados por Holdridge, y a los ajustes actualizados por ONERN (1976), los cuales estratifican las áreas naturales sobre la base de parámetros de temperatura, precipitación, altitud y latitud, el área estudio pertenece a la zona de vida *Bosque muy húmedo Montano bajo Tropical (bmh-MBT)*, como se muestra en la Fig. 5. Este estrato es también denominado Bosque Montano Nublado.

Características de la vegetación y su diversidad en la Parcela de estudio

En la parcela de estudio, el dosel tiene un promedio de altura total de unos 15 m, y el promedio de diámetros es de 21 cm, aunque hay árboles de 110 cm de DAP y hasta 32 m de altura total. Se perciben visualmente cuatro estratos principales, correspondientes a los árboles emergentes, al nivel continuo del dosel, a un estrato arbóreo oprimido, y también un estrato arbustivo o de sotobosque; la cantidad de epífitas, tales como Orquídeas y Bromelias, es conspicuamente alta, y la cantidad de helechos arbóreos es también muy alta. Hay una regular presencia de palmeras, mayormente pertenecientes al género *Ceroxylon* (Reynel y Honorio, 2004).

De acuerdo al primer censo realizado en esta parcela, el número total de individuos con más de 10 cm de DAP es 694. El número de especies por hectárea fue 147; es el más alto hallado en la cuenca del río Chanchamayo, el más alto reportado para bosques montanos del Perú, y hasta donde conocemos, en el mundo para esa altitud. Se encontraron 42 familias y 82 géneros. El cociente de mezcla fue 0.21. Las cinco familias con mayor número de individuos fueron, en orden descendente, Lauraceae (118 individuos), Melastomataceae (114 individuos), Moraceae (59 individuos), Myrtaceae (47 individuos) y Burseraceae (46 individuos). El diámetro promedio fue 21 cm y el área basal 32.39 m². Las 4 familias dominantes fueron: Lauraceae, Moraceae, Burseraceae y Melastomataceae (Reynel y Honorio, 2004).

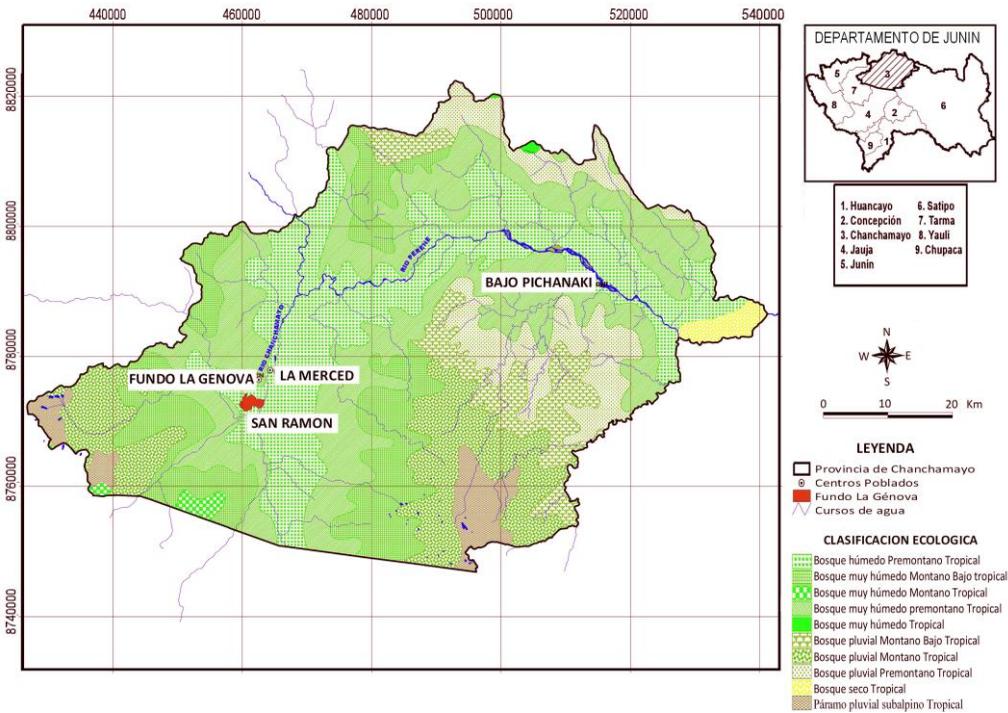


Figura 5. Zonas de vida en la provincia de Chanchamayo

Población, economía y aspectos sociales

Algunas características de la población del distrito de San Ramón se detallan en las Tablas 2 y 3. Se destaca que el 34 % de la población se encuentra en la zona rural, lo cual va de la mano con una fuerte presión sobre los recursos naturales, especialmente el bosque. En la Tabla 3 vemos que el 35.7 % de la población se dedica a actividades de agricultura, silvicultura y caza

Tabla 2. Distrito de San Ramón: características de la Población; Censo 2005

Población Censada	24663
Población Urbana	16183
Población Rural	8480
Población Censada Hombres	12592
Población Censada Mujeres	12071
Tasa Crecimiento Intercensal (1981 - 1993)	3.8
Población de 15 años y más	16397
Porcentaje de la población de 15 años y más	66.48
Tasa de Analfabetismo de la población de 15 y más años	6.1
Porcentaje de la población de 15 o más años, total con primaria completa o menos	23.3

Fuente: INEI, 2005

Tabla 3. Distrito de San Ramón: indicadores de trabajo y empleo; Censo 1993

Población Económicamente Activa (PEA) de 6 y más años – Total	7711
Población Económicamente Activa (PEA) de 6 y más años – Mujeres	5536
Población Económicamente Activa (PEA) de 6 y más años – Hombres	2175
Tasa de Actividad Económica de la PEA de 15 y más años	57.6
% de la población ocupada de 15 y más años - En la agricultura, silvicultura y caza	35.7
% de la población ocupada de 15 y más años - En los servicios	49
% de la población ocupada de 15 y más años – Asalariados	37.6

Fuente: INEI, 2005.

Las principales actividades económicas de la población rural en el área, están relacionadas a la agricultura, predominando los cultivos de yuca, ají, maíz, café, frijol, soya, frutales, plátano, palta, papaya y cítricos. La extracción de la madera es otra de las

actividades desarrolladas en la zona, pero dado el arrasamiento actual de las áreas accesibles, se aleja cada vez más de los centros poblados. La actividad ganadera es modesta; está comprendida por la crianza de especies como vacunos (en escala muy pequeña), porcinos, animales menores, y el aprovechamiento eventual de especies de fauna silvestre (CMCHSA, s.f.).

3.1.2 EQUIPOS Y MATERIALES

Los equipos y materiales utilizados en el presente estudio se describen en el Anexo 1.

3.2 METODOLOGÍA

3.2.1 TRABAJO DE CAMPO

Para determinar la dinámica de la Parcela de estudio se recensaron los individuos mayores o iguales a 10 cm de diámetro, en cada una de las 25 sub parcelas, registrándose los individuos muertos, reclutas y sobrevivientes. Como se indicó, el primer censo se había realizado en el 2003; el segundo censo, desplegado en el presente estudio, se realizó en el 2006. El período intercensal es de 3.58 años (3 años y 7 meses).

Debido a la necesidad de producir datos compatibles con la mayoría de los estudios de dinámica en bosques tropicales, nos hemos ceñido a la metodología del Manual de Campo para la Remediación y Establecimiento de Parcelas RAINFOR (Phillips y Baker, 2002).

a. Mortalidad

Se registraron todos los individuos muertos y se codificaron de acuerdo con el manual de RAINFOR, para tipificar la forma de muerte (Tabla 4).

Tabla 4. Códigos para registrar mortalidad

Código	Descripción
MP	Muerto, parado
MC	Muerto, caído
MR	Muerto, roto
M?	Presumiblemente muerto

Los troncos que estaban rotos o caídos, y que han retoñado, solo fueron contados como vivos si los retoños estaban sobre los 1.3 de altura. Si el tronco estaba retoñando en la base, esto se registró en los formatos, sin embargo el tronco fue contado como muerto, y no fue remedido.

b. Reclutamiento

Para calcular el reclutamiento, se registraron los nuevos individuos cuyo crecimiento intercensal alcanzó los 10 cm de DAP. Todos los individuos reclutados fueron numerados, placados (se les dió el código del árbol más cercano adicionándole las letras a, b, etc.), y localizados mediante coordenadas xy. Para cada nuevo individuo, se colectó una muestra botánica para su posterior identificación en el Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNALM.

c. Crecimiento diamétrico y del área basal

El incremento diamétrico y del área basal pueden ser asumidos como indicadores para analizar, monitorear y modelar la dinámica forestal. Se les calcula frecuentemente a partir de dos mediciones sucesivas. Para determinar este crecimiento diamétrico y del área basal durante el período intercensal (2003–2006), se volvió a medir el DAP de todos los árboles sobrevivientes registrados en el censo anterior, siguiendo los lineamientos de Phillips & Baker (2002).

d. Posicionamiento

Para la localización de cada individuo dentro de la sub parcela, se realizó una medición directa, con cinta métrica, de las distancias que forman las coordenadas cartesianas (x, y). El punto de referencia en cada subparcela fue el vértice suroeste. Esta metodología está descrita en el manual de Establecimiento de Parcelas Permanentes en Bosques de Colombia de Vallejo *et al.* (2005).

3.2.2 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

a. Identificación de muestras botánicas

Las colecciones botánicas de los árboles reclutados fueron secadas, montadas, acondicionadas y depositadas en el Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNALM, donde fueron identificadas.

b. Cálculo de la tasa anual de mortalidad

La tasa anual de mortalidad, en términos de individuos y de área basal, se calculó usando un modelo de crecimiento exponencial en tiempo continuo según la fórmula siguiente (Londoño y Jiménez, 1999; Phillips *et al.*, 1994; Condit *et al.*, 1995; Nebel *et al.*, 2000):

$$m = \left[\frac{\ln\left(\frac{N_o}{N_s}\right)}{t} \right] \quad (1)$$

Entonces, de la ecuación anterior se deriva:

$$m = (\ln(N_o) - \ln(N_o - N_m)) / t \quad (2)$$

Donde:

- m = Tasa anual de mortalidad en %
- N_o = Número de individuos o área basal inicialmente inventariados
- N_s = Número de individuos o área basal inicialmente inventariados sobrevivientes en un inventario posterior después de un intervalo t de tiempo.
- N_m = Número de individuos o área basal muertos durante el intervalo t de tiempo.
- t = Intervalo de tiempo en años.
- ln = Logaritmo neperiano.

c. Cálculo de la tasa anual de reclutamiento o repoblación

La tasa de reclutamiento se calculó en términos de individuos y de área basal. Para este cálculo, la ecuación anterior (1) se convierte en una función exponencial de incremento poblacional, también llamada tasa anual de repoblación (Phillips *et al.*, 1994; Nebel *et al.*, 2000).

$$r = \left[\frac{\ln\left(\frac{N_f}{N_s}\right)}{t} \right] \quad (3)$$

Entonces de la ecuación anterior (3), se desprende que r se puede calcular mediante:

$$r = (\ln(N_o - N_m + N_r) - \ln(N_o - N_m)) / t \quad (4)$$

Donde:

- r = Tasa de reclutamiento o repoblación en %
- N_f = Número de individuos o área basal al final del inventario
- N_s = Número de individuos o área basal sobreviviente
- N_o = Número de individuos o área basal inicialmente inventariados
- N_m = Número de individuos o área basal muertos durante el intervalo t de tiempo
- N_r = Número de individuos o área basal reclutado durante el intervalo t de tiempo.
- t = Intervalo de tiempo.
- ln = Logaritmo neperiano

d. Cálculo de la tasa anual de crecimiento del área basal y diámetro de los sobrevivientes

Para realizar los cálculos del crecimiento del área basal y del diámetro de los árboles solamente se consideraron los individuos sobrevivientes durante el período intercensal, por que éstos tuvieron las dos evaluaciones que son necesarias para determinar el incremento del crecimiento del área basal o del diámetro.

En la fórmula (3) se sustituyen el número de los individuos por los valores de las áreas basales o diámetros, para determinar las tasas anuales respectivas de los individuos sobrevivientes. (Phillips *et al.*, 1994; Nebel *et al.*, 2000)

$$C = \left[\frac{\ln\left(\frac{AB_f}{AB_s}\right)}{t} \right] \quad (5)$$

De la ecuación 5, se desprende que c se puede calcular mediante:

$$C = \frac{\ln(AB_o - AB_m + \Delta AB) - \ln(AB_o - AB_m)}{t} \quad (6)$$

Donde:

- c = Tasa anual de crecimiento de área basal o diámetro promedio en %
- AB_f = Área basal o diámetro promedio final de los sobrevivientes
- AB_s = Área basal o diámetro promedio inicial de los sobrevivientes
- AB_o = Área basal o diámetro promedio inicial
- AB_m = Área basal o diámetro promedio muerto durante el periodo t de tiempo
- ΔAB = Incremento del área basal o del diámetro promedio de los sobrevivientes
- t = Intervalo t de tiempo
- \ln = Logaritmo neperiano

e. Cálculo del incremento medio anual del área basal y del diámetro de los sobrevivientes

Para determinar el incremento medio anual en términos del área basal, y del diámetro promedio de los individuos sobrevivientes, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\Delta D = \frac{D_f - D_i}{t} \quad (7)$$

Donde:

- ΔD = Incremento medio anual diamétrico o en área basal
- D_f = Diámetro o área basal al final del período
- D_i = Diámetro o área basal al inicio del período
- t = Tiempo entre ambas mediciones

f. Cálculo de la vida media del bosque

La vida media del bosque ($t_{0.5}$), definida como el tiempo estimado para que la población inicial se reduzca a la mitad (Swaine y Lieberman, 1987; Del Valle, 1998; Nebel *et al.*, 2000), se calculó como:

$$t_{0.5} = \frac{\ln 0.5}{\ln(1 + m)} \quad (8)$$

Donde:

- $t_{0.5}$ = Vida media en años
- \ln = Logaritmo neperiano
- m = Tasa anual de mortalidad

g. Tiempo de duplicación

También llamado doble del tiempo de la población, es el tiempo requerido por una población para duplicarse manteniendo la tasa de ingreso o reclutamiento registrado (Swaine y Lieberman, 1987; Del Valle, 1998; Nebel *et al.*, 2000); se calculó mediante:

$$t_2 = \frac{\ln 2}{\ln(1 + r)} \quad (9)$$

Donde:

- t_2 = Tiempo de duplicación en años
- \ln = Logaritmo neperiano
- r = Tasa anual de reclutamiento

h. Número de individuos sobrevivientes

$$N_s = e^{\left(\ln(N_o) - \frac{mt}{100}\right)} \quad (10)$$

Donde:

N_s	= Número de individuos sobrevivientes
e	= 2.718
N_o	= Número de individuos al inicio del período
m	= Tasa de mortalidad
t	= Período de tiempo en años

i. Número de individuos al final del período

$$N_f = e^{\ln(N_s) + \frac{rt}{100}} \quad (11)$$

Donde:

N_f	= Número de individuos al final del período
e	= 2.718
N_s	= Número de individuos sobrevivientes
r	= Tasa de reclutamiento
t	= Período de tiempo en años

j. Mapas de posicionamiento de árboles en las subparcelas

Para obtener los mapas con el posicionamiento de todos los individuos por cada subparcela se utilizó el software Autocad; los mapas se muestran en el Anexo 2.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 MORTALIDAD Y RECLUTAMIENTO

4.1.1 MORTALIDAD Y RECLUTAMIENTO POR SUBPARCELAS

a. Mortalidad absoluta y relativa

La mortalidad absoluta y relativa ocurrida durante el período intercensal, expresada tanto en términos de individuos como de área basal por subparcelas, así como para la parcela en total, se muestra en la Tabla 5.

A nivel de individuos, la mortalidad total para toda la parcela en el período fue de 26 fustes muertos, con un promedio de 1.04 fustes muertos por subparcela. La mortalidad por subparcelas tiene valores absolutos entre 0 y 5 fustes muertos (0.0 y 19.2% de mortalidad relativa). Con relación al área basal, la mortalidad total para toda la parcela en el período fue de 0.7602 m² con un promedio por subparcela de 0.0304 m²; la mayor mortalidad corresponde a la subparcela 15 con 0.1773 m² (23.3 % de mortalidad relativa). En 12 subparcelas, es decir en el 48% del total de subparcelas, se registra mortalidad de al menos un individuo, y esta frecuencia de mortalidad no parece obedecer a ningún patrón de distribución espacial.

En la Figura 6 se aprecia la mortalidad relativa en términos de individuos y de área basal. Al comparar las barras, vemos que no siempre existe una correlación entre los porcentajes de mortalidad a nivel de individuos con los del área basal; más bien, se percibe que el área basal muerta está en relación directa con la categoría diamétrica. Así, en la subparcela 15, dos individuos muertos (7.7%) representan el 23.3% del área basal muerta, mientras que en la subparcela 2, el 13.9% del área basal muerta está representada por cinco individuos muertos (19.2%). Esto puede deberse a que los dos individuos muertos de la subparcela 15, pertenecen a categorías diamétricas mayores que los cinco individuos de la subparcela 2 (Tabla 5).

Tabla 5. Mortalidad absoluta y relativa de individuos y de área basal por subparcela

Subparcela	Individuos (fuste)		Área basal (m ²)	
	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
1	0	0.0	0.0000	0.0
2	5	19.2	0.1060	13.9
3	0	0.0	0.0000	0.0
4	0	0.0	0.0000	0.0
5	1	3.8	0.0284	3.7
6	2	7.7	0.0228	3.0
7	3	11.5	0.0767	10.1
8	0	0.0	0.0000	0.0
9	3	11.5	0.1039	13.7
10	1	3.8	0.0113	1.5
11	1	3.8	0.0254	3.3
12	0	0.0	0.0000	0.0
13	2	7.7	0.0404	5.3
14	2	7.7	0.0617	8.1
15	2	7.7	0.1773	23.3
16	1	3.8	0.0284	3.7
17	0	0.0	0.0000	0.0
18	0	0.0	0.0000	0.0
19	0	0.0	0.0000	0.0
20	0	0.0	0.0000	0.0
21	0	0.0	0.0000	0.0
22	2	7.7	0.0290	3.8
23	0	0.0	0.0000	0.0
24	0	0.0	0.0000	0.0
25	1	3.8	0.0491	6.5
Total	26	100.0	0.7602	100.0
Promedio	1.04		0.0304	

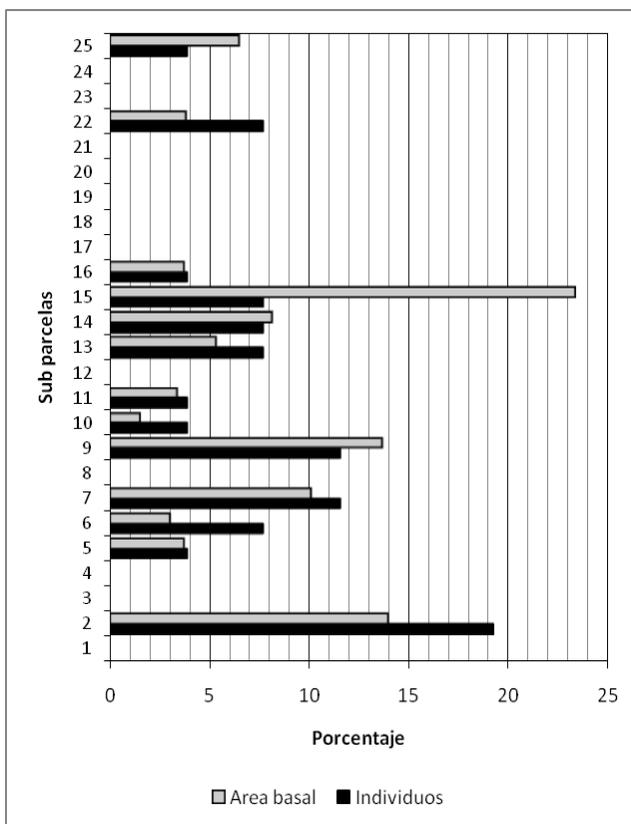


Figura 6. Mortalidad relativa en términos de individuos y de área basal por subparcelas

En cuanto a la forma de muerte de los individuos, el mayor porcentaje se obtuvo para el tipo de “muerto caído” (50%) seguido de “muerto parado” (30.77%); estos dos tipos de mortalidad representan el 80.77% del total de árboles muertos. Estos resultados se muestran en la Tabla 6 y Figura 7 y se asemejan a los encontrados en un bosque nublado de los Andes de Venezuela, en donde los dos tipos de mortalidad citados, suman el 92.5% del total de individuos muertos (Ramírez *et al.*, 2002). En el tipo “presumiblemente muerto” se incluyeron 4 árboles que se encuentran registrados en el censo del 2003, pero que en el censo del 2006 no fueron ubicados. Los resultados en este aspecto posiblemente se relacionan a la microtopografía de la localización, en la cual la pendiente promedio es del 40%. El desplome de árboles es muy activo en este espacio, confiando un dinamismo muy alto al bosque.

Tabla 6. Tipos de mortalidad en la parcela de estudio

Tipo de mortalidad	Código	N° de fustes	Porcentaje
Muerto caído	MC	13	50.00
Muerto parado	MP	8	30.77
Muerto roto	MR	1	3.85
Presumiblemente muerto	M?	4	15.38
Total		26	100.00

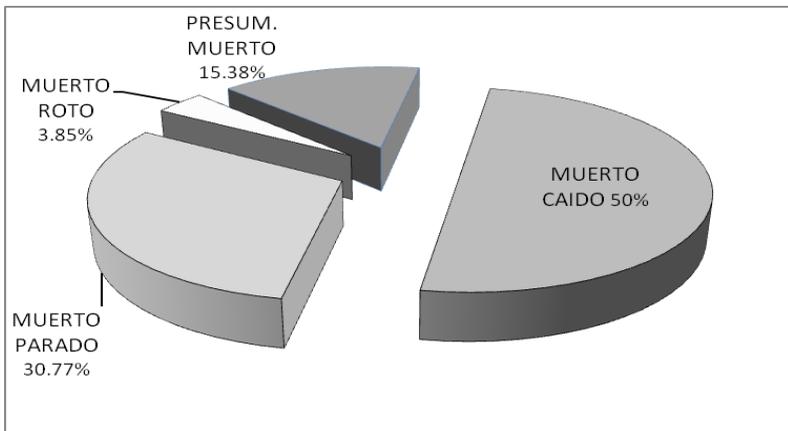


Figura 7. Tipos de mortalidad en la parcela de estudio

b. Reclutamiento absoluto y relativo

El reclutamiento absoluto y relativo expresado en individuos y en área basal, se muestra la Tabla 7. Se reclutaron 74 individuos los mismos que alcanzaron el DAP mínimo de 10 cm en el período intercensal. Los valores mínimos y máximos de individuos reclutados por subparcela fluctuaron entre 0 (0%) y 12 (16.2%), correspondientes a las subparcelas 16 y 1 respectivamente. El promedio es de 2.96 árboles reclutados por subparcela. Existen 24 subparcelas donde hubo reclutamientos, es decir, en el 96% de total de subparcelas.

Durante el periodo 2003-2006, se obtuvo 1.0981 m² de área basal reclutada. El mayor porcentaje corresponde a la parcela 1 con 21% (0.2304 m²) seguido de la parcela 4 con 13.5% (0.1479 m²). El promedio de área basal reclutada por subparcela fue 0.0439 m².

En la Figura 8 se muestra la comparación entre los valores relativos del reclutamiento expresado como individuos y como área basal. Existe una correspondencia más marcada entre los porcentajes de estas dos variables, y esto se debe a que los reclutas pertenecen a las categorías diamétricas menores (10 y 20 cm), y no están dispersos en otras categorías diamétricas como sucede para la mortalidad. Se aprecia cómo las subparcelas 1, 4 y 19 destacan sobre las demás subparcelas respecto al reclutamiento relativo.

Tabla 7. Reclutamiento absoluto y relativo de individuos y de área basal por subparcelas

Subparcela	Individuos		Área basal (m ²)	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
1	12	16.2	0.2304	21.0
2	5	6.8	0.0566	5.2
3	2	2.7	0.0270	2.5
4	7	9.5	0.1479	13.5
5	5	6.8	0.0426	3.9
6	1	1.4	0.0115	1.0
7	3	4.1	0.0379	3.5
8	5	6.8	0.0417	3.8
9	3	4.1	0.0576	5.2
10	1	1.4	0.0087	0.8
11	2	2.7	0.0260	2.4
12	2	2.7	0.0182	1.7
13	3	4.1	0.0388	3.5
14	2	2.7	0.0278	2.5
15	5	6.8	0.0593	5.4
16	0	0.0	0.0000	0.0
17	1	1.4	0.0079	0.7
18	1	1.4	0.0113	1.0
19	4	5.4	0.1195	10.9
20	2	2.7	0.0441	4.0
21	1	1.4	0.0095	0.9
22	3	4.1	0.0318	2.9
23	1	1.4	0.0081	0.7
24	2	2.7	0.0236	2.1
25	1	1.4	0.0104	0.9
Total	74	100.0	1.0981	100.0
Promedio	2.96		0.0439	

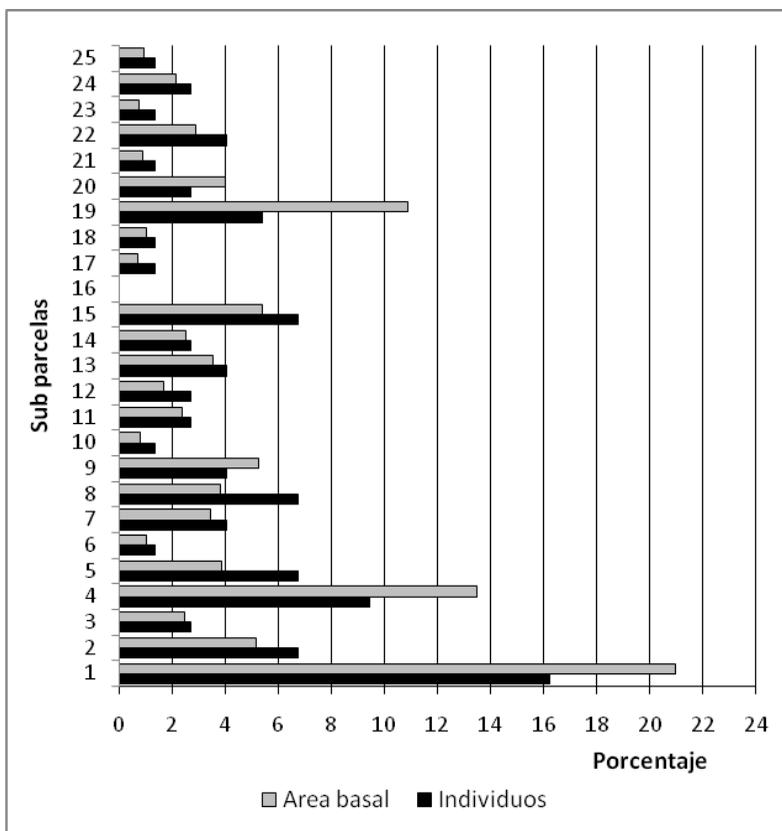


Figura 8. Reclutamiento relativo en términos de individuos y de área basal por subparcelas.

c. Tasas de mortalidad y reclutamiento de individuos

La Tabla 8 nos muestra el número inicial de individuos, los muertos, los reclutados, los sobrevivientes y las tasas de mortalidad y reclutamiento en términos de individuos por subparcelas, así como para la parcela de 1 ha en total.

Tabla 8. Tasas anuales de mortalidad y reclutamiento de individuos por subparcelas

Sub parcela	Individuos 2003	Muertos	Sobrevivientes	Reclutas	Individuos 2006	Tasa de mortalidad anual %	Tasa de reclutamiento anual %
	(N ₀)	(N _m)	(N _s)	(N _r)	(N _i)	(m)	(r)
01	20	0	20	12	32	0.00	13.13
02	33	5	28	5	33	4.59	4.59
03	31	0	31	2	33	0.00	1.75
04	21	0	21	7	28	0.00	8.04
05	32	1	31	5	36	0.89	4.18
06	24	2	22	1	23	2.43	1.24
07	28	3	25	3	28	3.17	3.17
08	19	0	19	5	24	0.00	6.53
09	27	3	24	3	27	3.29	3.30
10	36	1	35	1	36	0.79	0.79
11	36	1	35	2	37	0.79	1.55
12	37	0	37	2	39	0.00	1.47
13	27	2	25	3	28	2.15	3.17
14	19	2	17	2	19	3.11	3.11
15	21	2	19	5	24	2.80	6.53
16	27	1	26	0	26	1.05	0.00
17	36	0	36	1	37	0.00	0.77
18	22	0	22	1	23	0.00	1.24
19	22	0	22	4	26	0.00	4.67
20	28	0	28	2	30	0.00	1.93
21	17	0	17	1	18	0.00	1.60
22	36	2	34	3	37	1.60	2.36
23	33	0	33	1	34	0.00	0.83
24	26	0	26	2	28	0.00	2.07
25	36	1	35	1	36	0.79	0.79
Total	694	26	668	74	742	1.07	2.94

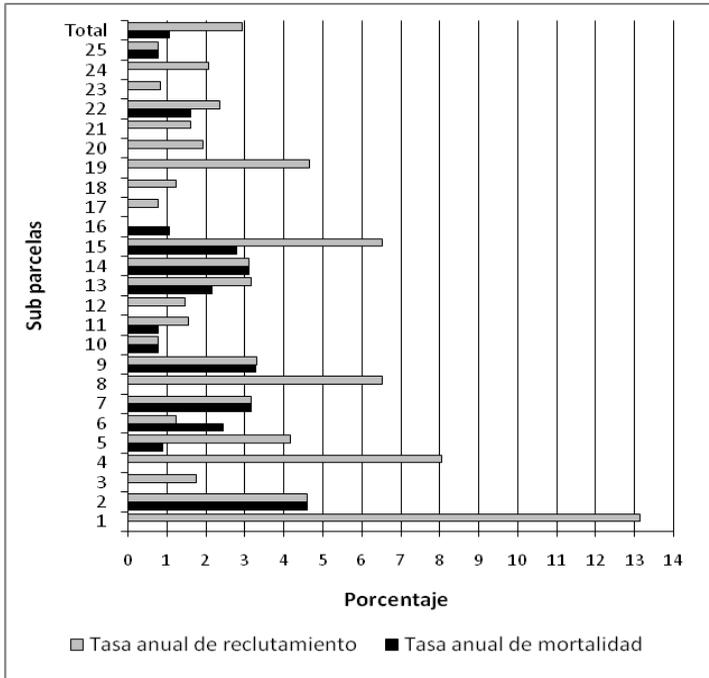


Figura 9. Tasas anuales de mortalidad y reclutamiento de individuos en la parcela de estudio

En la figura 9, se muestra una imagen comparativa de las tasas anuales de mortalidad y reclutamiento, y se aprecia que las barras que representan las tasas de reclutamiento son usualmente mayores a las que representan la mortalidad. Además, existen 12 subparcelas (48% del total), en las que se encontraron simultáneamente mortalidad y reclutamiento; en éstas subparcelas existe alto dinamismo.

Debido a que en la literatura no existen estudios reportados sobre dinámica en el estrato montano del Perú, hemos realizado comparaciones con datos obtenidos en parcelas ubicadas en bosques tropicales de selva baja o llanura aluvial.

c.1. Tasa anual de mortalidad de individuos

En el 2003, la densidad total era de 694 individuos, y para el año 2006, habían muerto 26, resultando una mortalidad total neta para el período intercensal de 3.82%. La tasa de mortalidad anual en términos de individuos por subparcela en ningún caso excede el 5%.

Los valores mínimos y máximos están entre el 0% y 4.59% respectivamente (Tabla 8). Entonces, según los rangos y criterios sugeridos por Lugo y Scatena (1996), estaríamos frente a una “mortalidad de trasfondo” (< 5% año⁻¹) y no de una “mortalidad catastrófica” (> 5% año⁻¹).

Tabla 9. Tasas referenciales de mortalidad en términos de individuos

Ubicación	Número de reportes	Rangos de tasa anual de mortalidad (%)		Fuente
		Menor	Mayor	
Bosques húmedos neotropicales - selva baja				
a. Amazonía	19	0.70	3.16	Nebel <i>et al.</i> (2000)
b. América Central	7	1.09	3.02	
Bosques tropicales continentales	25	0.67	2.84	Phillips <i>et al.</i> (1994)
Bosques tropicales	19	0.63	2.85	Londoño y Jiménez (1999)
Bosques tropicales de tres continentes		0.46	2.78	Swaine <i>et al.</i> (1987)
Bosque nublado de la Cordillera de Los Andes – Venezuela	6	1.35	2.02	Ramírez <i>et al.</i> (2002)
Parcelas Amazónicas de RAINFOR				
a. Intervalo 1	50	0.37	3.25	Lewis <i>et al.</i> (2004)
b. Intervalo 2	50	0.47	3.97	
Bosque Montano	1		1.07	Presente estudio

La tasa de mortalidad anual para nuestra parcela es de 1.07%, y se encuentra dentro del rango de las tasas de mortalidad encontradas para bosques húmedos neotropicales de selva baja (0.7 y 3.16% para Amazonas, y 1.09 y 3.02% para América Central y el Caribe) cuyas referencias y valores se encuentran en el Anexo 3 (Nebel, 2000; Condit *et al.*, 1995). Nuestros datos también fueron comparados con 25 reportes de tasas de mortalidad con valores entre 0.67 y 2.84%, obtenidos en bosques tropicales continentales, y que se muestran en el Anexo 7 (Phillips *et al.*, 1994).

Según Swaine *et al.* (1987) en su revisión de estudios en bosques tropicales de tres continentes, las tasas de mortalidad anual fluctúan entre 0.46 y 2.78%; Rankin de Merona *et al.* (1990) obtuvieron cifras entre 0.84 y 2.93%. Lugo y Scatena (1996), compendian

resultados de mortalidad hallando un valor medio de 1.6%, afirmando que las tasas raramente exceden del 3%.

Por otra parte Londoño y Jiménez, en su recopilación para bosques amazónicos de tierra firme (Amazonia: colombiana, ecuatoriana, peruana, brasileña, venezolana y la selva de Costa Rica) han reportado tasas de mortalidad entre 0.63 y 2.85% (Anexo 4). Ramírez *et al.* (2002) obtuvieron valores de mortalidad entre 1.35 y 2.02% (Anexo 5). Lewis *et al.* (2004) utilizan los resultados de 50 parcelas de la red de parcelas permanentes RAINFOR ubicadas en Brasil, Ecuador, Perú y Venezuela para un análisis de mortalidad, y reportan valores entre 0.37 y 3.97% (Anexo 6).

La tasa mortalidad de 1.07% obtenida en nuestra parcela, está dentro de lo esperado para un bosque sujeto solo a perturbaciones naturales, y se encuentra en el tercio inferior de las tasas de mortalidad halladas para bosques tropicales húmedos, entre más de 130 reportes con rango entre 0.37 y 3.97% (Tabla 9).

c.2. Tasa anual de reclutamiento de individuos

En el 2003 la densidad total en la parcela era de 694 individuos; para el año 2006 se habían incorporado 74 nuevos individuos, con una tasa de reclutamiento total neta del 10.51% para el período intercensal. La tasa de reclutamiento anual referida a individuos en cada subparcela, fluctúa entre 0% y 13.1%. La tasa anual de reclutamiento para nuestra parcela es de 2.94% (Tabla 8), y este valor se encuentra dentro de los rangos encontrados en otros estudios, y que se compilan en la Tabla 10, aunque se trata de un valor relativamente alto.

Para las tasas anuales de reclutamiento de individuos, Londoño y Jiménez (1999), documentan valores entre 0.67 y 3.09% en bosques tropicales (Anexo 4); Phillips *et al.* (1994), para bosques tropicales continentales, muestran valores entre 0.39 y 2.83% (Anexo 7); Nebel *et al.* (2000), para bosques húmedos neotropicales de selva baja, recopilan tasas de reclutamiento entre 0.81 y 4.57% (Anexo 3); Ramírez *et al.* (2002), para un bosque nublado de la Cordillera de los Andes de Venezuela, hallan tasas entre 1.13 y 2.25% (Anexo 5); y Lewis *et al.* (2004), en base a la información de parcelas de la red de parcelas permanentes RAINFOR, ubicadas en la Amazonía, recopilan tasas de reclutamiento entre 0.35 y 3.90%.

La tasa de reclutamiento de 2.94% obtenida para nuestra Parcela, es tres veces mayor que la tasa de mortalidad (1.07%), y es indicativa de una alta capacidad de reclutamiento del área de estudio.

Tabla 10. Tasas referenciales de reclutamiento en términos de individuos en varios tipos de bosque

Ubicación	Número de reportes	Rangos de tasa anual de reclutamiento (%)		Fuente
		Menor	Mayor	
Bosques húmedos neotropicales de selva baja				
a. Amazonía	19	0.81	4.57	Nebel <i>et al.</i> (2000)
b. América Central	7	0.90	4.48	
Bosques tropicales continentales	25	0.39	2.83	Phillips <i>et al.</i> (1994)
Bosques tropicales	19	0.67	3.09	Londoño y Jiménez (1999)
Bosque nublado de la Cordillera de Los Andes, Venezuela	6	1.13	2.25	Ramírez <i>et al.</i> (2002)
Parcelas Amazónicas de RAINFOR				
a. Intervalo 1	50	0.35	3.24	Lewis <i>et al.</i> (2004)
b. Intervalo 2	50	0.41	3.90	
Bosque Montano	1		2.94	Presente estudio

d. Tasas de mortalidad y reclutamiento del área basal

La Tabla 11 muestra las áreas basales del primer y último censo, así como de los individuos muertos y reclutados. También presenta las tasas anuales de mortalidad y reclutamiento por subparcelas, y para la parcela de 1 ha en total.

Tabla 11. Tasa anual de mortalidad y reclutamiento de área basal por subparcelas

Sub parcela	Área Basal (m ²)				Tasa anual de mortalidad (%)	Tasa anual de reclutamiento (%)
	2003	Muertos	Reclutas	2006		
	N _o	N _m	N _r	N _f		
				m	r	
01	0.9247	0.0000	0.2304	1.2807	0.00	6.21
02	1.2764	0.1060	0.0566	1.4478	2.42	1.32
03	1.5256	0.0000	0.0270	1.6693	0.00	0.49
04	0.9206	0.0000	0.1479	1.1688	0.00	4.16
05	1.3478	0.0284	0.0426	1.4975	0.59	0.89
06	0.9930	0.0228	0.0115	1.0943	0.65	0.33
07	1.1711	0.0767	0.0379	1.2631	1.89	0.95
08	0.9132	0.0000	0.0417	1.1194	0.00	1.25
09	0.7428	0.1039	0.0576	0.7978	4.21	2.41
10	1.9167	0.0113	0.0087	1.9954	0.17	0.13
11	1.6264	0.0254	0.0260	1.7511	0.44	0.45
12	1.1837	0.0000	0.0182	1.3249	0.00	0.43
13	1.2942	0.0404	0.0388	1.4629	0.89	0.85
14	1.0207	0.0617	0.0278	1.0986	1.74	0.80
15	1.9461	0.1773	0.0593	1.9885	2.67	0.92
16	1.8651	0.0284	0.0000	2.0010	0.43	0.00
17	2.0466	0.0000	0.0079	2.1385	0.00	0.11
18	0.8606	0.0000	0.0113	0.9596	0.00	0.37
19	0.8738	0.0000	0.1195	1.0724	0.00	3.58
20	1.0360	0.0000	0.0441	1.1562	0.00	1.17
21	0.7271	0.0000	0.0095	0.8283	0.00	0.36
22	1.9491	0.0290	0.0318	2.3416	0.42	0.46
23	1.4668	0.0000	0.0081	1.6147	0.00	0.16
24	0.8901	0.0000	0.0236	1.0526	0.00	0.73
25	1.8685	0.0491	0.0104	2.0183	0.74	0.16
Total	32.39	0.76	1.10	36.14	0.66	0.95

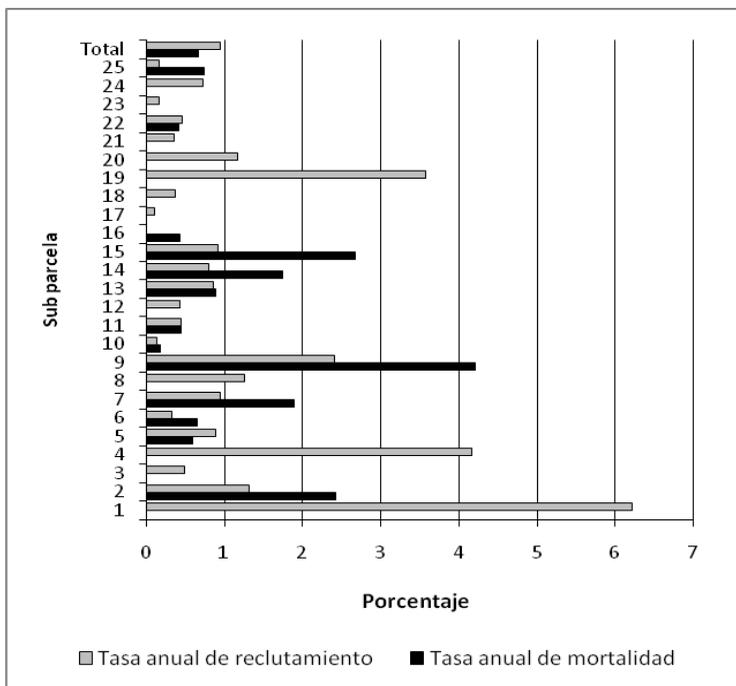


Figura 10. Tasa anual de mortalidad y reclutamiento del área basal por subparcelas

En la Figura 10, se puede observar la comparación gráfica entre las tasas de mortalidad y de reclutamiento por subparcelas, en términos de área basal. Se aprecia que las barras correspondientes a las tasas de reclutamiento son mayores, casi en todos los casos, que las de mortalidad.

d.1 Tasa de mortalidad en área basal

La Tabla 12 nos muestra las tasas de mortalidad en términos de área basal, que han servido de referencia para comparación con los resultados del presente estudio. Nuevamente, como en el caso de las tasas de mortalidad y reclutamiento a nivel de individuos, la falta de estudios en el estrato Montano nos ha inclinado a hacer comparaciones con resultados obtenidos en bosques de Llanura aluvial. Los estudios que toman como variable el área basal para determinar la dinámica son escasos, ya que la mayoría de los investigadores evalúan las tasas de mortalidad en términos de individuos (fustes).

Tabla 12. Tasas referenciales de mortalidad del área basal en varios bosques tropicales

Ubicación	Número de reportes	Rangos de tasas anuales de mortalidad en área basal (%)		Fuente
		Menor	Mayor	
Bosques húmedos neo tropicales de selva baja				
a. Amazonía	19	1.65	4.13	Nebel <i>et al.</i> (2000)
b. América Central	7	2.07	3.05	Condit <i>et al.</i> (1995)
Parcelas Amazónicas de RAINFOR				
a. Intervalo 1	50	0.33	3.77	Lewis <i>et al.</i> (2004)
b. Intervalo 2	50	0.51	4.29	
Bosque Montano			0.66	Presente estudio

En el año 2003, el área basal de nuestra parcela de estudio era de 32.39 m² y el año 2006, el área basal correspondiente a los individuos muertos fue de 0.7602 m²; por lo tanto, la mortalidad neta para el período intercensal de la parcela fue de 2.38%. La tasa anual de mortalidad en términos de área basal fue de 0.66%. A nivel de subparcelas, se encontraron valores desde 0.0% hasta 4.21% (Tabla 11).

Nebel *et al.* (2000) y Condit *et al.* (1995), en una recopilación de 26 estudios (19 en Amazonía y 7 en América Central) en bosques húmedos neotropicales de selva baja, encuentran tasas de mortalidad en términos de área basal entre 1.65 y 4.13% (Anexo 3). Lewis *et al.* (2004), en base a los resultados de 50 parcelas de la red de parcelas permanentes RAINFOR, encuentran valores entre 0.33 y 4.29%. (Anexo 6).

Entonces, la tasa anual de mortalidad del área basal de nuestra parcela de estudio, de 0.66%, se comparó con 126 reportes de bosques húmedos tropicales; se encuentra en el tercio inferior del rango reportado (0.33 a 4.29%). Este resultado guarda coherencia con la tasa obtenida a nivel de individuos, y sugiere las condiciones de un bosque sujeto solo a perturbaciones naturales (Tabla 12).

d.2 Tasa de reclutamiento en área basal

El año 2003, el área basal de nuestra parcela de estudio fue de 32.39 m² y al año 2006 se reclutaron 1.10 m² observándose una tasa total de reclutamiento en área basal para la

parcela de 3.41%. La tasa anual de reclutamiento fue de 0.95%, con valores entre 0 y 6.21% a nivel de subparcelas (Tabla 11).

Tabla 13. Tasas referenciales de reclutamiento en área basal en varios tipos de bosque tropical

Ubicación	Número de reportes	Rangos de tasas anuales de reclutamiento (%)		Fuente
		Menor	Mayor	
Bosques húmedos neotropicales de selva baja				
c. Amazonía	19	0.49	0.81	Nebel <i>et al.</i> (2000)
d. América Central	7	0.46	0.88	Condit <i>et al.</i> (1995)
Bosque Montano			0.95	Presente estudio

Nebel *et al.* (2000) y Condit *et al.* (1995) reportan que en bosques húmedos neotropicales de selva baja, la tasa de reclutamiento en área basal se encuentra entre 0.46 y 0.88%. (Tabla 13 y Anexo 3). Consecuentemente, la tasa anual de reclutamiento encontrada para nuestra parcela de estudio (0.95%) es algo mayor a los valores reportados. La tendencia de la tasa de reclutamiento vuelve a ser mayor que la tasa de mortalidad en términos de área basal, y sugiere que estamos ante un bosque muy dinámico y con alta capacidad de reclutamiento. Esta particularidad está posiblemente vinculada a la fuerte pendiente de la localización, que puede condicionar un activo desplome de árboles maximizando la formación de claros.

4.1.2 MORTALIDAD, RECLUTAMIENTO Y DINAMISMO POR FAMILIAS

a. Mortalidad absoluta y relativa por familias

Existen 10 familias que presentan mortalidad (23.8% del total de familias que tiene la parcela). Las cinco familias con mayor número de individuos muertos, en orden descendente son: Melastomataceae (11 individuos), Rubiaceae (3 individuos), Piperaceae, (2 individuos), Burseraceae (2 individuos) y Cecropiaceae (2 individuos). Las dos primeras familias (Melastomataceae y Rubiaceae) representan el 54% del total de fustes muertos (Tabla 14 y Figura 11). Es notorio que estas familias, salvo la última, no poseen morfologías especiales en la base del fuste con fines de anclaje en el terreno, como podrían ser aletas, raíces zancos ó raíces fúlcreas.

Tabla 14. Mortalidad absoluta y relativa por familias en la parcela de estudio

Familia	Mortalidad	
	Absoluta	Relativa
MELASTOMATACEAE	11	42.31
RUBIACEAE	3	11.54
PIPERACEAE	2	7.69
BURSERACEAE	2	7.69
CECROPIACEAE	2	7.69
MYRTACEAE	2	7.69
ANNONACEAE	1	3.85
FABACEAE	1	3.85
MONIMIACEAE	1	3.85
SOLANACEAE	1	3.85
Total	26	100.00

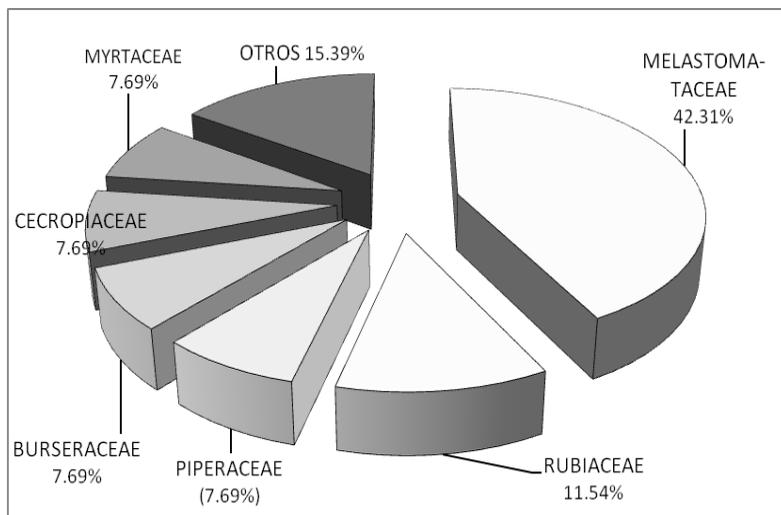


Figura 11. Mortalidad relativa por familias en la parcela de estudio

b. Reclutamiento absoluto y relativo por familias

Hay 20 familias que presentan individuos reclutados (47.6% del total de las familias de la parcela). Las cinco familias con mayor número de fustes reclutados son, en orden descendente, Melastomataceae (15 individuos), Rubiaceae (12 individuos), Ulmaceae (8 individuos), Piperaceae (7 individuos) y Burseraceae (4 individuos). Estas cinco familias representan el 62.17% del total de fustes reclutados en la parcela y las 2 primeras familias (Melastomataceae y Rubiaceae) representan el 36.49% de los fustes muertos. (Tabla 15 y Figura 12). En relación a esta composición por familias, las Ulmaceae y Piperaceae pueden interpretarse como grupos propios de la vegetación pionera; no necesariamente así las Burseraceae y las Rubiaceae. El caso de las Melastomataceae es ambiguo, pues si bien es cierto en la llanura aluvial muchas de sus especies son características de la vegetación secundaria, en las zonas montanas varias de ellas son propias del bosque maduro. La composición florística de los individuos reclutados muestra entonces una combinación de grupos con temperamentos variados.

Tabla 15. Reclutamiento absoluto y relativo por familias en la parcela de estudio

Familia	Reclutamiento	
	Absoluto	Relativo
MELASTOMATACEAE	15	20.27
RUBIACEAE	12	16.22
ULMACEAE	8	10.81
PIPERACEAE	7	9.46
BURSERACEAE	4	5.41
CAPRIFOLIACEAE	3	4.05
MYRTACEAE	3	4.05
LAURACEAE	3	4.05
CECROPIACEAE	3	4.05
CYATHEACEAE (PTERIDOPH.)	2	2.70
EUPHORBIACEAE	2	2.70
SAPINDACEAE	2	2.70
MONIMIACEAE	2	2.70
MORACEAE	2	2.70
PTERIDOPHYTA INDET. FAM.	1	1.35
STAPHYLEACEAE	1	1.35
CLUSIACEAE	1	1.35
CUNONIACEAE	1	1.35
TILIACEAE	1	1.35
URTICACEAE	1	1.35
Total	74	100.00

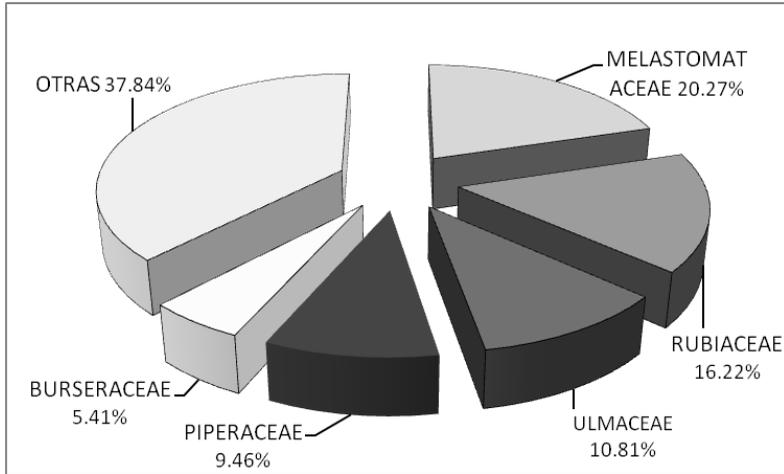


Figura 12. Reclutamiento relativo por familias en la parcela de estudio

c. Distribución de la mortalidad y reclutamiento por familias

Existen siete familias (16.7% del total de familias que tiene la parcela) que presentan simultáneamente mortalidad y reclutamiento: Melastomataceae, Rubiaceae, Piperaceae, Burseraceae, Myrtaceae, Monimiaceae y Cecropiaceae. Esto nos indica una alta dinámica en ellas, destacando las Melastomataceae y Rubiaceae (Figura 13).

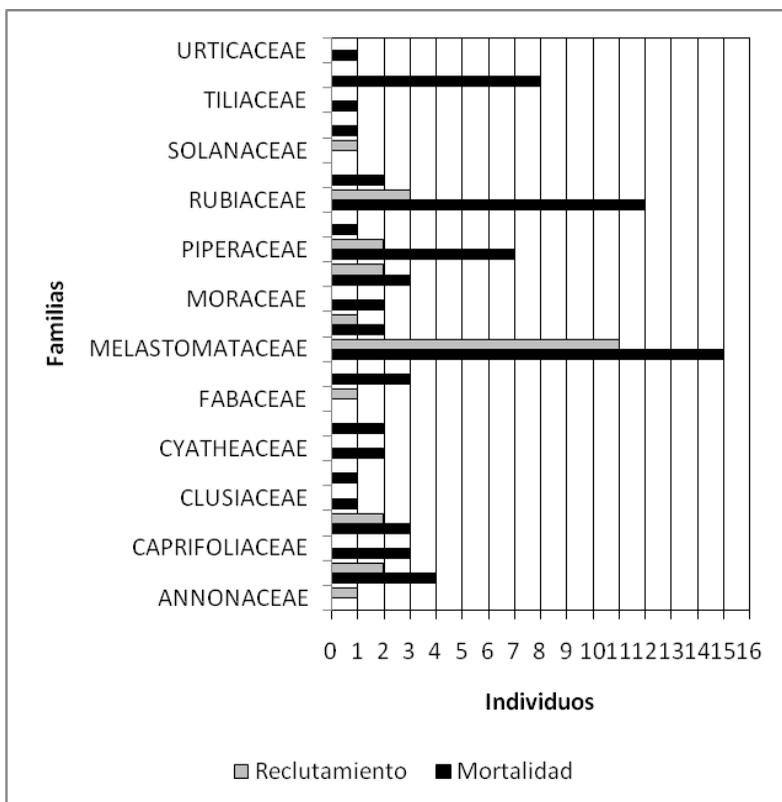


Figura 13. Mortalidad y reclutamiento absoluto por familia en la parcela de estudio

d. Tasas de mortalidad, reclutamiento y dinamismo por familias

En la Tabla 16 se presentan los valores de las tasas anuales de mortalidad, reclutamiento y dinamismo por familias. Solamente se consideraron aquellas familias que en el año 2003 tuvieron más de 20 individuos censados, con la finalidad de evitar que promedios obtenidos con muestras menores a 10 individuos puedan arrojar valores sesgados.

Tabla 16. Tasa de mortalidad, reclutamiento y dinamismo por familias en la parcela de estudio

Familia	Individuos				Tasa mortalidad anual (%)	Tasa reclutamiento anual (%)	Dinamismo (%)
	2003	Muertos	Reclutas	2006			
	N _o	N _m	N _r	N _f	m	r	d
PIPERACEAE	22	2	7	27	2.66	8.38	5.52
RUBIACEAE	43	3	12	52	2.02	7.33	4.67
MELASTOMATACEAE	114	11	15	118	2.83	3.80	3.32
CECROPIACEAE	24	2	3	25	2.43	3.57	3.00
BURSERACEAE	46	2	4	48	1.24	2.43	1.84
MYRTACEAE	47	2	3	48	1.21	1.80	1.51
EUPHORBIACEAE	41		2	43	0.00	1.33	0.67
FABACEAE	25	1		24	1.14	0.00	0.57
MORACEAE	59		2	61	0.00	0.93	0.47
LAURACEAE	119		3	122	0.00	0.70	0.35

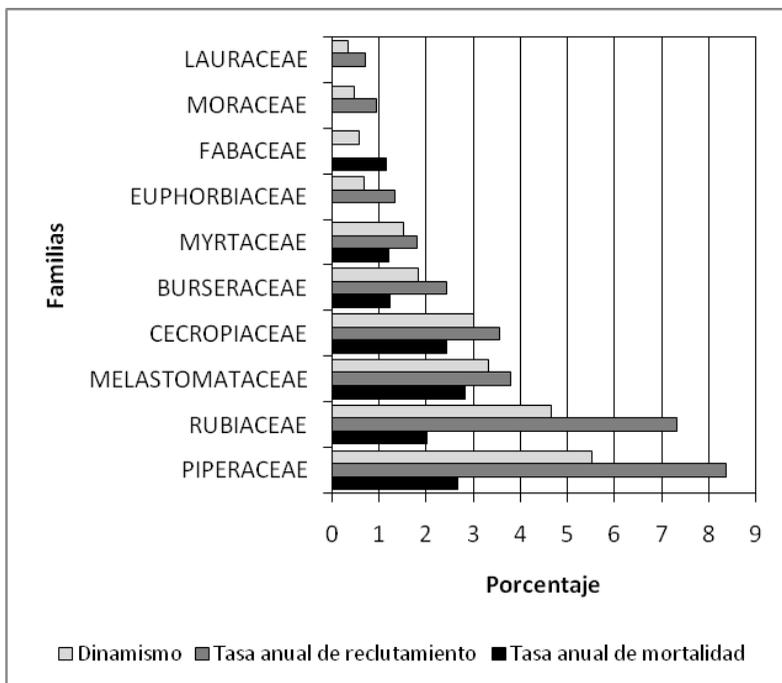


Figura 14. Tasa de mortalidad, reclutamiento y dinamismo por familias, en la parcela de estudio

Las cinco familias que presentan las más altas tasas de mortalidad anual, en orden descendente, son: Melastomataceae (2.83%), Piperaceae (2.66%), Cecropiaceae (2.43%) Rubiaceae (2.02%) y Burseraceae (1.24 %).

Las cinco familias que presentan las tasas más altas de reclutamiento anual, en orden descendente, son: Piperaceae (8.38%), Rubiaceae (7.33%), Melastomataceae (3.80%), Cecropiaceae (3.57%) y Burseraceae (2.43%).

Las cinco familias que presentan el mayor dinamismo (promedio de mortalidad y reclutamiento), en orden descendente, son: Piperaceae (5.52%), Rubiaceae (4.67%), Melastomataceae (3.32%), Cecropiaceae (3.00%) y Burseraceae (1.84%) (Tabla 16 y Figura 14). Nuevamente cabe resaltar aquí que las Cecropiaceae y Piperaceae pueden interpretarse como familias pioneras, propias de la vegetación secundaria; no necesariamente así las Rubiaceae, Burseraceae y Melastomataceae, las últimas de las cuales poseen especies con diferentes temperamentos.

4.1.3 MORTALIDAD, RECLUTAMIENTO Y DINAMISMO POR CATEGORÍA DIAMÉTRICA

a. Mortalidad absoluta y relativa por Categoría Diamétrica

En la Tabla 17 se observa la mortalidad absoluta y relativa por categorías diamétricas. Las Categorías Diamétricas (CD) que presentan mortalidad, en orden descendente son, CD 10 – 20 (19 individuos), CD 20.1 – 30 (6 individuos) y CD 40.1 – 50 (1 individuo). El 96% de los fustes muertos corresponden a las dos primeras Categorías Diamétricas. Esto correlaciona con el hecho que estas categorías tienen más individuos, pero también posiblemente, que durante las primeras fases de su vida ellos están sometidos a una fuerte posibilidad de desplome y muerte por no estar profundamente afianzadas en el terreno, que tiene una pendiente pronunciada.

Tabla 17. Mortalidad por categoría diamétrica

Categoría Diamétrica (cm)	Mortalidad absoluta (individuos)	Mortalidad relativa (%)
10.0 - 20	19	73.08
20.1 - 30	6	23.08
30.1 - 40	0	0.00
40.1 - 50	1	3.85
50.1 - 60	0	0.00
60.1 - 70	0	0.00
70.1 - 80	0	0.00
80.1 - 90	0	0.00
90.1 - 100	0	0.00
100.1 - 110	0	0.00
Total	26	100

b. Reclutamiento absoluto y relativo por Categoría Diamétrica

La Tabla 18 nos muestra los valores del reclutamiento absoluto y relativo por CD.

Tabla 18. Reclutamiento por Categoría Diamétrica en la parcela de estudio

Categoría Diamétrica (cm)	Reclutamiento absoluto (individuos)	Reclutamiento relativo (%)
10.0 - 20	68	91.89
20.1 - 30	5	6.76
30.1 - 40	1	1.35
40.1 - 50	0	0.00
50.1 - 60	0	0.00
60.1 - 70	0	0.00
70.1 - 80	0	0.00
80.1 - 90	0	0.00
90.1 - 100	0	0.00
100.1 - 110	0	0.00
Total	74	100

Existen tres CD en las que se registran árboles reclutados. En orden descendente son, CD 10 – 20 (68 individuos), CD 20.1 – 30 (5 individuos) y CD 30.1 – 40 (1 individuo). El 92% de los fustes reclutados pertenecen a las CD menores, y ello está obviamente relacionado al relativamente corto lapso intercensal.

c. Distribución de la mortalidad y reclutamiento por Categoría Diamétrica

En la figura 15, observamos la distribución de la mortalidad y reclutamiento absoluto por CD. Las categorías inferiores son las que presentan los mayores valores de mortalidad y reclutamiento, con una marcada diferencia a favor del reclutamiento.

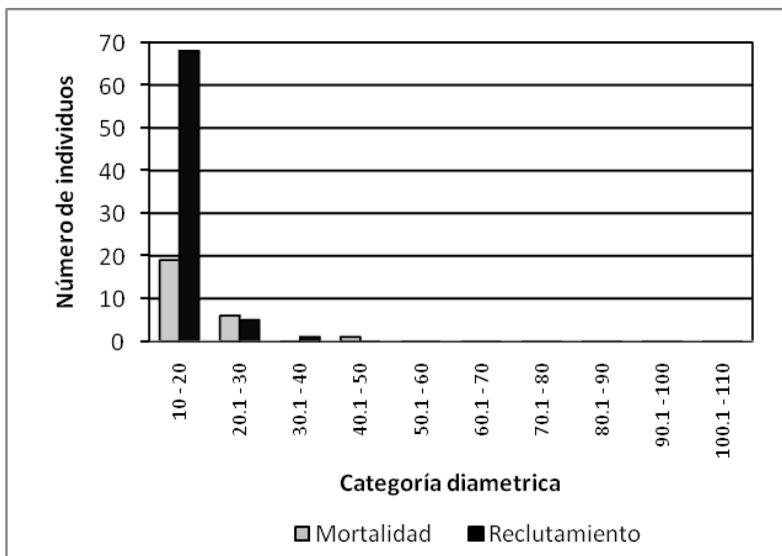


Figura 15. Mortalidad y reclutamiento absoluto por Categoría Diamétrica en la parcela de estudio

d. Distribución de individuos por Categoría Diamétrica

La distribución de individuos por Categoría Diamétrica (Tabla 19) para los censos del 2003 y 2006, tiene un patrón de J invertida, expresando que existe un mayor número de individuos en las categorías menores y un menor número en las categorías mayores (Figura 16). Este patrón de distribución es idéntico a los encontrados por Antón y Reynel (2004) en varias localizaciones de bosque húmedo tropical en los Andes Centrales del Perú, y también al encontrado en los bosques tropicales de Bolivia (Uslar *et al.*, 2003).

Tabla 19. Número de individuos por Categoría Diamétrica en la parcela de estudio

Categoría Diamétrica (cm)	Individuos	
	2003	2006
10.0 - 20	435	445
20.1 - 30	140	164
30.1 - 40	56	65
40.1 - 50	48	44
50.1 - 60	8	14
60.1 - 70	6	7
70.1 - 80	0	2
80.1 - 90	0	0
90.1 - 100	1	0
100.1 - 110	0	1
Total	694	742

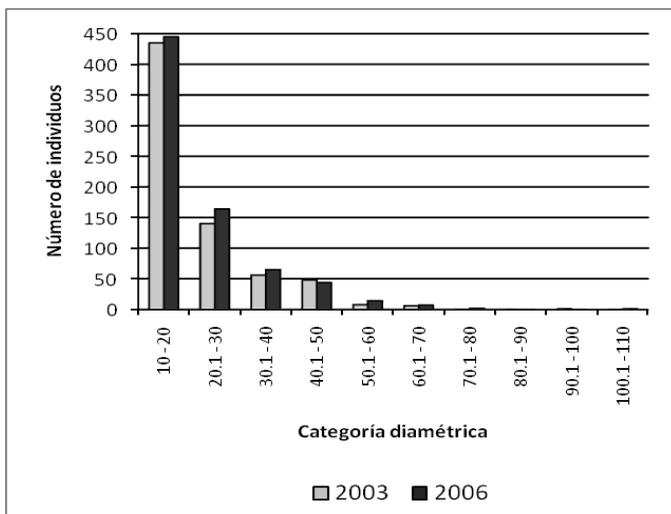


Figura 16. Distribución de individuos por Categoría Diamétrica en ambos censos, en la parcela de estudio

En todas las CD, con excepción de la CD 40.1–50, existe un incremento de individuos, que es reflejo del mayor reclutamiento frente a la mortalidad. Para nuestra parcela de estudio se pasó de 694 individuos del año 2003, a 742 individuos en el año 2006, con un incremento neto de 48 individuos.

e. Tasa anual de mortalidad, reclutamiento por Categoría Diamétrica y dinamismo

Las dos CD menores presentan mortalidad y reclutamiento simultáneamente, por lo cual tienen las mayores tasas de dinamismo (2.74 y 1.12%). Es notorio que la CD menor tiene una alta capacidad de reclutamiento de individuos, cuatro veces mayor que la de mortalidad (Tabla 20 y Figura 17).

Tabla 20. Tasas de mortalidad, reclutamiento y dinamismo por Categorías Diamétricas en la parcela de estudio

Categoría Diamétrica (cm)	Individuos				Tasa de mortalidad anual (%)	Tasa de reclutamiento anual (%)	Dinamismo (%)
	2003	Muertos	Sobrevi- vientes	Reclutas			
	N _o	N _m	N _s	N _r			
	N _o	N _m	N _s	N _r	m	r	d
10 – 20	435	19	416	68	1.25	4.23	2.74
20.1 – 30	140	6	134	5	1.22	1.02	1.12
30.1 – 40	56	0	56	1	0.00	0.49	0.25
40.1 – 50	48	1	47	0	0.59	0.00	0.29
50.1 – 60	8	0	8	0	0.00	0.00	0.00
60.1 – 70	6	0	6	0	0.00	0.00	0.00
70.1 – 80	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
80.1 – 90	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
90.1 – 100	1	0	1	0	0.00	0.00	0.00
100.1 – 110	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
Total	694	26	668	74	1.07	2.93	2.00

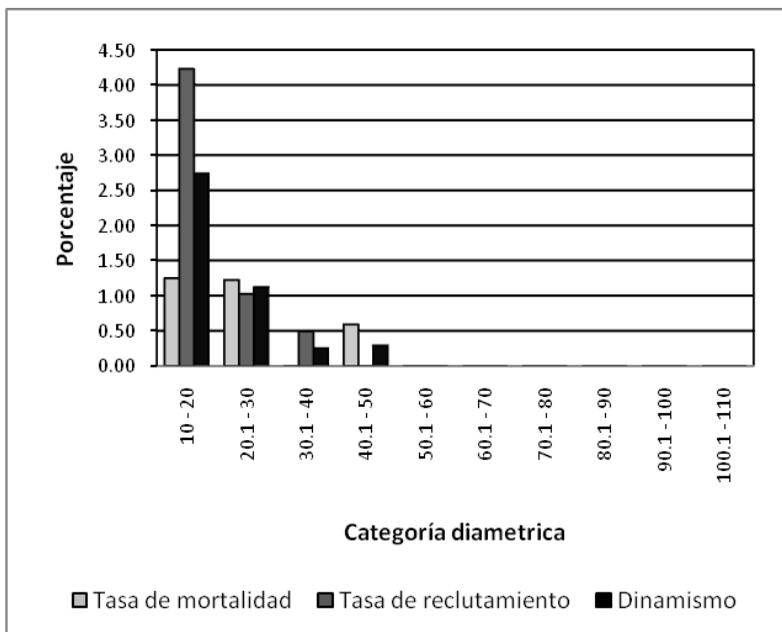


Figura 17. Tasas de mortalidad, reclutamiento y dinamismo por Categorías Diamétricas en la parcela de estudio

El dinamismo de la parcela de estudio en su conjunto, mostrado en la Tabla 20, es alto; cuando es contrastado con valores hallados en otros lugares (Phillips *et al.*, 1994), sobrepasa al de la mayoría de las localizaciones a altitudes por debajo de 1500 msnm en bosques húmedos tropicales.

4. 2. SOBREVIVENCIA

4.2.1 SOBREVIVENCIA POR PARCELA

La sobrevivencia está constituida por los individuos que inicialmente fueron inventariados el 2003, y que sobrevivieron al periodo intercensal, los mismos que fueron remedidos en el 2006.

De los 694 individuos censados el 2003, se encontraron 668 el año 2006. Eso quiere decir que, para la parcela, hubo una sobrevivencia de 96.25% durante el período intercensal. Las subparcelas con mayor sobrevivencia (100%) son: 1, 3, 4, 8, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 23 y 24. Las subparcelas que presentan los menores porcentajes de sobrevivencia son: 2 (84.85%), 9 (88.89%) y la 7 (89.29%) tal como se aprecia en la Tabla 21 y la Figura 18.

Tabla 21. Supervivencia de individuos por sub parcelas

Sub parcela	Individuos 2003	Muertos	Supervivencia	
			Absoluta (Individuos)	Relativa (%)
1	20	0	20	100.00
2	33	5	28	84.85
3	31	0	31	100.00
4	21	0	21	100.00
5	32	1	31	96.88
6	24	2	22	91.67
7	28	3	25	89.29
8	19	0	19	100.00
9	27	3	24	88.89
10	36	1	35	97.22
11	36	1	35	97.22
12	37	0	37	100.00
13	27	2	25	92.59
14	19	2	17	89.47
15	21	2	19	90.48
16	27	1	26	96.30
17	36	0	36	100.00
18	22	0	22	100.00
19	22	0	22	100.00
20	28	0	28	100.00
21	17	0	17	100.00
22	36	2	34	94.44
23	33	0	33	100.00
24	26	0	26	100.00
25	36	1	35	97.22
Total	694	26	668	96.25

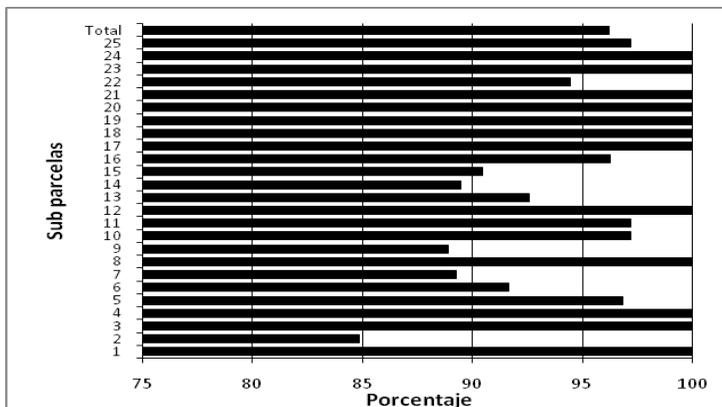


Figura 18. Sobrevivencia relativa por subparcelas, en porcentaje

4.2.2 SOBREVIVENCIA POR FAMILIAS

Las familias con los mayores porcentajes de sobrevivencia, durante el período intercensal, son, de mayor a menor: Euphorbiaceae, Moraceae y Lauraceae (todas con 100% de sobrevivencia); luego, Fabaceae (96.00%) y Myrtaceae (95.74%). Véase Tabla 22 y Figura 19.

Tabla 22. Sobrevivencia absoluta y relativa por familias

Familias	Individuos 2003	Muertos	Sobrevivencia	
			Absoluta (Individuos)	Relativa (%)
EUPHORBIACEAE	41	0	41	100.00
MORACEAE	59	0	59	100.00
LAURACEAE	119	0	119	100.00
FABACEAE	25	1	24	96.00
MYRTACEAE	47	2	45	95.74
BURSERACEAE	46	2	44	95.65
RUBIACEAE	43	3	40	93.02
CECROPIACEAE	24	2	22	91.67
PIPERACEAE	22	2	20	90.91
MELASTOMATACEAE	114	11	103	90.35
OTRAS	154	3	151	98.05
Total	694	26	668	96.25

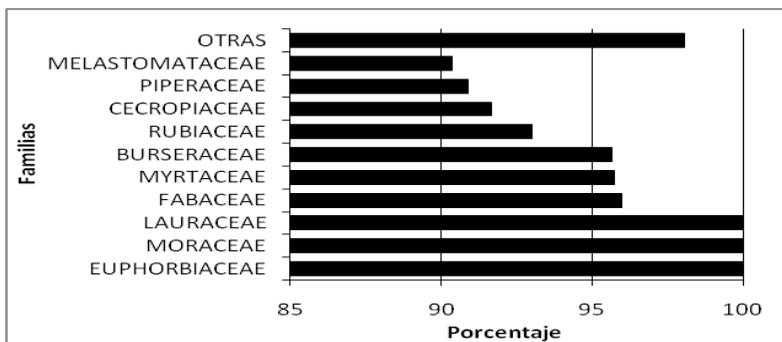


Figura 19. Supervivencia relativa por familias

4.3. CRECIMIENTO DEL ÁREA BASAL Y DEL DIÁMETRO

4.3.1. CRECIMIENTO DEL ÁREA BASAL

El año 2003, el área basal de los individuos sobrevivientes era $31.63 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ y el año 2006 fue de $35.04 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ lo que significa un incremento de $3.42 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ para el período intercensal. Esto equivale (para toda la parcela), a un incremento neto de 10.24%, un incremento medio anual de $0.95 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$ y una tasa de crecimiento anual de 2.87%, tal como se observa en la Tabla 23.

A nivel de subparcelas, el incremento medio anual se encuentra entre 0.02 y $0.95 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$ y la tasa anual de incremento (crecimiento), entre 1.12 y 5.16%.

Tabla 21. Incremento medio anual en área basal de los árboles sobrevivientes en la parcela de estudio

Sub parcelas	Área basal de los sobrevivientes (m ²)			Incremento medio anual (m ² ha ⁻¹ año ⁻¹)	Tasa anual del incremento (%)
	2003	2006	Incremento		
1	0.9247	1.0504	0.1256	0.0351	3.56
2	1.1703	1.3912	0.2208	0.0617	4.83
3	1.5256	1.6423	0.1166	0.0326	2.06
4	0.9206	1.0209	0.1003	0.0280	2.89
5	1.3195	1.4549	0.1354	0.0378	2.73
6	0.9702	1.0828	0.1126	0.0315	3.07
7	1.0945	1.2252	0.1307	0.0365	3.15
8	0.9132	1.0777	0.1645	0.0459	4.63
9	0.6388	0.7402	0.1014	0.0283	4.11
10	1.9054	1.9867	0.0814	0.0227	1.17
11	1.6010	1.7251	0.1241	0.0347	2.09
12	1.1837	1.3068	0.1231	0.0344	2.76
13	1.2538	1.4240	0.1702	0.0475	3.56
14	0.9591	1.0708	0.1118	0.0312	3.08
15	1.7688	1.9292	0.1604	0.0448	2.43
16	1.8367	2.0010	0.1642	0.0459	2.39
17	2.0466	2.1307	0.0841	0.0235	1.12
18	0.8606	0.9482	0.0877	0.0245	2.71
19	0.8738	0.9529	0.0792	0.0221	2.42
20	1.0360	1.1121	0.0761	0.0212	1.98
21	0.7271	0.8188	0.0916	0.0256	3.32
22	1.9201	2.3098	0.3897	0.1088	5.16
23	1.4668	1.6066	0.1398	0.0390	2.54
24	0.8901	1.0291	0.1390	0.0388	4.05
25	1.8195	2.0080	0.1885	0.0527	2.75
Total	31.63	35.04	3.42	0.95	2.87

Tabla 22. Tasas referenciales de incremento medio anual del área basal en varios tipos de bosque tropical

Ubicación	Número de reportes	Incremento medio anual (m ² /ha/año)		Tasa anual del incremento (%)		Fuente
		Menor	Mayor	Menor	Mayor	
Bosques húmedos neotropicales de selva baja						
a. Amazonía	19	0.63	0.99	2.09	3.79	Nebel <i>et al.</i> (2000)
b. América Central	7	0.23	0.36	0.83	1.43	Condit <i>et al.</i> (1995)
Bosque Montano	1	0.95		2.87		Presente estudio

Nebel *et al.* (2000), así como Condit *et al.* (1995), recopilan información de los bosques húmedos neotropicales de selva baja (Anexo 3), y reportan para la Amazonía crecimientos del área basal entre 0.63 y 0.99 m² ha⁻¹año⁻¹ con una tasa de incremento anual entre 2.09 y 3.79%. Para América Central y el Caribe, recopilan crecimientos de área basal entre 0.23 y 0.36 m² ha⁻¹año⁻¹ con una tasa de incremento anual entre 0.83 y 1.43%.

El incremento medio anual del área basal en nuestra parcela de estudio (0.95 m² ha⁻¹año⁻¹) y la tasa de crecimiento anual (2.87 %), indican que se trata de un bosque en marcado crecimiento.

4.3.2 CRECIMIENTO DIAMÉTRICO

a. Crecimiento diamétrico de árboles sobrevivientes por subparcelas

El año 2003, el diámetro promedio de los árboles sobrevivientes de nuestra parcela de estudio fue de 21.45 cm, y para el año 2006 fue de 22.76 cm, es decir, éste se incrementó en 1.31 cm para el período intercensal. El incremento medio anual fue de 0.37 cm año⁻¹. A nivel de subparcelas, el incremento medio anual varía entre 0.18 y 0.61 cm año⁻¹ (Tabla 25).

Tabla 23. Incremento medio anual en diámetro por subparcelas

Subparcelas	Diámetro de los individuos sobrevivientes (cm)			Incremento medio anual (cm año ⁻¹)
	2003	2006	Incremento	
1	22.2000	24.0400	1.8400	0.5140
2	19.5357	21.7214	2.1856	0.6105
3	22.2903	23.4590	1.1687	0.3265
4	20.0000	21.6905	1.6905	0.4722
5	20.5161	21.8129	1.2968	0.3622
6	21.5909	23.0012	1.4103	0.3939
7	21.0800	22.4600	1.3800	0.3855
8	21.2105	23.3947	2.1842	0.6101
9	16.5833	18.0509	1.4676	0.4099
10	22.2857	22.9714	0.6857	0.1915
11	21.8286	22.7302	0.9017	0.2519
12	18.3514	19.5027	1.1514	0.3216
13	19.6800	21.1490	1.4690	0.4103
14	23.9412	25.2941	1.3529	0.3779
15	27.5263	28.8360	1.3097	0.3658
16	25.6923	26.9762	1.2839	0.3586
17	24.2778	24.9306	0.6528	0.1823
18	19.9545	21.2091	1.2545	0.3504
19	20.0455	21.0227	0.9773	0.2730
20	20.0357	20.8929	0.8571	0.2394
21	22.3529	24.0294	1.6765	0.4683
22	23.7647	25.7071	1.9424	0.5426
23	21.0303	22.0833	1.0530	0.2941
24	19.0385	20.4423	1.4038	0.3921
25	22.4000	23.6857	1.2857	0.3591
Total	21.45	22.76	1.31	0.37

Tabla 24. Tasas referenciales del incremento diamétrico en varios tipos de bosque tropical

Ubicación	Incremento medio anual (cm año ⁻¹)		Fuente
	Menor	Mayor	
Bioclima húmedo tropical, Venezuela	0.21	0.28	Hernández y Castellanos (2006)
Bioclima húmedo premontano bajo, Venezuela	0.15	0.36	Hernández y Castellanos (2006)
Húmedo premontano alto, Venezuela	0.04	0.39	Hernández y Castellanos (2006)
Panamá	0.03	0.80	Condit <i>et al.</i> (1999)
Bosques de la llanura aluvial de la Amazonia Peruana	0.40	0.45	Nebel <i>et al.</i> (2000)
Llanura aluvial, Ecuador	0.07	1.11	Korning y Balslev (1994)
Bosque húmedo selva baja, América Central	0.06	1.34	Lieberman <i>et al.</i> (1985)
Selva Baja, América Central	0.08	1.23	Clark y Clark (1992)
Llanura aluvial inundable, Amazonía Central		0.20	Worbes <i>et al.</i> (1992)
Bosque Montano		0.37	Presente estudio

El incremento diamétrico promedio en nuestra parcela de estudio (0.37 cm año⁻¹), se encuentra en el rango de los valores reportados en la literatura, que van desde 0.03 hasta 1.34 cm año⁻¹ (Tabla 26). Cuando este incremento diamétrico se compara con los reportados para bosques húmedos premontanos (Hernández y Castellanos, 2006), se encuentra entre los mayores valores de estos bosques. Sin embargo, al compararse con los de la llanura aluvial, se encontraría entre los valores intermedios; los incrementos de los bosques de selva baja presentan valores con un mayor rango de amplitud.

b. Crecimiento diamétrico de árboles sobrevivientes por familias

La Tabla 27 y la Figura 20, nos muestran el incremento diamétrico medio anual a nivel de las familias que cuentan con más de 10 individuos. Las cinco familias con mayor incremento diamétrico medio anual en cm año^{-1} , en orden descendente, son Euphorbiaceae (0.47), Meliaceae (0.45), Cecropiaceae (0.44), Lauraceae (0.41) y Burseraceae (0.41).

Tabla 25. Incremento diamétrico por familias en la parcela de estudio

Familias	Diámetro de los individuos sobrevivientes (cm)			Incremento medio anual (cm año^{-1})
	2003	2006	Incremento	
EUPHORBIACEAE	24.1	25.7	1.7	0.47
MELIACEAE	16.5	18.1	1.6	0.45
CECROPIACEAE	35.5	37.1	1.6	0.44
LAURACEAE	24.2	25.7	1.5	0.41
BURSERACEAE	24.7	26.1	1.5	0.41
RUBIACEAE	19.5	20.8	1.3	0.37
MELASTOMATAACEAE	16.1	17.3	1.3	0.35
MORACEAE	27.7	28.8	1.1	0.31
MYRTACEAE	16.1	17.2	1.1	0.30
FABACEAE	16.7	17.7	1.0	0.28
PIPERACEAE	14.9	15.9	1.0	0.28
MYRSINACEAE	17.6	18.4	0.8	0.23
CLUSIACEAE	21.6	22.0	0.4	0.11

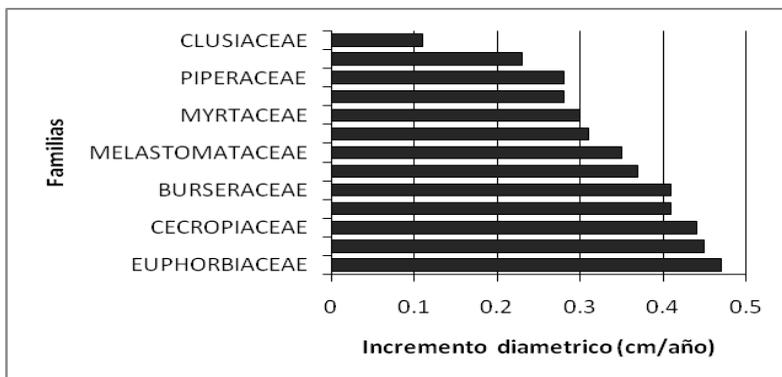


Figura 20. Incremento diamétrico medio anual por familias, en la parcela de estudio

c. Crecimiento diamétrico de árboles sobrevivientes por géneros

Los cinco géneros que mostraron los mayores valores de incremento diamétrico medio anual (cm año^{-1}), de mayor a menor, son: *Ficus* (0.56), *Palicourea* (0.55), *Hyeronima* (0.54), *Nectandra* (0.47) y *Cecropia* (0.46). Solo hemos tomado en cuenta los géneros que tienen más de 10 individuos, para evitar que muestras muy pequeñas sesguen los resultados.

La literatura reporta algunos resultados para el género *Ficus* con valores entre 0.13 y 0.21 cm año^{-1} en los bosques Pre Andinos Amazónicos, y entre 0.18 y 0.32 cm año^{-1} en bosques de Transición Chiquitano-Amazónica, ambos en Bolivia (Dauber *et al.*, 2003). El género *Ficus* en nuestra parcela de estudio registra 0.56 cm año^{-1} de incremento diamétrico; este valor es mayor que los reportados, y ello es reflejo, posiblemente, del crecimiento agresivo típico de estas plantas. Observamos también que los *Ficus* de la parcela corresponden a las categorías diamétricas de árboles adultos, pero no sobremaduros, posiblemente en su etapa de mayor vigor, entre unos 15 y 35 cm de diámetro, y no a categorías diamétricas menores, en las cuales los incrementos son también menores. Tendencias similares han sido halladas en otros estudios en bosques tropicales maduros (Hernández y Castellanos, 2006; ver las Tablas 28, 29 y la Figura 21).

Tabla 26. Géneros con mayor incremento diamétrico en la parcela de estudio

Género	Diámetro promedio de los árboles sobrevivientes (cm)			Incremento diamétrico medio anual (cm/año)
	2003	2006	Incremento	
<i>Ficus</i>	33.89	35.88	2.00	0.56
<i>Palicourea</i>	15.76	17.72	1.96	0.55
<i>Hyeronima</i>	22.59	24.53	1.94	0.54
<i>Nectandra</i>	22.24	23.94	1.70	0.47
<i>Cecropia</i>	33.90	35.54	1.63	0.46
<i>Myrcianthes</i>	17.53	19.14	1.61	0.45
<i>Aniba</i>	27.50	29.04	1.54	0.43
<i>Ocotea</i>	24.73	26.24	1.50	0.42
<i>Protium</i>	24.66	26.11	1.45	0.41
<i>Miconia</i>	16.31	17.67	1.36	0.38
<i>Piper</i>	14.90	15.90	1.00	0.28
<i>Inga</i>	17.81	18.80	0.99	0.28
<i>Elaeagia</i>	22.69	23.57	0.87	0.24
<i>Beilschmiedia</i>	24.73	25.50	0.78	0.22
<i>Calyptanthes</i>	14.08	14.84	0.75	0.21
<i>Pseudolmedia</i>	24.87	25.50	0.64	0.18
<i>Myrsine</i>	19.00	19.57	0.57	0.16
<i>Mouriri</i>	14.31	14.86	0.55	0.15

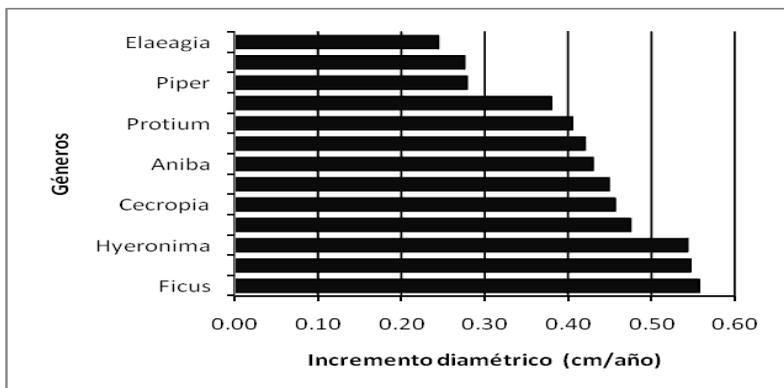


Figura 21. Géneros con mayor incremento diamétrico en la parcela de estudio

Tabla 27. Incrementos diamétricos referenciales de varias especies, en varios tipos de bosques tropicales

Especie	Incremento medio anual en diámetro (cm año ⁻¹)		Lugar	Fuente	
	Menor	Mayor			
<i>Pouteria</i> sp.	0.22	0.29	Amazonía (Bolivia)	Dauber <i>et al.</i> (2003)	
<i>Ocotea</i> spp. / <i>Nectandra</i> spp.	0.34	0.59			
<i>Ficus</i> spp.	0.13	0.21	Pre Andino		
<i>Ocotea</i> spp. / <i>Nectandra</i> spp.	0.37	0.69	Amazónico		
<i>Guarea</i> spp.	0.10	0.17	(Bolivia)		
<i>Ficus</i> spp.	0.18	0.32	Transición		
<i>Aniba</i> aff. <i>guianensis</i>	0.70	0.83	Chiquitano		
<i>Ocotea</i> spp. / <i>Nectandra</i> spp.	0.50	0.87	Amazónica		
<i>Cecropia</i> spp.	0.83		Guayana Venezolana		Hernández y Castellanos (2006)
<i>Cecropia</i> spp.	0.27	1.21	Bosque muy húmedo tropical, Costa Rica		Sáenz <i>et al.</i> (1998)

d. Crecimiento diamétrico por especie en árboles sobrevivientes

Las especies con mayor incremento diamétrico anual (cm año⁻¹), de mayor a menor, son: *Hyeronima asperifolia* (0.66), *Palicourea stipularis* (0.55), y *Cecropia sp.5* (0.48), como se aprecia en la Tabla 30 y la Figura 22. Para este análisis solo se tomaron en cuenta las especies que tuvieron más de seis individuos.

Para las especies de *Cecropia*, se reportan incrementos diamétricos entre 0.27 y 1.21 cm año⁻¹ en Bosques muy Húmedos Tropicales (Sáenz *et al.*, 1998), y un promedio de 0.83 cm año⁻¹ en la Guayana Venezolana (Hernández y Castellanos, 2006). El valor 0.48 cm año⁻¹ encontrado para *Cecropia sp.5* en la parcela de estudio, se encuentra dentro de los reportados.

Para las especies del género *Ficus*, nuestros registros de crecimiento son muy altos, evidenciando un desarrollo muy activo en las especies presentes en la formación vegetal estudiada.

Otra observación en este punto, es que la localización en estudio tiene niveles de humedad muy altos; aunque no existen registros directos, la precipitación total anual es de al menos 2100 mm, pero al efecto de la niebla y rocío sin duda elevan el nivel de agua disponible; adicionalmente, la estacionalidad es muy baja en la zona. Estos rasgos climatológicos, aunados a la intensa dinámica de desplome en las laderas, pueden explicar las altas tasas de incremento diamétrico encontradas en varios géneros.

Tabla 28. Incremento diamétrico por especie en la parcela de estudio

Especie	Diámetro de los árboles sobrevivientes (cm)			Incremento diamétrico medio anual (cm año ⁻¹)
	2003	2006	Incremento	
<i>Hyeronima asperifolia</i>	25.15	27.50	2.35	0.66
<i>Palicourea stipularis</i>	15.76	17.72	1.96	0.55
<i>Cecropia sp.5</i>	41.71	43.43	1.71	0.48
<i>Miconia aureoides</i>	16.84	18.51	1.67	0.47
<i>Hyeronima oblonga</i>	20.50	22.12	1.62	0.45
<i>Protium sp.nov.</i>	24.12	25.60	1.48	0.41
<i>Nectandra pseudocotea</i>	24.00	25.20	1.20	0.33
<i>Pseudolmedia rigida</i>	24.87	25.50	0.64	0.18

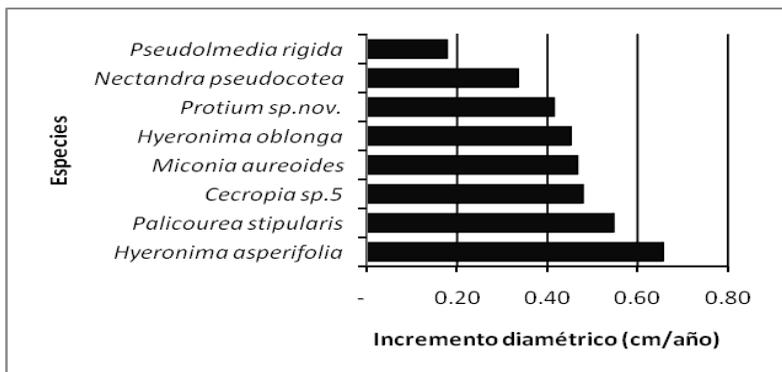


Figura 22. Incremento diamétrico por especie

4.4 INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA CON FINES DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL BOSQUE.

Los datos de mortalidad, sobrevivencia, reclutamiento y crecimiento diamétrico obtenidos, pueden ser interpretados para responder algunas preguntas relacionadas a la regeneración restauración, manejo y conservación de los bosques representados por esta localización, por ejemplo:

- Cuál es la estructura característica del bosque;
- Cuáles especies son las recomendables, por su rápido crecimiento, para revegetar este tipo de formación;
- Cuál es la vida media y el tiempo de duplicación del bosque;
- Cuánto tiempo se requerirá para que los árboles lleguen a obtener un diámetro dado, y
- Cuáles son los flujos de ingreso y salida en área basal del bosque.

a. Especies de rápido crecimiento, recomendables para revegetar en este tipo de formación.

Varios géneros y especies muestran altos ritmos de crecimiento, y sin duda constituyen excelentes alternativas para reforestación o revegetación con la flora nativa en el ámbito. Todas las mencionadas en la Tabla 28, son especies recomendables para ser incluidas en trabajos de restauración de hábitats en este tipo de formación. Dentro de las que tienen potencial maderable, sin perder de vista que el espacio estudiado corresponde a un bosque de protección, más que a uno de producción, se pueden mencionar las especies de la familia Lauráceas, incluyendo los géneros *Ocotea*, *Nectandra*, *Aniba*, *Beilshmiedia*; “Moenas” de acuerdo al nombre maderable en la zona.

Otro género de interés es *Hyeronima*, “Palo perla”, con madera empleada en carpintería; *Ficus cuatrecasana* (“Ojé”) tiene también potencial económico maderable (INIA-OIMT, 1996). Adicionalmente, en la familia Lauráceas, al igual que en las Piperáceas, hay potencial no maderable, en el rubro de aceites esenciales y compuestos aromáticos, el cual aun no está estudiado para las especies presentes en el lugar.

b. Composición florística representativa, estructura del bosque, e incremento diamétrico por especie

El Anexo 8 despliega la composición florística detallada de la localización para ambos censos, la cual es útil como referente para la restauración de hábitats en este tipo de formación; también, la información dasométrica del área; datos de incrementos diamétricos registrados por especie y se aprecian en las Tablas 28 y 30. El perfil de la vegetación en la parcela se visualiza en el Anexo 11.

c. Vida media y tiempo de duplicación del bosque

Un análisis adicional de las tasas de mortalidad y reclutamiento, corresponde al tiempo que requiere el bosque para que su población se reduzca a la mitad; esto es lo que se denomina *Vida media del bosque* ($t_{0.5}$). Calculado a partir de la tasa de mortalidad, da como resultado 65 años, mientras que el tiempo que requiere la población para duplicarse o *Tiempo de duplicación del bosque* (t_2), manteniendo la tasa de reclutamiento registrada, es de 23.6 años.

En un bosque en equilibrio, la vida media y el tiempo de duplicación serían iguales (Korning & Balslev, 1994); por ello, la localización estudiada estaría en pleno crecimiento: sólo necesitaría 23 años para duplicar la densidad inicial de sus individuos o fustes. La vida media ($t_{0.5}$) del área de bosque estudiada, es más alta que las reportadas en la Tabla 31 para otros bosques, cuyos valores se encuentran entre 11.7 y 67.9 años; asimismo, el

tiempo de duplicación (23.6 años) es seis veces menor que el reportado para humedales forestales del Pacífico Sur colombiano, en los cuales es 131.9 años.

Tabla 29. Vida media y tiempo de duplicación del bosque para la parcela de estudio, comparada a la de otros bosques tropicales

Ubicación	Vida media ($t_{0.5}$)	Tiempo de duplicación (t_2)	Fuente
	años	Años	
Humedales forestales Pacífico Sur colombiano	11.7	131.9	Del Valle (1998)
Selva de Costa Rica	34.2		Peralta <i>et al.</i> , (1987)
Kade, Ghana	37.6		Swaine y Hall (1986)
BCI Panamá			
Bosque joven	37.9		Putz y Milton (1982)
Bosque viejo	65.2		
Bukit Lagong Malasia	53.0		Wyatt-Smith (1966)
Sepilok Malasia	67.9		Nicholson (1965)
Bosque Montano	65.0	23.6	Presente estudio

d. Crecimiento del bosque

La información sobre el crecimiento del bosque es importante en la restauración y el manejo forestal. Es notorio que en la mayoría de los casos en la región tropical, se inicia el manejo sin esta información, y sobre la base de estimados.

En la Tabla 32, se muestra el consolidado de reclutamiento y mortalidad a nivel de individuos del área de estudio, y en la Figura 23 observamos el flujo de ingreso (reclutamiento) y de egreso (mortalidad). Como la tasa de mortalidad es aproximadamente tres veces mayor que la de reclutamiento, el bosque experimentó un crecimiento en cuanto a su densidad fustal pasando de 694 a 742 individuos ha^{-1} durante el período intercensal.

Tabla 30. Consolidado de reclutamiento y mortalidad (individuos) de la P- PL

Individuos 2003	Muertos	Sobrevivientes	Reclutas	Individuos 2006	Tasa de mortalidad anual %	Tasa de reclutamiento anual %
(N_0)	(N_m)	(N_s)	(N_r)	(N_f)	(m)	(r)
694	26	668	74	742	1.07	2.93

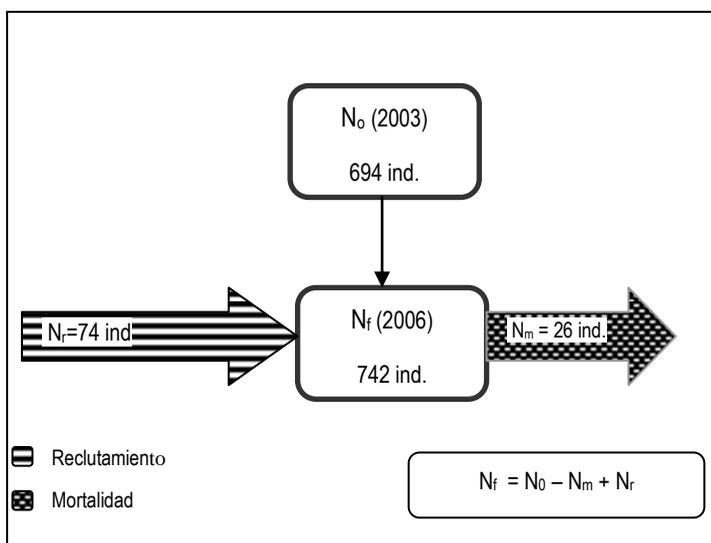


Figura 23. Flujo de ingresos y egresos (individuos) en la parcela de estudio

En la Tabla 33 se tiene el consolidado de la mortalidad, el reclutamiento, y el crecimiento en área basal de la parcela de estudio. La tasa de incremento en área basal (2.87%) es tres veces mayor que la tasa de reclutamiento (0.95%), y cuatro veces mayor que la tasa de mortalidad (0.66%). El crecimiento en área basal del bosque durante el período intercensal fue 3.75 m² (36.14 – 32.39 m²).

Tabla 31. Reclutamiento, mortalidad y crecimiento (área basal) de la parcela de estudio

Área basal en m ²					Tasa de mortalidad anual %	Tasa de reclutamiento anual %	Tasa de crecimiento anual del área basal %
2003	Muertos	Incremento de sobrevivientes	Reclutas	2006			
(AB ₀)	(AB _m)	(ΔAB _s)	(AB _r)	(AB _f)	(m)	(r)	(c)
32.39	0.76	3.42	1.10	36.14	0.67	0.95	2.87

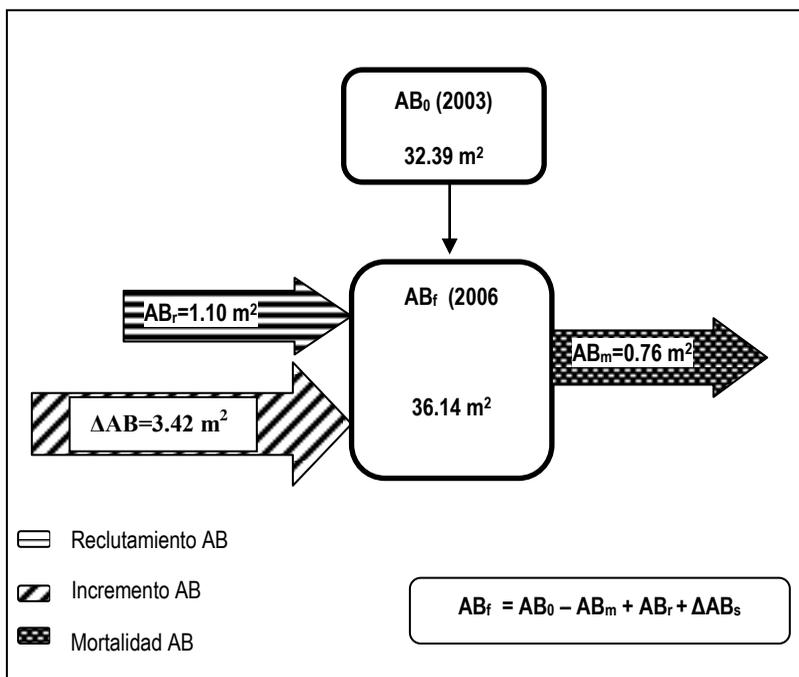


Figura 24. Flujo de ingreso y egreso (área basal) de la parcela de estudio

En la Figura 24, observamos los flujos de ingreso y de salida en área basal del bosque. Existen dos flujos de ingreso: el área basal de los individuos reclutados (1.10 m²) y el área basal que se incrementó por el crecimiento diamétrico de los individuos sobrevivientes (3.42 m²). El flujo de salida corresponde al área basal de los individuos muertos (0.76 m²). Si sumamos al área basal inicial (32.39 m²) los flujos de ingreso, y le restamos los de salida, se obtiene el área basal final (36.14 m²); esto equivale a una tasa anual de crecimiento de 3.16% (2.87% + 0.95% - 0.66%).

e. Tiempo necesario para alcanzar el DAP mínimo de corta

Los resultados del incremento diamétrico medio anual entre otros datos, sirven para determinar en qué tiempo las especies pueden alcanzar el diámetro mínimo de corta. Puede ser interesante calcularlo para algunas especies en nuestro caso, asumiendo algunos diámetros mínimos de corta razonables, y a modo de ejercicio.

Tabla 32. Tiempo para alcanzar el diámetro mínimo de corta en dos especies

Especie	Diámetro 2006	Diámetro mínimo de corta (asumido)	Incremento diamétrico	Tiempo
	cm	cm	cm / año	años
<i>Protium</i> sp.nov.	25.6	46	0.41	49.8
<i>Nectandra pseudocotea</i>	25.2	46	0.33	63.0

Por ejemplo, *Protium* sp.nov., que tiene un incremento diamétrico de 0.41 cm año⁻¹ requerirá de 49.8 años para llegar al diámetro mínimo de corta de 46 cm. *Nectandra pseudocotea* requerirá de 63 años para incrementar 20.8 cm y llegar al diámetro mínimo de corta de 46 cm (Tabla 34).

f. Cálculos demográficos del bosque

Con las tasas de mortalidad y reclutamiento, se puede pronosticar la sobrevivencia y el número de fustes del bosque al final de un período de tiempo. Por ejemplo, queremos saber las características demográficas del bosque en estudio después de 7 años del último censo (2006). Para ese caso, los datos son: número de individuos del 2006 (742 fustes); tasa de mortalidad (1.07%); tasa de reclutamiento (2.93%); tiempo (7 años). Podemos aplicar las fórmulas 10 y 11 para hallar los individuos sobrevivientes (688 fustes), y los individuos al final del período (845 fustes); por diferencia, hallar los individuos muertos (74 fustes), y reclutas (157 fustes), tal como se muestra en la Tabla 35.

Tabla 33. Pronóstico demográfico de la P-PL para el año 2013

Individuos 2006 (N _o)	Muertos (N _m)	Sobrevivientes (N _s)	Reclutas (N _r)	Individuos 2013 (N _f)
742	74	688	157	845

Como se aprecia, un estudio desarrollado con la presente metodología, puede generar un respaldo técnico para propuestas orientadas a planificar, restaurar, manejar y conservar los bosques representados por la parcela.

4.5 POSICIONAMIENTO DE LOS INDIVIDUOS DENTRO DE LA PARCELA

En el Anexo 2 se encuentra graficada la posición de cada árbol en cada subparcela, mediante un plano cartesiano x,y. Esta ubicación es importante, por cuanto facilitará las labores de campo de los próximos censos, y análisis de aspectos vinculados a la distribución espacial de los árboles existentes.

V. CONCLUSIONES

1. Una primera conclusión general, es que el bosque en la localización estudiada se comporta con un dinamismo muy alto, mostrando una tasa anual de mortalidad arbórea relativamente baja (1.07%) y muy alta tasa de reclutamiento (2.94%), es decir un alto potencial de regeneración. Se encuentra también en crecimiento muy activo, desde el punto de vista de los diámetros de los árboles y sus áreas basales. En estos aspectos, los valores hallados son equiparables y aun mayores a los de muchos bosques de la llanura aluvial amazónica, emplazados 2000 m más abajo en la gradiente de altitud.
2. La tasa de mortalidad anual en área basal fue de 0.66%, y se encuentra en el tercio inferior de los valores reportados en otras localizaciones de bosques húmedos tropicales. La tasa de reclutamiento anual en área basal fue de 0.95%, y se encuentra entre los valores más altos reportados.
3. Las cinco familias que presentan las más altas tasas de mortalidad anual en orden descendente, son Melastomataceae (2.83%), Piperaceae (2.66%), Cecropiaceae (2.43%) Rubiaceae (2.02%) y Burseraceae (1.24 %). Las cinco familias que presentan las tasas más altas de reclutamiento anual, en orden descendente, son Piperaceae (8.38%), Rubiaceae (7.33%), Melastomataceae (3.80%), Cecropiaceae (3.57%) y Burseraceae (2.43%). Las cinco familias que presentan mayor dinamismo (promedio de mortalidad y reclutamiento), en orden descendente, son: Piperaceae (5.52%), Rubiaceae (4.67%), Melastomataceae (3.32%), Cecropiaceae (3.00%) y Burseraceae (1.84%).
4. Algunas de las especies con mayor incremento diamétrico anual en esta localización son *Hieronyma asperifolia*, *Palicourea stipularis*, *Cecropia* sp.5, *Miconia aureoides* y *Hieronyma oblonga*. También muestran un nivel alto de incremento diamétrico anual, las especies de la familia Lauraceae, en particular una *Ocotea* no identificada, y las especies de *Ficus*.
5. El incremento anual en área basal fue de 0.95 m² ha año⁻¹, que corresponde a una tasa de incremento anual en área basal de 2.87%. Comparado con los valores hallados en otras localizaciones de bosque húmedos tropicales, se encuentra entre los valores más altos. El incremento promedio anual en diámetro fue de 0.37 cm año⁻¹. Los géneros de madera comercial que muestran muy alto potencial de crecimiento son: *Ocotea*, *Aniba*, *Nectandra* y *Hyeronima*; todos ellos con constituyen alternativas recomendables para reforestación en este tipo de bosque.
6. El crecimiento del bosque en términos de individuos, durante el período intercensal, fue de 694 a 742 fustes (tasa de crecimiento de 1.87%), y en área basal fue de 32.39 a 36.14 m² (tasa de crecimiento de 3.06%). La vida media del bosque es de 65 años y el tiempo de duplicación es de 23.6 años.

7. Los valores hallados nos hacen pensar que muchos enclaves de Bosque Montano Nublado en la región andina, por su gran dinamismo, podrían estar jugando un rol crítico en los procesos de gran escala que dependen directa e indirectamente de los bosques.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Antón, D. & Reynel, C. (Eds.). 2004. Relictos de bosques de excepcional diversidad en los Andes Centrales del Perú. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 323 pp.

Arias, E., s.f. Simulación de la dinámica de bosques explotados y no explotados de la Reserva Forestal de Caparo, Estado Barinas – Venezuela. Tesis Mg. Sc. Mérida, Venezuela. Universidad de los Andes. 78 pp.

Asquith, N. 2002. La dinámica del bosque y la diversidad arbórea. Pp. 379 – 406. En: Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales. M. Guariguata & G. Catan, compiladores. Libro Universitario Regional. Costa Rica. 691 pp.

Baker, T., Swaine, M. & Burslem, D. 2003 Variation in tropical forest growth rates: combined effects of functional group composition and resource availability. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* (2003) 6: 21-36.

Brack, A. & Mendiola, C. 2000. Ecología del Perú. Ediciones Bruño / PNUD. Lima – Perú. 495 pp.

Cabrera, O., Gunter, S. & Mosandl, R. 2006. Dynamics in natural and selectively logged tropical mountain rain forests of southern Ecuador.

Cardona, G. 1989. Evaluación del crecimiento y la mortalidad en un bosque de Cuandal. Trabajo de grado (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Medellín, 146 pp.

Carey, E., Brown, S., Gillespie, A., Lugo, A. 1994. Tree mortality in mature lowland tropical moist and tropical lower montane moist forests of Venezuela. *Biotropica*, 26: 255-265.

CMCHSA s.f. Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Pichita–Caluga. Compañía Minera Los Chunchos S.A. 252 pp. Disponible en: <http://www.minem.gob.pe/archivos/dgaam/estudios/pichita/pichita.htm>

CMCHSAC s.f Estudio Hidrológico del Proyecto Pichita–Caluga. Compañía Minera Los Chunchos S.A. 14 pp. Disponible en [http:// www.minem.gob.pe/archivos/dgaam/estudios/pichita/TextoHidrologico.pdf](http://www.minem.gob.pe/archivos/dgaam/estudios/pichita/TextoHidrologico.pdf)

Condit, R. 1998. Tropical forest census plots: Methods ad results from Barro Colorado Island, Panama and a comparison with other plots. Springer Verlag, Berlín. 211 pp.

Condit, R., Hubbell, S. & Foster, R. 1995. Mortality rates of 205 neotropical tree and shrub species and the impact of a severe drought. *Ecological Monographs*, 65(4): 419-439.

Condit, R., Hubbell, S., La Frankie, J., Sukumar, R., Manokaran, N., Foster, R. & Ashton, P. 2006. Relaciones especie-área y especie-individuo en árboles tropicales: comparación de tres parcelas de 50 ha. Pp. 448-464 En: Leigh, E., Herre, A., Jackson, J. & Santos-Granero, F., *Ecología y Evolución en los trópicos*. Ed. Novo Art, Panamá.

Dallmeier, F. & Alonso, A. 1997. Biodiversity assessment and long-term monitoring, lower Urubamba region, San Martin 3 and Cashiriari 2 well sites. Smithsonian Institution, Institute for Conservation Biology, Washington D.C. 406 pp.

Dauber, E., Fredericksen, T., Peña-Claros, M., Leño, C., Licona, J. & Contreras, F. 2003. Tasas de incremento diamétrico, mortalidad y reclutamiento con base en las parcelas permanentes instaladas en diferentes regiones de Bolivia. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia. 50 pp.

Del Valle, I. 1998. Impacto de la explotación maderera en los bosques de *Camposperma panamensis*, Colombia. *Crónica forestal y del Medio ambiente*, Diciembre: 13(1). Universidad Nacional de Colombia. 13 pp.

Del Valle, J. 1998. Compatibilización del crecimiento orgánico, estructura poblacional y mortalidad: aplicación para el árbol tropical *Otoba gracilipes*. En: Primer Congreso Latinoamericano IUFRO: El manejo sustentable de los recursos forestales. Desafío del siglo XXI. Memorias. Valdivia, Chile.

Finnegan, B., Camacho, M. & Zamora, N. 1999. Diameter increment patterns among 106 tree species in a logged and silviculturally treated Costa Rican rain forest. *Forest Ecology and Management* 121 (3):159-176.

Gentry, A., 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75(1): 1-34.

Gentry, A. y Ortiz, R. 1993. Patrones de composición florística en la Amazonía peruana. En: Kalliola, R., Puhakka W & Danjoy, W. (Eds.): *Amazonia peruana, vegetación húmeda tropical en el llano subandino*: 155-166. PAUT y ONERN, Lima.

- Gentry, A. & Terborgh, J. 1990.** Composition and dynamics of the Cocha Cashu “mature” floodplain forest. Pp. 542-564. En: Four Neotropical rain forests. Yale University Press, New Haven. 625 pp.
- Grau, R. 2008.** Ecología de Paisajes y Regiones. Dinámica de las comunidades vegetales en contexto espacial. Centro de Investigaciones del Bosque Atlántico / Universidad de Tucumán / The Conservation Land Trust / Fundación ProYungas, Argentina. 29 pp.
- Hernández, L. & Castellanos, H. 2006.** Crecimiento diamétrico arbóreo en bosques de Sierra de Lema, Guayana venezolana: Primeras evaluaciones. *Interciencia*, (31) 11: 779-786. Caracas, Venezuela.
- Holdridge, L. 1978.** Ecología basada en zonas de vida. Centro Científico Tropical, Costa Rica. 216 pp.
- Hubbell, S. & Foster, R. 1986a.** Canopy gaps and the dynamics of tropical rain forests. Pp. 75-95. En: Crawley, M. (Ed.), *Plant Ecology*. Blackwell, Oxford.
- Hubbell, S. & Foster, R. 1986b.** Biology, chance, history and the structure of tropical rain forests tree communities. Pp. 314-319 En: Diamond, J. & Case, T. (Eds.), *Community Ecology*. Harper and Row, New York.
- Hubbell, S. & Foster, R. 1987a.** The spatial context of regeneration in a neotropical forest. Pp. 395-412 En: Crawley, M., Gray, A. & Edwards, P. (Eds.), *Colonization, succession and stability*. Blackwell, Oxford.
- Hubbell, S. & Foster, R. 1987b.** La estructura en gran escala de un bosque tropical. *Rev. Biol. Trop.* 35 (Suppl. 1): 7-22.
- Hubbell, S. & Foster, R. 1990.** Structure, dynamics and equilibrium status of an old-growth forest of Barro Colorado Island. Pp. 522-541 En: Gentry, A. (Ed.), *Four neotropical rainforests*. Yale Univ. Press, New Haven & London.
- INEI 2005.** Censos Nacionales de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, Perú. Disponible en: <http://desa.inei.gov.pe/mapas/bid/>
- INIA-OIMT 1996.** Manual de identificación de especies forestales de la subregión Andina. Instituto Nacional de Investigación Agraria – Perú y Organización Internacional de las Maderas tropicales. Lima, Perú. 489 pp.
- INRENA, Perú 1995.** Mapa Ecológico del Perú, guía explicativa. Ministerio de Agricultura de la República del Perú e Instituto Nacional de recursos Naturales. 220 pp.
- IBIF 2006.** Dinámica de árboles en el bosque preandino amazónico a través de parcelas permanentes de muestreo. Instituto Boliviano de Investigación Forestal. Disponible en:

http://www.ibifbolivia.org.bo/ESP/red_de_parcelas_permanentes/red_de_parcelas_permanentes.htm

Korning, J. & Balslev, H. 1994. Growth rates and mortality patterns of tropical lowland tree species and the relation to forest structure in Amazonian Ecuador. *Journal of Tropical Ecology* 10:151-166.

Lewis, S., Phillips, O., Baker, T., Lloyd, J., Mahli, Y., Almeida, S., Higuchi, N., Laurance, W., Neill, D., Silva, J., Terborgh, J., Torres Lezama, A., Vásquez Martínez, R., Brown, S., Chave, J., Kuebler, C., Nuñez Vargas, P. & Vicenti, B. 2004. Concerted changes in tropical forest structure and dynamics: evidence from 50 South American long-term plots. *Philosophical Transactions in Biological Sciences* (359)1443: 421-436.

Londoño C. & Álvarez, E. 1997. Mortalidad y crecimiento en bosques de tierra firme y Várzea, amazonía colombiana. Fundación Tropenbos-Colombia, Bogotá. 30 pp.

Londoño, C. & Jiménez, E. 1999. Efecto del tiempo entre los censos sobre la estimación de las tasas anuales de mortalidad y de reclutamiento de árboles (periodos de 1, 4 y 5 años). *Crónica Forestal y del Medio Ambiente, Colombia, Notas divulgativas*. 12 pp.

Lugo, A. & Scatena, F. 1996. Background and catastrophic tree mortality in tropical moist, wet, and rain forests. *Biotropica*, 28: 585-599.

Malhi, Y. & Phillips, O. 2004. Tropical Forest and global atmospheric change: a synthesis. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B*, 395:549-555.

Malhi, Y., Phillips, O., Baker, T., Wright, J., Almeida, S., Arroyo, L., Frederiksen, T., Grace, J., Higuchi, N., Killen, T., Laurance, W. & Leño, C. 2002. An International network to monitor the structure, composition and dynamics of Amazonian forest (RAINFOR). *Journal of Vegetation Science* 13: 439-450.

Manokaran, N. & Swaine, M. 1994. Population dynamics of trees in a dipterocarp forest of peninsular Malaysia. Forest Research Institute, Malaysia. *Malayan Forestry Records*, N° 40. 173 pp.

Monteagudo, A., Vásquez, R., Perea, J., Rojas, R. & Peña, A. 2006. Avances en la Exploración e instalación de Parcelas Permanentes en los bosques Montanos de la Selva Central, Oxapampa, Pasco, Perú. Pg. 73. En Libro de Resúmenes del XI Congreso Nacional de Botánica. Universidad Nacional del Altiplano. Puno-Perú.

Nebel, G., Kvist, L., Vanclay, J., Christensen, H., Freitas, L. & Ruiz, J. 2001. Structure and floristic composition of a flood plain forest in the Peruvian Amazon, I. Overstory. *Forest Ecology and Management* 150: 27-57.

Nebel, G., Kvist, L., Vanclay, J. & Vidaurre, H. 2000. Dinámica de los bosques de la llanura aluvial inundable de la Amazonía Peruana: Efectos de las perturbaciones e implicancias para su manejo y conservación. *Folia Amazonica* 11: 65-97.

ONERN, 1976. Mapa ecológico del Perú. Guía explicativa. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales del Perú. Lima. 146 pp.

Peralta, R., Hartshorn, G., Leiberman, D. & Leiberman, M. 1987. Reseña de Estudios a Largo Plazo sobre Composición Florística y Dinámica de Bosque Tropical en La Selva, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 35, Suplemento 1: 23-40.

Pereira da Silva R., Dos Santos, J., Sizatribuzy, E., Chambers, J., Nakamura, S. & Higuchi, N. (2002): Diameter increment and growth patterns for individual tree growing in Central Amazon, Brazil. *Forest Ecology and Management* 166: 295-301.

Phillips, O., Núñez, P., Monteagudo, A., Peña, A., Chuspe, M., Galiano, W. & Yli-Halla, M. 2003. Habitat association among amazonian tree species: a landscape-approach. *Journal of Ecology* 91: 757-755.

Phillips, O. & Baker, T. 2002 Manual de Campo para la Remedición y Establecimiento de Parcelas RAINFOR. Sixth frame-work Programme (2002-2006). Disponible en http://www.eci.ox.uk/projects/panamazonia/spanish/rainfor_field_manual_spanish.pdf.

Phillips, O. & Miller, J. 2002. Global patterns of plant diversity: Alwyn H. Gentry's forest transect data set. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*. St. Louis, Missouri, USA. 319 pp.

Phillips, O. Nuñez, P. & Timaná, M. 1998. Tree mortality and collecting botanical vouchers in tropical forest. *Biotrópica*, 30: 298-305.

Phillips, O., Hall, P., Gentry, A., Sawyer, S. & Vásquez, R. 1994. Dynamics and species richness of tropical rainforest. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA, Ecology*. 91:2805-2809.

Phillips, O. & Raven, P. 1997. A strategy for sampling neotropical forests. Pp. 141-165 En: Gibson, A. (Ed.), *Neotropical biodiversity and conservation*. University of California, Los Angeles.

Poorter, L., Boot, Y., Hayashida, O., Leigue, J., Peña, M. & Zuidema, P. 2001. Estructura y dinámica de un bosque húmedo tropical en el norte de la amazonia boliviana. Informe Técnico N° 2, Programa de manejo de bosques de la Amazonia Boliviana, Riberalta, Beni, Bolivia.

Ramírez, H., Torres, A. & Serrano, J. 2002. Mortalidad y Reclutamiento de árboles en un Bosque Nublado de La Cordillera de Los Andes, Venezuela. *Ecotrópicos* 15(2): 177-184.

Rankin de Merona, J., Hutchings, R., Lovejoy, T. 1990. Tree mortality and recruitment after a five-year period in undisturbed rainforests of the Central Amazon. Pp. 573-584. En: Gentry, A. (Ed): Four Neotropical rain forests. Yale University, New Haven.

Redondo, A., Vilchez, B. & Chazdon, R. 2001. Estudio de la dinámica y composición de cuatro bosques secundarios en la región Huetar Norte, Sarapiquí – Costa Rica. Revista Forestal Centroamericana, Costa Rica. 11 pp.

Reynel, C. & Honorio, E. 2004. Diversidad y Composición de la Flora Arbórea en un Área de Ladera de Bosque Montano: Pichita, Valle de Chanchamayo, 2000-2500 msnm. Pp. 45-98. En: Antón, D. & Reynel, C. Relictos de bosques de excepcional diversidad en los Andes Centrales del Perú. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 323 pp.

Reynel, C. & Antón, D. 2004. Diversidad y Composición de la Flora Arbórea en un Área ribereña del Bosque Montano: Pichita, Valle de Chanchamayo, 2002-2500 msnm. Pp. 99-142. En: Antón, D. & Reynel, C. Relictos de bosques de excepcional diversidad en los Andes Centrales del Perú. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 323 pp.

Reynel, C. & Antón, D. 2004. Diversidad y Composición de la Flora Arbórea en un Área de cumbre de colinas en bosque premontano: Fundo Génova UNALM, Valle de Chanchamayo, 100-1500 msnm. Pp 143-186 En: Antón, D. & Reynel, C. Relictos de bosques de excepcional diversidad en los Andes Centrales del Perú. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 323 pp.

Silva, J., De Carvalho, J., Do Lopes, J., De Almeida, B., Costa, D., De Oliveira, L., Vanclay, J. & Skovsgaard, J. 1995. Growth and yield of a tropical rain forest in the Brazilian Amazon 13 years after logging. For. Ecol. Management 71: 267-274.

Swaine, M. & Lieberman, D. 1987. Note on the calculation of mortality rates. Journal of Tropical Ecology 3, Special suplement: ii-iii.

Swaine, M., Lieberman, D. & Hall, J. 1990. Structure and Dynamics of a tropical dry forest in Ghana. Vegetatio 88: 31-51.

Swaine, M., Lieberman, D. & Putz, F. 1987. The dynamics of tree populations in tropical forests: a review. J. Trop. Ecol. 3: 359-366.

Uhl, C., Clark, K. & Marquino, P. 1998. Vegetation dynamics in amazonian treefall gaps. Ecology 69: 751-763.

Uslar, Y., Mostacedo, B. & Saldías, M. 2003. Composición, estructura y dinámica de un bosque seco semidecíduo en Santa Cruz, Bolivia. Documento Técnico 114. USAID / Bolivia.

Vallejo, M., Londoño, A., López, R., Galeano, G., Álvarez, E. & Devia, W. 2005. Establecimiento de Parcelas Permanentes en Bosques de Colombia. Volumen I. Serie: Métodos para estudios ecológicos a largo plazo. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Programa Inventarios de Biodiversidad. 309 pp.

Vasquez, R. y Phillips, O. 2000. Allpahuayo: floristics, structure and dynamics of a high-diversity forest in Amazonian Peru. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 87: 499-527.

Vázquez, C. & Orozco, A. 1992. El Bosque Lluvioso en América Tropical: Dinámica Forestal, Reforestación, Manipulación de las Semillas y Problemas de Manejo. Centro de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 6 pp.

Veillon, J. 1985 El crecimiento de algunos bosques naturales de Venezuela en relación con los parámetros del medio ambiente. *Rev. For. Venez.* XIX (29). 123 pp.

Von Gadow, K., Real, P., Álvarez, J. (Eds.) 2001. Modelización del crecimiento y la evolución de bosques. IUFRO World Series Vol. 12. Viena, Austria. 242 pp.

Worbes, M. 1995. How to measure growth dynamics in tropical trees: a review. *IAWA Journal* 16:337-351.

Worbes, M. 1999 Degradación e historia de la vegetación boscosa. Pp. 84-96. En: Hernández L. (Ed.) *Ecología de la altiplanicie de la Gran Sabana (Guayana Venezolana): II. Scientia Guaianae* N° 9. Caracas, Venezuela.

Worbes, M. & Junk, W. 1989. Dating tropical trees by means of ^{14}C from bomb test. *Ecology* 70: 503-507.

Young, K. 1998. Composition and structure of a timberline forest in North-Central Peru. Pp. 595-615 En: Dallmeier, F. y Comiskey, J. (Eds.), *Forest Biodiversity in North, Central and South America, and the Caribbean*. Smithsonian Institution, Man and the Biosphere Series. The Parthenon Publishing Group, New York.

VII. GLOSARIO

Abundancia o densidad: Número total de individuos, en un área dada.

Crecimiento diamétrico: Incremento ocurrido en un tiempo dado, en el diámetro del árbol. Usualmente se mide a la altura del pecho (Dap) y se expresa en mm; se puede calcular por mediciones sucesivas o mediante el uso de dendrómetros.

Dinámica del bosque: Conjunto de cambios a lo largo del tiempo, ocurridos en los componentes, patrones y procesos del bosque.

Dinamismo: Relación entre la mortalidad y reclutamiento; representa el proceso de recambio del número de árboles, que sufre disminuciones representadas por la mortalidad, e incrementos representados por el reclutamiento. Algunos autores (Phillips *et al.*, 1994), lo expresan como el promedio de mortalidad más reclutamiento.

Flujo de ingreso y egreso: En una parcela permanente, el incremento diamétrico y el reclutamiento conforman el flujo de ingreso; el flujo de egreso está representado por la mortalidad

Mortalidad: Número de muertes de árboles acaecidas en un área de bosque en un período determinado.

Parcela permanente: Levantamiento en un área de bosque, usualmente de dimensión estándar, cuya demarcación permite la ubicación exacta de límites, puntos de referencia, e individuos de árboles y plantas allí presentes. Las parcelas permanentes son establecidas para evaluar en detalle aspectos como la composición florística, la diversidad, los tamaños y características dasonómicas de los árboles, la estructura del bosque, y realizar seguimientos a largo plazo de la dinámica forestal.

Recenso: En una parcela permanente, conteo y medición de los principales parámetros de crecimiento de los árboles de la parcela después de un período de tiempo dado.

Reclutamiento: Adición de nuevos individuos de árboles a una población.

Tiempo de duplicación: Tiempo requerido por una población arbórea para duplicarse, manteniendo su flujo de ingreso actual.

Vida media de una población: Tiempo requerido para que una población arbórea se reduzca a la mitad, considerando su tasa de mortalidad actual.

VIII. ABREVIATURAS USADAS

AB_f	= Área basal o diámetro promedio final de los sobrevivientes
AB_m	= Área basal o diámetro promedio muerto durante el periodo t de tiempo
AB_o	= Área basal o diámetro promedio inicial
AB_s	= Área basal o diámetro promedio inicial de los sobrevivientes
c	= Tasa anual de crecimiento de área basal o diámetro promedio en %
DAP	= Diámetro de un árbol a la altura del pecho (1,3 m)
D_f	= Diámetro o área basal al final del período
D_i	= Diámetro o área basal al inicio del período
E	= 2.718
\ln	= Logaritmo neperiano.
m	= Tasa anual de mortalidad en %
N_f	= número de individuos ó área basal final del inventario
N_m	= Número de individuos o área basal muertos durante el intervalo t de tiempo.
N_o	= Número de individuos o área basal inicialmente inventariados
N_r	= Número de individuos o área basal reclutado durante el intervalo t de tiempo
N_s	= Número de individuos o área basal inicialmente inventariados, sobrevivientes en un inventario posterior después de un intervalo t de tiempo.
R	= Tasa anual de reclutamiento
$r\%$	= Tasa de reclutamiento o repoblación en %
t	= Intervalo de tiempo en años.
$t_{0.5}$	= Vida media en años
t_2	= Tiempo de duplicación en años
ΔAB	= Incremento del área basal de los sobrevivientes
ΔD	= Incremento medio anual diamétrico

IX. ANEXOS

ANEXO 1. EQUIPOS Y MATERIALES EMPLEADOS EN EL PRESENTE ESTUDIO

De campo

Material cartográfico: carta nacional, mapa forestal, mapa ecológico, imágenes satelitales y mapa de ecorregiones.

Equipos y materiales estándares para la recolección de muestras botánicas: tijeras telescópicas, machete, preservantes, prensas botánicas, cinta fosforescente, plumón indeleble, bolsas de polietileno y papel periódico.

Equipos y accesorios para levantamiento topográfico: brújula, clinómetro, GPS, winchas, cintas métricas, jalones, pintura, tubos de polietileno.

Equipos y materiales para remediación de diámetro y altura de árboles: placas de identificación, clavos, cintas diamétricas, martillo, formularios, libretas de campo.

De gabinete

Materiales para prensar y secar los especímenes: papel periódico, cartón corrugado, láminas de metal, horno secador.

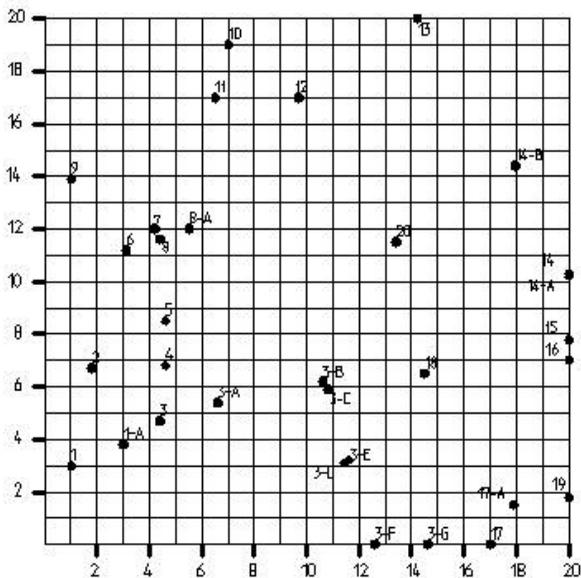
Equipos para procesamiento de datos: computadora, software (Autocad para los mapas de posicionamiento de árboles en la parcela).

Equipos audiovisuales: cámara fotográfica, filmadora y grabadora.

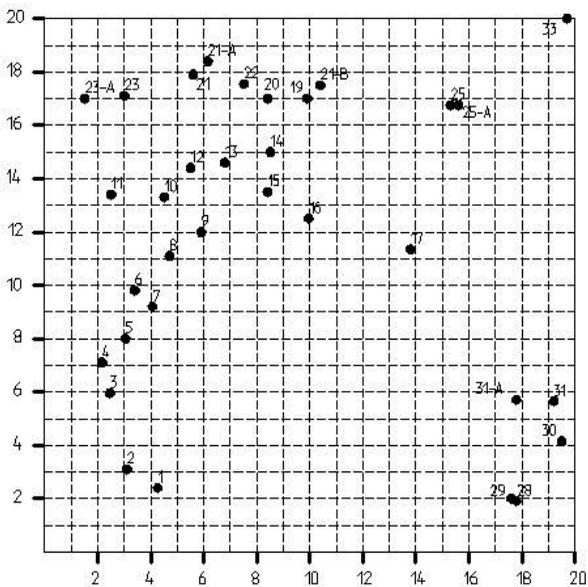
**ANEXO 2. MAPAS DE POSICIONAMIENTO DE LOS ÁRBOLES DENTRO DE LAS
SUB PARCELAS**

Los individuos reclutados en el segundo censo se han codificado con un número y una letra; el Norte se halla hacia arriba en todos los casos.

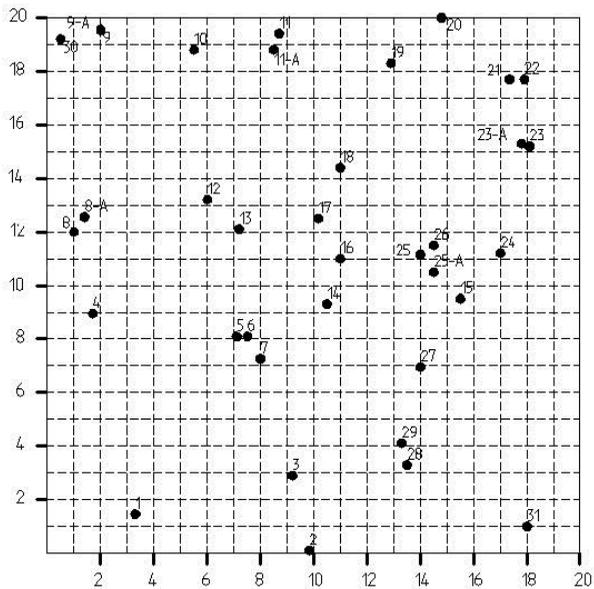
SUB PARCELA 1



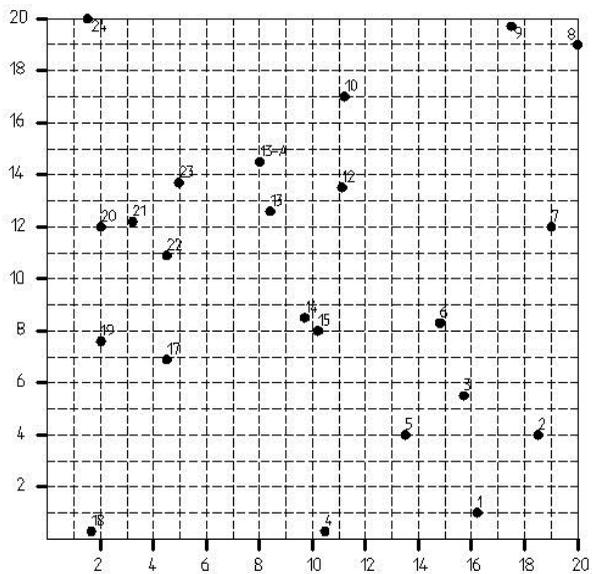
SUB PARCELA 2



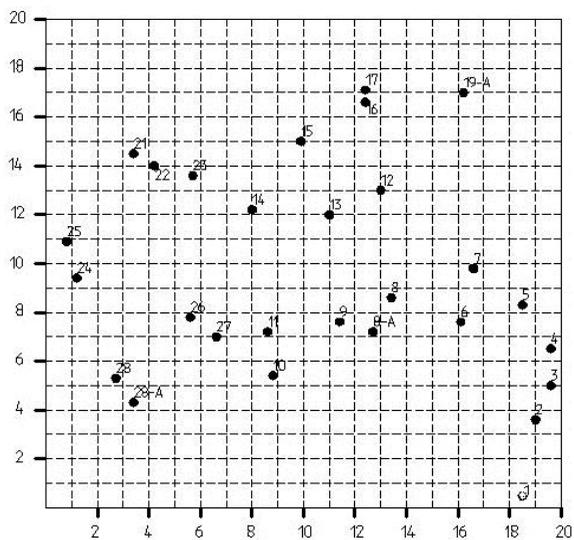
SUB PARCELA 5



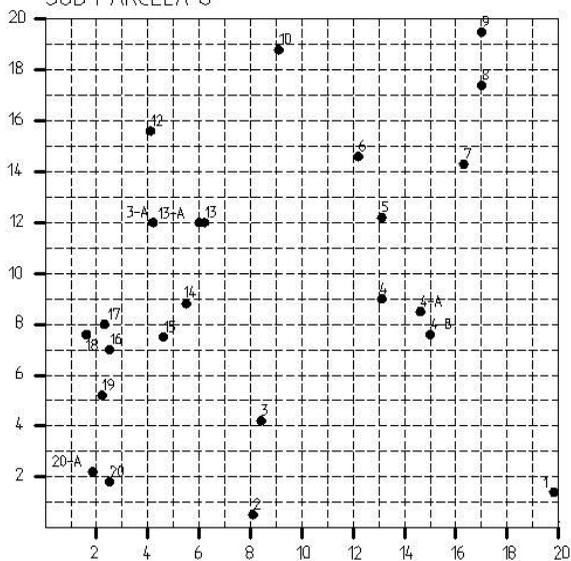
SUB PARCELA 6



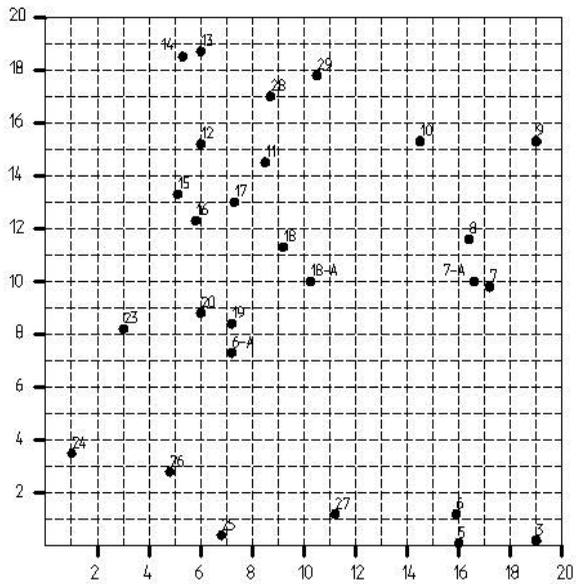
SUB PARCELA 7



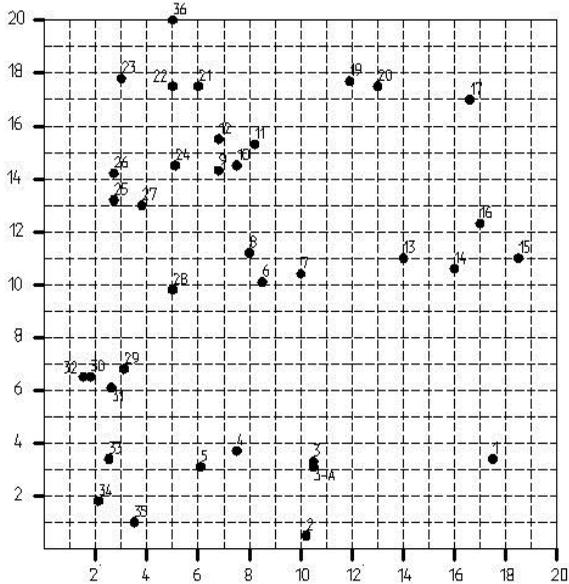
SUB PARCELA 8



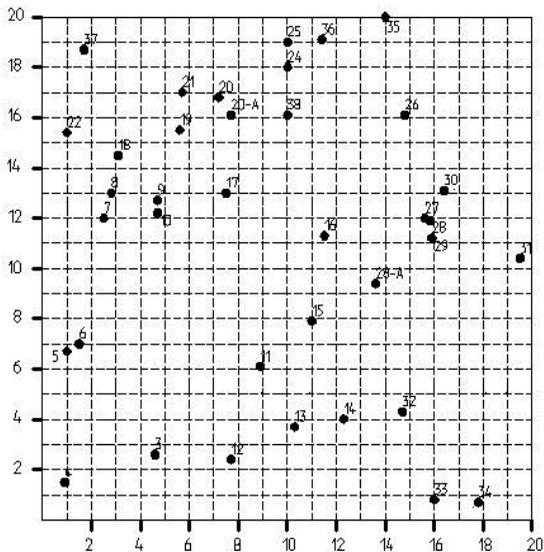
SUB PARCELA 9



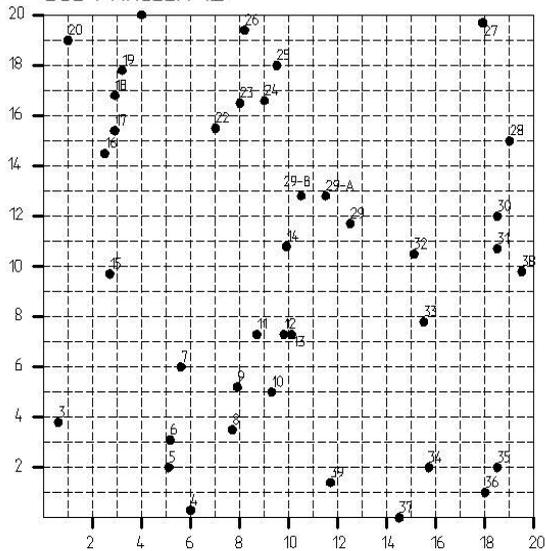
SUB PARCELA 10



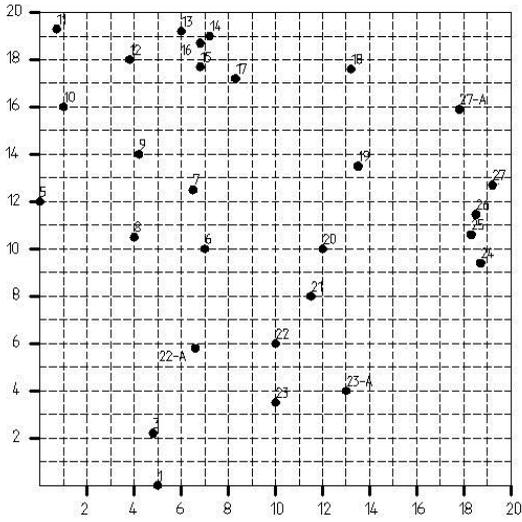
SUB PARCELA 11



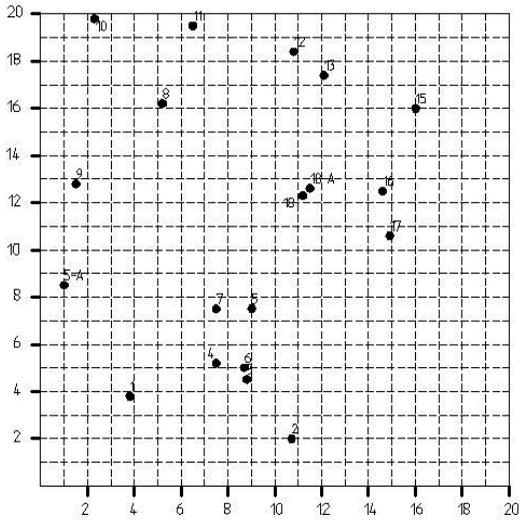
SUB PARCELA 12



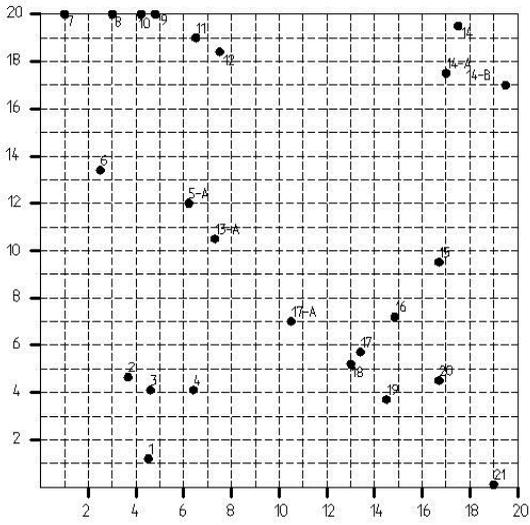
SUB PARCELA 13



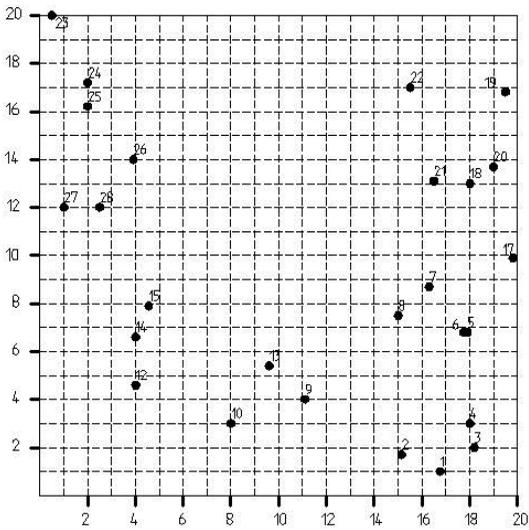
SUB PARCELA 14



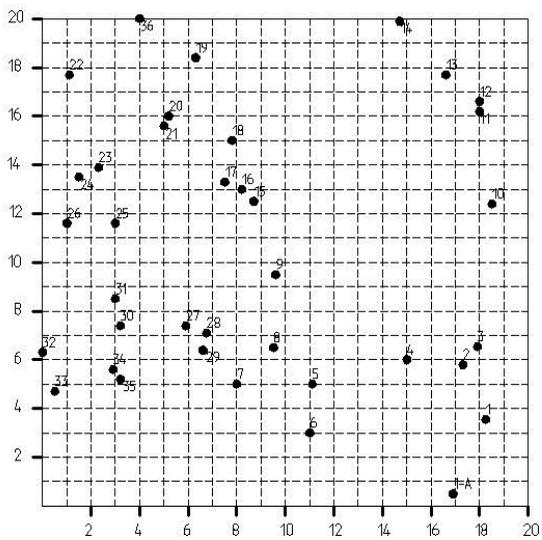
SUB PARCELA 15



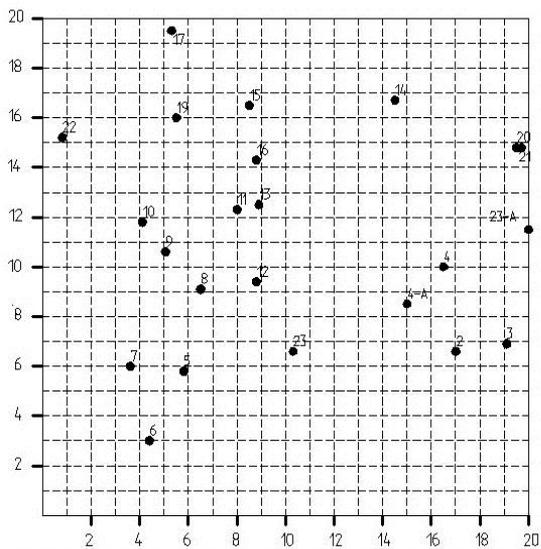
SUB PARCELA 16



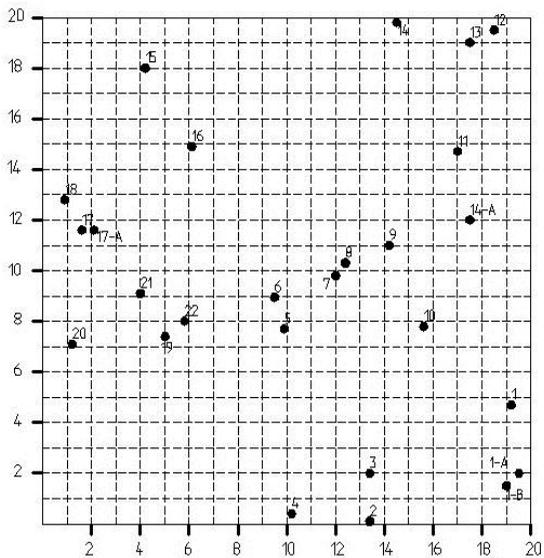
SUB PARCELA 17



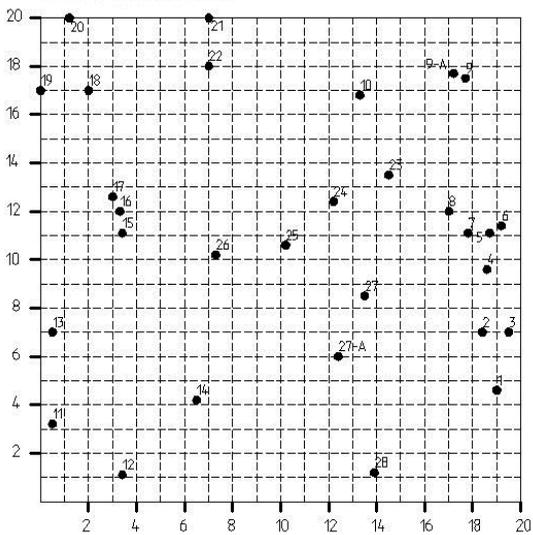
SUB PARCELA 18



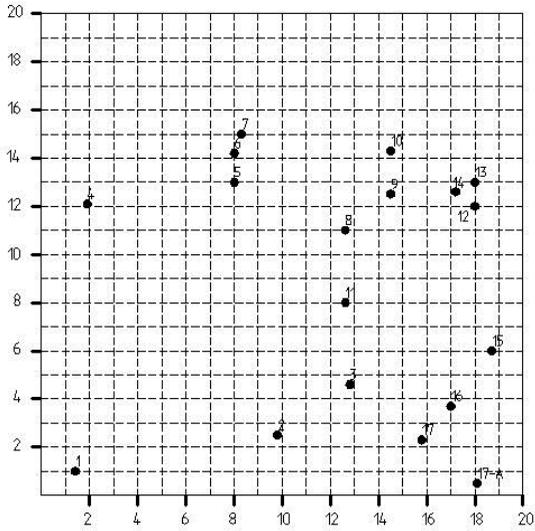
SUB PARCELA 19



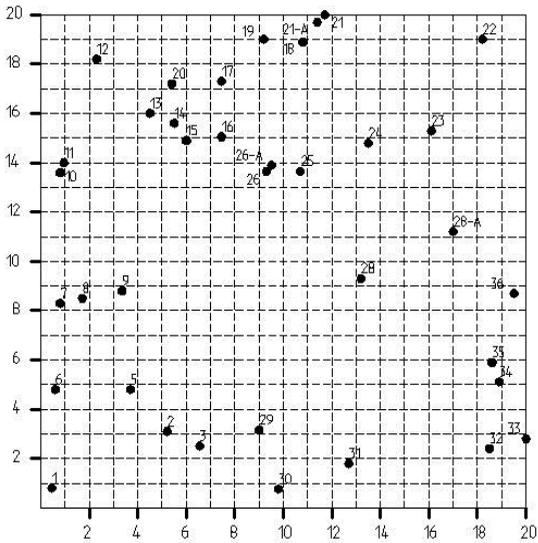
SUB PARCELA 20



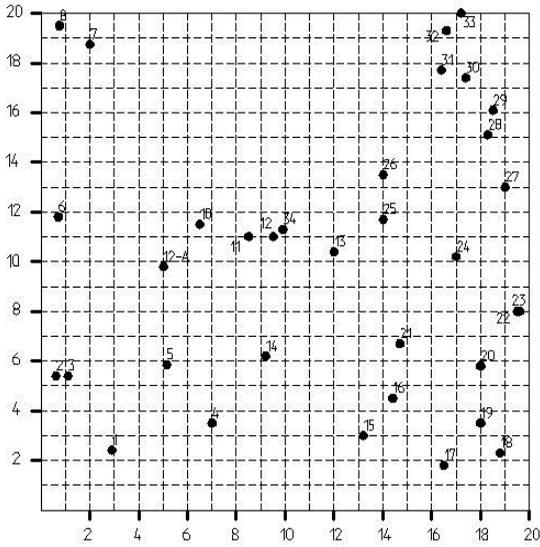
SUB PARCELA 21



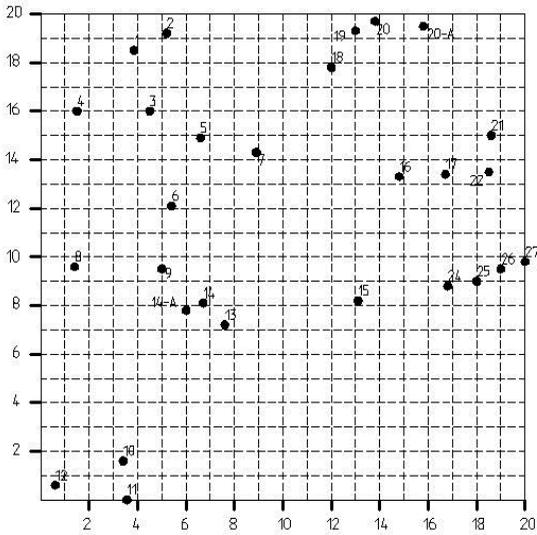
SUB PARCELA 22



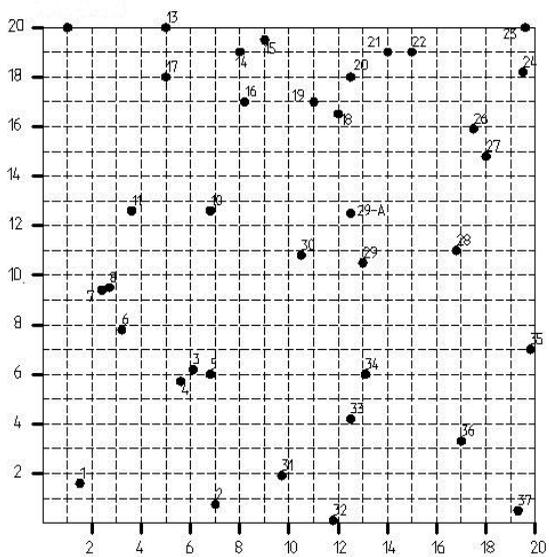
SUB PARCELA 23



SUB PARCELA 24



SUB PARCELA 25



ANEXO 3. MORTALIDAD, REPOBLACIÓN Y CRECIMIENTO DE LOS BOSQUES HÚMEDOS NEOTROPICALES DE SELVA BAJA

	N° de ref.	Área	DAF, Min.	Periodo de tiempo	Tasa de mortalidad	Vida Media	Tasa de repoblación	Tiempo doble	Mortalidad de área basal		Repoblación de área basal		Incremento medio anual en área basal de los árboles sobrevivientes	
									(m ² /ha/año)	(%/año)	(m ² /ha/año)	(%/año)	(m ² /ha/año)	(%/año)
		(ha)	(cm)	(años)	(%/año)	(años)	(%/año)	(años)	(m ² /ha/año)	(%/año)	(m ² /ha/año)	(%/año)	(m ² /ha/año)	(%/año)
AMAZONAS														
Brasil, Manaos, Tierra Firme	(1)	5	10	5	1.16	60	0.91	76	-	-	-	-	-	-
Brasil, Manaos, Arcilla	(2)	2	10	1.5	1.84	38	0.91	86	-	-	-	-	-	-
Ecuador, Cuvabeno, Tierra Firme, Parcela 1	(3)	1	10	2.5	1.05	56	3.12	22	0.44	1.05	0.2	0.760.49	0.92	3.38
Ecuador, Añangu, Tierra Firme, Parcela 2	(3)	1	10	4.9	1.89	37	1.91	38	0.37	1.73	0.1	-	0.63	2.85
Ecuador, Tierra Firme, Añangu, Transecto 1	(3)	1.1	10	8.5	1.88	37	-	-	0.74	2.41	-	-	0.75	2.05
Ecuador, Tierra Firme, Transecto 2	(3)	1	10	8.5	3.08	23	-	-	1.28	4.13	-	-	-	2.6
Ecuador, Jatun Sacha, Selva alta	(2)	1	10	5.0	1.46	48	1.63	43	-	-	-	0.81	0.85	-
Perú, Cocha Cashu, Llano Inundable	(4)	0.9	10	10	1.79	39	0.96	73	-	-	-	0.69	0.99	-
Perú, Braga- Supay, Llano inund., Restinga alta, Parcela 3	(5)	1	1	4.1	3.16	22	4.97	16	0.83	3	0.2	0.58	-	3.51
Perú, Braga- Supay, Llano inund., Restinga baja, Parcela 6	(5)	1	10	3.8	2.2	32	3.56	20	0.39	1.89	0.18	-	0.91	3.79
Perú, Lobillo, Llano Inundable, Tahuampa, Parcela 9	(5)	1	10	4.1	2.49	28	2.99	24	0.7	2.69	0.14	-	-	3.73
Perú, Mishana, Arenoso	(2)	0.95	10	7.58	1.62	43	1.23	56	-	-	-	-	-	-
Perú, Tambopata, Pantano Inundado	(2)	0.6	10	7	0.7	99	0.94	74	-	-	-	-	-	-
Perú, Tambopata, Llano inundable de altura	(2)	0.95	10	7.75	1.84	38	2.83	25	-	-	-	-	-	-
Perú, Tambopata, Llano inundable antiguo	(2)	1	10	7.75	2.85	24	2.37	29	-	-	-	-	-	-
Perú, Tambopata, Selva alta	(2)	1	10	11.67	1.97	35	1.96	35	-	-	-	-	-	-
Perú, Tambopata, Selva alta	(2)	2	10	7.75	2.69	25	2.25	31	-	-	-	-	-	-
Perú, Yanamono, Llano inundable antiguo	(2)	1	10	9.75	2.91	25	2.32	30	-	-	-	-	-	-
Venezuela, San Carlos, Tierra Firme	(6)	1	10	10	1.18	39	1.74	40	-	-	-	-	-	-
AMÉRICA CENTAL Y EL CARIBE														
Costa Rica, La Selva, Parcela 1	(7)	4.4	10	13	2.34	30	0.53	33	0.53	2.07	0.11	0.45	-	1.43
Costa Rica, La Selva, Parcela 2	(7)	4	10	13	2.62	26	0.54	26	0.54	2.15	0.14	-	-	0.83
Costa Rica, La Selva, Parcela 3	(7)	4	10	13	2.91	24	0.76	23	0.76	2.05-	0.2	-	0.36	1.32
Panamá, Isla Barro Colorado, Bosque Joven	(9)	5	19	5	1.83	38	-	-	-	-	-	0.88	0.23	-
Panamá, Isla Barro Colorado, Bosque antiguo	(9)	2	19	5	1.09	64	-	-	-	-	-	-	-	-
Panamá, Isla Barro Colorado, Bosque maduro	(9)	50	1	3	3.02	23	4.48	16	-	-	-	-	0.25	-

Fuente: Nebel *et al.* (2000). Referencias: (Segunda columna de la Tabla) (1) Rankin-de-Merona (1990); (2) Phillips *et al.* (1994) y Phillips y Gentry (1994); (4) Gentry y Teborgh (1990); (5) Nebel *et al.* (2000); (6) Uhi *et al.* (1998); (7) Lieberman *et al.* (1985, 1990); (8) Lang y Knight (1983); (9) Putz y Milton (1982).

ANEXO 3. TASAS DE MORTALIDAD Y DE RECLUTAMIENTO DE ÁRBOLES EN BOSQUES TROPICALES

Localidad	Área	Tiempo	Tasa de Mortali-dad	Tasa de Recluta-miento	Fuente
	(ha)	(Años)	(%)	(%)	
Amazonia colombiana					
Peña Roja, tierra firme	1,00	4,17	0,63	0,67	Alcaraz (1998)
Peña Roja, tierra firme	1,00	1,00	0,74	1,10	Londoño y Jiménez (1999)
Peña Roja, Tierra firme	1,00	5,17	0,65	0,75	Londoño y Jiménez (1999)
Peña Roja, tierra firme	1,00	4,40	1,12	0,95	Londoño y Alvarez (1997)
Pena Roja, tierra firma	1,80	4,17	0,96	0,75	Alcaraz (1998)
Peña Roja, tierra firme	1,80	1,00	0,82	1,02	Londoño y Jiménez (1999)
Peña Roja, tierra firme	1,80	5,17	0,94	0,80	Londoño y Jiménez (1999)
Amazonia ecuatoriana					
Añangú, tierra firme	1,00	4,90	1,88	1,78	Korning y Balslev (1994)
Cuyabeno, tierra firme	1,00	2,50	1,04	3,09	Korning y Balslev (1994)
Amazonia peruana					
Cocha Cashu	0,90	10,00	1,77	0,81	Gentry y Terborgh (1990)
Tambopata					
T2, llanura aluvial	0,95	7,75	1,84	2,83	Phillips et al. (1994)
T3, llanura inundable	1,00	7,75	2,85	2,37	Phillips et al. (1994)
T4, arcillas	1,00	11,67	1,97	1,96	Phillips et al. (1994)
T5, arena-arcilla	2,00	7,75	2,70	2,25	Phillips et al. (1994)
Amazonia brasileña					
Manaus	5,00	5,00	1,15	0,87	Rankin de Merona et al. (1990)
Amazonia venezolana					
San Carlos	1,00	10,00	1,18		Uhl et al. (1988)
Centroamérica					
La selva, Costa Rica					
Parcela 1	4,40	13,00	1,80	1,33	Lieberman et al. (1985, 1990)
Parcela 2	4,00	13,00	2,01	1,67	Lieberman et al. (1985, 1990)
Parcela 3	4,00	13,00	2,24	1,80	Lieberman et al. (1985, 1990)

Fuente: Londoño y Jiménez, 1999.

**ANEXO 4. RESUMEN DE VALORES DE RECLUTAMIENTO Y MORTALIDAD DE
ÁRBOLES POR PARCELA Y PARA EL TOTAL, EN EL BOSQUE
UNIVERSIDAD SAN EUSEBIO. LA CARBONERA, ESTADO
MÉRIDA. VENEZUELA.**

Parcela	1	2	3	4	5	6	Total
No. Inicial 1968 (ind. ha ⁻¹)	716	896	620	576	828	668	717
Muertos (ind. ha ⁻¹)	252	340	220	276	332	308	288
No. Muertos año ⁻¹ ha ⁻¹	7,88	10,63	6,88	8,63	10,38	9,63	9
Reclutamiento (sobreviven) (ind ha ⁻¹)	516	552	224	368	340	272	378
No. de ind. Reclutados año ⁻¹ ha ⁻¹	16,125	17,25	7	11,5	10,625	8,5	11,8
% Reclutamiento	2,25%	1,93%	1,13%	2,00%	1,28%	1,27%	1,64%
Reclutamiento (muertos) año ⁻¹ ha ⁻¹	2,125	2	1,5	2,375	0,375	1,625	1,67
No. Final 2000 (ind. ha ⁻¹)	980	1108	624	668	836	632	808
Tasa de mortalidad (%)	1,35	1,48	1,36	2,02	1,59	1,91	1,59
Vida media (años)	51,13	46,48	50,61	34,00	43,28	35,88	43,21

Fuente: Ramírez, *et al.*, 2002.

ANEXO 5. DATOS DE PLOTS RAINFOR PARA EL ANÁLISIS DE CRECIMIENTO EN ÁREA BASAL, RECLUTAMIENTO Y MORTALIDAD

Plot name	Code	Country	Latitude (dec)	Longitude (dec)	Size (ha)	First Census	Mid Census	Final Census	BA Start (m ² ha ⁻¹)	Stems Start (ha ⁻¹)	Stand BA Growth Interval 1	Stand BA Growth Interval 2	Stand BA Mortality Interval 1	Stand BA Mortality Interval 2	Stem Recruits Interval 1	Stem Recruits Interval 2	Stem Mortality Interval 1	Stem Mortality Interval 2
BDFPP, 2303 Dimona 4-5 ^a	BDF-01	Brazil	-2.40	-60.00	2.00	1985.29	1990.62	1997.71	30.15	688	1.17	1.58	1.73	1.05	0.84	1.60	1.37	1.11
BDFFP, 1101 Gaviao	BDF-03	Brazil	-2.40	-59.90	1.00	1981.13	1991.37	1999.29	28.39	593	1.21	1.56	1.08	1.24	0.83	1.40	0.90	1.55
BDFFP, 1102 Gaviao	BDF-04	Brazil	-2.40	-59.90	1.00	1981.13	1991.37	1999.29	28.08	590	1.13	2.44	3.77	1.81	0.69	4.64	3.25	2.19
BDFFP, 1103 Gaviao	BDF-05	Brazil	-2.40	-59.90	1.00	1981.21	1991.62	1999.29	25.28	650	1.33	1.64	1.27	1.11	0.54	1.41	1.47	1.32
BDFFP, 1201 Gaviao ^a	BDF-06	Brazil	-2.40	-59.90	3.00	1981.29	1991.37	1999.29	25.48	632	1.50	1.68	1.10	1.95	0.84	1.52	1.18	1.78
BDFFP, 1109 Gaviao	BDF-08	Brazil	-2.40	-59.90	1.00	1981.63	1991.55	1999.46	28.47	590	1.13	1.10	1.46	1.06	0.87	2.25	1.67	1.53
BDFFP, 1301.1 Florestal	BDF-10	Brazil	-2.40	-59.90	1.00	1983.46	1987.21	1997.13	27.47	621	1.00	1.57	0.60	1.45	1.00	1.67	0.83	1.61
BDFFP, 1301.4, 5, 6 ^a Florestal	BDF-11	Brazil	-2.40	-59.90	3.00	1983.46	1987.21	1997.13	28.85	629	0.90	1.16	0.30	0.84	0.53	0.65	0.49	0.78
BDFFP, 1301.7, 8 Florestal ^a	BDF-12	Brazil	-2.40	-59.90	2.00	1983.46	1987.21	1997.13	28.45	617	0.76	1.15	0.93	0.75	0.35	0.70	0.37	0.70
BDFFP, 3402 Cabo Frio	BDF-13	Brazil	-2.40	-60.00	9.00	1985.86	1991.16	1998.88	26.42	568	1.34	1.40	0.84	0.84	1.24	1.34	0.87	1.04
BDFFP, 3304 Porto Alegre ^a	BDF-14	Brazil	-2.40	-60.00	2.00	1984.21	1992.29	1998.38	32.05	651	1.00	1.67	1.62	1.55	0.81	1.77	1.22	1.29
Bionte 1	BNT-01	Brazil	-2.63	-60.17	1.00	1986.50	1991.50	1999.50	28.04	561	1.61	1.43	0.62	0.69	1.54	0.82	0.99	0.89
Bionte 2	BNT-02	Brazil	-2.63	-60.17	1.00	1986.50	1991.50	1999.50	30.14	692	1.43	1.38	0.56	0.75	1.06	0.41	0.61	0.68
Bionte 4	BNT-04	Brazil	-2.63	-60.17	1.00	1986.50	1991.50	1999.50	27.76	608	1.69	1.69	1.84	1.05	1.60	0.81	1.53	1.08
Caxiupana 1	CAX-01	Brazil	-1.70	-51.53	1.00	1994.50	1999.50	2002.84	30.07	524	0.98	1.15	0.61	1.04	0.51	1.16	0.86	0.93
Jacaranda 1-5	JAC-01	Brazil	-2.63	-60.17	5.00	1996.50	2000.50	2002.50	27.51	593	1.13	1.90	1.24	2.14	1.01	2.80	0.92	1.24
Jacaranda 6-10	JAC-02	Brazil	-2.63	-60.17	5.00	1996.50	2000.50	2002.50	26.60	573	1.01	1.98	1.14	2.18	0.97	2.09	0.87	1.57
Jari 1 ^a	JRI-01	Brazil	-1.00	-52.05	1.00	1985.50	1990.50	1996.00	32.99	572	1.18	1.38	0.79	1.66	1.52	1.59	0.97	1.28
Tapojo, RP014, 1-4 ^c	TAP-01	Brazil	-3.31	-54.94	1.00	1983.50	1989.50	1995.50	23.61	527	1.99	1.80	0.49	1.13	1.63	1.46	0.68	0.67
Tapojo, RP014, 5-8 ^c	TAP-02	Brazil	-3.31	-54.94	1.00	1983.50	1989.50	1995.50	27.82	479	2.00	1.27	0.66	0.63	1.86	1.45	0.78	0.50
Tapojo, RP014, 9-12 ^c	TAP-03	Brazil	-3.31	-54.94	1.00	1983.50	1989.50	1995.50	31.25	491	1.63	1.37	0.64	0.77	1.64	1.33	0.91	0.70
Jatun Sacha 2	JAS-02	Ecuador	-1.07	-77.60	1.00	1987.63	1994.54	2002.04	30.18	724	1.83	3.28	1.54	3.73	1.14	2.61	1.08	2.74
Jatun Sacha 3	JAS-03	Ecuador	-1.07	-77.67	1.00	1988.88	1994.29	2002.04	27.96	648	3.30	2.89	2.45	2.33	1.79	2.39	2.40	1.69
Jatun Sacha 5	JAS-05	Ecuador	-1.07	-77.67	1.00	1989.38	1994.46	2002.04	30.90	534	2.65	3.54	1.61	2.50	1.87	2.97	1.76	2.32
Allpahuayo A clayey ^d	ALP-11	Peru	-3.95	-73.43	0.44	1990.87	1996.13	2001.03	27.36	580	1.80	2.49	1.54	2.58	2.05	2.30	2.13	3.12
Allpahuayo A, sandy ^d	ALP-12	Peru	-3.95	-73.43	0.40	1990.87	1996.13	2001.03	25.19	570	2.14	2.57	0.93	4.53	1.36	2.05	1.03	3.97
Allpahuayo B, sandy ^d	ALP-21	Peru	-3.95	-73.43	0.48	1990.87	1996.13	2001.04	26.88	575	2.14	3.07	2.72	2.12	1.80	3.13	1.73	2.34
Allpahuayo B, clayey ^d	ALP-22	Peru	-3.95	-73.43	0.44	1990.87	1996.13	2001.04	25.49	614	2.59	2.06	1.64	2.06	2.09	2.71	1.46	2.57
Cuzco Amazonico, CUZAM1E	CUZ-01	Peru	-12.50	-68.95	1.00	1989.39	1994.63	1998.77	25.41	489	2.31	2.95	1.40	1.55	2.79	2.24	1.80	1.55
Cuzco Amazonico, CUZAM1U	CUZ-02	Peru	-12.50	-68.95	1.00	1989.42	1994.63	1998.77	25.27	509	2.53	3.55	1.01	2.86	1.92	2.36	1.37	1.77
Cuzco Amazonico, CUZAM2	CUZ-03	Peru	-12.49	-69.11	1.00	1989.40	1994.62	1998.77	21.69	470	3.17	3.93	1.76	1.40	2.76	2.70	2.20	1.97
Cuzco Amazonico, CUZAM2U	CUZ-04	Peru	-12.49	-69.11	1.00	1989.44	1994.62	1998.78	27.26	571	2.44	3.51	2.34	1.91	1.47	3.90	1.92	2.35
Manu, Trail 3	MNU-01	Peru	-11.88	-71.35	0.97	1975.00	1990.75	2000.75	28.56	549	2.09	2.04	1.72	2.28	2.15	2.50	2.19	2.45

Plot name	Code	Country	Latitude (dec)	Longitude (dec)	Size (ha)	First Census	Mid Census	Final Census	BA Start (m ² ha ⁻¹)	Stems Start (ha ⁻¹)	Stand BA	Stand BA	Stand BA	Stand BA	Stem	Stem	Stem	Stem
											Growth Interval 1	Growth Interval 2	Mortality Interval 1	Mortality Interval 2	Recruits Interval 1	Recruits Interval 2	Mortality Interval 1	Mortality Interval 2
Manu, terra firme terrace	MNU-03	Peru	-11.88	-71.35	2.00	1991.75	1996.75	2001.75	25.90	578	2.71	3.27	2.60	2.99	3.24	3.55	3.00	3.34
Manu, terra firme ravine	MNU-04	Peru	-11.88	-71.35	2.00	1991.75	1996.75	2001.63	27.12	587	2.43	2.36	1.73	2.08	2.84	1.78	2.02	2.34
Manu, Trail 12	MNU-05	Peru	-11.88	-71.35	2.00	1989.99	1994.99	1999.99	33.59	599	1.77	1.27	1.11	1.32	2.03	1.53	1.24	1.92
Manu, Trail 2 & 31	MNU-06	Peru	-11.88	-71.35	2.25	1989.80	1994.80	1999.80	32.21	511	1.77	1.90	0.98	1.71	1.79	2.06	1.67	1.92
Manu, Cocha Salvador	MNU-08	Peru	-11.88	-71.35	2.00	1991.80	1996.83	2001.87	36.81	563	1.47	1.61	1.40	1.06	1.52	1.55	1.20	1.48
Sucusari A	SUC-01	Peru	-3.23	-72.90	1.00	1992.13	1996.08	2001.06	28.25	612	2.44	2.00	2.75	2.01	1.86	1.53	2.11	1.80
Sucusari B	SUC-02	Peru	-3.23	-72.90	1.00	1992.13	1996.08	2001.07	29.46	606	2.45	2.09	1.92	3.70	2.33	2.07	2.09	2.77
Tambopata plot zero	TAM-01	Peru	-12.85	-69.28	1.00	1983.78	1991.53	2000.59	26.91	555	2.40	2.89	3.01	1.60	2.15	2.87	2.31	2.15
Tambopata plot one	TAM-02	Peru	-12.83	-69.28	1.00	1979.87	1991.58	2000.58	27.44	576	1.82	2.05	1.42	1.59	1.68	2.55	1.35	1.57
Tambopata plot two	TAM-04	Peru	-12.83	-69.28	0.42	1983.79	1990.76	1998.75	28.56	705	2.48	2.91	3.10	1.76	2.28	2.59	2.77	2.46
Tambopata plot three	TAM-05	Peru	-12.83	-69.28	1.00	1983.70	1991.54	2000.56	24.27	548	2.21	2.76	1.87	2.06	2.13	3.19	2.32	2.27
Tambopata plot four	TAM-06	Peru	-12.83	-69.30	0.96	1983.71	1991.54	2000.55	30.54	520	1.98	2.39	1.58	0.90	2.73	3.37	1.69	1.47
Tambopata plot six	TAM-07	Peru	-12.83	-69.27	1.00	1983.76	1991.54	1998.73	27.36	548	2.50	2.71	2.25	2.19	2.18	2.96	2.22	2.91
Yanámón A	YAN-01	Peru	-3.43	-72.85	1.00	1983.46	1991.29	2001.05	30.95	570	2.82	2.48	2.45	2.31	2.00	3.06	2.54	2.69
El Dorado, km 91 plot EDL-01, 02 ^c	ELD-12	Venezuela	6.50	-61.50	0.50	1971.55	1981.18	1994.44	27.69	492	1.76	1.62	1.01	0.51	1.09	0.76	0.93	0.47
El Dorado, km 98 plot EDL-03, 04 ^c	ELD-34	Venezuela	6.50	-61.50	0.50	1971.56	1976.21	1981.19	25.29	622	2.58	2.95	1.01	4.29	1.47	1.74	1.06	2.00
Río Grande, RIO-01, 02 ^e	RIO-12	Venezuela	8.00	-61.75	0.50	1971.58	1981.20	1994.46	29.45	570	1.81	1.73	0.82	1.94	1.27	1.15	0.91	1.46

^a These sites comprise non-contiguous 1 ha plots separated by less than 200 m; they are treated as one plot.

^b Twenty-five 10 m x 10 m subplots, within each of four nearby 1 ha plots.

^c Twelve 0.25 ha plots laid out in a randomized desing over an area of 300 m x 1200 m; treated as 3x1 ha units.

^d Allpahuayo A and B both contain two distinct soil types that are treated separately in these analyses.

^e These sites comprise two nearby non-contiguous 0.25 ha plots.

Fuente: Lewis, *et al.*, 2004

**ANEXO 6. DIVERSIDAD Y PARAMETROS ECOLOGICOS - DATOS PARA ÁRBOLES
≥ 10 CM DE DAP EN BOSQUES TROPICALES MADUROS**

Site	Latitude, Longitude	Soil and topography	Rain (dry)	Alt. m	A, ha	Time yr	M	R	D	BA	SD	BAD	Spp Ha ⁻¹	Spp- 500
T1: Tambopata, Peru	12°49'S, 69°43'W	Waterlogged Swamp; 1	2350 (3)	255	0.6	7	0.702	0.940	0.821	57.9*	713	0.405	60	51
T2: Tambopata, Peru	12°49'S, 69°43'W	Alluvial-clay, upper flood- plain; 4	2350 (3)	255	0.95	7.75	1.835	2.827	2.331	33.5	523	0.562	168	166
T3: Tambopata, Peru	12°50'S, 69°43'W	Clay, old floodplain; 3	2350 (3)	255	1.0	7.75	2.845	2.372	2.608	26.9	546	0.835	173	164
T4: Tambopata, Peru	12°49'S, 69°43'W	Clay, upland; 3	2350 (3)	260	1.0	11.67	1.989	1.958	1.964	29.1	575	0.497	172	157
T5: Tambopata, Peru	12°49'S, 69°42'W	Sandy-clay, upland; 2	2350 (3)	270	2.0	7.75	2.691	2.245	2.468	26.8	546	0.633	160	156
MA: Manu, Peru	11°45'S, 71°30'W	Alluvial-clay, upper flood- Plain; 5	2028 (3)	400	0.94	15.5	2.290	1.807	2.049	35.9	649	--	189	151
MI: Mishana, Peru	3°47'S, 73°30'W	Sandy humult, upland; 1	3500 (0)	140	0.95	7.58	1.620	1.174	1.397	29.0	841	0.458	275	204
YA: Yanamono, Peru	3°16'S, 72°54'S	Alluvial-clay, old floodplain; 4	3500 (0)	140	1.0	9.75	2.806	2.322	2.564	32.7	574	0.834	283	267
JS: Jatun Sacha, Ecuador	1°04'S, 77°40'W	Clay, upland; 3	4000 (0)	450	1.0	5.0	1.461	1.626	1.544	30.5	724	--	246	205
AN: Añangu, Ecuador	0°32'S, 76°26'W	Clay, upland; 3	3244 (0)	370	1.0	4.92	1.886	1.803	1.845	23.1	734	0.531	153	125
SC: San Carlos, Venezuela	1°56'N, 67°03'W	Sandy, upland; 2	3500 (0)	119	1.0	10.33	1.143	1.432	1.288	23.0	744	--	83	69
BE: Belén, Brazil	1°30'S, 47°59'W	Clay, upland; 3	2760 (2)	30	2.0	15	1.841†	0.809†	1.325†	27.7†	572†	0.489†	118†	107†
LS: La Selva, Costa Rica	10°26'N, 83°59'W	Various; 4	3994 (0)	44	12.4	13	2.030	2.014	2.022	30.1	444	0.525	96	103
K1: Kado, Ghana	6°09'N, 0°55'W	Clay, upland; 3	1640 (3)	137	1.0	12	1.440	1.581	1.511	29.2	562	--	86	82
K2: Kado, Ghana	6°09'N, 0°55'W	Clay, colluvium; 3	1640 (3)	13	1.0	12	2.100	1.909	2.005	32.5	541	--	92	89
K1: Kibale, Uganda	0°27'N, 30°25'E	Sandy-clay, upland; 3	1700 (3)	1440	49.8	1.67	0.678†	--	0.678†	--	752	--	56	50
SM: Sungei Menyala Malaysia	2°28'N, 101°55'E	Granite-derived alluvium; 4	2376 (1)	30	1.6	38	2.046	1.939	2.003	32.4	496	--	163	164
BL: Bukit Lagong, Malaysia	3°12'N, 101°42'E	Granite-derived, hill ridge; 2	2650 (0)	505	2.0	36	1.404	1.150	1.277	43.3	515	--	168	156
PA: Pasoh, Malaysia	2°55'N, 102°18'E	Granitic alluvium, and shale; 4	2000 (1)	90	8.0	13	2.069	1.710	1.889	29.1	530	--	210	201
S1: Sepilok, Sabah	5°10'N, 117°56'E	Sandy-clay, upland; 2	31.50 (0)	40	1.81	6	1.106	1.418	1.262	42.1	655	--	156	138
S2: Sepilok, Sabah	5°10'N, 117°56'E	Alluvial; 4	31.50 (0)	15	1.0	9.16	1.920	1.525	1.723	38.5	435	--	117	134
ME: Merving, Sarawak	2°33'N, 113°04'E	Clay, basalt- derived, upland; 4	3905 (0)	264	3.0	22	1.246	1.434	1.340	43.6	438	0.584	100	134
L1: Lambir, Sarawak	4°11'N, 114°E	Clay uduit, upland; 4	2874 (0)	114	0.6	20	2.337	1.938	2.137	43.4	462	0.768	212	235
L2: Lambir, Sarawak	4°11'N, 114°E	Sandy bumuk, upland; 1	2874 (0)	114	1.8	20	1.191	1.017	1.104	53.0	739	0.583	240	195
QU: Queensland Australia	17°02'S, 145°37'E	Granite-derived, hilly; 2	1800 (4)	730	0.41	32.2	0.671	0.397	0.534	69.6	957	0.423	108	84

Units are as follows: soil class, no.; rain, mm yr⁻¹; (dry), consecutive months <100 mm; mortality, recruitment, dynamism, % yr⁻¹; basal area (BA), m² ha⁻¹; stem density, trees ha⁻¹; BA dynamism, m² ha⁻¹ yr⁻¹. Alt., altitude; A, area; M, mortality; R, recruitment; D, dynamism SD, Stem density; BAD, BA dynamism; Spp ha⁻¹, species ha⁻¹; Spp-500, species per 500 trees.

* Approximate: diameters were inflated by high buttress roots; value given represents 75% of measured value in 1990.

† Stems ≥9.7 cm d.b.h.

‡ Stems ≥13 cm d.b.h.

Fuente: Phillips, *et al.*, 1994.

ANEXO 7. LISTA TOTAL DE ARBOLES EN LOS CENSOS 2003 Y 2006 EN ORDEN SUCESIVO

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40101	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	48	0.1810	25	48.5	0.1847	26	S	1.00	3.00	2006
40101-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata				13.5	0.0143	11	R	3.00	3.80	2006-A
40102	ROSACEAE	Prunus	debilis	16	0.0201	15	19.5	0.0299	17	S	1.80	6.70	2007
40103	THEACEAE	Freziera	sp.1	18	0.0254	12	18	0.0254	15	S	4.40	4.70	2008
40103-A	ULMACEAE	Trema	micrantha				10.5	0.0087	11	R	6.60	5.40	2008-A
40103-B	ULMACEAE	Trema	micrantha				18.5	0.0269	13	R	10.60	6.20	2008-B
40103-C	ULMACEAE	Trema	micrantha				12	0.0113	16	R	10.80	5.90	2008-C
40103-D	ULMACEAE	Trema	micrantha				13.5	0.0143	15	R	11.40	3.10	2008-D
40103-E	ULMACEAE	Trema	micrantha				17	0.0227	16	R	11.60	3.20	2008-E
40103-F	ULMACEAE	Trema	micrantha				21	0.0346	17	R	12.60	0.00	2008-F
40103-G	ULMACEAE	Trema	micrantha				24.5	0.0471	18	R	14.60	0.00	2008-G
40104	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	13	0.0133	15	14	0.0154	17	S	4.60	6.80	2009
40105	PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	23	0.0415	18	25	0.0491	21	S	4.60	8.50	2010
40106	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	17	0.0227	15	18	0.0254	17	S	3.10	11.20	2011
40107	LAURACEAE	Aniba	sp.3	14	0.0154	8	16	0.0201	11	S	4.20	12.00	2012
40108	LAURACEAE	Aniba	sp.3	17	0.0227	8	18	0.0254	11	S	4.40	11.60	2013
40108-A	LAURACEAE	Nectandra	longifolia cf.				10	0.0079	15	R	5.50	12.00	2013-A

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40109	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	14	0.0154	12	14.5	0.0165	14	S	1.00	13.90	2014
40110	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	30	0.0707	20	33.5	0.0881	22	S	7.00	19.00	2015
40111	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	43	0.1452	25	43	0.1452	28	S	6.50	17.00	2016
40112	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	31	0.0755	23	33.3	0.0871	22	S	9.70	17.00	2017
40113	ROSACEAE	Prunus	debilis	27	0.0573	11	28.3	0.0629	13	S	14.20	20.00	2018
40114	SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus	12	0.0113	10	14	0.0154	13	S	20.00	10.30	2019
40114-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp 3				14	0.0154	12	R	20.00	10.20	2019-A
40114-B	CYATHEACEAE	Cyathea	sp.1				15	0.0177	10	R	17.90	14.40	2019-B
40115	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	15	0.0177	8	16.8	0.0222	12	S	20.00	7.80	2020
40116	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	28	0.0616	14	29	0.0661	17	S	20.00	7.00	2021
40117	SAPINDACEAE	Cupania	sp.1	22	0.0380	12	23.4	0.043	13	S	17.00	0.00	2022
40117-A	LAURACEAE	Persea	americana				11	0.0095	10	R	17.90	1.50	2022-A
40118	SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus	20	0.0314	8	28	0.0616	10	S	14.50	6.50	2023
40119	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	11	0.0095	6	15	0.0177	7	S	20.00	1.70	2024
40120	MYRTACEAE	Indet.	sp.1	25	0.0491	17	25	0.0491	19	S	13.40	11.50	2024-A
40201	STAPHYLEACEAE	Huertea	glandulosa	70	0.3848	25	75	0.4418	27	S	4,25	2.40	2025
40202	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	11	0.0095	10	15.5	0.0189	12	S	3.10	3.10	2026
40203	MELIACEAE	Ruagea	glabra	16	0.0201	13	19.5	0.0299	15	S	2.45	5.95	2027
40204	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	35	0.0962	28	38	0.1134	28	S	2.15	7.10	2028

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40205	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	18	0.0254	12	20	0.0314	14	S	3.05	8.00	2029
40206	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	18	0.0254	10	18.5	0.0269	12	S	3.40	9.80	2030
40207	LAURACEAE	Pleurothyrium	cuneifolium	17	0.0227	10	17.5	0.0241	13	S	4.05	9.20	2031
40208	INDET.	Indet.	sp.1	10	0.0079	8	10.5	0.0087	11	S	4.70	11.10	2032
40209	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.3	16	0.0201	15	18.1	0.0259	17	S	5.90	12.00	2033
40210	SYMPLOCACEAE	Symplocos	spruceana	32	0.0804	14	34.4	0.0928	16	S	4.50	13.30	2034
40211	CLETHRACEAE	Clethra	revoluta	12	0.0113	10	13.4	0.014	12	S	2.50	13.40	2035
40212	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	10	0.0079	9	12.1	0.0115	10	S	5.50	14.40	2036
40213	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	15	0.0177	13	18.5	0.0268	15	S	6.80	14.60	2037
40214	LAURACEAE	Indet.2	sp.1	20	0.0314	11	22.3	0.039	13	S	8.50	15.00	2038
40215	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	23	0.0415	18	24.2	0.046	20	S	8.40	13.50	2039
40216	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	18	0.0254	9	19.1	0.0286	10	S	9.95	12.50	2040
40217	FABACEAE	Inga	setosa	23	0.0415	20	24	0.0434	22	S	13.8	11.35	2041
40218	PIPERACEAE	Piper	calvescentinerve	17	0.0227	8				MP			2042
40219	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	21	0.0346	9	23.9	0.0448	10	S	9.90	17.00	2043
40220	FABACEAE	Inga	striata	11	0.0095	12	12.1	0.0115	14	S	8.40	17.00	2044
40221	ANNONACEAE	Annona	ambotay aff.	22	0.0380	12	24.0	0.0452	14	S	5.60	17.90	2045
40221-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum				12	0.0113	10	R	6.15	18.40	2045-A
40221-B	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3				10	0.0079	11	R	10.40	17.50	2045-B

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40222	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	13	0.0133	8	16.9	0.0224	10	S	7.50	17.55	2046
40223	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	11	0.0095	7	13.4	0.014	9	S	3.00	17.10	2047
40223-A	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.				10	0.0079	14	R	1.50	17.00	2047-A
40224	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	18	0.0254	18				MR			2048
40225	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	10	0.0079	9	11.5	0.0103	11	S	15.30	16.75	2049
40225-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum				11	0.0095	10	R	15.60	16.75	2049-A
40226	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	14	0.0154	8				MC			2050
40227	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	10	0.0079	7				M?			2051
40228	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	13	0.0133	14	15	0.0177	17	S	17.80	1.90	2052
40229	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	12	0.0113	14	15.5	0.0189	15	S	17.60	2.00	2053
40230	FABACEAE	Inga	setosa	19	0.0284	15	23.5	0.0434	16	S	19.50	4.15	2054
40231	LAURACEAE	Indet.3	sp.1	11	0.0095	7	12	0.0113	9	S	19.20	5.65	2055
40231-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides				16	0.0201	12	R	17.80	5.70	2055-A
40232	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	21	0.0346	11				M?			2056
40233	EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	40	0.1257	22	40.5	0.1288	25	S	19.70	20.00	2057
40301	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	11	0.0095	12	11.8	0.0109	13	S			2058
40302	MORACEAE	Ficus	killipii	50	0.1964	28	50.0	0.1964	29	S	0.20	1.50	2059
40303	LAURACEAE	Cinnamomum	sp.1	25	0.0491	18	25.5	0.0509	21	S	1.20	1.10	2060
40304	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	22	0.0380	9	24.8	0.0484	10	S	6.35	5.10	2061

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40305	MELASTOMATACEAE	Miconia	theaezans	13	0.0133	7	13.5	0.0143	9	S	11.35	2.40	2062
40305-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum				11.8	0.0109	12	R	12.35	1.80	2062-A
40305-B	RUBIACEAE	Psychotria	carthagenensis				14.3	0.0161	12	R	12.30	0.30	2062-B
40306	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	24	0.0452	8	25.5	0.0509	10	S	10.90	8.60	2063
40307	CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.	26	0.0531	16	26.5	0.0552	17	S	9.65	8.90	2064
40308	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.6	43	0.1452	23	43.6	0.1494	22	S	8.40	9.20	2065
40309	LAURACEAE	Indet.1	sp.1	31	0.0755	17	31.0	0.0755	19	S	10.20	9.40	2066
40310	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	17	0.0227	18	21.6	0.0368	21	S	8.50	11.50	2067
40311	PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	25	0.0491	15	25.0	0.0491	17	S	8.10	14.40	2068
40312	FABACEAE	Tachigali	sp.2	15	0.0177	17	15.3	0.0183	19	S	2.00	7.50	2069
40313	CLETHRACEAE	Clethra	sp.1	28	0.0616	16	28.0	0.0616	17	S	1.50	12.50	2070
40314	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	11	0.0095	7	12.7	0.0127	11	S	3.20	17.55	2071
40315	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	48	0.1810	23	50.3	0.1987	25	S	3.50	19.00	2072
40316	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	10	0.0079	8	11.8	0.0109	12	S	2.48	18.30	2073
40317	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	14	0.0154	10	14.3	0.0161	12	S	7.70	17.00	2074
40318	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	13	0.0133	9	15	0.0176	10	S	8.30	17.00	2075
40319	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	36	0.1018	25	36.9	0.1071	28	S	11.05	19.90	2076
40320	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	42	0.1385	20	42.0	0.1385	21	S	11.60	19.40	2077
40321	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	13	0.0133	8	16.6	0.0215	11	S	13.60	18.50	2078

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40322	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	26	0.0531	7	26.0	0.0531	9	S	16.30	19.50	2079
40323	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	11	0.0095	7	12.1	0.0115	11	S	14.70	13.60	2080
40324	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	11	0.0095	8	12.4	0.0121	11	S	13.60	12.60	2081
40325	FABACEAE	Tachigali	sp.2	10	0.0079	10	10.5	0.0087	12	S	13.50	9.30	2082
40326	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	17	0.0227	14	18.8	0.0277	16	S	13.60	9.00	2083
40327	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	28	0.0616	22	30.6	0.0733	22	S	14.60	9.00	2084
40328	FABACEAE	Inga	setosa	24	0.0452	18	24	0.0452	20	S	15.60	9.10	2085
40329	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	13	0.0133	6	14	0.0154	7	S	15.50	9.20	2086
40331	MORACEAE	Ficus	maxima	19	0.0284	9	19.1	0.0286	11	S	18.00	1.80	2088
40332	FABACEAE	Tachigali	sp.2	15	0.0177	12	18.1	0.0259	14	S	19.10	3.40	2089
40401	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	16	0.0201	9	22.5	0.0398	10	S	2.50	0.00	2090
40402	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	11	0.0095	7	13	0.0133	9	S	4.40	3.30	2091
40402-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides				10.5	0.0087	12	R	6.80	4.10	2091-A
40403	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	20	0.0314	10	21	0.0346	12	S	4.60	3.30	2092
40404	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	25	0.0491	10	25.5	0.0511	12	S	5.60	3.30	2093
40405	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	10	0.0079	7	12.4	0.0121	9	S	6.00	2.00	2094
40406	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	10	0.0079	9	11.5	0.0104	12	S	8.60	6.60	2095
40407	SOLANACEAE	Cestrum	racemosum	24	0.0452	12	27.8	0.0607	15	S	1.50	6.70	2096
40408	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	16	0.0201	14	17.5	0.0241	17	S	2.50	8.40	2097

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40408-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3				10	0.0079	9	R	1.00	12.00	2097-A
40409	RUBIACEAE	Psychotria	sp.2	13	0.0133	6	14	0.0154	7	S	7.50	10.80	2098
40409-A	TILIACEAE	Helicarpus	americanus				25.5	0.0511	17	R	8.80	11.00	2098-A
40410	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	31	0.0755	12	31	0.0755	14	S	14.10	13.35	2099
40411	RUBIACEAE	Psychotria	carthagenensis	11	0.0095	7	12	0.0113	11	S	15.10	12.00	2100
40411-A	CYATHEACEAE	Cyathea	sp.1				14	0.0154	10	R	13.90	7.60	2100-A
40412	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	14	0.0154	9	14	0.0154	11	S	13.00	17.50	2101
40413	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	20	0.0314	9	21	0.0346	11	S	8.20	19.50	2102
40414	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	14	0.0154	8	16.5	0.0214	12	S	6.40	19.70	2103
40415	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	22	0.0380	11	22	0.038	13	S	2.00	19.80	2104
40416	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	69	0.3739	28	69	0.3739	31	S	0.50	20.00	2105
40417	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	14	0.0154	8	16.5	0.0214	10	S	1.50	19.00	2106
40417-A	CLUSIACEAE	Clusia	ducu.				15.5	0.0189	11	R	0.50	17.85	2106-A
40417-B	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia				19	0.0284	11	R	1.50	16.10	2106-B
40418	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	19	0.0284	16	21.5	0.0363	17	S	19.50	19.00	2107
40419	MORACEAE	Ficus	mutisii	31	0.0755	22	32	0.0804	22	S	19.20	12.40	2108
40420	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	19	0.0284	10	22.3	0.0391	11	S	17.70	6.00	2109
40421	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	11	0.0095	10	12.5	0.0123	12	S	16.90	0.00	2110
40421-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides				15	0.0177	12	R	18.00	2.00	2110-A

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40501	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	28	0.0616	10	30	0.0707	11	S	3.30	1.45	2111
40502	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	19	0.0284	15	20.8	0.034	18	S	9.82	0.10	2112
40503	LAURACEAE	Nectandra	utilis	11	0.0095	13	13.5	0.0143	15	S	9.20	2.90	2113
40504	MORACEAE	Morus	insignis	30	0.0707	22	32	0.0804	22	S	1.70	8.95	2114
40505	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	50	0.1964	17	52	0.2124	18	S	7.10	8.10	2115
40506	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	28	0.0616	17	28.5	0.0638	19	S	7.50	8.10	2116
40507	MELIACEAE	Ruagea	glabra	18	0.0254	14	19	0.0284	16	S	8.00	7.25	2117
40508	MELIACEAE	Ruagea	glabra	21	0.0346	17	22.8	0.0408	19	S	1.00	12.00	2118
40508-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum				10	0.0079	10	R	1.40	12.55	2118-A
40509	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	10	0.0079	7	11	0.0095	11	S	2.00	19.50	2119
40509-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp 3				10	0.0079	10	R	2.00	19.60	2119-A
40510	MELIACEAE	Ruagea	glabra	25	0.0491	18	26	0.0531	21	S	5.50	18.80	2120
40511	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12	0.0113	9	13.5	0.0143	11	S	8.70	19.40	2121
40511-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum				11	0.0095	10	R	8.50	18.80	2121-A
40512	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	36	0.1018	21	37	0.1075	20	S	6.00	13.20	2122
40513	MELIACEAE	Ruagea	glabra	16	0.0201	12	16.5	0.0214	14	S	7.20	12.10	2123
40514	LAURACEAE	Aniba	sp.1	11	0.0095	9	11.5	0.0104	10	S	10.50	9.30	2124
40515	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	34	0.0908	21	34	0.0908	20	S	11.50	9.50	2125
40516	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	15	0.0177	9	17	0.0227	10	S	11.00	11.00	2126

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40517	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	11	0.0095	11	11	0.0095	14	S	10.20	12.50	2127
40518	LAURACEAE	Ocotea	obovata	10	0.0079	8	11	0.0095	11	S	11.00	14.40	2128
40519	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	22	0.0380	18	24	0.0452	19	S	12.90	18.30	2129
40520	PIPERACEAE	Piper	calvescentinerve	50	0.1964	20	50	0.1964	23	S	14.80	20.00	2130
40521	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	11	0.0095	14	11.5	0.0104	17	S	17.35	17.70	2131
40522	PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	22	0.0380	7	25.6	0.0515	11	S	17.90	17.70	2132
40523	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	18	0.0254	9	18	0.0254	10	S	18.10	15.20	2133
40523-A	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana				11	0.0095	10	R	17.80	15.30	2133-A
40524	MYRTACEAE	Calyptanthus	speciosa	10	0.0079	8	10.7	0.009	10	S	17.00	11.20	2134
40525	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	13	0.0133	10	13	0.0133	13	S	14.00	11.15	2135
40525-A	BURSERACEAE	Protium	sp. nov				10	0.0079	7	R	14.50	10.50	2135-A
40526	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	12	0.0113	12	13.5	0.0143	14	S	14.50	11.50	2136
40527	MORACEAE	Ficus	gigantosyce	36	0.1018	22	38	0.1134	22	S	14.00	6.95	2137
40528	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	13	0.0133	14	15.6	0.0191	16	S	13.5	3.30	2138
40529	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	15	0.0177	14	16.5	0.0214	15	S	13.30	4.10	2139
40530	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	13	0.0133	7	15.7	0.0194	11	S	19.20	0.50	2140
40531	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.3	16	0.0201	8	17	0.0227	12	S	18.00	1.00	2141
40532	SOLANACEAE	Solanum	sp.3	19	0.0284	10				M?			2142
40601	PIPERACEAE	Piper	calvescentinerve	16	0.0201	6	16.9	0.0224	7	S	16.20	1.00	2143

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40602	URTICACEAE	Urera	baccifera	11	0.0095	7	11.5	0.0103	11	S	18.50	4.00	2144
40603	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	14	0.0154	12	16.2	0.0207	14	S	15.70	5.50	2145
40604	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	14	0.0154	12	15.3	0.0183	14	S	10.45	0.30	2146
40605	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12	0.0113	8	12.4	0.0121	12	S	13.50	4.00	2147
40606	ARALIACEAE	Dendropanax	arboreus aff.	14	0.0154	24	17	0.0227	26	S	14.80	8.30	2148
40607	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	49	0.1886	24	50.3	0.1987	26	S	19.00	12.00	2149
40608	RUBIACEAE	Simira	williamsii	31	0.0755	18	33.7	0.0894	21	S	20.00	19.00	2150
40609	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	16	0.0201	14	17.5	0.0241	16	S	17.50	19.70	2151
40610	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	27	0.0573	27	28.6	0.0645	28	S	11.20	17.00	2152
40611	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.4	13	0.0133	15				MP			2153
40612	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	13	0.0133	8	16.2	0.0207	12	S	11.10	13.50	2154
40613	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	34	0.0908	24	34	0.0908	26	S	8.40	12.60	2155
40613-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp 3				12.1	0.0115	9	R	8.00	14.50	2155-A
40614	FABACEAE	Inga	striata	29	0.0661	25	30	0.0683	28	S	9.70	8.50	2156
40615	CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.	22	0.0380	20	22	0.0379	21	S	10.20	8.00	2157
40616	FABACEAE	Inga	striata	11	0.0095	15				MP			2158
40617	FABACEAE	Inga	striata	28	0.0616	25	28.6	0.0645	28	S	4.50	6.90	2159
40618	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	35	0.0962	18	39.8	0.1244	20	S	1.65	0.30	2160
40619	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	15	0.0177	10	17.5	0.0241	11	S	2.00	7.60	2161

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40620	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	20	0.0314	18	22	0.0379	18	S	2.00	12.00	2162
40621	MELASTOMATACEAE	Miconia	ericalyx	18	0.0254	14	18.0	0.0254	17	S	3.20	12.20	2163
40622	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	30	0.0707	17	30	0.0707	19	S	4.50	10.90	2164
40623	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	10	0.0079	10	10.8	0.0092	11	S	4.95	13.70	2165
40624	MELASTOMATACEAE	Miconia	ericalyx	17	0.0227	10	18.1	0.0259	11	S	1.50	20.00	2166
40701	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	24	0.0452	23	26	0.0531	25	S	18.50	0.50	2167
40702	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	13	0.0133	13	14	0.0154	15	S	19.00	3.60	2168
40703	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	30	0.0707	20	30	0.0707	22	S	19.60	5.00	2169
40704	SAPINDACEAE	Cupania	sp.1	21	0.0346	20	21.5	0.0363	20	S	19.60	6.50	2170
40705	MYRSINACEAE	Myrsine	oligophylla	17	0.0227	15	19	0.0284	17	S	18.50	8.30	2171
40706	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	19	0.0284	20	20	0.0314	23	S	16.10	7.60	2172
40707	LAURACEAE	Endlicheria	sp.1	27	0.0573	18	27	0.0573	21	S	16.60	9.80	2173
40708	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	25	0.0491	13	28	0.0616	15	S	13.40	8.60	2174
40708-A	EUPHORBIACEAE	Hyeronina	asperifolia				12.5	0.0123	11	R	12.70	7.20	2174-A
40709	LAURACEAE	Nectandra	utilis	13	0.0133	10	16	0.0201	13	S	11.40	7.60	2175
40710	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	14	0.0154	9	15	0.0177	11	S	8.80	5.40	2176
40711	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	20	0.0314	13	22	0.038	15	S	8.60	7.20	2177
40712	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.6	58	0.2642	22	61	0.2922	22	S	13.00	13.00	2178
40713	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	12	0.0113	8	13	0.0133	10	S	11.00	12.00	2179

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40714	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	12	0.0113	7	13	0.0133	9	S	8.00	12.20	2180
40715	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	20	0.0314	11	24	0.0452	14	S	9.90	15.00	2181
40716	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	22	0.0380	14	22	0.038	17	S	12.40	16.60	2182
40717	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	15	0.0177	8	15	0.0177	10	S	12.40	17.10	2183
40718	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	16	0.0201	10				MC			2184
40719	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	24	0.0452	19				MC			2185
40719-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp 3				12	0.0113	10	R	16.20	17.00	2185-A
40720	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12	0.0113	8				MC			2186
40721	FABACEAE	Tachigali	sp.2	13	0.0133	12	14	0.0154	14	S	3.40	14.50	2187
40722	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	33	0.0855	18	33	0.0855	21	S	4.20	14.00	2188
40723	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	40	0.1257	23	43	0.1452	22	S	5.70	13.60	2189
40724	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	28	0.0616	10	29	0.0661	11	S	1.20	9.40	2190
40725	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	12	0.0113	11	13.5	0.0143	13	S	0.80	10.90	2191
40726	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	17	0.0227	11	18	0.0254	13	S	5.60	7.80	2192
40727	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	10	0.0079	11	11.5	0.0104	14	S	6.60	7.00	2193
40728	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	12	0.0113	9	13	0.0133	10	S	2.70	5.30	2194
40728-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides				13.5	0.0143	10	R	3.40	4.30	2194-A
40801	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	27	0.0573	16	27.5	0.0594	18	S	19.80	1.40	2195
40802	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	17	0.0227	10	21	0.0346	11	S	8.10	0.50	2196

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40803	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	12	0.0113	8	14	0.0154	10	S	8.40	4.20	2197
40803-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata				10.5	0.0087	12	R	12.00	4.20	2197-A
40804	FABACEAE	Inga	setosa	18	0.0254	23	20.5	0.033	25	S	13.10	9.00	2198
40804-A	ULMACEAE	Trema	micrantha				10.5	0.0087	11	R	14.60	8.50	2198-A
40804-B	URTICACEAE	Urera	baccifera				10	0.0079	9	R	15.00	7.60	2198-B
40805	MORACEAE	Morus	insignis	28	0.0616	21	29.5	0.0683	20	S	13.10	12.20	2199
40806	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	11	0.0095	11	13	0.0133	13	S	14.30	14.60	2200
40807	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	60	0.2827	26	65.5	0.337	27	S	16.30	14.30	2201
40808	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	13	0.0133	14	13	0.0133	15	S	17.00	17.40	2202
40809	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	18	0.0254	13	19.5	0.0299	15	S	17.00	19.50	2203
40810	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	22	0.0380	12	22	0.038	14	S	9.10	18.80	2204
40812	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	30	0.0707	16	35.5	0.099	17	S	4.10	15.60	2206
40813	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	16	0.0201	10	18	0.0254	13	S	6.20	12.00	2207
40813-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum				10.5	0.0087	7	R	6.00	12.00	2207-A
40814	ANNONACEAE	Guatteria	dielsiana cf.	48	0.1810	25	48	0.181	28	S	5.50	8.80	2208
40815	ANNONACEAE	Annona	cordifolia	10	0.0079	8	11.5	0.0104	11	S	4.60	7.50	2209
40816	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	14	0.0154	10	16	0.0201	13	S	2.50	7.00	2210
40817	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	15	0.0177	11	17	0.0227	13	S	2.30	8.00	2211
40818	MELIACEAE	Ruagea	glabra	14	0.0154	11	19	0.0284	14	S	1.60	7.60	2212

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40819	FABACEAE	Tachigali	sp.2	11	0.0095	14	12.5	0.0123	15	S	2.20	5.20	2213
40820	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	19	0.0284	12	21.5	0.0363	14	S	2.50	1.80	2214
40820-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides				10	0.0079	7	R	1.85	2.20	2214-A
40903	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12	0.0113	9	13.4	0.014	11	S	19.80	0.20	2215
40904	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	29	0.0661	16				MC			2216
40905	FABACEAE	Inga	setosa	15	0.0177	13	15.3	0.0183	15	S	16.00	0.10	2217
40906	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	17	0.0227	14	21	0.0347	17	S	15.90	1.20	2218
40906-A	SAPINDACEAE	Cupania	sp.1				12	0.0113	9	R	7.20	7.30	2218-A
40907	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	33	0.0855	23	34.1	0.0911	25	S	17.20	9.80	2219
40907-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides				11	0.0095	10	R	16.60	10.00	2219-A
40908	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	20	0.0314	9	22.9	0.0413	10	S	16.40	11.60	2220
40909	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	16	0.0201	11	18.5	0.0268	14	S	19.00	15.30	2221
40910	SOLANACEAE	Cestrum	racemosum	14	0.0154	13	15.6	0.0191	16	S	14.50	15.30	2222
40911	SYMPLOCACEAE	Symplocos	spruceana	10	0.0079	14	10.5	0.0087	17	S	8.50	14.50	2223
40912	ROSACEAE	Prunus	debilis	10	0.0079	16	11.1	0.0097	18	S	6.00	15.20	2224
40913	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	19	0.0284	14	20.1	0.0316	17	S	6.00	18.70	2225
40914	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	13	0.0133	10	13	0.0133	11	S	5.30	18.50	2226
40915	ANNONACEAE	Annona	cordifolia	10	0.0079	15	10.5	0.0087	16	S	5.10	13.30	2227
40916	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	45	0.1590	25	47.1	0.1743	28	S	5.80	12.30	2228

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40917	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	13	0.0133	17	14	0.0154	19	S	7.30	13.00	2229
40918	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	20	0.0314	17	21.6	0.0368	19	S	9.20	11.30	2230
40918-A	MORACEAE	Morus	insignis				21.6	0.0368	8	R	10.25	10.00	2230-A
40919	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	22	0.0380	18	22.0	0.038	20	S	7.20	8.40	2231
40920	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	16	0.0201	18	19.1	0.0286	20	S	6.00	8.80	2232
40921	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	11	0.0095	10				MC			2233
40922	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	19	0.0284	18				MC			2234
40923	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	10	0.0079	10	10.2	0.0081	13	S	3.00	8.20	2235
40924	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	15	0.0177	11	17.5	0.0241	14	S	1.00	3.50	2236
40925	SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus	23	0.0415	12	23.0	0.0415	15	S	6.80	0.40	2237
40926	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	10	0.0079	12	12.7	0.0127	13	S	4.80	2.80	2238
40927	MYRSINACEAE	Cybianthus	sp.1	14	0.0154	9	14.6	0.0168	11	S	11.20	1.20	2239
40928	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.4	10	0.0079	5	10	0.0079	6	S	8.70	17.00	A
40929	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.4	11	0.0095	8	15.4	0.0186	12	S	10.50	17.80	B
41001	MORACEAE	Ficus	paraensis	22	0.0380	18	22.5	0.0398	18	S	17.50	3.40	2240
41002	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	42	0.1385	23	42	0.1385	22	S	10.20	0.50	2241
41003	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.3	10	0.0079	10	10.5	0.0087	11	S	10.50	3.30	2242
41003-A	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.				10.5	0.0087	10	R	10.50	3.10	2242-A
41004	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	11	0.0095	9	11	0.0095	10	S	7.50	3.70	2243

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41005	LAURACEAE	Nectandra	longifolia cf.	14	0.0154	12	14	0.0154	14	S	6.10	3.10	2244
41006	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	16	0.0201	15	18.5	0.0269	17	S	8.50	10.10	2245
41007	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	13	0.0133	12	13.5	0.0143	14	S	10.00	10.40	2246
41008	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.6	18	0.0254	19	18	0.0254	20	S	8.00	11.20	2247
41009	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	25	0.0491	21	25	0.0491	20	S	6.80	14.30	2248
41010	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	14	0.0154	11	14.5	0.0165	14	S	7.50	14.50	2249
41011	SABIACEAE	Meliosma	glabrata	33	0.0855	22	34.5	0.0935	25	S	8.20	15.30	2250
41012	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	14	0.0154	12	14	0.0154	14	S	6.80	15.50	2251
41013	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	13	0.0133	10	15.5	0.0189	11	S	14.00	11.00	2252
41014	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	45	0.1590	24	48	0.181	26	S	16.00	10.60	2253
41015	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	16	0.0201	11	18	0.0254	13	S	18.50	11.00	2254
41016	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	11	0.0095	7	11.5	0.0104	9	S	17.00	12.30	2255
41017	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	12	0.0113	7	12.5	0.0123	9	S	16.60	17.00	2256
41018	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	12	0.0113	8				M?			2257
41019	ANNONACEAE	Gutteria	dielsiana cf.	39	0.1195	27	40	0.1257	30	S	11.90	17.70	2258
41020	FLACOURTIACEAE	Homalium	racemosum	50	0.1964	23	50	0.1964	25	S	13.00	17.50	2259
41021	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	16	0.0201	18	16	0.0201	21	S	6.00	17.50	2260
41022	SABIACEAE	Meliosma	sp.1	15	0.0177	14	16	0.0201	16	S	5.00	17.50	2261
41023	LAURACEAE	Aniba	sp.5	50	0.1964	22	50	0.1964	25	S	3.00	17.80	2262

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41024	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	19	0.0284	14	19.5	0.0299	16	S	5.10	14.50	2263
41025	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	35	0.0962	21	35	0.0962	20	S	2.70	13.20	2264
41026	LAURACEAE	Aniba	sp.5	19	0.0284	20	19	0.0284	22	S	2.70	14.20	2265
41027	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.4	16	0.0201	15	16	0.0201	17	S	3.80	13.00	2266
41028	MYRSINACEAE	Myrsine	umbellata	12	0.0113	10	12	0.0113	13	S	5.00	9.80	2267
41029	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	19	0.0284	20	20	0.0314	23	S	3.10	6.80	2268
41030	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	23	0.0415	21	23	0.0415	22	S	1.80	6.50	2269
41031	CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.	20	0.0314	19	20.5	0.033	20	S	2.60	6.10	2270
41032	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	10	0.0079	15	11	0.0095	16	S	1.50	6.50	2271
41033	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	13	0.0133	19	13	0.0133	20	S	2.50	3.40	2272
41034	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	10	0.0079	14	11.5	0.0104	16	S	2.10	1.80	2273
41035	PODOCARPACEAE	Podocarpus	oleifolius	69	0.3739	18	69	0.3739	21	S	3.50	1.00	2274
41036	LAURACEAE	Nectandra	utilis	16	0.0201	14	19	0.0284	15	S	5.00	20.00	2274-A
41103	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	16	0.0201	12	16.9	0.0224	14	S	4.60	2.60	2275
41104	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	11	0.0095	10	11.0	0.0095	13	S	0.90	1.50	2276
41105	HYDRANGEACEAE	Hydrangea	sp.1	15	0.0177	10	15.9	0.0199	13	S	1.00	6.70	2277
41106	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	36	0.1018	16	37.2	0.1089	17	S	1.50	7.00	2278
41107	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	29	0.0661	16	29.0	0.0661	18	S	2.50	12.00	2279
41108	LAURACEAE	Ocotea	javitensis aff.	15	0.0177	12	15.3	0.0183	14	S	2.80	13.00	2280

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41109	LAURACEAE	Ocotea	obovata	17	0.0227	12	17.0	0.0227	14	S	4.70	12.70	2281
41110	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	14	0.0154	12	14	0.0154	14	S	4.70	12.20	2282
41111	LAURACEAE	Ocotea	obovata	44	0.1521	32	44.0	0.1521	35	S	8.90	6.10	2283
41112	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	24	0.0452	20	24.8	0.0484	23	S	7.70	2.40	2284
41113	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	16	0.0201	10	16	0.0201	11	S	10.30	3.70	2285
41114	FABACEAE	Inga	striata	16	0.0201	10	16	0.0201	13	S	12.30	4.00	2286
41115	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	30	0.0707	18	30.2	0.0718	18	S	11.00	7.90	2287
41116	PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	29	0.0661	9	30	0.0683	11	S	11.50	11.30	2288
41117	MORACEAE	Ficus	macbridei	16	0.0201	7	16	0.0201	11	S	7.50	13.00	2289
41118	MYRSINACEAE	Stylogyne	cauliflora	17	0.0227	11	18.5	0.0268	13	S	3.10	14.50	2290
41119	LAURACEAE	Nectandra	sp.6	15	0.0177	8	15.9	0.0199	11	S	5.60	15.50	2291
41120	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	12	0.0113	10	12.7	0.0127	13	S	7.20	16.80	2292
41120-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.2				10.8	0.0092	7	R	7.70	16.10	2292-A
41121	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	22	0.0380	8	22.3	0.039	12	S	5.70	17.00	2293
41122	CLUSIACEAE	Tovomita cf.	sp.1	12	0.0113	12	12.0	0.0113	14	S	1.00	15.40	2294
41123	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	18	0.0254	12				MP			2295
41124	LAURACEAE	Nectandra	utilis	27	0.0573	14	29.4	0.0679	15	S	10.00	18.00	2296
41125	MYRTACEAE	Calyptanthes	bipennis	13	0.0133	20	13.4	0.014	23	S	10.00	19.00	2297
41126	LAURACEAE	Aniba	sp.3	50	0.1964	25	50.3	0.1987	28	S	14.80	16.10	2298

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41127	MYRTACEAE	Eugenia	sp.5	30	0.0707	25	31.8	0.0796	27	S	15.60	12.00	2299
41128	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	19	0.0284	18	24.2	0.046	18	S	15.80	11.90	2300
41128-A	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.2				14.6	0.0168	11	R	13.60	9.40	2300-A
41129	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	13	0.0133	13	13	0.0133	16	S	15.90	11.20	2301
41130	STYRACACEAE	Styrax	andinus	17	0.0227	15	21.3	0.0357	18	S	16.40	13.10	2302
41131	MELASTOMACEAE	Graffenrieda	intermedia cf.	18	0.0254	10	18.8	0.0277	11	S	19.50	10.40	2303
41132	FLACOURTIACEAE	Casearia	sp.1	13	0.0133	9	13.4	0.014	10	S	14.70	4.30	2304
41133	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	45	0.1590	20	47.4	0.1767	21	S	16.00	0.80	2305
41134	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	32	0.0804	15	33.1	0.0861	16	S	17.80	0.70	2306
41135	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.3	13	0.0133	5	13.0	0.0133	6	S	14.00	20.00	A
41136	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.3	10	0.0079	4	11.4	0.0102	5	S	11.40	19.10	B
41137	PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	26	0.0531	4	26.0	0.0531	5	S	1.70	18.70	2288-A
41138	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	32	0.0804	24	34.8	0.0951	26	S	10.00	16.10	2296-A
41203	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	12	0.0113	5	13.5	0.0143	6	S	0.60	3.80	2307
41204	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	21	0.0346	16	21	0.0346	18	S	6.00	0.30	2308
41205	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	18	0.0254	11	19.5	0.0299	14	S	5.10	2.00	2309
41206	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	26	0.0531	18	26.5	0.0552	18	S	5.15	3.10	2310
41207	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	27	0.0573	11	27	0.0573	13	S	5.60	6.00	2311
41208	CHRYSOBALANACEAE	Couepia	chrysocalyx	21	0.0346	18	21	0.0346	20	S	7.70	3.50	2312

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41209	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	10	0.0079	10	11	0.0095	12	S	7.90	5.20	2313
41210	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	11	0.0095	7	11	0.0095	9	S	9.30	5.00	2314
41211	MORACEAE	Ficus	crassiuscula	21	0.0346	12	21	0.0346	13	S	8.70	7.30	2315
41212	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	16	0.0201	14	22	0.038	16	S	9.80	7.30	2316
41213	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	14	0.0154	10	16	0.0201	11	S	10.10	7.30	2317
41214	MELASTOMATAACEAE	Mouriri	sp.3	13	0.0133	9	13.5	0.0143	10	S	9.90	10.80	2318
41215	SOLANACEAE	Lycianthes	cyathocalyx	13	0.0133	10	15.7	0.0194	13	S	2.70	9.70	2319
41216	TILIACEAE	Heliocarpus	americanus	23	0.0415	18	26.5	0.0552	21	S	2.50	14.50	2320
41217	LAURACEAE	Ocotea	obovata	21	0.0346	16	22.5	0.0398	17	S	2.90	15.40	2321
41218	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	27	0.0573	21	27	0.0573	20	S	2.90	16.80	2322
41219	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	39	0.1195	20	39	0.1195	21	S	3.20	17.80	2323
41220	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	15	0.0177	11	15	0.0177	14	S	1.00	19.00	2324
41221	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	20	0.0314	17	21.5	0.0363	18	S	4.00	20.00	2325
41222	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	15	0.0177	10	16.5	0.0214	12	S	7.00	15.50	2326
41223	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	15	0.0177	10	15.5	0.0189	11	S	8.00	16.50	2327
41224	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	12	0.0113	11	12	0.0113	14	S	9.00	16.60	2328
41225	RUBIACEAE	Psychotria	carthagenensis	27	0.0573	18	27	0.0573	21	S	9.50	18.00	2329
41226	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	11	0.0095	12	12	0.0113	14	S	8.20	19.40	2330
41227	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	10	0.0079	9	11	0.0095	11	S	17.90	19.70	2331

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41228	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	11	0.0095	10	11.5	0.0104	13	S	19.00	15.00	2332
41229	INDET.	Indet.	sp.1	10	0.0079	7	10	0.0079	9	S	12.50	11.70	2333
41229-A	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3				10.5	0.0087	11	R	11.50	12.80	2333-A
41229-B	MELASTOMACEAE	Miconia	sp.3				11	0.0095	7	R	10.50	12.80	2333-B
41230	MELASTOMACEAE	Miconia	calophylla	15	0.0177	13	18.5	0.0269	15	S	18.50	12.00	2334
41231	MORACEAE	Ficus	crassiuscula	28	0.0616	30	28	0.0616	33	S	18.50	10.70	2335
41232	MORACEAE	Ficus	crassiuscula	23	0.0415	11	25.9	0.0527	13	S	15.10	10.50	2336
41233	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	19	0.0284	8	20.5	0.033	10	S	15.50	7.80	2337
41234	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	14	0.0154	8	15.5	0.0189	10	S	15.70	2.00	2338
41235	MELASTOMACEAE	Mouriri	sp.3	11	0.0095	9	11	0.0095	10	S	18.50	2.00	2339
41236	LAURACEAE	Aniba	robusta cf.	50	0.1964	20	51	0.2043	22	S	18.00	1.00	2340
41237	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	13	0.0133	9	15.5	0.0189	10	S	14.50	0.00	2341
41238	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.2	15	0.0177	8	17.5	0.0241	12	S	19.50	9.80	A
41239	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.2	12	0.0113	5	12.5	0.0123	6	S	11.70	1.40	B
41301	SYMPLOCACEAE	Symplocos	spruceana	13	0.0133	12	13.0	0.0133	15	S	5.00	0.00	2342
41302	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	17	0.0227	10				MC			2343
41303	LAURACEAE	Ocotea	obovata	13	0.0133	11	13	0.0133	14	S	4.80	2.20	2344
41304	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	15	0.0177	9				MP			2345
41305	MORACEAE	Ficus	trigona	70	0.3848	29	75.8	0.4513	29	S	0.00	12.00	2346

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41306	LAURACEAE	Nectandra	utilis	66	0.3421	30	69.0	0.3739	29	S	7.00	10.00	2347
41307	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	15	0.0177	11	16.9	0.0224	14	S	6.50	12.50	2348
41308	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	10	0.0079	11	10.5	0.0087	14	S	4.00	10.50	2349
41309	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	18	0.0254	9	18.8	0.0277	11	S	4.20	14.00	2350
41310	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	13	0.0133	11	13.7	0.0147	13	S	1.00	16.00	2351
41311	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	27	0.0573	13	29.3	0.0674	16	S	0.70	19.30	2352
41312	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	14	0.0154	9	14	0.0154	11	S	3.80	18.00	2353
41313	MELASTOMATACEAE	Miconia	ericalyx	11	0.0095	9	11.0	0.0095	11	S	6.00	19.20	2354
41314	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	10	0.0079	8	11.1	0.0097	10	S	7.20	19.00	2355
41315	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	13	0.0133	9	14.3	0.0161	11	S	6.80	17.70	2356
41316	MYRTACEAE	Calytranthes	sp.1	13	0.0133	8	13.4	0.014	10	S	6.80	18.70	2357
41317	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	13	0.0133	7	14.3	0.0161	9	S	8.30	17.20	2358
41318	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	12	0.0113	8	16.0	0.0201	12	S	13.20	17.60	2359
41319	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	16	0.0201	8	19.1	0.0286	10	S	13.50	13.50	2360
41320	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	45	0.1590	26	45	0.159	27	S	12.00	10.00	2361
41321	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	11	0.0095	7	13.1	0.0134	11	S	11.50	8.00	2362
41322	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	17	0.0227	16	17.8	0.025	17	S	10.00	6.00	2363
41322-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides				13.1	0.0134	7	R	9.00	6.00	2363-A
41323	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	18	0.0254	15	22.3	0.039	16	S	10.00	3.50	2364

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41323-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp 3				12.7	0.0127	9	R	13.00	4.00	2364-A
41324	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	12	0.0113	8	12.7	0.0127	11	S	18.70	9.40	2365
41325	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	14	0.0154	9	15.9	0.0199	10	S	18.30	10.60	2366
41326	LAURACEAE	Ocotea	obovata	12	0.0113	9	12.7	0.0127	10	S	18.50	11.45	2367
41327	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	16	0.0201	11	16	0.0201	14	S	19.20	12.70	2368
41327-A	STAPHYLEACEAE	Huertea	glandulosa				12.7	0.0127	10	R	17.80	15.90	2368-A
41401	LAURACEAE	Nectandra	utilis	42	0.1385	28	42	0.1385	31	S	3.80	3.80	2369
41402	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	25	0.0491	17	26.5	0.0552	19	S	10.70	2.00	2370
41403	RUBIACEAE	Fareamea	multiflora cf.	45	0.1590	28	45	0.159	29	S	8.80	4.50	2371
41404	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	12	0.0113	15	12	0.0113	17	S	7.50	5.20	2372
41405	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	11	0.0095	13	11	0.0095	15	S	9.00	7.50	2373
41405-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides				14.5	0.0165	10	R	1.00	8.50	2373-A
41406	MYRSINACEAE	Stylogyne	cauliflora	16	0.0201	17	18	0.0254	19	S	8.70	5.00	2374
41407	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	38	0.1134	27	41.5	0.1353	28	S	7.50	7.50	2375
41408	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	14	0.0154	15	14	0.0154	16	S	5.20	16.20	2376
41409	PODOCARPACEAE	Prumnopitys	harmsiana	44	0.1521	19	45	0.159	20	S	1.50	12.80	2377
41410	RUBIACEAE	Psychotria	graciliflora	12	0.0113	5	12	0.0113	6	S	2.30	19.80	2378
41411	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	14	0.0154	11	15.5	0.0189	14	S	6.50	19.50	2379
41412	LAURACEAE	Aniba	sp.2	30	0.0707	22	39	0.1195	25	S	10.80	18.40	2380

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41413	MYRSINACEAE	Myrsine	umbellata	15	0.0177	14	15	0.0177	16	S	12.10	17.40	2381
41414	ANNONACEAE	Guatteria	dielsiana cf.	16	0.0201	20				MP			2382
41415	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	17	0.0227	20	17	0.0227	23	S	16.00	16.00	2383
41416	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	31	0.0755	18	33.5	0.0881	19	S	14.60	12.50	2384
41417	LAURACEAE	Ocotea	obovata	29	0.0661	18	30	0.0707	21	S	14.90	10.60	2385
41418	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12	0.0113	9	13	0.0133	11	S	11.20	12.30	2386
41418-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum				12	0.0113	8	R	11.50	12.60	2386-A
41419	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	23	0.0415	11				MC			2387
41501	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	16	0.0201	9	16.2	0.0207	11	S	4.50	1.20	2388
41502	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	19	0.0284	16	21.3	0.0357	18	S	3.65	4.65	2389
41503	SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus	15	0.0177	14	18.1	0.0259	16	S	4.60	4.10	2390
41504	RUBIACEAE	Psychotria	carthagenensis	10	0.0079	8	10.5	0.0087	12	S	6.40	4.10	2391
41505	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	24	0.0452	10				MC			2392
41505-A	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana				11.8	0.0109	7	R	6.20	12.00	2392-A
41506	MYRTACEAE	Calyptanthes	sp.1	36	0.1018	17	37	0.1046	19	S	2.50	13.40	2393
41507	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	44	0.1521	29	44	0.1521	29	S	1.00	20.00	2394
41508	ANNONACEAE	Guatteria	dielsiana cf.	36	0.1018	28	36.9	0.1071	28	S	3.00	20.00	2395
41509	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	18	0.0254	15	19.1	0.0286	17	S	4.80	20.00	2396
41510	MORACEAE	Ficus	guianensis	100	0.7854	25	105.4	0.8725	28	S	4.20	20.00	2397

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41511	MYRSINACEAE	Myrsine	guianensis	33	0.0855	24	33.0	0.0855	26	S	6.50	19.00	2398
41512	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	11	0.0095	12	11.1	0.0097	14	S	7.50	18.40	2399
41513	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	41	0.1320	18				MC			2400
41513-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3				16.2	0.0207	9	R	7.30	10.50	2400-A
41514	LAURACEAE	Aniba	sp.3	46	0.1662	23	47.7	0.179	25	S	17.50	19.50	2401
41514-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3				10.5	0.0087	9	R	17.00	17.50	2401-A
41514-B	LAURACEAE	Ocotea	sp.2				11.8	0.0109	7	R	19.50	17.00	2401-B
41515	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	42	0.1385	27	43.9	0.1515	28	S	16.70	9.50	2402
41516	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	14	0.0154	10	14.0	0.0154	13	S	14.85	7.20	2403
41517	EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	22	0.0380	12	22.9	0.0413	14	S	13.40	5.70	2404
41517-A	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana				10.2	0.0081	7	R	10.50	7.00	2404-A
41518	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	12	0.0113	10	14	0.0154	12	S	13.00	5.20	2405
41519	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	14	0.0154	6	14.5	0.0165	7	S	14.50	3.70	2406
41520	MYRTACEAE	Calyptanthes	bipennis	16	0.0201	15	17.2	0.0232	17	S	16.70	4.50	2407
41521	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	19	0.0284	8	21.3	0.0357	11	S	19.00	0.10	2408
41601	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	45	0.1590	18	50	0.1962	20	S	16.75	1.00	2409
41602	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	42	0.1385	18	42.3	0.1408	19	S	15.15	1.70	2410
41603	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.2	12	0.0113	10	12.1	0.0115	13	S	18.20	2.00	2411
41604	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	10	0.0079	11	10.2	0.0081	13	S	18.00	3.00	2412

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41605	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	26	0.0531	24	36.0	0.1016	26	S	17.90	6.80	2413
41606	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	15	0.0177	10	20.7	0.0336	13	S	17.75	6.80	2414
41607	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	18	0.0254	16	18.1	0.0259	17	S	16.30	8.70	2415
41608	CECROPIACEAE	Coussapoa	villosa	70	0.3848	26	70.0	0.3848	27	S	15.00	7.50	2416
41609	LAURACEAE	Aniba	sp.3	15	0.0177	13	15.0	0.0177	15	S	11.10	4.00	2417
41610	LAURACEAE	Ocotea	obovata	11	0.0095	9	11.5	0.0104	10	S	8.00	3.00	2418
41611	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	19	0.0284	16				MP			2419
41612	ANNONACEAE	Annona	ambotay aff.	19	0.0284	20	19.0	0.0284	21	S	4.00	4.60	2420
41613	CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.	19	0.0284	15	19.1	0.0286	16	S	9.60	5.40	2421
41614	FABACEAE	Inga	marginata	15	0.0177	14	15.3	0.0183	15	S	4.00	6.60	2422
41615	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	10	0.0079	8	10.5	0.0087	10	S	4.55	7.90	2423
										MC			2424
41617	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	27	0.0573	10	27	0.0573	13	S	19.80	9.90	2425
41618	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	15	0.0177	18	15.9	0.0199	20	S	18.00	13.00	2426
41619	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	32	0.0804	22	34.4	0.0928	22	S	19.50	16.80	2427
41620	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	48	0.1810	25	48	0.181	28	S	19.00	13.70	2428
41621	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	24	0.0452	13	24.5	0.0472	15	S	16.50	13.10	2429
41622	MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	14	0.0154	12	14	0.0154	13	S	15.50	17.00	2430
41623	MORACEAE	Morus	insignis	19	0.0284	20	21	0.0347	23	S	0.50	20.00	2431

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41624	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	12	0.0113	11	12.1	0.0115	13	S	2.00	17.20	2432
41625	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	40	0.1257	23	40.4	0.1284	25	S	2.00	16.20	2433
41626	LAURACEAE	Ocotea	obovata	16	0.0201	15	16.2	0.0207	16	S	3.90	14.00	2434
41627	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	48	0.1810	25	50.3	0.1987	28	S	1.00	12.00	2435
41628	RUBIACEAE	Simira	williamsii	46	0.1662	23	47.7	0.179	22	S	2.50	12.00	2436
41701	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	21	0.0346	23	21.5	0.0363	25	S	18.25	3.55	2437
41701-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp 3				10	0.0079	7	R	16.90	0.50	2437-A
41702	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	27	0.0573	20	27	0.0573	20	S	17.30	5.80	2438
41703	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	11	0.0095	14	12.5	0.0123	16	S	17.90	6.55	2439
41704	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	43	0.1452	28	43	0.1452	29	S	15.00	6.00	2440
41705	MYRSINACEAE	Myrsine	guianensis	20	0.0314	20	20	0.0314	23	S	11.10	5.00	2441
41706	MYRTACEAE	Calyptanthus	speciosa	13	0.0133	17	13	0.0133	19	S	11.00	3.00	2442
41707	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	22	0.0380	22	22	0.038	22	S	8.00	5.00	2443
41708	MYRSINACEAE	Myrsine	guianensis	28	0.0616	28	28	0.0616	29	S	9.50	6.50	2444
41709	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	16	0.0201	20	16.5	0.0214	22	S	9.60	9.50	2445
41710	INDET.	Indet.	sp.1	47	0.1735	23	48	0.181	25	S	18.50	12.40	2446
41711	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	24	0.0452	16	24	0.0452	18	S	18.00	16.20	2447
41712	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	27	0.0573	25	29	0.0661	28	S	18.00	16.60	2448
41713	SOLANACEAE	Solanum	americanum aff.	24	0.0452	21	25	0.0491	22	S	16.60	17.70	2449

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41714	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	13	0.0133	19	14.5	0.0165	20	S	14.70	19.90	2450
41715	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	22	0.0380	22	22	0.038	22	S	8.70	12.50	2451
41716	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	13	0.0133	11	13	0.0133	13	S	8.20	13.00	2452
41717	BORAGINACEAE	Cordia	sp.1	21	0.0346	18	21	0.0346	19	S	7.50	13.30	2453
41718	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	18	0.0254	18	18	0.0254	18	S	7.80	15.00	2454
41719	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	24	0.0452	19	25.5	0.0511	20	S	6.30	18.40	2455
41720	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	37	0.1075	28	37	0.1075	31	S	5.20	16.00	2456
41721	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	13	0.0133	14	16	0.0201	15	S	5.00	15.60	2457
41722	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	42	0.1385	30	42	0.1385	29	S	1.10	17.70	2458
41723	CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.	32	0.0804	19	33	0.0855	20	S	2.30	13.90	2459
41724	MYRSINACEAE	Myrsine	guianensis	13	0.0133	18	14.5	0.0165	18	S	1.50	13.50	2460
41725	MYRTACEAE	Calyptanthes	sp.1	13	0.0133	16	14.5	0.0165	18	S	3.00	11.60	2461
41726	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	31	0.0755	24	32	0.0804	26	S	1.00	11.60	2462
41727	LAURACEAE	Ocotea	obovata	18	0.0254	21	20	0.0314	20	S	5.90	7.40	2463
41728	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	14	0.0154	15	14	0.0154	16	S	6.75	7.10	2464
41729	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	12	0.0113	11	13	0.0133	14	S	6.60	6.40	2465
41730	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	14	0.0154	18	14.5	0.0165	21	S	3.20	7.40	2466
41731	ANNONACEAE	Guatteria	sp.1	11	0.0095	16	11	0.0095	17	S	3.00	8.50	2467
41732	CLUSIACEAE	Clusia	elliptica	32	0.0804	20	32	0.0804	21	S	0.00	6.30	2468

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41733	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.2	19	0.0284	13	19	0.0284	15	S	0.50	4.70	2469
41734	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	42	0.1385	25	44	0.1521	28	S	2.90	5.60	2470
41735	EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	41	0.1320	22	41.5	0.1353	25	S	3.20	5.20	2471
41736	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	56	0.2463	28	56	0.2463	29	S	4.00	0.00	2472
41802	MELASTOMACEAE	Miconia	denticulata	28	0.0616	14	29.5	0.0683	16	S	17.00	6.80	2473
41803	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	19	0.0284	17	20	0.0314	19	S	19.10	6.90	2474
41804	MELASTOMACEAE	Mouriri	sp.3	10	0.0079	10	10	0.0079	13	S	16.50	10.00	2475
41804-A	MYRTACEAE	Calyptanthes	sp.1				12	0.0113	8	R	15.00	8.50	2475-A
41805	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	39	0.1195	24	40.5	0.1288	26	S	5.80	5.80	2476
41806	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	10	0.0079	9	11.5	0.0104	11	S	4.40	3.00	2477
41807	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	15	0.0177	14	16	0.0201	15	S	3.60	6.00	2478
41808	MELASTOMACEAE	Miconia	denticulata	17	0.0227	18	18	0.0254	21	S	6.50	9.10	2479
41809	LAURACEAE	Ocotea	obovata	50	0.1964	30	50	0.1964	33	S	5.05	10.60	2480
41810	MYRSINACEAE	Myrsine	guianensis	27	0.0573	28	27	0.0573	29	S	4.10	11.80	2481
41811	MELASTOMACEAE	Mouriri	sp.4	11	0.0095	17	11	0.0095	19	S	8.00	12.30	2482
41812	MELIACEAE	Ruagea	glabra	11	0.0095	15	14	0.0154	17	S	8.80	9.40	2483
41813	FABACEAE	Inga	striata	11	0.0095	15	11	0.0095	16	S	8.90	12.50	2484
41814	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	27	0.0573	30	30.6	0.0735	33	S	14.50	16.70	2485
41815	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	21	0.0346	11	22	0.038	13	S	8.50	16.50	2486

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41816	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	10	0.0079	10	11	0.0095	12	S	8.80	14.30	2487
41817	LAURACEAE	Aniba	sp.3	16	0.0201	20	16	0.0201	22	S	5.30	19.50	2488
41819	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	27	0.0573	22	28.5	0.0638	22	S	5.50	16.00	2490
41820	LAURACEAE	Aniba	megaphylla	12	0.0113	17	18	0.0254	19	S	19.50	14.80	2491
41821	LAURACEAE	Nectandra	utilis	18	0.0254	16	18	0.0254	18	S	19.70	14.80	2492
41822	MELASTOMACEAE	Miconia	sp.5	21	0.0346	15	21	0.0346	17	S	0.80	15.20	2493
41823	PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	25	0.0491	6	27	0.0573	7	S	10.30	6.60	A
41823	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	14	0.0154	13	16	0.0201	16	S	0.00	11.50	2494
41901	FABACEAE	Tachigali	sp.2	20	0.0314	26	20	0.0314	27	S	19.20	4.70	2495
41901-A	SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus				11	0.0095	9	R	19.50	2.00	2495-A
41901-B	MELASTOMACEAE	Miconia	denticulata				34	0.0908	8	R	19.00	1.50	2495-B
41902	MELASTOMACEAE	Mouriri	sp.3	13	0.0133	14	14	0.0154	16	S	13.40	0.10	2496
41903	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	36	0.1018	26	40	0.1257	27	S	13.40	2.00	2497
41904	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	15	0.0177	17	16	0.0201	19	S	10.20	0.40	2498
41905	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	32	0.0804	29	33	0.0855	29	S	9.90	7.70	2499
41906	CLUSIACEAE	Quapoya	sp.2	19	0.0284	19	19.5	0.0299	20	S	9.50	8.95	2500
41907	FABACEAE	Inga	striata	20	0.0314	22	20.5	0.033	25	S	12.00	9.80	2501
41908	MELASTOMACEAE	Miconia	denticulata	19	0.0284	15	19.5	0.0299	17	S	12.40	10.30	2502
41909	MELASTOMACEAE	Miconia	denticulata	14	0.0154	20	14	0.0154	23	S	14.20	11.00	2503

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41910	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	14	0.0154	18	15.5	0.0189	18	S	15.60	7.80	2504
41911	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	10	0.0079	15	10.5	0.0087	16	S	17.00	14.70	2505
41912	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	17	0.0227	18	17	0.0227	18	S	18.50	19.50	2506
41913	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.2	10	0.0079	14	10.5	0.0087	16	S	17.50	19.00	2507
41914	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	33	0.0855	27	34	0.0908	28	S	14.50	19.80	2508
41914-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp. 3				10	0.0079	9	R	17.50	12.00	2508-A
41915	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	14	0.0154	16	16	0.0201	18	S	4.20	18.00	2509
41916	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	54	0.2290	31	55	0.2376	34	S	6.10	14.90	2510
41917	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	16	0.0201	17	16	0.0201	19	S	1.60	11.60	2511
41917-A	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4				12	0.0113	7	R	2.10	11.60	2511-A
41918	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	13	0.0133	12	13.5	0.0143	13	S	0.90	12.80	2512
41919	ANNONACEAE	Rollinia	cuspidata	24	0.0452	22	25	0.0491	22	S	5.00	7.40	2513
41920	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	19	0.0284	19	21	0.0346	20	S	1.20	7.10	2514
41921	MELIACEAE	Ruagea	glabra	11	0.0095	14	13.5	0.0143	16	S	4.00	9.10	2515
41922	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	18	0.0254	17	18.5	0.0269	19	S	5.80	8.00	2516
42001	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	34	0.0908	27	34	0.0908	28	S	19.00	4.60	2517
42002	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	29	0.0661	26	29.5	0.0683	27	S	18.40	7.00	2518
42003	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	11	0.0095	15	11	0.0095	17	S	19.50	7.00	2519
42004	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	20	0.0314	23	20	0.0314	22	S	18.60	9.60	2520

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
42005	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	44	0.1521	28	44	0.1521	28	S	18.70	11.10	2521
42006	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	16	0.0201	20	16	0.0201	22	S	19.20	11.40	2522
42007	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	27	0.0573	24	27	0.0573	26	S	17.80	11.10	2523
42008	RUBIACEAE	Rudgea	amazonica	12	0.0113	12	12.5	0.0123	13	S	17.00	12.00	2524
42009	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	34	0.0908	23	35	0.0962	25	S	17.70	17.50	2525
42009-A	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1				21	0.0346	10	R	17.20	17.70	2525-A
42010	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	16	0.0201	20	17	0.0227	23	S	13.30	16.80	2526
42011	MELASTOMATACEAE	Miconia	calophylla	13	0.0133	10	14.5	0.0165	13	S	0.50	3.20	2530
42012	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	15	0.0177	12	16	0.0201	14	S	3.40	1.10	2531
42013	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	24	0.0452	21	26	0.0531	20	S	0.50	7.00	2532
42014	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	19	0.0284	8	21.5	0.0363	12	S	6.50	4.20	2533
42015	MYRTACEAE	Calyptanthus	sp.1	10	0.0079	10	12	0.0113	13	S	3.40	11.10	2534
42016	FABACEAE	Inga	striata	15	0.0177	12	15	0.0177	14	S	3.30	12.00	2535
42017	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	25	0.0491	27	29	0.0661	28	S	3.00	12.60	2536
42018	MYRTACEAE	Calyptanthus	bipennis	13	0.0133	15	14.5	0.0165	17	S	2.00	17.00	2537
42019	CLUSIACEAE	indet.1	sp.1	18	0.0254	13	18	0.0254	15	S	0.00	17.00	2538
42020	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.4	12	0.0113	10	12	0.0113	13	S	1.20	20.00	2539
42021	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.3	16	0.0201	7	16	0.0201	11	S	7.00	20.00	2540
42022	MYRTACEAE	Myrcia	sp.1	21	0.0346	15	21.5	0.0363	17	S	7.00	18.00	2541

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
42023	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	23	0.0415	20	25.5	0.0511	23	S	14.50	13.50	2542
42024	FABACEAE	Inga	setosa	11	0.0095	10	12	0.0113	13	S	12.20	12.40	2543
42025	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	33	0.0855	25	33	0.0855	28	S	10.20	10.60	2544
42026	MYRTACEAE	Calytranthes	bipennis	16	0.0201	11	17.5	0.0241	13	S	7.30	10.20	2545
42027	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	15	0.0177	10	15.5	0.0189	13	S	13.50	8.50	2546
42027-A	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3				11	0.0095	10	R	12.40	6.00	2546-A
42028	PODOCARPACEAE	Prumnopitys	harmsiana	19	0.0284	10	19.5	0.0299	13	S	13.90	1.20	2547
42101	URTICACEAE	Urera	caracasana	13	0.0133	7	18.5	0.0269	11	S	1.40	1.00	2548
42102	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	28	0.0616	10	29	0.0661	13	S	9.80	2.50	2549
42103	LAURACEAE	Persea	americana	19	0.0284	15	19.5	0.0299	16	S	12.80	4.60	2550
42104	MYRTACEAE	Calytranthes	sp.1	17	0.0227	15	18.5	0.0269	17	S	1.90	12.10	2551
42105	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	25	0.0491	24	25.5	0.0511	26	S	8.00	13.00	2552
42106	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.6	22	0.0380	11	26	0.0531	13	S	8.00	14.20	2553
42107	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	12	0.0113	5	14	0.0154	6	S	8.30	15.00	2554
42108	FABACEAE	Inga	striata	16	0.0201	22	18.5	0.0269	25	S	12.60	11.00	2555
42109	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	16	0.0201	6	20	0.0314	7	S	14.50	12.50	2556
42110	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	19	0.0284	12	19.5	0.0299	13	S	14.50	14.30	2557
42111	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	24	0.0452	10	28	0.0616	12	S	12.60	8.00	2558
42112	EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	30	0.0707	12	30	0.0707	14	S	18.00	12.00	2559

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
42113	MORACEAE	Ficus	trigona	30	0.0707	12	30	0.0707	13	S	18.00	13.00	2560
42114	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	20	0.0314	12	20	0.0314	14	S	17.20	12.60	2561
42115	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	30	0.0707	10	31.5	0.0779	13	S	18.70	6.00	2562
42116	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	22	0.0380	16	23	0.0415	18	S	17.00	3.70	2563
42117	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	37	0.1075	25	37	0.1075	28	S	15.80	2.30	2564
42117-A	MYRTACEAE	Eugenia	sp.5				11	0.0095	8	R	18.10	0.50	2564-A
42201	SAPINDACEAE	Cupania	sp.1	11	0.0095	10	13.1	0.0134	13	S	0.45	0.80	2565
42202	MYRTACEAE	Calyptanthus	speciosa	11	0.0095	5	11.1	0.0097	6	S	5.20	3.10	2566
42203	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	42	0.1385	18	47.7	0.179	20	S	6.55	2.50	2567
42204	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	15	0.0177	5				MP			2568
42205	LAURACEAE	Ocotea	obovata	20	0.0314	20	22.3	0.039	22	S	3.70	4.80	2569
42206	MELASTOMACEAE	Miconia	denticulata	12	0.0113	14	12.4	0.0121	16	S	0.60	4.80	2570
42207	FLACOURTIACEAE	Neosprucea	montana	11	0.0095	10	11.8	0.0109	13	S	0.80	8.30	2571
42208	TILIACEAE	Helicarpus	americanus	28	0.0616	10	30.8	0.0745	13	S	1.70	8.50	2572
42209	INDET.	Indet.	sp.2	36	0.1018	25	38.5	0.1165	28	S	3.35	8.80	2573
42210	SAPINDACEAE	Cupania	sp.1	12	0.0113	9	15.3	0.0183	11	S	0.80	13.60	2574
42211	CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.	12	0.0113	8	12.1	0.0115	11	S	0.95	14.00	2575
42212	FABACEAE	Tachigali	sp.2	20	0.0314	20	20.7	0.0336	22	S	2.30	18.20	2576
42213	TILIACEAE	Helicarpus	americanus	13	0.0133	10	16.3	0.0209	13	S	4.50	16.00	2577

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
42214	TILIACEAE	Helioarpus	americanus	26	0.0531	20	29.2	0.067	20	S	5.50	15.60	2578
42215	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	17	0.0227	6	17.5	0.0241	7	S	6.00	14.90	2579
42216	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	43	0.1452	25	44.6	0.156	27	S	7.45	15.05	2580
42217	FABACEAE	Tachigali	sp.2	11	0.0095	10	12.4	0.0121	13	S	7.45	17.30	2581
42218	MYRTACEAE	Calyptanthes	bipennis	18	0.0254	10	18.1	0.0259	13	S	10.80	18.90	2582
42219	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	29	0.0661	18	29.0	0.0661	21	S	9.20	19.00	2583
42220	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	10	0.0079	7	10.5	0.0087	11	S	5.40	17.20	2584
42221	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	43	0.1452	21	43.0	0.1452	20	S	11.70	20.00	2585
42221-A	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.				12.7	0.0127	10	R	11.40	19.70	2585-A
42222	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	18	0.0254	17	18.0	0.0254	19	S	18.20	19.00	2586
42223	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	44	0.1521	25	57.3	0.2578	28	S	16.10	15.30	2587
42224	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	27	0.0573	20	27.7	0.0602	23	S	13.50	14.80	2588
42225	ANNONACEAE	Annona	cordifolia	36	0.1018	10	36	0.1018	12	S	10.70	13.65	2589
42226	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	36	0.1018	25	37.2	0.1089	27	S	9.30	13.65	2590
42226-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata				11.8	0.0109	8	R	9.50	13.90	2590-A
42227	MYRTACEAE	Myrcia	sp.1	12	0.0113	10				MC			2591
42228	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	11	0.0095	9	11.5	0.0103	11	S	13.20	9.30	2592
42228-A	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia				10.2	0.0081	10	R	17.00	11.20	2592-A
42229	LAURACEAE	Aniba	sp.4	14	0.0154	9	14.0	0.0154	10	S	9.00	3.15	2593

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
42230	ARALIACEAE	Dendropanax	arboreus aff.	31	0.0755	13	31.8	0.0796	15	S	9.80	0.75	2594
42231	MYRSINACEAE	Myrsine	oligophylla	13	0.0133	6	13.0	0.0133	7	S	12.70	1.80	2595
42232	MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	45	0.1590	28	47.6	0.178	29	S	18.50	2.40	2596
42233	MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	48	0.1810	26	61.1	0.2934	29	S	20.00	2.80	2597
42234	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	32	0.0804	20	33.1	0.0861	23	S	18.90	5.10	2598
42235	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	17	0.0227	10	17.8	0.025	13	S	18.60	5.90	2599
42236	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	11	0.0095	8	11.5	0.0103	10	S	19.50	8.70	2600
42301	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	53	0.2206	28	57.3	0.2578	28	S	2.90	2.40	2601
42302	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	37	0.1075	20	38.5	0.1165	21	S	0.60	5.40	2602
42303	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	15	0.0177	19	15.5	0.0189	20	S	1.10	5.40	2603
42304	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	18	0.0254	15	18	0.0254	16	S	7.00	3.50	2604
42305	ROSACEAE	Prunus	debilis	13	0.0133	10	13.7	0.0147	13	S	5.15	5.85	2605
42306	MELASTOMACEAE	Miconia	denticulata	23	0.0415	15	23.5	0.0434	17	S	0.70	11.80	2606
42307	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	16	0.0201	12	16.9	0.0224	14	S	2.00	18.75	2607
42308	MYRSINACEAE	Myrsine	guianensis	20	0.0314	20	20.4	0.0326	23	S	0.75	19.50	2608
42310	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	24	0.0452	20	25.8	0.0522	22	S	6.50	11.50	2610
42311	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	13	0.0133	7	13.0	0.0133	9	S	8.50	11.00	2611
42312	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	13	0.0133	13	13.4	0.014	16	S	9.50	11.00	2612
42312-A	MELASTOMACEAE	Miconia	denticulata				10.2	0.0081	10	R	5.00	9.80	2612-A

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
42313	MELASTOMATAEAE	Mouriri	sp.4	19	0.0284	20	20.1	0.0316	23	S	12.00	10.40	2613
42314	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	18	0.0254	14	18.8	0.0277	15	S	9.20	6.20	2614
42315	MELASTOMATAEAE	Miconia	sp.3	14	0.0154	8	15.3	0.0183	10	S	13.20	3.00	2615
42316	LAURACEAE	indet.4	sp.1	58	0.2642	23	58	0.2642	22	S	14.40	4.50	2616
42317	LAURACEAE	Nectandra	utilis	12	0.0113	10	12.7	0.0127	11	S	16.50	1.80	2617
42318	ROSACEAE	Prunus	debilis	15	0.0177	18	17.5	0.0241	21	S	18.80	2.30	2618
42319	BURSERACEAE	Protium	sp.1	35	0.0962	20	35	0.0962	21	S	18.00	3.50	2619
42320	MELASTOMATAEAE	Mouriri	sp.3	26	0.0531	20	28	0.0616	23	S	18.00	5.80	2620
42321	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	22	0.0380	18	24.8	0.0484	20	S	14.70	6.70	2621
42322	LAURACEAE	Cinnamomum	triplinerve	29	0.0661	20	33.4	0.0877	23	S	19.50	8.00	2622
42323	LAURACEAE	Cinnamomum	triplinerve	11	0.0095	8	13.4	0.014	11	S	19.60	8.00	2623
42324	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	10	0.0079	9	10.2	0.0081	11	S	17.00	10.20	2624
42325	CLUSIACEAE	Vismia	baccifera	30	0.0707	20	30.6	0.0733	22	S	14.00	11.70	2625
42326	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	23	0.0415	20	24.2	0.046	23	S	14.00	13.50	2626
42327	SAPOTACEAE	Pouteria	lucuma	16	0.0201	8	17.2	0.0232	10	S	19.00	13.00	2627
42328	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	15	0.0177	10	15.9	0.0199	13	S	18.30	15.10	2628
42329	MYRSINACEAE	Myrsine	oligophylla	15	0.0177	12	15.9	0.0199	13	S	18.50	16.10	2629
42330	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	11	0.0095	8	11.1	0.0097	11	S	17.40	17.40	2630
42331	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	17	0.0227	12	17.0	0.0227	14	S	16.40	17.70	2631

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
42332	MYRSINACEAE	Stylogyne	cauliflora	11	0.0095	10	11.8	0.0109	13	S	16.60	19.30	2632
42333	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	27	0.0573	7	27	0.0573	11	S	17.20	20.00	2633
42334	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	15	0.0177	15	15.0	0.0177	17	S	9.90	11.30	2613-A
42401	BURSERACEAE	Protium	sp.1	37	0.1075	21	38.5	0.1164	20	S	3.85	18.50	2634
42402	MYRTACEAE	Calyptanthes	bipennis	11	0.0095	7	12	0.0113	11	S	5.20	19.20	2635
42403	FABACEAE	Inga	striata	14	0.0154	10	15.5	0.0189	13	S	4.50	16.00	2636
42404	OPILIACEAE	Agonandra	brasiliensis	13	0.0133	12	16	0.0201	13	S	1.50	16.00	2637
42405	OPILIACEAE	Agonandra	brasiliensis	15	0.0177	20	15	0.0177	23	S	6.60	14.90	2638
42406	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	15	0.0177	8	17.5	0.0241	10	S	5.40	12.10	2639
42407	LAURACEAE	Nectandra	sp.5	21	0.0346	20	21	0.0346	23	S	8.90	14.30	2640
42408	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	11	0.0095	10	12	0.0113	13	S	1.40	9.60	2641
42409	THEACEAE	Gordonia	fruticosa	36	0.1018	25	36.5	0.1046	27	S	5.00	9.50	2642
42410	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	22	0.0380	12	22	0.038	14	S	3.40	1.60	2643
42411	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	13	0.0133	9	13	0.0133	11	S	3.55	0.00	2644
42412	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	32	0.0804	25	44	0.1521	28	S	0.60	0.60	2645
42413	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	26	0.0531	10	26	0.0531	13	S	7.60	7.20	2646
42414	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	12	0.0113	13	12.5	0.0123	15	S	6.70	8.10	2647
42414-A	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3				12	0.0113	10	R	6.00	7.80	2647-A
42415	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	18	0.0254	18	21	0.0346	20	S	13.10	8.20	2648

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
42416	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	12	0.0113	8	12.5	0.0123	11	S	14.80	13.30	2649
42417	LAURACEAE	Aniba	sp.3	41	0.1320	20	41	0.132	23	S	16.70	13.40	2650
42418	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	11	0.0095	8	12.5	0.0123	10	S	12.00	17.80	2651
42419	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	16	0.0201	10	17	0.0227	13	S	13.00	19.30	2652
42420	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	14	0.0154	12	15.5	0.0189	13	S	13.80	19.70	2653
42420-A	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.2				12.5	0.0123	8	R	15.80	19.50	2653-A
42421	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	23	0.0415	15	24	0.0452	17	S	18.60	15.00	2654
42422	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	12	0.0113	6	12.5	0.0123	7	S	18.50	13.50	2655
42424	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	22	0.0380	15	23	0.0415	17	S	16.80	8.80	2657
42425	MYRSINACEAE	Myrsine	oligophylla	15	0.0177	8	17	0.0227	10	S	18.00	9.00	2658
42426	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	13	0.0133	10	14	0.0154	13	S	19.00	9.50	2659
42427	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	20	0.0314	20	20	0.0314	20	S	20.00	9.80	2660
42501	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	55	0.2376	20	55	0.2376	23	S	1.50	1.60	2661
42502	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	46	0.1662	26	48	0.181	27	S	7.00	0.75	2662
42503	MYRSINACEAE	Stylogyne	cauliflora	13	0.0133	6	15.5	0.0189	7	S	6.10	3.50	2663
42504	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	14	0.0154	8	15	0.0177	12	S	5.60	5.70	2664
42505	LAURACEAE	Ocotea	obovata	12	0.0113	11	14	0.0154	14	S	6.80	6.00	2665
42506	CLUSIACEAE	Indet.1	sp.2	17	0.0227	12	18.5	0.0269	14	S	3.20	7.80	2666
42507	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	11	0.0095	9	11.5	0.0104	10	S	2.40	9.40	2667

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
42508	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	40	0.1257	22	40	0.1257	22	S	2.70	9.50	2668
42509	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	25	0.0491	22				MC			2669
42510	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	12	0.0113	17	15	0.0177	19	S	6.80	12.60	2670
42511	MORACEAE	Ficus	macbridei	12	0.0113	10	12	0.0113	13	S	3.60	12.60	2671
42512	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	18	0.0254	10	19.5	0.0299	13	S	1.00	20.00	2672
42513	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	30	0.0707	18	30	0.0707	18	S	5.00	20.00	2673
42514	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.4	13	0.0133	9	13	0.0133	11	S	8.00	19.00	2674
42515	MELIACEAE	Ruagea	glabra	18	0.0254	10	18.5	0.0269	13	S	9.00	19.50	2675
42516	ROSACEAE	Prunus	debilis	11	0.0095	8	11	0.0095	12	S	8.20	17.00	2676
42517	CLETHRACEAE	Clethra	peruviana cf.	18	0.0254	20	20	0.0314	21	S	5.00	18.00	2677
42518	MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	34	0.0908	24	36	0.1018	26	S	12.00	16.50	2678
42519	MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	11	0.0095	8	11.5	0.0104	10	S	11.00	17.00	2679
42520	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	29	0.0661	22	29	0.0661	25	S	12.50	18.00	2680
42521	MYRTACEAE	Calyptanthes	bipennis	13	0.0133	10	13	0.0133	12	S	14.00	19.00	2681
42522	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	47	0.1735	22	55	0.2376	22	S	15.00	19.00	2682
42523	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	10	0.0079	5	10.5	0.0087	6	S	19.60	20.00	2683
42524	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	31	0.0755	15	31	0.0755	17	S	19.50	18.20	2684
42526	RUBIACEAE	Rudgea	amazonica	10	0.0079	8	10.5	0.0087	10	S	17.50	15.90	2686
42527	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	13	0.0133	15	13.5	0.0143	17	S	18.00	14.80	2687

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	A. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
42528	LAURACEAE	Indet.5	sp.1	28	0.0616	20	28	0.0616	23	S	16.80	11.00	2688
42529	SABIACEAE	Meliosma	sp.1	22	0.0380	19	26.5	0.0552	20	S	13.00	10.50	2689
42529-A	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida				11.5	0.0104	8	R	12.50	12.50	2689-A
42530	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	51	0.2043	27	51	0.2043	28	S	10.50	10.80	2690
42531	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	30	0.0707	25	32	0.0804	28	S	9.70	1.90	2691
42532	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	24	0.0452	22	25.5	0.0511	22	S	11.80	0.10	2692
42533	LAURACEAE	Nectandra	utilis	26	0.0531	21	30	0.0707	20	S	12.50	4.20	2693
42534	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	12	0.0113	7	16	0.0201	9	S	13.10	6.00	2694
42535	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	26	0.0531	12	26	0.0531	14	S	19.80	7.00	2695
42536	SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus	10	0.0079	8	10.5	0.0087	10	S	17.00	3.30	2696
42537	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	17	0.0227	16	17	0.0227	18	S	19.30	0.50	2697

Donde:

S Sobreviviente
 MP Muerto parado
 MR Muerto roto

R Recluta
 MC Muerto caído
 M? Presumiblemente muerto

ANEXO 8. LISTA DE INDIVIDUOS MUERTOS EN EL PERÍODO INTERCENSAL 2003 – 2006

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			Condición	Nº Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)		
40227	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	10	0.0079	7	M?	2051
40232	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	21	0.0346	11	M?	2056
40532	SOLANACEAE	Solanum	sp.3	19	0.0284	10	M?	2142
41018	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	12	0.0113	8	M?	2257
40226	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	14	0.0154	8	MC	2050
40718	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	16	0.0201	10	MC	2184
40719	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	24	0.0452	19	MC	2185
40720	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12	0.0113	8	MC	2186
40904	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	29	0.0661	16	MC	2216
40921	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	11	0.0095	10	MC	2233
40922	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	19	0.0284	18	MC	2234
41302	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	17	0.0227	10	MC	2343
41419	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	23	0.0415	11	MC	2387
41505	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	24	0.0452	10	MC	2392
41513	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	41	0.1320	18	MC	2400
42227	MYRTACEAE	Myrcia	sp.1	12	0.0113	10	MC	2591
42509	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	25	0.0491	22	MC	2669
40218	PIPERACEAE	Piper	calvescentinerve	17	0.0227	8	MP	2042
40611	MELASTOMATAACEAE	Mouriri	sp.4	13	0.0133	15	MP	2153
40616	FABACEAE	Inga	striata	11	0.0095	15	MP	2158
41123	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	18	0.0254	12	MP	2295
41304	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	15	0.0177	9	MP	2345
41414	ANNONACEAE	Guatteria	dielsiana cf.	16	0.0201	20	MP	2382
41611	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	19	0.0284	16	MP	2419
42204	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	15	0.0177	5	MP	2568
40224	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	18	0.0254	18	MR	2048

**ANEXO 9. LISTA DE INDIVIDUOS RECLUTADOS EN EL PERÍODO INTERCENSAL
(2003 – 2006)**

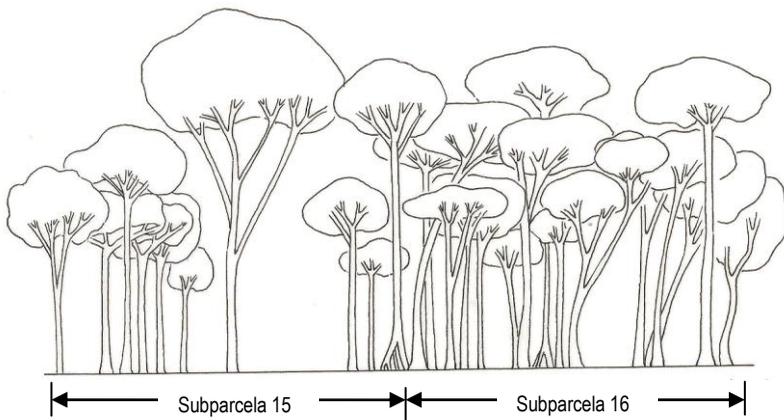
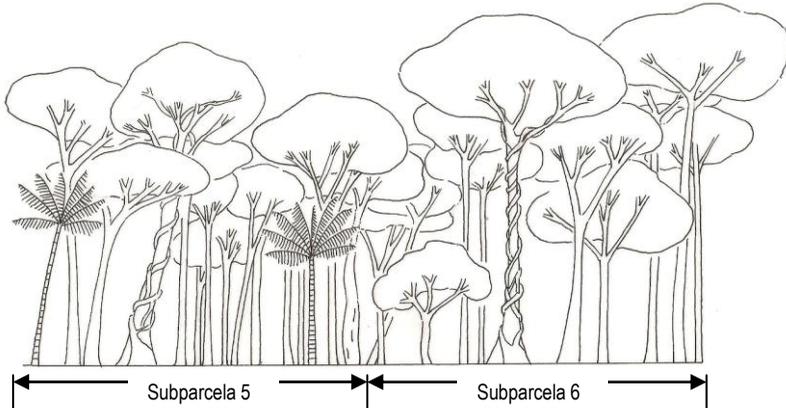
Código árbol	Familia	Género	Especie	2006			Condición	N° Colección
				DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		
40101-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	13.5	0.0143	11	R	2006-A
40103-A	ULMACEAE	Trema	micrantha	10.5	0.0087	11	R	2008-A
40103-B	ULMACEAE	Trema	micrantha	18.5	0.0269	13	R	2008-B
40103-C	ULMACEAE	Trema	micrantha	12	0.0113	16	R	2008-C
40103-D	ULMACEAE	Trema	micrantha	13.5	0.0143	15	R	2008-D
40103-E	ULMACEAE	Trema	micrantha	17	0.0227	16	R	2008-E
40103-F	ULMACEAE	Trema	micrantha	21	0.0346	17	R	2008-F
40103-G	ULMACEAE	Trema	micrantha	24.5	0.0471	18	R	2008-G
40108-A	LAURACEAE	Nectandra	longifolia cf.	10	0.0079	15	R	2013-A
40114-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp 3	14	0.0154	12	R	2019-A
40114-B	CYATHEACEAE	Cyathea	sp.1	15	0.0177	10	R	2019-B
40117-A	LAURACEAE	Persea	americana	11	0.0095	10	R	2022-A
40221-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12	0.0113	10	R	2045-A
40221-B	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	10	0.0079	11	R	2045-B
40223-A	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	10	0.0079	14	R	2047-A
40225-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	11	0.0095	10	R	2049-A
40231-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	16	0.0201	12	R	2055-A
40305-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	11.8	0.0109	12	R	2062-A
40305-B	RUBIACEAE	Psychotria	carthagenensis	14.3	0.0161	12	R	2062-B
40402-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	10.5	0.0087	12	R	2091-A
40408-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3	10	0.0079	9	R	2097-A
40409-A	TILIACEAE	Heliocarpus	americanus	25.5	0.0511	17	R	2098-A
40411-A	CYATHEACEAE	Cyathea	sp.1	14	0.0154	10	R	2100-A
40417-A	CLUSIACEAE	Clusia	ducu.sf	15.5	0.0189	11	R	2106-A
40417-B	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	19	0.0284	11	R	2106-B
40421-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	15	0.0177	12	R	2110-A
40508-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	10	0.0079	10	R	2118-A
40509-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp 3	10	0.0079	10	R	2119-A
40511-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	11	0.0095	10	R	2121-A
40523-A	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	11	0.0095	10	R	2133-A

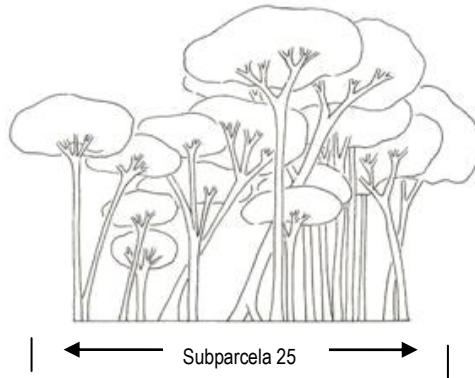
Código árbol	Familia	Género	Especie	2006			Condición	N° Colección
				DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		
40525-A	BURSERACEAE	Protium	sp. nov	10	0.0079	7	R	2135-A
40613-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp 3	12.1	0.0115	9	R	2155-A
40708-A	EUPHORBIACEAE	Hyeronina	asperifolia	12.5	0.0123	11	R	2174-A
40719-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp 3	12	0.0113	10	R	2185-A
40728-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	13.5	0.0143	10	R	2194-A
40803-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	10.5	0.0087	12	R	2197-A
40804-A	ULMACEAE	Trema	micrantha	10.5	0.0087	11	R	2198-A
40804-B	URTICACEAE	Urera	baccifera	10	0.0079	9	R	2198-B
40813-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	10.5	0.0087	7	R	2207-A
40820-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	10	0.0079	7	R	2214-A
40906-A	SAPINDACEAE	Cupania	sp.1	12	0.0113	9	R	2218-A
40907-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	11	0.0095	10	R	2219-A
40918-A	MORACEAE	Morus	insignis	21.6	0.0368	8	R	2230-A
41003-A	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	10.5	0.0087	10	R	2242-A
41120-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.2	10.8	0.0092	7	R	2292-A
41128-A	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.2	14.6	0.0168	11	R	2300-A
41229-A	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	10.5	0.0087	11	R	2333-A
41229-B	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	11	0.0095	7	R	2333-B
41322-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	13.1	0.0134	7	R	2363-A
41323-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp 3	12.7	0.0127	9	R	2364-A
41327-A	STAPHYLEACEAE	Hurtea	glandulosa	12.7	0.0127	10	R	2368-A
41405-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	14.5	0.0165	10	R	2373-A
41418-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12	0.0113	8	R	2386-A
41505-A	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	11.8	0.0109	7	R	2392-A
41513-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3	16.2	0.0207	9	R	2400-A
41514-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3	10.5	0.0087	9	R	2401-A
41514-B	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	11.8	0.0109	7	R	2401-B
41517-A	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	10.2	0.0081	7	R	2404-A
41701-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp 3	10	0.0079	7	R	2437-A
41804-A	MYRTACEAE	Calyptanthus	sp.1	12	0.0113	8	R	2475-A
41901-A	SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus	11	0.0095	9	R	2495-A
41901-B	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	34	0.0908	8	R	2495-B

Código árbol	Familia	Género	Especie	2006			Condición	N° Colección
				DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		
41914-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp. 3	10	0.0079	9	R	2508-A
41917-A	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	12	0.0113	7	R	2511-A
42009-A	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	21	0.0346	10	R	2525-A
42027-A	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	11	0.0095	10	R	2546-A
42117-A	MYRTACEAE	Eugenia	sp.5	11	0.0095	8	R	2564-A
42221-A	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	12.7	0.0127	10	R	2585-A
42226-A	MELASTOMACEAE	Miconia	denticulata	11.8	0.0109	8	R	2590-A
42228-A	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	10.2	0.0081	10	R	2592-A
42312-A	MELASTOMACEAE	Miconia	denticulata	10.2	0.0081	10	R	2612-A
42414-A	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	12	0.0113	10	R	2647-A
42420-A	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.2	12.5	0.0123	8	R	2653-A
42529-A	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	11.5	0.0104	8	R	2689-A

ANEXO 10. PERFIL DE LA VEGETACIÓN EN LA PARCELA DE ESTUDIO

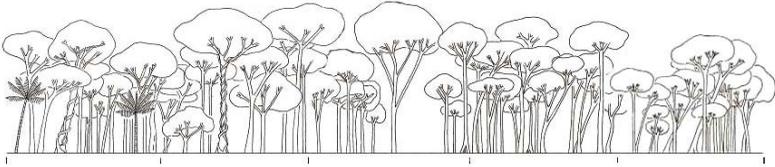
Representación de la vegetación a escala; longitud de cada subparcela = 20 m





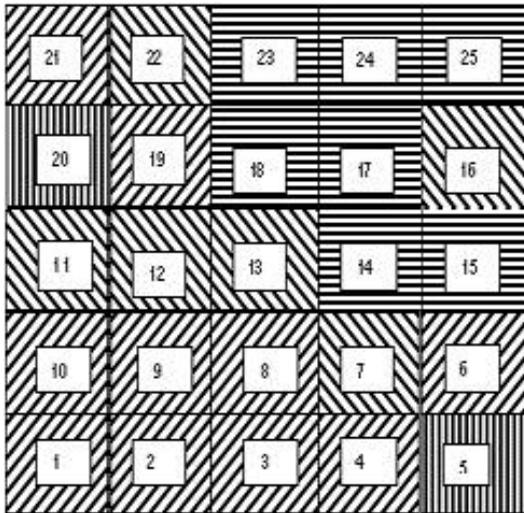
21	22	23	24	25	
20	19	18	17	16	
11	12	13	14	15	
10	9	8	7	6	
1	2	3	4	5	

Croquis de ubicación del transecto utilizado para levantar el perfil de la vegetación dentro de la parcela de estudio (representado como una línea discontinua vertical)



Perfil total de la vegetación en la parcela de estudio

ANEXO 12. CROQUIS DE PENDIENTES PROMEDIO POR SUB PARCELAS



	Rango de la pendiente (grados)
	35 – 45
	45 – 55
	55 – 65
	65 – 75

ANEXO 13. FOTOGRAFÍAS DEL TRABAJO EN CAMPO

Foto 1. Delimitando de la parcela mediante jalones



Foto 2. Midiendo la pendiente

Foto 3. Remidiendo el DAP





Foto 4. Identificación por medio de la placa de un árbol “muerto caído”

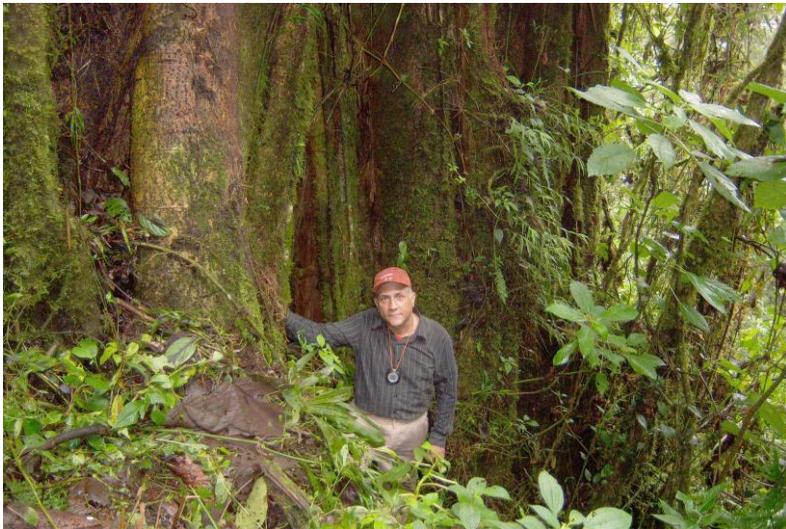


Foto 5. Al pie de un enorme *Ficus*