

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



**DENSIDAD BÁSICA DE TRES ESPECIES FORESTALES DEL BOSQUE
RESERVADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA,
TINGO MARÍA-PERÚ**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO FORESTAL

Presentado por:

MARÍA DOLORES MEZA SANABRIA

Tingo María – Perú

2024



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 07-2025-FRNR-UNAS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 20 de Noviembre de 2024, a horas 11:00 a.m. de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal de la Facultad de Recursos Naturales Renovables para calificar la tesis titulada:

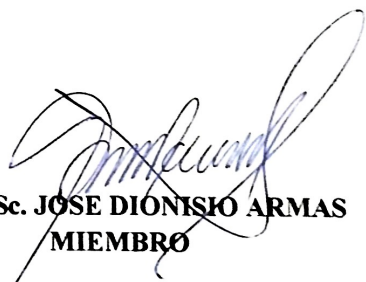
**“DENSIDAD BÁSICA DE TRES ESPECIES FORESTALES DEL BOSQUE
RESERVADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
TINGO MARÍA, PERÚ”**

Presentado por la Bachiller: **MEZA SANABRIA MARIA DOLORES**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADO** con el calificativo de **“BUENA”**.

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título Profesional de **INGENIERO FORESTAL** que será aprobado por el Consejo de Facultad, Tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título Correspondiente.

Tingo María, 09 de enero de 2025


Ing. MSc. **RICARDO OCHOA CUYA**
PRESIDENTE


Ing. MSc. **JOSE DIONISIO ARMAS**
MIEMBRO


Ing. M. Sc. **BRAYAN CALDAS DE LA CRUZ**
MIEMBRO


Ing. **JORGE LUIS VERGARA PALOMINO**
ASESOR





"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 031 - 2025 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

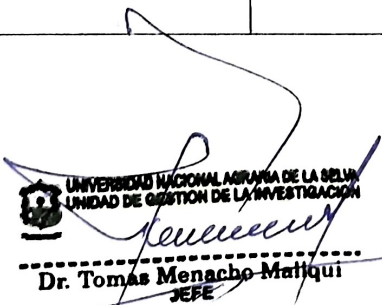
Ingeniería Forestal

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de Suficiencia Profesional	
-------	---	------------------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
DENSIDAD BÁSICA DE TRES ESPECIES FORESTALES DEL BOSQUE RESERVADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA, TINGO MARÍA-PERÚ	MARIA DOLORES MEZA SANABRIA	17 % Diecisiete

Tingo María, 29 de enero de 2025


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
UNIDAD DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Dr. Tomas Menacho Matiqui
JEFE

C.C. Archivo

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



DENSIDAD BÁSICA DE TRES ESPECIES FORESTALES DEL BOSQUE RESERVADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA, TINGO MARÍA-PERÚ

Autor	: María Dolores Meza Sanabria
Asesor (es)	: Ing. Jorge Luis Vergara Palomino Ing. Wilfredo Tello Zevallos
Área de investigación	: Química, física y anatomía forestal
Grupo de investigación	: Química, física y anatomía forestal
Línea de investigación	: Anatomía y física forestal
Lugar de ejecución	: Laboratorio de Fitoquímica Forestal
Duración del trabajo	: 11 meses
Financiamiento	: FEDU (No) Propio (Si) Otros (No)

Tingo María – Perú

DEDICATORIA

A mi Dios Padre Todopoderoso, por bendecirme con salud y ser mi fortaleza. Sus planes y su tiempo son perfectos.

A mi amado esposo, Wilfredo, por su amor incondicional y su apoyo constante en cada paso del camino de la vida. Asimismo, a mi querido hijo, Ramanujan, por ser la luz de mi vida y la inspiración que me motiva a seguir adelante.

A mi papá, Felimon, y a mis hermanas, Ana, Rocío y Lizbeth, por ser mis compañeros de vida y estar siempre presentes.

A mi mamá, Celia, y a mi tío, Siviardo, quienes partieron a la eternidad, dejándome un ejemplo de vida y un amor único. Sé que ahora me cuidan y me protegen desde el cielo.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, mi alma mater, que ha contribuido con sus conocimientos a lo largo de cinco años en mi formación profesional.

A los docentes de la Facultad de Recursos Renovables, quiero expresarles mi gratitud por guiarme y compartir su experiencia en el camino de mi formación profesional.

Al Mg. Wilfredo Tello Zevallos y al Ing. Jorge Luis Vergara Palomino, por asesorarme en este trabajo de investigación, por su tiempo y amistad. Que Dios los guarde y bendiga.

A mis jurados de tesis: Ing. M.Sc. Ricardo Ochoa Cuya, Ing. M.Sc. José Antonio Dionisio Armas e Ing. M.Sc. Brayan André Caldas de la Cruz, por darme un espacio para atenderme amablemente y brindarme su valioso tiempo.

A mis familiares en general, quienes me apoyaron moralmente y son mi inspiración para seguir creciendo como persona y profesional.

A mis amigos Shane, Shirley, Sofía, Inés, Jordi, José y a las demás amistades con quienes he compartido bonitos momentos y distintas emociones durante mi formación académica, lo que me ha permitido cumplir una de mis metas.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Marco teórico	3
2.1.1. Bosques tropicales.....	3
2.1.2. Propiedades físicas de la madera.....	3
2.1.2.1. Densidad básica de la madera	3
2.1.3. La gravedad específica de la madera	6
2.1.4. Madera de reacción	7
2.1.4.1. Madera de compresión	7
2.1.4.2. Madera de tracción	8
2.1.5. Barreno de Pressler	8
2.1.6. Barrenado del árbol	10
2.1.7. Generalidades de las especies en estudio	10
2.1.7.1. <i>Casearia ulmifolia</i>	10
2.1.7.2. <i>Jacaranda copaia</i>	11
2.1.7.3. <i>Hevea guianensis</i>	12
2.2. Estado del arte.....	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS	18
3.1. Lugar de ejecución del trabajo de investigación.....	18
3.2. Materiales y métodos	18
3.2.1. Metodología	18
3.2.1.1. Densidad básica de tres especies forestales	18
3.2.1.2. Densidad básica en función de la clase diamétrica de las tres especies forestales del BRUNAS	21
3.2.1.3. Correlación entre la densidad básica y la clase diamétrica de las tres especies forestales del BRUNAS	21
3.2.1.4. Variables y factores en estudio	22
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
4.1. Densidad básica de tres especies forestales.....	24
4.2. Densidad básica en función de la clase diamétrica de las tres especies forestales.....	29
4.3. Correlación entre la densidad básica y la clase diamétrica de las tres especies forestales	30

V. CONCLUSIONES	33
VI. PROPUESTAS A FUTURO	34
VII. REFERENCIAS	35
ANEXOS	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Clasificación de las maderas según su densidad básica	4
2. Especies más abundantes del inventario exploratorio en el BRUNAS	19
3. Factores estudiados con sus respectivos niveles.....	22
4. Análisis de varianza para los datos recopilados	23
5. Prueba de Duncan para el tipo de especie respecto a la densidad básica	24
6. Prueba de Duncan para el tipo de madera respecto a la densidad básica	26
7. Prueba de Duncan para la combinación (tratamientos) respecto a la densidad básica.....	27
8. Densidad básica de tres especies forestales comparados con reportes bibliográficos.....	28
9. Densidad básica por especie forestal en función de la clase diamétrica	30
10. Correlación de Pearson entre la densidad básica y la clase diamétrica para <i>J. copaia</i>	31
11. Correlación de Pearson entre la densidad básica y la clase diamétrica para <i>H. guianensis</i>	31
12. Correlación de Pearson entre la densidad básica y la clase diamétrica para <i>C. ulmifolia</i> ..	32
13. Análisis de varianza (ANVA) para la densidad básica ($P < 0,05$).....	456
14. Datos recopilados en campo de las especies de las tres especies forestales estudiadas	49
15. Datos del inventario por muestreo.....	492

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Madera de compresión en coníferas (A) y sección transversal C-C' (B).....	7
2. Madera de tracción en latifoliadas (A) y sección transversal C-C' (B).....	8
3. Partes que conforman el barreno de Pressler.....	9
4. Certificado de identificación de especies forestales del inventario por muestreo.....	44
5. Barreno de Pressler insertado a 1,3m (DAP) en forma perpendicular al fuste.....	455
6. Extracción de la muestra (cilindro) de un árbol	466
7. Medición de la longitud de una muestra (cilindro) con vernier mecánico	46
8. Secado de las muestras de madera (cilindros) en estufa.....	477
9. Pesaje de una muestra (cilindro) seca en estufa usando una balanza analítica.....	47
10. Ubicación referencial de las especies forestales muestreadas	48

Resumen

El objetivo fue evaluar la densidad básica de *Hevea guianensis*, *Casearia ulmifolia* y *Jacaranda copaia*, procedentes del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú. Se recolectaron muestras de xilema con un barreno de Pressler a 1,30 m del suelo, diferenciando entre madera de tracción y normal. Los resultados mostraron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$), siendo *H. guianensis* la especie con mayor densidad básica ($0,555 \pm 0,006 \text{ g/cm}^3$), seguida de *C. ulmifolia* ($0,541 \pm 0,005 \text{ g/cm}^3$) y *J. copaia* con la menor ($0,301 \pm 0,006 \text{ g/cm}^3$). Las combinaciones de especies y tipos de madera también mostraron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$): *H. guianensis* en tracción (T5) alcanzó la mayor densidad ($0,562 \pm 0,008 \text{ g/cm}^3$), seguido de *C. ulmifolia* en tracción (T1; $0,560 \pm 0,008 \text{ g/cm}^3$), mientras que el valor más bajo correspondió a *J. copaia* en tracción (T3; $0,298 \pm 0,009 \text{ g/cm}^3$). La densidad básica varía entre especies según la clase diamétrica. *J. copaia* tiene una densidad de $0,268 \pm 0,012$ a $0,335 \pm 0,015 \text{ g/cm}^3$, con un aumento leve en clases mayores. *H. guianensis* presenta valores constantes de $0,548 \pm 0,005$ a $0,561 \pm 0,015 \text{ g/cm}^3$. *C. ulmifolia* fluctúa entre $0,530 \pm 0,011$ y $0,543 \pm 0,006 \text{ g/cm}^3$. La correlación es negativa en *J. copaia* ($r = -0,550$), estable en *H. guianensis* ($r = 0,132$) y versátil en *C. ulmifolia* ($r = -0,138$). Además, este estudio aporta datos sobre la densidad básica de *C. ulmifolia*, que ha sido poco conocida hasta el momento. Este estudio proporciona información valiosa para la industria forestal y destaca el potencial de estas especies en la acumulación de biomasa y en el almacenamiento de carbono.

Palabras clave: Biomateriales, Silvicultura, Propiedades mecánicas, Análisis estructural

**THE BASIC DENSITY OF THREE FOREST SPECIES FROM THE BOSQUE
RESERVADO AT THE UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA IN
TINGO MARIA, PERU**

ABSTRACT

The objective was to evaluate the basic density of *Hevea guianensis*, *Casearia ulmifolia* and *Jacaranda copaia*, proceeding from the Bosque Reservado at the Universidad Nacional Agraria de la Selva, Peru. Samples were collected from xylem with a Pressler bore at 1,30 m from the ground level, differentiating between tense and normal wood. The results revealed significant statistical differences ($P < 0,05$), with *H. guianensis* being the specie with the greatest basic density ($0,555 \pm 0,006 \text{ g/cm}^3$), followed by *C. ulmifolia* ($0,541 \pm 0,005 \text{ g/cm}^3$) and *J. copaia* with the least ($0,301 \pm 0,006 \text{ g/cm}^3$). The combination of the species and types of wood also showed significant statistical differences ($P < 0,05$): tense *H. guianensis* (T5) reached the greatest density ($0,562 \pm 0,008 \text{ g/cm}^3$), followed by tense *C. ulmifolia* (T1: $0,560 \pm 0,008 \text{ g/cm}^3$), meanwhile, the lowest value corresponded to tense *J. copaia* (T3: $0,298 \pm 0,009 \text{ g/cm}^3$). The basic density varied between species according to the class of the diameter. *J. copaia* had a density of $0,268 \pm 0,012$ to $0,335 \pm 0,015 \text{ g/cm}^3$, with a slight increase in greater classes. *H. guianensis* presented constant values of $0,548 \pm 0,005$ to $0,561 \pm 0,015 \text{ g/cm}^3$. *C. ulmifolia* fluctuated between $0,530 \pm 0,011$ and $0,543 \pm 0,006 \text{ g/cm}^3$. The correlation was negative for *J. copaia* ($r = -0,550$), stable for *H. guianensis* ($r = 0,132$) and versatile for *C. ulmifolia* ($r = -0,138$). Moreover, this study provides data on the basic density of *C. ulmifolia*, which has been little known up to now. This study provides valuable information for the forest industry and points out the potential for these species in the accumulation of biomass and the storage of carbon.

Keywords: Biomaterials, silviculture, mechanical properties, structural analysis

I. INTRODUCCIÓN

La Amazonía peruana, una de las mayores reservas de biodiversidad en el mundo, alberga numerosas especies forestales de gran valor ecológico y económico. Dentro de este entorno, el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS) se destaca como un área clave para la conservación y el estudio de estas especies, así como para el desarrollo de iniciativas de aprovechamiento sostenible. Sin embargo, uno de los principales desafíos en la gestión sostenible de estos recursos es la escasa información científica sobre propiedades físicas como la densidad básica de la madera de especies nativas, un factor crucial para determinar la resistencia, durabilidad y aplicaciones de la madera en industrias como la construcción y la fabricación de muebles. Las especies *Hevea guianensis* Aubl., *Casearia ulmifolia* Vahl ex Vent. y *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don tienen un gran potencial de aprovechamiento, pero la limitada cantidad de estudios detallados sobre su densidad básica obstaculiza su manejo y conservación responsable. Sin estos datos, existe un elevado riesgo de que las prácticas de explotación no respeten los ciclos de regeneración natural, amenazando así la biodiversidad del bosque. Por lo tanto, es fundamental realizar investigaciones que aporten información confiable sobre estas especies, facilitando su uso sostenible y permitiendo que la comunidad local y la industria se beneficien sin comprometer el equilibrio del ecosistema.

La escasez de estudios sobre la densidad básica de las especies forestales *H. guianensis*, *C. ulmifolia* y *J. copaia* mediante métodos no invasivos limita su aprovechamiento sostenible. La densidad básica es crucial para evaluar la calidad y las aplicaciones comerciales de la madera, influyendo en las decisiones sobre su uso y manejo. Asimismo, la limitada información específica provoca que las decisiones sobre estas especies se basen en datos de otras especies o regiones, lo cual puede llevar a errores en la estimación de su durabilidad y resistencia. Esto no solo afecta la calidad del producto final, sino que también incrementa el riesgo de sobreexplotación sin considerar adecuadamente la regeneración natural de estas especies, lo que amenaza con degradar el ecosistema. Además, la somera disponibilidad de datos obstaculiza el desarrollo de políticas y normativas para la conservación y el uso racional de los recursos forestales, dificultando la implementación de prácticas sostenibles adaptadas a las características propias de estas especies. En virtud de lo señalado líneas arriba se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál es la densidad básica de tres especies forestales (*Hevea guianensis*, *Caesaria ulmifolia* y *Jacaranda copaia*.) del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva?.

La importancia del estudio de la densidad básica de las especies forestales es crucial para el manejo sostenible de los recursos forestales. Proporciona datos fundamentales que permiten utilizar la madera de manera adecuada según sus características físicas, evaluando su rendimiento en aplicaciones potenciales y fomentando un uso responsable de los recursos naturales. Esta información es valiosa para la formación de estudiantes y profesionales en silvicultura y gestión ambiental, mejorando su capacitación para liderar en el manejo de recursos naturales. Además, los datos recopilados pueden facilitar iniciativas de reforestación y conservación, fundamentales para preservar la biodiversidad y el equilibrio ecológico. Por último, la investigación contribuirá al conocimiento científico en ecología forestal y al uso sostenible de los recursos, sirviendo como base para futuros estudios en la región.

La información generada servirá como insumo técnico a los centros de investigación forestal, centros de aprovechamiento, centros de transformación primaria y secundaria de la madera y a aquellos que dan valor agregado a la madera.

En virtud de lo expuesto se plantea los siguientes objetivos:

1.1. Objetivo general

- ❖ Evaluar la densidad básica de tres especies forestales del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS), Tingo María-Perú

1.2. Objetivos específicos

- ❖ Determinar la densidad básica de las tres especies forestales del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS)
- ❖ Determinar la densidad básica en función de la clase diamétrica de las tres especies forestales del BRUNAS
- ❖ Determinar la correlación entre la densidad básica y la clase diamétrica de las tres especies forestales del BRUNAS

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Marco teórico

2.1.1. Bosques tropicales

Lamprecht (1990) describe a los bosques tropicales como uno de los entornos más impredecibles debido a su asombrosa biodiversidad. Estos ecosistemas representan un punto máximo en términos de vegetación, destacándose por su complejidad y delicadeza natural. Plana y Meya (2000) también señalan que la intrincada estructura de los ecosistemas tropicales representa un desafío importante para el desarrollo de prácticas sostenibles de silvicultura. Este mismo factor impulsa la deforestación y la degradación natural de estos ecosistemas únicos.

2.1.2. Propiedades físicas de la madera

Las propiedades físicas de la madera son aquellas características intrínsecas que definen su comportamiento ante factores externos, como la humedad, temperatura y densidad, sin alterar su composición química. Estas propiedades determinan cómo la madera reacciona en condiciones naturales y durante su uso industrial (Bowyer et al., 2007). Entre las más importantes se encuentran la densidad, contenido de humedad, la higroscopicidad, la contracción y la conductividad térmica. Estas características físicas influyen en la selección y el rendimiento de la madera en aplicaciones específicas, como construcción, mobiliario y fabricación de papel (Forest Products Laboratory, 2010).

2.1.2.1. Densidad básica de la madera

La densidad básica de la madera se define como la relación entre la masa seca (sin agua libre ni higroscópica) y el volumen en estado verde, es decir, con su volumen máximo al estar saturada de agua (Mettem y Richens, 1991; Bowyer et al., 2007; Williamson y Wiemann, 2010). Se expresa en kilogramos por metro cúbico (kg/m^3) y es una medida fundamental para la comparación de maderas. Este parámetro se diferencia de la densidad aparente, que varía con los cambios en el contenido de humedad, ya que la densidad básica permanece constante, proporcionando una referencia más estable para evaluar la calidad de la madera (FPL, 2010).

Un sistema de clasificación sencillo y eficiente agrupa las maderas en función de su densidad básica (**Tabla 1**), debido a su importancia en aplicaciones y su conexión con la resistencia mecánica. Según este sistema, las maderas se dividen en cinco grupos basados en su densidad básica (JUNAC, 1981):

Tabla 1. Clasificación de las maderas según su densidad básica

Grupo	Clasificación	Densidad básica (g.cm ⁻³) ¹
I	Muy baja	≤0,3
II	Baja	>0,3-0,4]
III	Media	>0,40 - 0,60]
IV	Alta	>0,60 - 0,80]
V	Muy Alta	>0,80

¹≤: Toma valores iguales o menores al indicado; >: Toma valores mayores al indicado;]: Toma el valor indicado

La densidad es una de las características físicas más significativas de la madera, siendo fundamental para su comprensión. Esta propiedad se utiliza frecuentemente como un indicador de la calidad de la madera y actúa como un coeficiente que permite convertir el volumen de biomasa leñosa en estado fresco a su equivalente en materia seca, lo que es esencial para estimar el contenido de carbono en la fracción leñosa de los árboles en pie (Desch y Dinwoodie, 1996; Zobel y Buijtenen, 1989). Adicionalmente, la densidad afecta la conductancia hidráulica (Li et al., 2016; Savi et al., 2017) y las estrategias ecológicas de las plantas leñosas para regular la proporción de carbono que invierten por unidad de volumen en el tronco (Martínez-Cabrera et al., 2009).

a. Importancia de la densidad básica de la madera

La densidad básica es una propiedad física crucial porque afecta la durabilidad, resistencia y estabilidad de la madera en distintas aplicaciones. Una mayor densidad suele reflejar una madera más resistente al desgaste, a la deformación y al ataque de organismos degradadores, como hongos e insectos (Bowyer et al., 2007). Además, influye en la capacidad de la madera para ser trabajada y procesada, afectando operaciones como el aserrado, el cepillado y el secado. En aplicaciones estructurales, como en la construcción de vigas o pisos, es esencial seleccionar maderas con la densidad adecuada para soportar cargas y tensiones específicas. Asimismo, la densidad básica es clave en la producción de biomasa, ya que maderas

más densas tienen mayor contenido energético por unidad de volumen (Kollmann & Côté, 1968).

b. Relación de la densidad básica con la anatomía de la madera

La estructura anatómica de la madera tiene un impacto directo en su densidad básica. En las coníferas, la madera está compuesta principalmente de traqueidas, que cumplen tanto funciones de conducción como de soporte mecánico, mientras que en las latifoliadas se encuentran fibras, vasos y parénquima, que varían en proporción según la especie (Kollmann & Côté, 1968). Las maderas con paredes celulares más gruesas y menor espacio en el lumen (cavidad interna de las células) tienden a ser más densas. Asimismo, la proporción de madera temprana y madera tardía dentro de los anillos de crecimiento anual afecta la densidad. La madera tardía, formada al final del ciclo de crecimiento, tiene paredes celulares más gruesas y aporta mayor densidad al conjunto (Bowyer et al., 2007). Esta variación anatómica es importante al determinar la calidad y el uso final de la madera, ya que diferentes tipos de tejido aportan diferentes propiedades físicas y mecánicas.

c. Relación de la densidad básica con otras propiedades físicas de la madera

La densidad básica también está relacionada con otras propiedades físicas importantes. En cuanto a la conductividad térmica, las maderas más densas tienden a transferir calor de manera más eficiente, lo que es relevante para su uso en construcciones donde se busca equilibrar aislamiento y conducción (Kollmann & Côté, 1968). En términos de higroscopicidad, las maderas más densas absorben menos humedad del ambiente, lo que contribuye a una mayor estabilidad dimensional y reduce el riesgo de deformaciones o agrietamientos. Esta característica es especialmente importante en aplicaciones expuestas a cambios de temperatura y humedad, como ventanas o revestimientos exteriores. Además, la densidad influye en la durabilidad natural de la madera, ya que maderas más densas suelen ser menos permeables y más resistentes al ataque de hongos e insectos, lo que aumenta su vida útil sin necesidad de tratamientos químicos adicionales (FPL, 2010).

d. Relación de la densidad básica con las propiedades mecánicas de la madera

La densidad básica influye directamente en las propiedades mecánicas, como la resistencia a la compresión, la flexión y la tracción. En general, a mayor densidad, mayor es la capacidad de la madera para soportar cargas y resistir la deformación (Bowyer et al., 2007). Por ejemplo, maderas con alta densidad, como el roble o el ébano, son preferidas para pisos y muebles de alto tráfico por su mayor resistencia al desgaste. Sin embargo, una mayor densidad también puede implicar una menor flexibilidad, lo que hace que estas maderas sean menos adecuadas para aplicaciones que requieren resistencia al impacto o amortiguación. Por esta razón, es fundamental considerar tanto la densidad como la tenacidad de la madera al diseñar elementos estructurales (FPL, 2010).

Aróstegui (1982) destaca que la densidad de la madera tiene un impacto significativo en sus propiedades mecánicas, incluyendo la resistencia a la flexión y la dureza, entre otras. Señala que las maderas de alta densidad son idóneas para aplicaciones en parquet, mientras que las de baja densidad, como el palo de balsa, son adecuadas para aislamiento. También subraya que una de las características más sobresalientes de la madera es su baja densidad en relación con su alta resistencia mecánica, lo que la convierte en un material clave en la construcción. Para llevar a cabo un análisis y evaluación efectivos, es crucial establecer comparaciones entre los resultados, organizando las maderas en grupos según sus propiedades y usos similares.

2.1.3. La gravedad específica de la madera

Se define como la relación entre la densidad básica de la madera y la densidad del agua a una temperatura específica, generalmente a 4 °C, donde el agua alcanza su máxima densidad. Este parámetro es crucial en la industria de la madera y la construcción, ya que influye en propiedades como la resistencia, la durabilidad, la estabilidad dimensional y el comportamiento en el uso. La gravedad específica de la madera puede variar según la especie, el contenido de humedad y las condiciones ambientales, y se utiliza para estimar el rendimiento y la aplicabilidad de la madera en diversas aplicaciones (Kollmann, 1984).

2.1.4. Madera de reacción

La madera de reacción es una anomalía que impacta diversas características y propiedades de la madera afectada. Se define como aquella que se forma como respuesta del árbol a los esfuerzos anormales que ocurren cuando crece inclinado. Esta peculiaridad es el resultado de un desequilibrio en los niveles hormonales, y estas concentraciones variables afectan la actividad del cambium, un tejido que reacciona produciendo un tipo de madera con características distintas a las que se obtendrían bajo niveles hormonales normales (Diaz-Vaz, 2003). La madera de reacción se puede encontrar tanto en coníferas como en latifoliadas, recibiendo el nombre de madera de compresión en el primer caso y madera de tracción en el segundo (Fritts, 1976).

Por otro lado, la madera normal (también conocida como madera opuesta) se refiere a aquella que se localiza en la región opuesta a la zona de tracción de los árboles afectados (Diaz-Vaz, 2003).

2.1.4.1. Madera de compresión

La madera de compresión en coníferas se forma en la sección del tronco situada en la cara interna de la inclinación del árbol (**Figura 1**) y se encuentra comúnmente en la parte inferior de las ramas o en el lado interno de los troncos curvados (Panshin y De Zeeuw, 1964; Low, 1964; Chan, 2002).

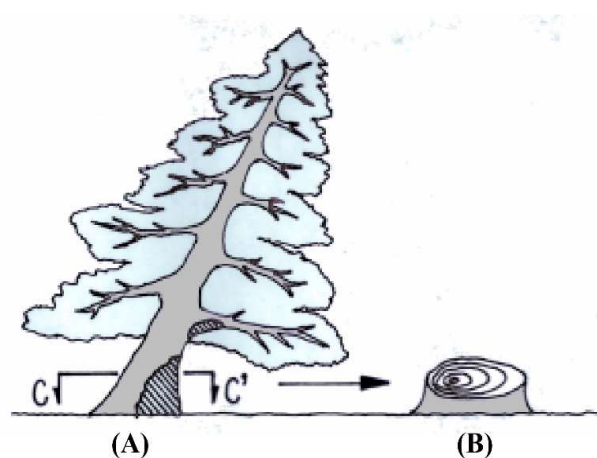


Figura 1. Madera de compresión en coníferas (A) y sección transversal C-C' (B)

2.1.4.2. Madera de tracción

La madera de tracción en latifoliadas se encuentra típicamente en la cara opuesta a la inclinación (**Figura 2**), lo que se asocia con un mayor crecimiento en diámetro y provoca un crecimiento excéntrico en los troncos (Díaz-Vaz et al., 2003). Esta madera se observa preferentemente en la parte superior de las ramas y en los troncos que están inclinados (Panshin y De Zeeuw, 1964; Cronshaw y Morey, 1965; Chan et al., 2002; García et al., 2003).

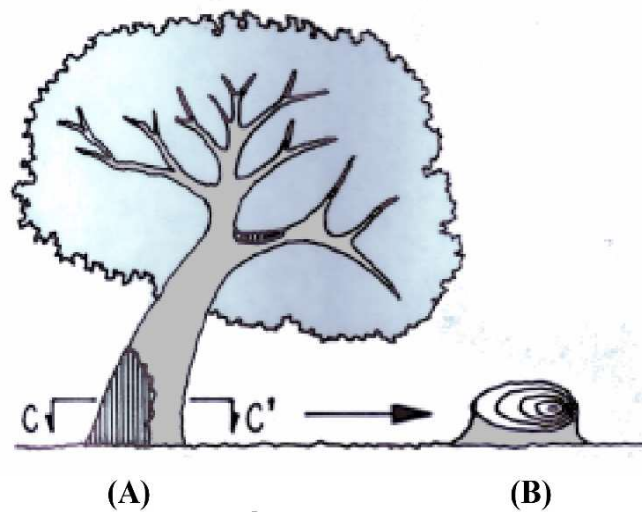


Figura 2. Madera de tracción en latifoliadas (A) y sección transversal C-C'(B)

2.1.5. Barreno de Pressler

El "barreno de Pressler", conocido también como "taladro de Pressler", "barreno suizo" o "increment borer" en inglés, es un instrumento de precisión diseñado para extraer pequeñas muestras cilíndricas de madera de árboles vivos sin causarles daño (Stokes y Smiley, 1996) (**Figura 3**). Este dispositivo consta de tres componentes principales: el extractor, la barrena y el mango (Jozsa, 1988). El extractor tiene una punta aserrada que facilita la recolección de muestras (cilindro) del interior de la barrena (**Figura 3.1**) y dispone de una tapa atornillable (**Figura 3.2**) que permite sellar completamente el extractor cuando no se utiliza. La barrena incluye una punta roscada (**Figura 3.3**), que es la parte que se inserta en el árbol y requiere afilado y mantenimiento regular. A continuación, se encuentra el eje hueco (**Figura 3.4**), que almacena los cilindros extraídos. Finalmente, la barrena está equipada con una cabeza cuadrada (**Figura 3.5**) y una ranura aseguradora (**Figura 3.6**) que garantizan una fijación segura al mango. Este último está formado por una pieza única que actúa como conector central (**Figura 3.7**),

dos mangos individuales (**Figura 1.8**), un clip de seguridad (**Figura 1.9**), y una tapa extraíble (**Figura 3.10**), que generalmente es de color negro y puede desmontarse para facilitar la limpieza interna del mango.

Los barrenos de Pressler se ofrecen en una variedad de tamaños, que oscilan entre 100 mm y 700 mm de longitud, incrementándose en pasos de 50 mm (Grissino-Mayer, 2003). Las puntas roscadas (Figura 1.3) están disponibles en dos configuraciones: rosca doble y rosca triple. La rosca triple permite una rotación más rápida en comparación con la rosca doble, alcanzando 12 mm frente a 8 mm por revolución; es comúnmente utilizada en especies de madera blanda, mientras que la rosca doble es preferida para especies de madera dura. Además, los barrenos de Pressler vienen en diferentes diámetros internos de la barrena, siendo los más frecuentes los de 4,35 mm y 5,15 mm. Los barrenos con un diámetro de 5,15 mm son mecánicamente más robustos debido a su mayor tamaño, lo que extiende su vida útil. Asimismo, los cilindros extraídos con un diámetro de 5,15 mm presentan una superficie más amplia, lo que resulta beneficioso para la observación bajo el microscopio. Sin embargo, es importante considerar que las barrenas de mayor tamaño requieren un esfuerzo físico adicional al girarlas, especialmente al trabajar con maderas duras, ya que incrementa la superficie de contacto entre el metal de la barrena y la madera del árbol (Grissino-Mayer, 2003).

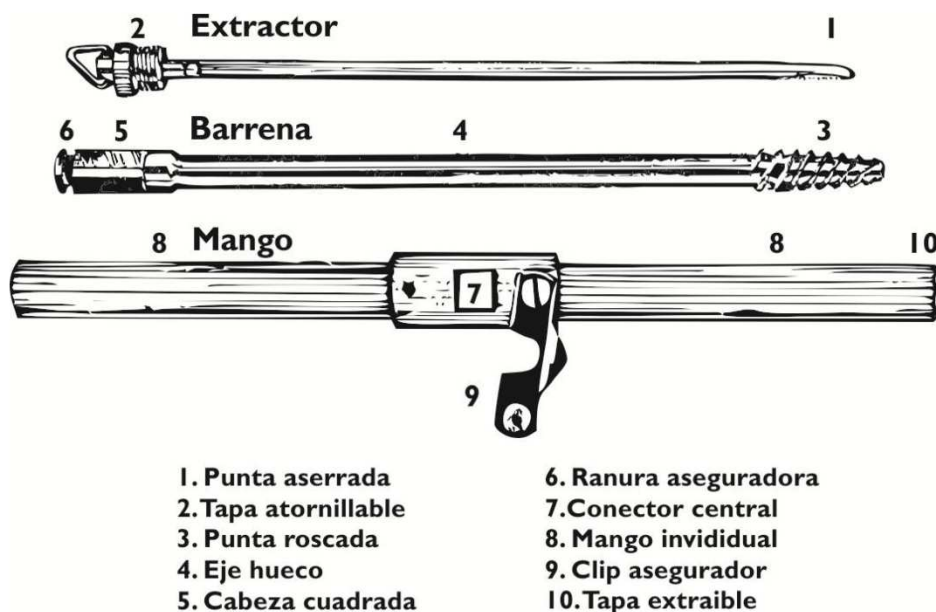


Figura 3. Partes que conforman el barreno de Pressler

2.1.6. Barrenado del árbol

El barrenado de un árbol se realiza comúnmente a la altura del pecho, específicamente a 1,30 m. Este proceso comienza con la inserción de la punta del taladro en la corteza del árbol. Para asegurar una penetración efectiva, es necesario aplicar presión sobre el barreno mientras se gira en el sentido de las agujas del reloj. Es crucial mantener la dirección de entrada del barreno lo más vertical posible, buscando mantener un ángulo de 90 grados entre el barreno y el tronco en todo momento (Jozsa, 1988; Grissino-Mayer, 2003; Speer, 2010).

2.1.7. Generalidades de las especies en estudio

2.1.7.1. *Casearia ulmifolia*

a. Descripción taxonómica

La clasificación taxonómica según el Angiosperm Phylogeny Group (APG IV, 2017) es la siguiente:

Reino	: Plantae
Filo	: Tracheophyta
Clase	: Magnoliopsida
Orden	: Malpighiales
Familia	: Salicaceae
Género	: <i>Casearia</i>
Especie	: <i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.

b. Descripción dendrológica

Es un árbol que alcanza de 2 a 30 m de altura, con yemas pubescentes. Las hojas miden entre 8 y 14 cm de largo y de 3 a 5,5 cm de ancho, tienen una textura que varía de cartácea a subcoriácea, con el limbo oblongo a elíptico, base aguda o redondeada, en ocasiones ligeramente atenuada, y un ápice cuspidado-acuminado con acumen de 1,5 a 2 cm de longitud. Presenta de 5 a 7 pares de venas secundarias. Las inflorescencias son sésiles o tienen pedúnculos

cortos. Los frutos son cápsulas de 3 a 5,5 mm de largo, con 1 a 4 semillas de color pardo a pardo-anaranjado (Steyermark et al. 1999, Zmarzty 2007, Peñuela et al. 2010).

c. Distribución y habitat

Se encuentra desde Venezuela hasta Perú, creciendo en regiones como Amazonas, Madre de Dios, Loreto, Pasco, Puno, San Martín y Ucayali. Ha sido recolectado en áreas como el Bosque Alexander Von Humboldt y Campo Verde (Gentry 36259, 36196; Chávez 71, 382) (Flores, 2018). Se encuentra en los bordes de bosques, sucesiones intermedios y maduros (ICN, 2004).

2.1.7.2. *Jacaranda copaia*

a. Descripción taxonómica

La clasificación taxonómica según el Angiosperm Phylogeny Group (APG IV, 2017) es la siguiente:

Reino	: Plantae
Filo	: Tracheophyta
Clase	: Magnoliopsida
Orden	: Lamiales
Familia	: Bignonaceae
Género	: <i>Jacaranda</i> Juss.
Especie	: <i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don

b. Descripción dendrológica

Este árbol tiene entre 12 y 30 metros de altura y un diámetro de 25 a 90 cm. La copa se sitúa en el último tercio, con un tronco cilíndrico y base recta. La corteza externa es grisácea con grietas separadas entre 1 y 3 cm, mientras que la corteza interna es blanquecina y se oxida rápidamente a marrón. Las ramitas terminales, de sección circular, son marrón amarillento cuando secas, con un diámetro de 8 a 15 mm y abundantes lenticelas, sin vellosidad. Las hojas son compuestas, bipinnadas y opuestas, con pecíolo de 30 a 45 cm y entre 5 y 20

pinnas por hoja. Cada pinna tiene folíolos asimétricos, de 1,5 a 7 cm de largo y 0,8 a 2,5 cm de ancho, con borde entero, ápice agudo y base asimétrica. Las inflorescencias forman panículas terminales multifloras con flores hermafroditas, campanuladas y de corola morada, midiendo de 3 a 5 cm de largo. El fruto es una cápsula oblongoide y aplanada, de 2 a 12 cm de largo y 3 a 6 cm de ancho, con superficie lenticelada. Sus semillas son aladas y suborbiculares, de entre 1 y 2 cm de largo y hasta 2,8 cm de ancho, con alas membranosas (Reynel et al., 2003).

c. Distribución y habitat

Esta especie se distribuye ampliamente en bosques húmedos de tierras bajas, desde Belice en Centroamérica hasta Bolivia en Sudamérica, principalmente a altitudes menores de 1000 msnm. Se encuentra en zonas con alta y constante precipitación; es una planta heliófita de rápido crecimiento, típica de bosques secundarios pioneros, y prefiere suelos bien drenados, de textura limosa a arenosa, con diversos niveles de fertilidad y generalmente baja pedregosidad (Reynel et al., 2003).

d. Usos

La madera es muy blanda y muy liviana, con grano recto y textura media, de color blanquecino. Se le emplea localmente para carpintería liviana; se le utiliza en algunas zonas de la Amazonia peruana para hacer tejas, las cuales tienen buena durabilidad (Reynel et al., 2003).

2.1.7.3. *Hevea guianensis*

a. Descripción taxonómica

La clasificación taxonómica según el Angiosperm Phylogeny Group (APG IV, 2017) es la siguiente:

Reino	: Plantae
Filo	: Tracheophyta
Clase	: Magnoliopsida
Orden	: Malpighiales
Familia	: Euphorbiaceae

Género : Hevea
Especie : *Hevea guianensis* **Aubl.**

b. Descripción dendrológica

Este árbol alcanza entre 18 y 30 m de altura, con un tronco cilíndrico de 30 a 70 cm de diámetro y raíces tablares que no superan los 0,5 m. La corteza externa es marrón claro a grisácea, con grietas separadas entre 1 y 3 cm, y lenticelas de 2 a 4 mm de diámetro. La corteza interna es de un tono amarillento a rosado, y al cortarse desprende un látex blanco o crema, de flujo rápido y pegajoso. Las ramitas son marrón claro, lisas y de 4 a 10 mm de diámetro. Sus hojas son trifolioladas y alternas miden de 15 a 30 cm de longitud y se agrupan en espiral hacia el extremo de las ramitas. Cada foliolo es de 7 a 15 cm de largo y de 2,5 a 6,5 cm de ancho, con 14-20 pares de nervios secundarios paralelos. Las inflorescencias en panículas, de 4 a 16 cm de largo, presentan flores unisexuales de color crema. Los frutos son cápsulas de 4-5 cm de largo y hasta 5 cm de ancho, con un pedúnculo de 6-12 cm (Reynel et al., 2003).

c. Distribución y habitat

Se encuentra en la Amazonía, abarcando desde las Guayanas y Brasil hasta Perú, Ecuador y Colombia, principalmente a altitudes inferiores a los 700 msnm. Este árbol prospera en ambientes con alta y constante pluviosidad, aunque también puede encontrarse en regiones con una estación seca bien definida. Es una especie que tiende a ser esciófita y se localiza en bosques primarios y secundarios tardíos, preferiblemente en suelos bien drenados con características de textura, acidez y fertilidad que varían (Reynel et al., 2003).

d. Usos

El látex es empleado localmente para el “enjabado” o impermeabilización de ponchos y otras prendas, aunque es de inferior calidad y durabilidad que el de *Hevea brasiliensis*.

2.2. Estado del arte

Existe una amplia gama de trabajos relacionados a los estudios de las propiedades físicas de las maderas y también en diferentes especies forestales. A continuación, se citan algunos trabajos de investigación realizados en este campo de interés:

Barreiros et al. (2024) señalan que, la densidad básica de la madera es una propiedad clave que afecta la resistencia mecánica, variación dimensional y biodeterioro. Esta investigación comparó tres métodos para medirla: estereométrico, balanza hidrostática y contenido máximo de humedad, en nueve especies arbóreas. Los resultados fueron comparados entre sí y con la literatura especializada. Se concluyó que todos los métodos son válidos, independientemente de que las especies tengan densidad baja, media o alta.

Antwi-Boasiako et al. (2024) compararon las propiedades físicas, mecánicas y anatómicas de la madera de tracción y normal de *Terminalia superba*. La madera de tracción mostró menor densidad básica ($562 \pm 11 \text{ kg/m}^3$) que la madera normal ($576 \pm 7,9 \text{ kg/m}^3$) y menor resistencia mecánica. El módulo de elasticidad, ruptura y compresión paralela fueron mayores en la madera normal. Sin embargo, la madera de tracción presentó un mayor diámetro de fibras y vasos. Dada su densidad y propiedades comparables, la madera de tracción podría emplearse en construcciones ligeras para optimizar el aprovechamiento del recurso.

Deepa et al. (2024) señalan que, aplicaron espectroscopia de infrarrojo cercano (NIR) para estimar rápidamente la densidad básica de la madera y el contenido de extractivos en *Dalbergia latifolia* y *D. sissoo*. Los datos espectrales se sometieron a análisis multivariado, logrando modelos predictivos precisos con R^2 de 0,85 para densidad y 0,82 para extractivos. Se destacó la correlación entre patrones espectrales, composición química y densidad. Este enfoque no invasivo facilita evaluaciones eficientes y sostenibles, beneficiando a la industria maderera mediante el control de calidad en gran escala.

Appiah-Kubi et al. (2024) evaluaron la densidad básica y las propiedades de flexión estática del *Pterocarpus erinaceus* (rosewood africano) regenerado por rebrotes en Ghana. La densidad básica osciló entre 477 y 803 kg/m^3 , aumentando con la edad pero disminuyendo de la base a la cima del árbol. La densidad básica predijo el módulo de elasticidad (MOE) con 89% de precisión y la resistencia a la flexión (MOR) con 76%. Dado su buen desempeño, se

recomienda el uso de rosewood de rebrote para reducir la explotación del no rebrotado y satisfacer demandas estructurales.

Tetemke et al. (2024) manifiestan que, evaluaron la densidad básica de la madera (wbd) en 12 especies dominantes de un bosque seco afromontano, analizando su variación entre especies y a lo largo del eje vertical del tronco. La wbd media fue de $0,75 \text{ g/cm}^3$, con un rango de $0,607$ a $0,911 \text{ g/cm}^3$. La competencia y la pendiente influyeron significativamente, aumentando la wbd. Estos datos contribuyen al conocimiento limitado sobre wbd en este tipo de bosques y mejoran la precisión en la estimación de biomasa aérea al aplicar modelos multiespecie previamente desarrollados.

Vieira-Nunes et al. (2024) mencionan que, la clasificación rápida de madera es clave para optimizar procesos forestales, destacando la espectroscopia de infrarrojo cercano (NIR). Este estudio evaluó su uso para estimar densidad básica, contenido de humedad y valor calorífico en astillas de híbridos *Eucalyptus urophylla* × *E. grandis* en el patio de una empresa. Usando dos lotes (A y B), las firmas NIR se correlacionaron con métodos estándar mediante PLS-R. Los modelos lograron R^2 de $0,83$ para densidad, $0,81$ - $0,90$ para humedad y $0,74$ para valor calorífico. La humedad afectó la precisión, pero la tecnología permite estimaciones rápidas, optimizando procesos.

Arisandi et al. (2023) investigaron la formación del duramen en *Swietenia mahogani* (L.) Jacq., madera comercialmente valiosa en Indonesia, evaluando su inicio y su relación con la edad y diámetro. El duramen comienza a formarse a los 4 años y puede alcanzar hasta el 65% de la altura del árbol. El análisis ANVA mostró que el diámetro influye más que la edad en la proporción de duramen. La densidad básica (DB) fue menor en el duramen que en la albura, aunque hubo una correlación positiva entre la proporción de duramen y la DB, lo que sugiere su potencial en programas de mejoramiento.

Cajo-López (2022) evaluó la densidad básica de tres especies forestales: *Hieronyma duquei*, *Magnolia jaenensis* y *Podocarpus oleifolius*, utilizando un método no destructivo. Se aplicaron tres técnicas para determinar la densidad: empírica, máximo contenido de humedad y saturación. El método empírico arrojó los valores más altos, mientras que los otros dos presentaron valores más bajos pero similares. Se concluyó que las densidades básicas son $0,47 \text{ g/cm}^3$ para *P. oleifolius*, $0,51 \text{ g/cm}^3$ para *H. duquei* y $0,49 \text{ g/cm}^3$ para *M. jaenensis*.

Benin et al. (2021) en el presente trabajo evaluaron las propiedades de la madera de *Eucalyptus benthamii* para bioenergía en cinco clases de diámetro, tres edades (5, 6 y 7 años) y tres regiones de Paraná, Brasil. La densidad básica aumentó con la edad, lo que también incrementó la densidad energética. La mejor condición para producción energética se observó en árboles de 7 años en la Región 1. Dado que no hubo diferencias significativas en el análisis químico ni en el poder calorífico, se recomienda reducir el ciclo de corte sin afectar la eficiencia energética.

Nickolas et al. (2020) en presente trabajo evaluaron el uso del taladro de resistencia (RESI) para medir densidad básica de la madera, diámetro a la altura del pecho (DBH) y grosor de corteza en ensayos de progenie de *Eucalyptus globulus*. Las correlaciones genéticas entre RESI y métodos tradicionales superaron 0,90 para todos los rasgos. La densidad básica mostró menor diferenciación entre subrazas ($QST = 0,18-0,21$), pero estuvo asociada al clima del sitio de origen. RESI demostró ser una herramienta útil para evaluaciones no destructivas en estudios genéticos y ecológicos.

Klement et al. (2019) evaluaron la densidad básica en madera de tracción y madera normal de *Fagus sylvatica* L., evitando defectos como el duramen rojo. Durante el secado, la temperatura inicial se mantuvo en 45°C y luego se aumentó gradualmente a 65°C. Los resultados indicaron que la humedad inicial no afectó los valores finales de la densidad en ambas maderas. La madera de tracción mostró mayor claridad, clave para su detección visual. Tras el secado, las diferencias de color entre ambas maderas disminuyeron significativamente, limitándose a las capas superficiales.

Sangume et al. (2019) llevaron a cabo un estudio para establecer la densidad básica de nueve especies forestales. Para ello, se tomaron muestras de madera de los árboles utilizando un barreno de Pressler, específicamente del tercio medio del tronco. La densidad se calculó dividiendo la masa entre el volumen, este último determinado mediante el principio de Arquímedes, y la masa se obtuvo pesando los cilindros una vez que estaban secos. Los resultados indicaron que la densidad básica de las maderas oscilaba entre 0,896 y 1,149 g/cm³.

Omote et al. (2019) llevaron a cabo un estudio sobre la variación de la densidad básica de la madera en troncos de *Eucalyptus nitens*, adecuados para aserrado, procedentes de una plantación de 18 años en la región del Biobío, Chile. Se encontraron diferencias significativas

en la densidad básica en función de la posición radial y axial del tronco. A lo largo del fuste, se identificaron diversos patrones de variación radial, siendo los cambios radiales menos pronunciados en la parte superior y los cambios axiales menos notorios en la zona cercana a la corteza.

Riesco-Muñoz et al. (2019) llevaron a cabo la determinación de la densidad básica en 59 especies arbóreas de las familias Anacardiaceae, Burseraceae, Meliaceae, Rutaceae, Sapindaceae y Simaroubaceae, todas clasificadas dentro del orden Sapindales. Para ello, utilizaron muestras obtenidas de inventarios forestales realizados en las últimas dos décadas en diversas regiones de Brasil. Se encontró que el 68% de las especies estudiadas presentaban maderas de baja a media densidad, con valores que oscilaban entre 0,51 y 0,80 g/cm³. Las densidades variaron entre las diferentes especies, con un mínimo de 0,38 g/cm³ en *Simarouba amara* y un máximo de 1,25 g/cm³ en *Schinopsis lorentzii*.

Alarcón et al. (2018) realizaron una comparación de la densidad básica de la madera en tres especies de *Eucalyptus* mediante tres métodos: empírico, máximo contenido de humedad y balanza hidrostática. Los valores promedio de densidad oscilaron entre 0,32 y 0,70 g/cm³, destacándose el método empírico por proporcionar estimaciones más elevadas, lo que sugiere una posible sobrestimación. Las heredabilidades mostraron variaciones, siendo más moderadas en *E. viminalis* y *E. grandis*. Dada la fuerte correlación entre los métodos, se recomendó el de máximo contenido de humedad como el más adecuado.

Pimienta-de la Torre et al. (2018) llevaron a cabo una evaluación de la densidad básica de *Pinus ayacahite* var. *Veitchii* Shaw utilizando el método de máximo contenido de humedad y el método empírico. Se extrajeron 123 muestras con un taladro de Pressler a una altura de 1,30 m. Ambos métodos mostraron una correlación significativa ($r = 0,95$). El promedio de densidad obtenido mediante el método empírico fue de 0,447 g/cm³, mientras que el método de máximo contenido de humedad registró un promedio de 0,426 g/cm³. Ambos métodos demostraron ser confiables, destacando el empírico por su facilidad de uso.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución del trabajo de investigación

El estudio se realizó en el Laboratorio de Fitoquímica Forestal de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS). Las muestras de madera (xilema) fueron recolectadas del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS) (**Figura 10**, Anexo).

3.2. Materiales y métodos

3.2.1. Metodología

3.2.1.1. Densidad básica de tres especies forestales

a. Inventario por muestreo

El inventario por muestreo se realizó en el BRUNAS. El tamaño de muestra fue calculado con la siguiente fórmula (MINAM, 2014).

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{(N - 1)E^2 + (Z^2 * p * q)} \dots \dots \dots (1)$$

Dónde:

Z : Es el valor de la curva normal estandarizada para un nivel de probabilidad del 95% (1,96)

n : Tamaño de muestra

p : Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (50%)

q : Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (q = 1 – p) (50%)

N : Tamaño de la población (21722)

E : Error de muestreo (10%).

Las parcelas de muestreo abarcaron un área de 10x10 metros (100 m²), en las que se registraron árboles con un diámetro a la altura del pecho (D.A.P.) igual o superior a 10 cm. Con base en la Ecuación 1 y los parámetros establecidos, se estableció 96 parcelas a muestrear.

b. Tamaño de muestra

El inventario (**Tabla 15**, Anexo) se llevó a cabo mediante un muestreo sistemático en el área del BRUNAS. Se distribuyeron 96 parcelas a lo largo y ancho de dicha área, garantizando que cada parcela de 10x10 m estuviera ubicada en una zona con cobertura de vegetación arbórea.

Luego, con base en los datos del inventario por muestreo y realizado el respectivo análisis, se definieron tres de las especies más abundantes (top 6) en función del número de individuos. Estas tres especies se detallan en la **Tabla 2**. Se recolectaron muestras de xilema de 20 individuos por cada especie, totalizando 60 árboles, de los cuales se obtuvieron 2 cilindros por árbol (madera de tracción y madera normal), sumando un total de 120 cilindros (**Tabla 14**, Anexo). Es importante mencionar que el proceso de identificación taxonómica de las especies (**Figura 4**, Anexo) se realizó en la fase de inventario por muestreo.

Tabla 2. Especies seleccionadas del inventario por muestreo en el BRUNAS

N°	Especie
1	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
2	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
3	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.

c. Medición del DAP

La medición del diámetro a la altura del pecho (1,30 m) se realizó con una cinta diamétrica.

d. Identificación de la madera de tracción y madera normal

Una vez identificado el árbol de interés, se ubicó una distancia prudente que permitió observar completamente el fuste, las ramas y la copa. A continuación, se evaluó la dirección de inclinación del árbol en el plano horizontal y se proyectó hacia un objeto de

referencia. Finalmente, se utilizó una brújula (marca Sunnto) para definir el ángulo horizontal de orientación del árbol, lo cual sirvió para definir la madera de tracción y madera normal (opuesta).

e. Recolección de muestra de xilema

Las muestras de xilema (cilindros) para el análisis de laboratorio fueron recolectadas de tres de las especies forestales con mayor abundancia (top 6), según el inventario exploratorio. Las muestras cilíndricas se extrajeron con un barreno de Pressler, introducido de manera perpendicular a una altura de 1,30 m (DAP) del fuste (**Figura 5**, Anexo), considerando la madera de tracción y la madera opuesta (madera normal). El barreno penetró hasta el radio completo del diámetro de la especie. Los cilindros recolectados (**Figura 6**, Anexo) de cada árbol se codificaron con plumón indeleble y se colocaron en sorbetes de plástico, uniéndolos con cinta si excedían su longitud. Los sorbetes se almacenaron en una caja de Tecnopor (Valencia-Manzo y Vargas-Hernández, 1997). Además, una vez obtenidas las muestras de cada árbol, se utilizó un fungicida (Sanix Plus), que se esparció en el orificio dejado por el barreno con un atomizador. Luego, para rellenar completamente el orificio y como segunda medida antifúngica y antibacteriana, se utilizó cera de abeja (Grissino-Mayer, 2003).

f. Determinación de la densidad básica de la madera

La densidad básica se determinó utilizando el método empírico (Valencia-Manzo y Vargas-Hernández, 1997), que consiste en considerar como un cilindro perfecto la muestra obtenida con el barreno de Pressler, el cual tiene un diámetro definido de 5,15 mm. Una vez obtenidas las muestras de madera (cilindros) de la sección transversal (teniendo en cuenta la madera de tracción y la madera normal) y cuando estas presentaron un contenido de humedad superior al punto de saturación de la fibra, se midió únicamente el largo (**Figura 7**, Anexo) de cada cilindro (muestra) utilizando un vernier mecánico (marca Litz). Con los valores de longitud y del diámetro de la muestra (5,15 mm), se obtuvo el volumen (Ecuación 2) de cada una de las muestras recolectadas.

$$V_v = 3.1416 * D^2 * L / 4 \dots \dots \dots (2)$$

Donde:

- V_v : Volumen del cilindro de madera (cm³)
 D : Diámetro interior del cilindro del barreno de pressler (0,515 mm)
 L : Largo de la muestra de madera (mm)

La masa anhidra (P_o) de las muestras se obtuvo utilizando una balanza analítica (**Figura 9**, Anexo) (marca Ohaus) después de deshidratarlas en la estufa a 105±3 °C (**Figura 8**, Anexo) hasta alcanzar peso constante. Asimismo, con los datos de masa anhidra y volumen húmedo se obtuvo el valor de densidad básica (Ecuación 3) de la madera.

$$Db = P_o/V_v \dots \dots \dots (3)$$

Donde:

- Db : Densidad básica de la madera (g/cm³)
 P_o : Masa anhidra de la muestra (g)
 V_v : Volumen húmedo de la muestra (cm³)

3.2.1.2. Densidad básica en función de la clase diamétrica de las tres especies forestales del BRUNAS

Basado en los datos de D.A.P. se realizó una clasificación diamétrica fijando un ancho de clase de 10 cm (SERFOR, 2020). Asimismo, en función a cada clase diamétrica se representó la media de la densidad básica y por cada especie. Además, se ha realizado la prueba estadística para verificar la existencia de una diferencia estadística significativa entre un valor y otro, para lo cual se usó la prueba de Ducean ($P < 0,05$).

3.2.1.3. Correlación entre la densidad básica y la clase diamétrica de las tres especies forestales del BRUNAS

En función al comportamiento de los datos de la densidad básica se llevó a cabo la prueba de Pearson para determinar la relación entre estas dos variables, los cuales fueron la clase diamétrica y la densidad básica.

3.2.1.4. Variables y factores en estudio

a. Variables en estudio

Las variables en estudio fueron los siguientes:

Variables independientes:

- Especie forestal (3 tipos)
- Tipo de madera (2 tipos)

Variables dependientes:

- Densidad básica de madera de tracción
- Densidad básica de madera normal

b. Factores y niveles estudiados

Los factores y niveles estudiados para el presente trabajo fueron los siguientes

(Tabla 3):

Tabla 3. Factores estudiados con sus respectivos niveles

Factores	Niveles	Símbolo
A. Especie forestal	<i>C. ulmifolia</i>	a1
	<i>J. copaia</i>	a2
	<i>H. guianensis</i>	a3
B. Tipo de madera	Madera de tracción (MT)	b1
	Madera normal (MN)	b2

Asimismo, es importante señalar que los tratamientos (combinaciones) de acuerdo con los factores detallados en la **Tabla 3**, fueron los siguientes:

T1 : *C. ulmifolia**MT(a1*b1)

T2 : *C. ulmifolia**MN (a1*b2)

- T3 : *J. copaia**MT (a2*1)
 T4 : *J. copaia**MN (a2*b2)
 T5 : *H. guianensis**MT (a3*b1)
 T6 : *H. guianensis**MN (a3*b2)

c. Análisis de resultados

Los datos se analizaron a través de un análisis factorial de 3Ax2B, con 20 repeticiones por combinación. Además, para comparar las diferencias entre los promedios, se empleó la prueba de Duncan ($P < 0,05$). El análisis de varianza (ANVA) se presentó en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Análisis de varianza para los datos recopilados

Fuente de variación	Grados de libertad
Tipo de especie (A)	a-1=2
Tipo de madera (B)	b-1=1
A*B	(a-1) (b-1)=2
Error experimental	(a*b) (n-1) =114
Total	119

Asimismo, el modelo aditivo lineal (Ecuación 4) del ANVA es como sigue:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (A*B)_{ij} + E_{ijk} \dots \dots \dots (4)$$

Donde:

- Y_{ijk} : Variable respuesta u observación
 μ : Media poblacional
 A_i : Efecto del i-ésimo tipo de especie
 B_j : Efecto del j-ésimo tipo de madera
 $(A*B)_{ij}$: Efecto de la interacción del i – ésimo nivel del factor tipo de especie con el j – ésimo del nivel del factor tipo de madera
 E_{ijk} : Error experimental

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Densidad básica de tres especies forestales

La **Tabla 5** muestra la densidad básica de las tres especies forestales: *H. guianensis*, *C. ulmifolia* y *J. copaia*. Los resultados indican diferencias estadísticas (**Tabla 13**, Anexo) significativas entre las tres especies, con *H. guianensis* presentando la mayor densidad básica ($0,555\pm 0,006$ g/cm³), seguida de *C. ulmifolia* ($0,541\pm 0,005$ g/cm³) y *J. copaia* con la menor densidad básica ($0,301\pm 0,006$ g/cm³).

Tabla 5. Prueba de Duncan para el tipo de especie y familia respecto a la densidad básica

Especie	Familia	Densidad básica (g.cm ⁻³)	Duncan ($P<0,05$) ¹
<i>H. guianensis</i>	Euphorbiaceae	0,555±0,006	a
<i>C. ulmifolia</i>	Salicaceae	0,541±0,005	a
<i>J. copaia</i>	Bignoniaceae	0,301±0,006	b

¹Los valores representan la media±SE (error estándar). Letras diferentes (a-b) indican diferencia estadística significativa para la prueba de Duncan ($P<0,05$).

La densidad básica es un parámetro clave que influye directamente en las propiedades mecánicas y de resistencia de la madera. Esta variabilidad entre especies puede deberse a factores como la estructura anatómica de la madera, la proporción de fibras y el grosor de las paredes celulares. En un estudio de Antwi-Boasiako et al. (2024), la densidad básica de especies tropicales también mostró diferencias significativas debido a que está influenciada por el diámetro de las fibras, el espesor de la pared celular, al contenido de humedad y a la proporción de madera juvenil y madura. Las especies con mayor densidad suelen presentar una mayor cantidad de material celular en relación con su volumen, lo que las hace más resistentes y apropiadas para usos estructurales. Además, Silva-Arredondo y Návar-Cháidez (2012) concluyeron que la densidad básica es una buena referencia para predecir la capacidad de una especie para retener o liberar humedad, lo que es crucial en aplicaciones donde la madera estará expuesta a ambientes fluctuantes en términos de humedad relativa.

La densidad básica de *H. guianensis* en el presente trabajo es la más alta (**Tabla 5**), lo que sugiere una mayor resistencia y durabilidad. Este hallazgo coincide con estudios como el de Zobel y Van Buijtenen (1989), quienes sostienen que las maderas con mayor densidad suelen tener mejores propiedades mecánicas, adecuadas para aplicaciones estructurales. Asimismo, Barreiros et al. (2024) señalaron que la densidad básica es uno de los principales factores que

afecta la variación dimensional y el comportamiento de la madera frente a cambios en la humedad. Su investigación mostró que especies con mayor densidad básica, como las tropicales, son más estables y menos propensas a cambios dimensionales bajo diferentes niveles de humedad. Además, podría estar relacionada con su función en la captación de carbono y su resistencia a la descomposición, como señala Vieira-Nunes et al. (2024). Análogamente, *C. ulmifolia* tiene una densidad intermedia, lo que podría hacerla adecuada para usos menos exigentes pero que aún requieren una buena resistencia. Esto se alinea con lo señalado por Silva-Arredondo y Návar-Cháidez (2012), quienes encontraron que especies con densidades en este rango son útiles en productos de carpintería.

Por otro lado, *J. copaia*, con una densidad significativamente menor (**Tabla 5**), podría estar destinada a usos más ligeros como embalaje en aplicaciones donde se priorice la ligereza y el fácil manejo o en la producción de muebles livianos, tal como lo han sugerido Omonte et al. (2019) para especies con características similares. Análogamente, Benin et al. (2021) señalan que las especies que presentan una densidad básica baja normalmente tienen un crecimiento rápido. Además, Omonte et al. (2019) mencionan que, las maderas de menor densidad eran más susceptibles a deformaciones durante el proceso de secado, lo que las hace menos adecuadas para aplicaciones que requieren estabilidad dimensional.

Además, la prueba de Duncan resalta diferencias estadísticamente significativas entre estas especies (**Tabla 5**), lo que sugiere que las propiedades físicas de la madera pueden variar notablemente incluso dentro de una misma región geográfica y bajo condiciones de crecimiento similares. Estos resultados son consistentes con lo reportado por Aróstegui (1982), quien indica que la densidad de la madera puede variar significativamente entre especies debido a factores genéticos y ambientales.

En la **Tabla 6**, se observa una diferencia estadística (**Tabla 13**, Anexo) significativa ($P < 0,05$) entre la madera de tracción ($0,473 \pm 0,017 \text{ g/cm}^3$) y la madera normal ($0,458 \pm 0,015 \text{ g/cm}^3$), siendo la primera más densa. Este fenómeno puede explicarse por la naturaleza de la madera de tracción, que se forma en respuesta a tensiones en el árbol. La madera de tracción, al desarrollarse en respuesta a tensiones mecánicas, presenta una mayor densidad debido a su estructura anatómica más compacta. La madera de tracción se forma en respuesta a fuerzas externas, como la inclinación del árbol. Según Diaz-Vaz (2003) y Klement et al. (2019), esta madera tiene una estructura anatómica diferente, con una mayor proporción fibras gelatinosas

que incrementan su densidad, lo que podría explicar por qué la madera de tracción tiene una densidad ligeramente superior en el presente trabajo. Este tipo de madera es más adecuada para situaciones donde se necesita mayor resistencia estructural, como explica Arisandi et al. (2023) en su análisis de maderas de *Swietenia mahogany*. Asimismo, Antwi-Boasiako et al. (2024) también encontraron que la madera de tracción suele ser más densa que la madera normal en *Terminalia superba*, lo cual mejora su resistencia, aunque puede tener menor estabilidad dimensional. Por su parte, Fritts (1976) destaca que la madera de tracción suele tener un mayor espesor de pared celular y un mayor contenido de fibras, lo que contribuye a una mayor densidad básica. Además, indica que esta madera es crucial en árboles que crecen en terrenos inclinados, ya que les permite mantener su posición erguida.

Tabla 6. Prueba de Duncan para el tipo de madera respecto a la densidad básica

Tipo de madera	Densidad básica (g.cm ⁻³) ¹	Duncan ($P < 0,05$)
Madera de tracción	0,473±0,017	a
Madera normal	0,458±0,015	b

¹Los valores representan la media±SE. Letras diferentes (a y b) indican diferencia estadística significativa para la prueba de Duncan ($P < 0,05$).

El hecho de que la “madera normal” tenga una densidad básica menor (**Tabla 6**) podría deberse a que no está sometida a las mismas tensiones, lo que coincide con lo observado por García et al. (2003), quienes señalan que la madera normal tiene una menor necesidad de refuerzo estructural y, por lo tanto, menor densidad.

La madera normal, aunque con menor densidad (**Tabla 6**), sigue siendo viable para muchas aplicaciones, especialmente aquellas que no requieren alta resistencia. Esta diferencia entre madera de tracción y normal podría influir en la selección de madera para diferentes productos forestales, tal como sugieren Appiah-Kubi et al. (2024).

En la **Tabla 7** se muestran las combinaciones (tratamientos) de especies y tipos de madera, las cuales, en general, presentan diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$) entre sí. La combinación de *H. guianensis* con madera de tracción (T5; 0,562±0,008 g/cm³) registra la mayor densidad básica, seguida por *C. ulmifolia* con madera de tracción (T1; 0,560±0,008 g/cm³) y *H. guianensis* con madera normal (T6; 0,548±0,008 g/cm³). Es relevante señalar que, aunque no se observan diferencias estadísticas significativas entre estas tres combinaciones (T5,

T1 y T6), lo que sí existen diferencias numéricas. Las combinaciones (T4 y T3) que involucran a *J. copaia* presentan las densidades más bajas (T4 y T3).

Tabla 7. Prueba de Duncan para la combinación (tratamientos) respecto a la densidad básica

Tratamiento	Especie	Tipo de madera	Densidad básica (g.cm ⁻³) ¹
T5	<i>H. guianensis</i>	Tracción	0,562±0,008 ^a
T1	<i>C. ulmifolia</i>	Tracción	0,560±0,008 ^a
T6	<i>H. guianensis</i>	Normal	0,548±0,008 ^a
T2	<i>C. ulmifolia</i>	Normal	0,522±0,005 ^b
T4	<i>J. copaia</i>	Normal	0,304±0,007 ^c
T3	<i>J. copaia</i>	Tracción	0,298±0,009 ^c

¹Los valores representan la media±SE. Letras diferentes (a-c) indican diferencia estadística significativa para la prueba de Duncan ($P<0,05$).

Las combinaciones con *H. guianensis* destacan por su elevada densidad (**Tabla 7**), lo que posiblemente lo convierte en una opción valiosa para aplicaciones que requieren alta resistencia mecánica. Esto coincide con lo señalado por Silva-Arredondo y Nívar-Cháidez (2012), quienes también encontraron una alta correlación entre la densidad y la resistencia mecánica en especies forestales. En este estudio, la combinación T5 presenta la mayor densidad, lo que refuerza la idea de que *H. guianensis*, al ser sometida a tensiones (madera de tracción), desarrolla una estructura más densa y resistente. Este comportamiento ha sido documentado en estudios previos, como el de Panshin y Zeeuw (1964), quienes sostienen que la madera de tracción en latifoliadas incrementa su densidad en respuesta a esfuerzos externos. Los valores relativamente altos (T1 y T2) también observados en *C. ulmifolia* sugieren que esta especie tiene un buen potencial para aplicaciones industriales, especialmente en condiciones que exijan resistencia mecánica, como lo sugieren Curtis y McIntosh (1951), quienes indicaron que las especies con estas características pueden ser empleadas en la construcción. Comparando los valores obtenidos con otros estudios de densidad básica en maderas tropicales, podemos observar que las densidades encontradas para *H. guianensis* y *C. ulmifolia* son coherentes con las reportadas por Sangume et al. (2019) para especies amazónicas, que varían entre 0,380 g/cm³ y 1,149 g/cm³. Esto sugiere que las densidades básicas determinadas en este trabajo son representativas y confiables para estas especies, apoyando la validez del método empleado.

Por otro lado, *J. copaia*, con los valores más bajos en densidad (**Tabla 7**) en ambos tipos de madera (T3 y T4), podría estar limitada a usos menos exigentes en términos de resistencia.

Según investigaciones como las de Sangume et al. (2019), especies con densidades similares son más adecuadas para productos de baja demanda estructural o con fines ornamentales. Además, los resultados son comparables a maderas ligeras como las descritas por Riesco-Muñoz et al. (2019), lo que refuerza la precisión de las mediciones.

En el presente estudio, los valores promedio de densidad básica obtenidos (**Tabla 8**) son aproximadamente un 14% inferiores a la media de los 15 valores reportados en la literatura para *J. copaia*. De manera análoga, para *H. guianensis*, la densidad básica se encontró un 3% por debajo del promedio de las 8 referencias disponibles para esta especie. Estas discrepancias en la densidad básica entre la madera analizada y los datos bibliográficos pueden atribuirse en parte a la posición de la muestra, que se tomó a 1,30 m de altura en el tronco (Desch y Dinwoodie, 1996; Kollmann, 1959). Además, las diferencias en la edad de los árboles, cuya información no está disponible para este estudio, también pueden influir en las variaciones observadas en la densidad de la madera, dado que la edad es una fuente significativa de variación en este parámetro (Tomazello-Filho et al., 2000). Es importante señalar que para el caso de *C. ulmifolia*, no se ha encontrado reportes respecto a su densidad básica, lo cual es un aporte importante para esta especie poco conocida hasta el momento en la industria maderera.

A su vez, un aspecto importante a considerar es la clasificación de las especies forestales según los valores de su densidad básica. En el presente trabajo, se ha determinado que *J. copaia* pertenece al Grupo II (densidad básica baja), mientras que *H. guianensis* y *C. ulmifolia* se encuentran en el Grupo III (densidad básica media) respectivamente (JUNAC, 1981). No obstante, los reportes bibliográficos (**Tabla 8**) muestran una variación algo más amplia. En el caso de *J. copaia*, se registra la presencia en tres grupos distintos (I, II y III), con un 7% perteneciente al Grupo I (densidad básica muy baja), un 80% al Grupo II (densidad básica baja) y un 13% al Grupo III (densidad básica media). De manera similar, *H. guianensis* presenta una clasificación en dos grupos (III y IV), con un 62,5% en el Grupo III (densidad básica media) y un 37,5% en el Grupo IV (densidad básica alta). Estas variaciones posiblemente podrían deber a varios factores tales como: Calidad de sitio, altitud, tipo de suelo, clima, Etc. Diversos estudios han demostrado la influencia de estos factores en las propiedades de la madera. Por ejemplo, Panshin y de Zeeuw (1980) señalaron que las condiciones del sitio, como la calidad del suelo y la disponibilidad de agua, pueden influir significativamente en la densidad básica de la madera. Asimismo, Zobel y van Buijtenen (1989) destacaron que la altitud y el clima son determinantes importantes en las variaciones de la densidad, ya que afectan el crecimiento del árbol y, por

ende, sus características físicas. Además, Fearnside (1997) y Wiemann y Williamson (2002) subrayaron la importancia del tipo de suelo y las condiciones climáticas en la formación de la madera y su densidad.

Tabla 8. Densidad básica de tres especies forestales comparados con diferentes reportes bibliográficos

Familia Bignoniaceae		Familia Euphorbiaceae		Familia Salicaceae		Región
<i>J. copaia</i>		<i>H. guianensis</i>		<i>C. ulmifolia</i>		
DB ²	Grupo ³	DB ²	Grupo ³	DB ²	Grupo ³	
0,301 ¹	II	0,555 ¹	III	0,541 ¹	III	América (tropical)
0,350 ⁴	II	0,560 ⁵	III			América (tropical)
0,370 ⁵	II	0,602 ⁷	IV			América (tropical)
0,380 ⁶	II	0,580 ¹⁶	III			América (tropical)
0,402 ⁷	III	0,730 ¹⁶	IV			América (tropical)
0,390 ⁸	II	0,482 ¹⁷	III			América (tropical)
0,444 ¹⁶	III	0,514 ¹⁶	III			América (tropical)
0,330 ⁹	II	0,470 ¹⁶	III			América (tropical)
0,370 ¹⁰	II	0,631 ¹⁶	IV			América (tropical)
0,310 ¹⁶	II					América (tropical)
0,340 ¹¹	II					América (tropical)
0,310 ¹²	II					América (tropical)
0,284 ¹⁶	I					América (tropical)
0,350 ¹³	II					América (tropical)
0,320 ¹⁴	II					América (tropical)
0,310 ¹⁵	II					América (tropical)

¹Representan los valores promedios del presente trabajo; ²Densidad básica (DB) (g.cm⁻³); ³Clasificación en grupos en función a los valores de densidad básica (JUNAC, 1981); ⁴Reyes et al. (1992); ⁵Chichignoud et al. (1990); ⁶Malavassi (1992); ⁷Woodcock (2000); ⁸Loureiro & Lisboa (1979); ⁹Gazel (1983); ¹⁰Fanshawe (1961); ¹¹Detienne (1982); ¹²Vink (1983); ¹³INPA (1991); ¹⁴Reid et al. (1977); ¹⁵Do Nascimento (1993); ¹⁶Zanne et al. (2009); ¹⁷Ter-Steege & Hammond (2001).

4.2. Densidad básica en función de la clase diamétrica de las tres especies forestales

En la **Tabla 9**, se muestra cómo la densidad básica varía significativamente ($P < 0,05$) entre las clases diamétricas para las especies estudiadas: *H. guianensis*, *C. ulmifolia* y *J. copaia*. Estos resultados indican que, en *H. guianensis*, la densidad básica presenta una tendencia a incrementarse en árboles con mayor diámetro, lo cual es coherente con estudios previos que sugieren que la densidad en maderas tropicales aumenta con la edad y el diámetro debido al incremento de células de pared gruesa en el duramen, lo que contribuye a una mayor resistencia

estructural y estabilidad dimensional (Arisandi et al., 2023; Antwi-Boasiako et al., 2024). En contraposición, *J. copaia* muestra una disminución en la densidad básica conforme aumenta el diámetro, lo que podría estar relacionado con la presencia de tejidos menos densos o la menor proporción de fibras en diámetros mayores, como señalan estudios similares en especies de rápido crecimiento y baja densidad (Benin et al., 2021; Sangume et al., 2019).

Tabla 9. Densidad básica por especie forestal en función de la clase diamétrica

Especie	Clase diamétrica (cm)				Promedio (g.cm ⁻³) ²
	10-20	20-30	30-40	40-50	
<i>C. ulmifolia</i> ¹	0,543±0,006 ^a	0,530±0,011 ^a	---	---	0,541±0,005
<i>H. guianensis</i> ¹	0,548±0,005 ^a	0,561±0,019 ^a	0,561±0,015 ^a	0,553±0,014 ^a	0,555±0,006
<i>J. copaia</i> ¹	0,314±0,002 ^{ab}	0,335±0,015 ^a	0,293±0,004 ^{bc}	0,268±0,012 ^c	0,301±0,006

¹Los valores representan la media±SE de la densidad básica (g.cm⁻³) de la madera en función de la clase diamétrica. ²Los valores representan la media general ±SE de la densidad básica. Letras distintas (a-c) indican diferencia estadística significativa para la densidad básica en la prueba de Duncan ($P < 0,05$) para las especies en función de la clase diamétrica.

Estudios previos como el de Wiemann y Williamson (2002) destacan que la densidad básica de las maderas puede variar considerablemente en función de factores ambientales y genéticos, lo que es consistente con los resultados observados en *C. ulmifolia* y *H. guianensis*, donde los valores de densidad básica intermedia y alta permiten prever un buen desempeño en aplicaciones que requieren resistencia estructural (Curtis y McIntosh, 1951). En cambio, la menor densidad de *J. copaia* sugiere aplicaciones orientadas a productos livianos, como el embalaje o muebles, donde la ligereza es prioritaria (Omonte et al., 2019).

4.3. Correlación entre la densidad básica y la clase diamétrica de las tres especies forestales

La **Tabla 10** muestra una correlación negativa significativa entre la densidad básica y la clase diamétrica ($r = -0,550$, $p < 0,001$) para *J. copaia*. Esto indica que a medida que aumenta el diámetro, la densidad básica disminuye. Este comportamiento es común en especies de rápido crecimiento y baja densidad, donde los árboles más jóvenes tienden a tener tejidos más densos debido a una mayor proporción de madera juvenil, mientras que los árboles más viejos presentan un mayor porcentaje de tejidos menos densos, como lo sugieren Sangume et al. (2019) y Wiemann & Williamson (2002). Desde una perspectiva práctica, la madera de menor densidad resulta más adecuada para aplicaciones en las que se priorice la ligereza, como

embalajes o muebles livianos, en línea con los hallazgos de Omonte et al. (2019) y Riesco-Muñoz et al. (2019).

Tabla 10. Correlación de Pearson entre la densidad básica y la clase diamétrica para *J. copaia*

Variable	Parámetro	Densidad básica	Clase diamétrica
Densidad básica	Correlación de Pearson	1	-0,550**
	Sig. (bilateral)		0,000
Clase diamétrica	Correlación de Pearson	-0,550**	1
	Sig. (bilateral)	0,000	

**La correlación es significativa para "r" de Pearson

En el caso de *H. guianensis* (**Tabla 11**), no se observa una correlación significativa ($r=0,132$, $p=0,418$). Esto sugiere que la densidad básica se mantiene constante independientemente del diámetro. Esta estabilidad puede atribuirse a una estructura anatómica uniforme y a una proporción constante de fibras en las distintas clases diamétricas. Resultados similares se han reportado en especies con alta densidad y homogeneidad estructural, como destacan Arisandi et al. (2023) y Antwi-Boasiako et al. (2024).

Tabla 11. Correlación de Pearson entre la densidad básica y la clase diamétrica para *H. guianensis*

Variable	Parámetro	Densidad básica	Clase diamétrica
Densidad básica	Correlación de Pearson	1	0,132
	Sig. (bilateral)		0,418
Clase diamétrica	Correlación de Pearson	0,132	1
	Sig. (bilateral)	0,418	

La elevada densidad básica de *H. guianensis* ($0,555\pm 0,006$ g/cm³) la posiciona como una opción óptima para aplicaciones estructurales que requieran alta resistencia y estabilidad dimensional. Estos resultados están en consonancia con los descritos por Zobel y Buijtenen (1989), quienes asocian densidades más altas con un mejor desempeño mecánico.

Para *C. ulmifolia* (**Tabla 12**), también se reporta una correlación no significativa ($r= -0,138$, $p=0,397$). Esta ausencia de correlación podría deberse a una menor variabilidad en la

proporción de fibras y paredes celulares en las distintas clases diamétricas, similar a lo encontrado por Curtis & McIntosh (1951).

Tabla 12. Correlación de Pearson entre la densidad básica y la clase diamétrica para *C. ulmifolia*

Variable	Parámetro	Densidad básica	Clase diamétrica
Densidad básica	Correlación de Pearson	1	-0,138
	Sig. (bilateral)		0,397
Clase diamétrica	Correlación de Pearson	-0,138	1
	Sig. (bilateral)	0,397	

Con una densidad básica intermedia ($0,541 \pm 0,005 \text{ g/cm}^3$), esta especie puede ser adecuada para e carpintería y construcción ligera. La menor variabilidad de la densidad básica sugiere una mayor previsibilidad en su desempeño mecánico, como lo han observado Silva-Arredondo y Návar-Cháidez (2012) en especies similares.

V. CONCLUSIONES

1. *H. guianensis*, *C. ulmifolia* y *J. copaia* mostraron diferencias significativas en densidad básica. *H. guianensis* presentó la mayor densidad ($0,555 \pm 0,006 \text{ g/cm}^3$), seguida de *C. ulmifolia* ($0,541 \pm 0,005 \text{ g/cm}^3$) y *J. copaia* ($0,301 \pm 0,006 \text{ g/cm}^3$). Entre las combinaciones, el tratamiento T5 mostró la mayor densidad ($0,562 \pm 0,008 \text{ g/cm}^3$), seguido de T1 con $0,560 \pm 0,008 \text{ g/cm}^3$. Las menores densidades correspondieron a las combinaciones T3 y T4.
2. La densidad básica varía significativamente entre especies según la clase diamétrica. *J. copaia* muestra un rango de $0,268 \pm 0,012$ a $0,335 \pm 0,015 \text{ g/cm}^3$, con un leve aumento en clases mayores. *H. guianensis* presenta valores estables ($0,548 \pm 0,005$ a $0,561 \pm 0,015 \text{ g/cm}^3$). *C. ulmifolia* fluctúa entre $0,530 \pm 0,011$ y $0,543 \pm 0,006 \text{ g/cm}^3$, con mínimas variaciones.
3. En cuanto a la correlación entre densidad básica y clase diamétrica, *J. copaia* muestra una correlación negativa significativa ($r = -0,55$, $p < 0,001$). *H. guianensis* no presenta correlación ($r = 0,132$, $p = 0,418$), y de la misma manera, *C. ulmifolia* tampoco muestra correlación ($r = -0,138$, $p = 0,397$).

VI. PROPUESTAS A FUTURO

- 1.** Desarrollar modelos predictivos para estimar la densidad básica de especies forestales a partir de métodos no destructivos: Implementar técnicas como la espectroscopia de infrarrojo cercano (NIR) para predecir la densidad básica de las especies forestales, optimizando así la evaluación de la madera sin necesidad de destruir muestras grandes.
- 2.** Estudiar las propiedades mecánicas de la madera de tracción y madera normal en especies forestales tropicales: Un análisis más profundo de las diferencias entre la madera de tracción y la madera normal en términos de propiedades mecánicas, como resistencia a la compresión y flexión, en otras especies tropicales de la región.
- 3.** Comparar de la densidad básica de especies forestales entre diferentes tipos de bosques tropicales: Un análisis comparativo entre bosques primarios, secundarios y plantaciones en cuanto a la densidad básica de las especies forestales más representativas.

VII. REFERENCIAS

- Alarcón, P. C., Fernández, M. E., Pathauer, P., Harrant, L., Oberschelp, J., Monteoliva, S. y Martínez-Meier, A. (2019). Comparación de metodologías para la estimación de la densidad de la madera y sus implicancias en la estimación de parámetros genéticos en tres especies del género *Eucalyptus*. *Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata*, 117(2), 175-183.
- Antwi-Boasiako, C., Ofosu, E. S., & Glalah, M. (2024). Physico-Mechanical and Anatomical Properties of Normal and Tension Woods of *Terminalia Superba* (Engl. & Diels). *Wood Material Science & Engineering*, 1-7.
- Appiah-Kubi, E., Dadzie, P. K., Yinje, J., & Awotwe-Mensah, M. (2024). Basic density and static bending properties of coppiced African rosewood (*Pterocarpus erinaceus* Poir) grown in the Savannah Zone of Ghana. *Wood Material Science & Engineering*, 1-9.
- Arisandi, R., Marsoem, S. N., Sutapa, J. P. G., & Lukmandaru, G. (2023). Heartwood formation and its relationship with basic density and green moisture content of young small-leaf mahogany trees. *Southern Forests: a Journal of Forest Science*, 85(1), 26-39.
- Aróstegui, A. (1982). *Recopilación y análisis de estudios tecnológicos de Maderas Peruanas*. Proyecto PNUD / FAO /PER/81/002. Documento de trabajo N° 2. Lima, Perú.
- Barreiros, R. M., Godinho, E. Z., Pereira, L. C., Dias, K. B., & Caneppele, F. D. L. (2024). Methods in determining basic density of wood. *Wood Material Science & Engineering*, 19(4), 918-919.
- Benin, C. C., Lúcio, D. D. M., Watzlawick, L. F., & de Lima, V. A. (2021). Energy properties of *Eucalyptus benthamii* wood based on tree age and region in Guarapuava, Paraná state, Brazil. *Southern Forests: a Journal of Forest Science*, 83(4), 264-268.
- Bowyer, J. L., Shmulsky, R., & Haygreen, J. G. (2007). *Forest products and wood science: An introduction*. Wiley-Blackwell.

- Cajo-López, J. A. (2022). *Determinación de densidad básica de tres especies forestales maderables del área de conservación municipal "Bosque Huamantanga" utilizando método indirecto, Jaén-Cajamarca* [Tesis de título, Universidad Nacional de Cajamarca]
- Chan, M., Araujo, O., & Azueta, M. (2002). Los defectos naturales en la madera aserrada. *Ingeniería*, 6(1), 29-38.
- Chichignoud, M., Deon, G., Detienne, P., Parant, B. and P. Vantomme. (1990). Atlas des Bois Tropicaux d'Amérique Latine. CIRAD-Foret, Nogent-Sur-Marne France, and Organisation internationale des Bois Tropicaux, Yokohama, Japan.
- Cronshaw, J., & Morey, P. R. (1965). Induction of tension wood by 2, 3, 5-tri-iodobenzoic acid. *Nature*, 205(4973), 816-818.
- Curtis, J. T., & McIntosh, R. P. (1951). An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology*, 32(3), 476-496.
- Deepa, M. S., & Shukla, S. R. (2024). Rapid estimation of wood density and total extractives of two important Dalbergia species using near-infrared (NIR) spectroscopy and multivariate analysis. *Wood Material Science & Engineering*, 1-16.
- Desch, H. E., & Dinwoodie, J. M. (1996). *Timber. Structure, properties, conversion and use*. Hong-Kong, China: MacMillan Press Ltd
- Detienne, P., Jacquet P., and Mariaux, A. (1982). *Manuel d'Identification des Bois Tropicaux*, Tome 3, Guyane Française. Centre Technique Forestier Tropical, Nogent-sur-Marne, France.; Pierre Détienne, P. and Jacquet, P. (1983). *Atlas d'Identification des Bois de l'Amazonie et des Régions Voisines*. Centre Technique Forestier Tropical, Nogent-sur-Marne.
- Díaz-Vaz, J. (2003). *Anatomía de maderas*. Marisa Cuneo Ediciones. Universidad Austral de Chile.

- Do Nascimento, C. C. (1993). *Variabilidade da densidade básica e de propriedades mecânicas de madeiras da Amazonia* [Masters thesis in Forestry Sciences, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz', Piracicaba, SP Brazil]
- Fanshawe, D.B. (1961). *Forest products of British Guiana I: principal timbers*. Forestry Bulletin (New Series). Forest Department, Georgetown, British Guiana By H ter Steege.
- Fearnside, P. M. (1997). Wood density for estimating forest biomass in Brazilian Amazonia. *Forest Ecology and Management*, 90(1), 59-87.
- Flores, Y. 2018. Árboles nativos de la Región Ucayali. Estación Experimental Agraria Pucallpa. Pucallpa, Perú. 375 p
- Forest Products Laboratory [FPL]. (2010). *Wood handbook: Wood as an engineering material* (General Technical Report FPL-GTR-190). U.S. Department of Agriculture, Forest Service.
- Fritts, H. (1976). *Tree rings and climate*. New York: Academic Press.
- García, L; Guindeo, A; Peraza, C; De Palacios, P. (2003). *La madera y su anatomía: Anomalías y defectos, estructura microscópica de coníferas y frondosas, identificación de maderas, descripción de especies y pared celular*. Ediciones Mundi-prensa Libros
- Gazel, M. (1983). *Croissance des arbres et productivité des peuplements en forêt dense équatoriale de Guyane*. Unpublished report of the Office National des Forêts.
- Grissino-Mayer, H. D. (2003). A manual and tutorial for the proper use of an increment borer. *Tree-Ring Research* 59: 63-79.
- Instituto de Ciencias Naturales [ICN] (2004). *Casearia ulmifolia*. Disponible en: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/?controlador=QuickSearch{\&}accion=searchByScientific{\&}keyword=Casearia ulmifolia>

- Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia [INPA] (1991). *Catálogo de madeiras da Amazônia. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia*, Coodenação de Pesquisas em Produtos Forestais, Manaus, AM Brasil, 163 pp. In Fearnside, P.M. 1997. Wood density for estimating forest biomass in Brazilian Amazonia. *Forest Ecology and Management*, 90: 59-87.
- Jozsa, L. A. (1988). *Increment Core Sampling Techniques for High Quality Cores*. Forintek - Special Publication SP-30, Vancouver, Canada. 26 páginas.
- Junta del acuerdo de Cartagena [JUNAC] (1981). *Tablas de propiedades físicas y mecánicas de las maderas de 20 especies del Perú*. PADT REFORT, Grupo Andino. Lima- Perú.
- Klement, I., Vilkovská, T., Baranski, J., & Konopka, A. (2019). The impact of drying and steaming processes on surface color changes of tension and normal beech wood. *Drying Technology*, 37(12), 1490-1497.
- Kollmann, F. (1959). *Tecnología de la madera y sus aplicaciones*. Madrid, España: Ministerio de Agricultura
- Kollmann, F. F. P., & Côté, W. A. (1984). *Principles of wood science and technology: Volume 1. Solid wood*. Springer.
- Kollmann, F. F., & Côté, W. A. (1968). *Principles of wood science and technology*. Springer.
- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas. Posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido*. República Federal de Alemania: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) Cooperación Técnica.
- Li, S., Lens, F., Espino, S., Karimi, Z., Klepsch, M., Schenk, H. J., ... & Jansen, S. (2016). Intervessel pit membrane thickness as a key determinant of embolism resistance in angiosperm xylem. *Iawa Journal*, 37(2), 152-171.

- Loureiro, A. A., & Lisboa, P. L. B. (1979). Madeiras do município de Aripuanã e suas utilidades (Mato Grosso). *Acta Amazonica*, 9(1 suppl 1), 5-88.
- Low, A. J. (1964). A Study of Compression Wood in Scots Pine (*Pinus silvestris* L.) With I Plate. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 37(2), 179-201.
- Malavassi, I.M.C. 1992. *Maderas de Costa Rica: 150 Especies forestales*, Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Martínez-Cabrera, H. I., Jones, C. S., Espino, S., & Schenk, H. J. (2009). Wood anatomy and wood density in shrubs: responses to varying aridity along transcontinental transects. *American journal of botany*, 96(8), 1388-1398.
- Mettem, C. J., & Richens, A. D. (1991). *Hardwoods in construction*. High Wycombe, Reino Unido: Timber Research & Development Association.
- Nickolas, H., Williams, D., Downes, G., Harrison, P. A., Vaillancourt, R. E., & Potts, B. M. (2020). Application of resistance drilling to genetic studies of growth, wood basic density and bark thickness in *Eucalyptus globulus*. *Australian Forestry*, 83(3), 172-179.
- Omonte, M., Sáez-Carrillo, K., Ananías, R. A., & Valenzuela-Hurtado, L. (2019). Variación del contenido de humedad verde y de la densidad básica de la madera en árboles de *Eucalyptus nitens* con dimensiones aserrables. *Maderas. Ciencia y tecnología*, 21(3), 413-424.
- Panshin, A. J., & de Zeeuw, C. D. (1980). *Textbook of wood technology*. McGraw-Hill.
- Panshin, A. J., & Zeeuw, C. D. (1964). Textbook of wood technology. Vol. I. *Structure, identification, uses, and properties of the commercial woods of the United States*. Second Edition. McGraw-Hill Book Company
- Peñuela, M. C., & Jiménez, E. M. (2010). Plantas del Centro Experimental Amazónico–CEA–Mocoa, Putumayo. *Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía–Corpoamazonía. Universidad Nacional de Colombia*, 424.

- Pimienta-De la Torre, D. J.; Robin-Etzamir, S. R. & Posada-Cruz, S. (2018). Densidad básica de la madera de *Pinus ayacahite* var. *Veitchii* Shaw en Chiapas, México. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 22(3), 7-16.
- Plana, E., & Meya, D. (2000). *La certificación forestal como instrumento de política forestal. Hacia una gestión sostenible de los bosques*. Barcelona, España: In IV Forum de Política Forestal.
- Reid, Collins and Associates. (1977). Jari hog fuel study: investigation of moisture content, specific gravity, rate of drying and other related properties of indigenous hardwood species at Jari, Brazil. Progress Report, dry season sampling and results, Vancouver BC, 63 pp. In Fearnside, P.M. 1997. Wood density for estimating forest biomass in Brazilian Amazonia. *Forest Ecology and Management* 90: 59-87.
- Reyes, G., Brown, S., Chapman, J. and Lugo, A.E. (1992). *Wood densities of tropical tree species*. General Technical Report SO-88, United States Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. Brown's 1997 FAO Primer is a summary of these data.
- Reynel, C., Pennington, T. D., Pennington, R. T., Flores, C., & Daza, A. (2003). *Árboles útiles de la Amazonía peruana y sus usos. Manual de identificación ecológica y propagación de las especies*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Riesco-Muñoz, G., Imaña-Encinas, J., & Elías-De Paula, J. (2019). Densidad de la madera de 59 especies del orden Sapindales procedentes de bosques naturales brasileños. *Madera y bosques*, 25(2).
- Sangumbe, L. M. V., Pires, L. M. E., & de Ascensão, J. A. (2019). Densidad básica y características anatómicas de la madera de nueve especies del bosque del Maiombe, provincia de Cabinda, Angola. *Ojeando la Agenda*, (57), 3.
- Savi, T., Love, V. L., Dal Borgo, A., Martellos, S., & Nardini, A. (2017). Morpho-anatomical and physiological traits in saplings of drought-tolerant Mediterranean woody species. *Trees*, 31, 1137-1148.

- Silva-Arredondo, F. M., & Návar-Cháidez, J. D. J. (2012). Estimación de la densidad de madera en árboles de comunidades forestales templadas del norte del estado de Durango, México. *Madera y bosques*, 18(1), 77-88.
- Speer, J. H. (2010). *Fundamentals of Tree-Ring Research*. University of Arizona Press, Tucson, EUA. 333 páginas.
- Steyermark, J. A. (1988). Flora of the venezuelan Guayana-VI. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 1565-1586.
- Servicio Nacional Forestal [SERFOR]. (2020). *Inventario nacional forestal y de fauna silvestre*. Informe de resultados del Panel 1. Lima, Perú.
- Stokes, M. A. & Smiley, T. L. (1996). *An Introduction to Tree-ring Dating*. University of Arizona Press, Tucson, EUA.
- Ter-Steege, H., & Hammond, D. S. (2001). Character convergence, diversity, and disturbance in tropical rain forest in Guyana. *Ecology*, 82(11), 3197-3212.
- Tetemke, B. A., Birhane, E., Rannestad, M. M., & Eid, T. (2024). Competition and slope effect on wood basic density and its variation among tree species and within individual trees in a dry Afromontane Forest. *Forest Science and Technology*, 1-12.
- Tomazello, M., Botosso, P. C., & Lisi, C. S. (2000). Potencialidade da família *Meliaceae* para Dendrocronologia em regiões tropicais e subtropicais. In *Dendrocronología en América latina* (pp. 381-431). Ediunc.
- Fo, M. T., Botosso, P. C., & Lisi, C. S. (2000). Potencialidade da família *Meliaceae* para dendrocronologia em regiões tropicais e subtropicais. In *Dendrocronología en América latina* (pp. 381-431). Ediunc.
- Valencia-Manzo, S. & Vargas-Hernández, J. (1997). Método empírico para estimar la densidad básica en muestras pequeñas de madera. *Madera y bosques*, 3(1), 81-87.

- Vieira-Nunes, S. M., Dias, T. L., Baldin, T., Baraúna, E. E. P., & Gherardi Hein, P. R. (2024). NIR-based models for the evaluation of basic density, moisture and higher heating value of industrial wood chips. *Wood Material Science & Engineering*, 1-8.
- Vink, A.T. 1983. *Surinam Timbers. State Forest Industries*, Paramaribo, Suriname By H Muller-Landau.
- Wiemann, M. C., & Williamson, G. B. (2002). Geographic variation in wood specific gravity: Effects of latitude, temperature, and precipitation. *Wood and Fiber Science*, 34(1), 96-107.
- Williamson, G. B., & Wiemann, M. C. (2010). Measuring wood specific gravity... correctly. *American Journal of Botany*, 97(3), 519-524.
- Woodcock, D. W. (2000). Wood specific gravity of trees and forest types in the southern Peruvian Amazon. *Acta Amazonica*, 30(4), 589-589.
- Zanne, A.E., Lopez-Gonzalez, G., Coomes, D.A., Ilic, J., Jansen, S., Lewis, S.L., Miller, R.B., Swenson, N.G., Wiemann, M.C., and Chave, J. (2009). Global wood density database. *Dryad*. Identifier: <http://hdl.handle.net/10255/dryad.235>.
- Zmarzty, S. (2007). Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Flacourtiaceae. *Rodriguésia*, 58(3), 663-694.
- Zobel, B. J., & Buijtenen, J. P. V. (1989). *Wood variation. Its causes and control*. Berlín, Alemania: Springer Verlag

ANEXOS



Universidad Nacional Agraria de la Selva
 Facultad de Recursos Naturales Renovables
 Departamento Académico de Ciencias Ambientales
 Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
 Cátedra de Ecología y Sistemática Vegetal

C-010-2024-JB-FRNR-UNAS

CERTIFICADO

El que suscribe, profesor de Ecología con línea de investigación en Sistemática Vegetal, de la Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, certifica que los especímenes botánicos colectados en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, distrito Rupa Rupa, provincia Leoncio Prado, departamento Huánuco, correspondientes al proyecto de tesis “Densidad básica de tres especies forestales del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María”, presentado por la Bach. María Dolores MEZA SANABRIA, para su determinación pertenecen a las especies que se indican a continuación:

Nº	Nombre Científico	Familia	Nombre Común
1	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	Saliaceae	Timareo
2	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae	Shiringa
3	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	Bignoniaceae	Huamanzamana

Se expide el presente certificado para los fines pertinentes.

Tingo María, 19 de noviembre del 2024



Dr. Edilberto Chuquilín Bustamante
 Profesor Principal
 Jefe del Jardín Botánico-UNAS
 Cátedra de Ecología y Sistemática Vegetal
 Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
 Facultad de Recursos Naturales Renovables
 Universidad Nacional Agraria de la Selva

Figura 4. Certificado de identificación de especies forestales del BRUNAS

Tabla 13. Análisis de varianza (ANVA) para la densidad básica ($P < 0,05$)

Fuente de variación	GL	MC	FC	SIG
Tipo de especie (A)	2	0,818	711,893	*
Tipo de madera (B)	1	0,007	6,070	*
A*B	2	0,005	4,226	*
Error experimental	114	0,001		
Total	119			

¹GL: grados de libertad; MC: Media cuadrática; FC: F calculado; SIG: Significancia; *Existe diferencia estadística significativa

**Figura 5.** Barreno de Pressler insertado a 1,3m (DAP) en forma perpendicular al fuste



Figura 6. Extracción de la muestra (cilindro) de un árbol



Figura 7. Medición de la longitud de una muestra (cilindro) con vernier mecánico



Figura 8. Secado de las muestras de madera (cilindros) en estufa



Figura 9. Pesaje de una muestra (cilindro) seca en estufa usando una balanza analítica

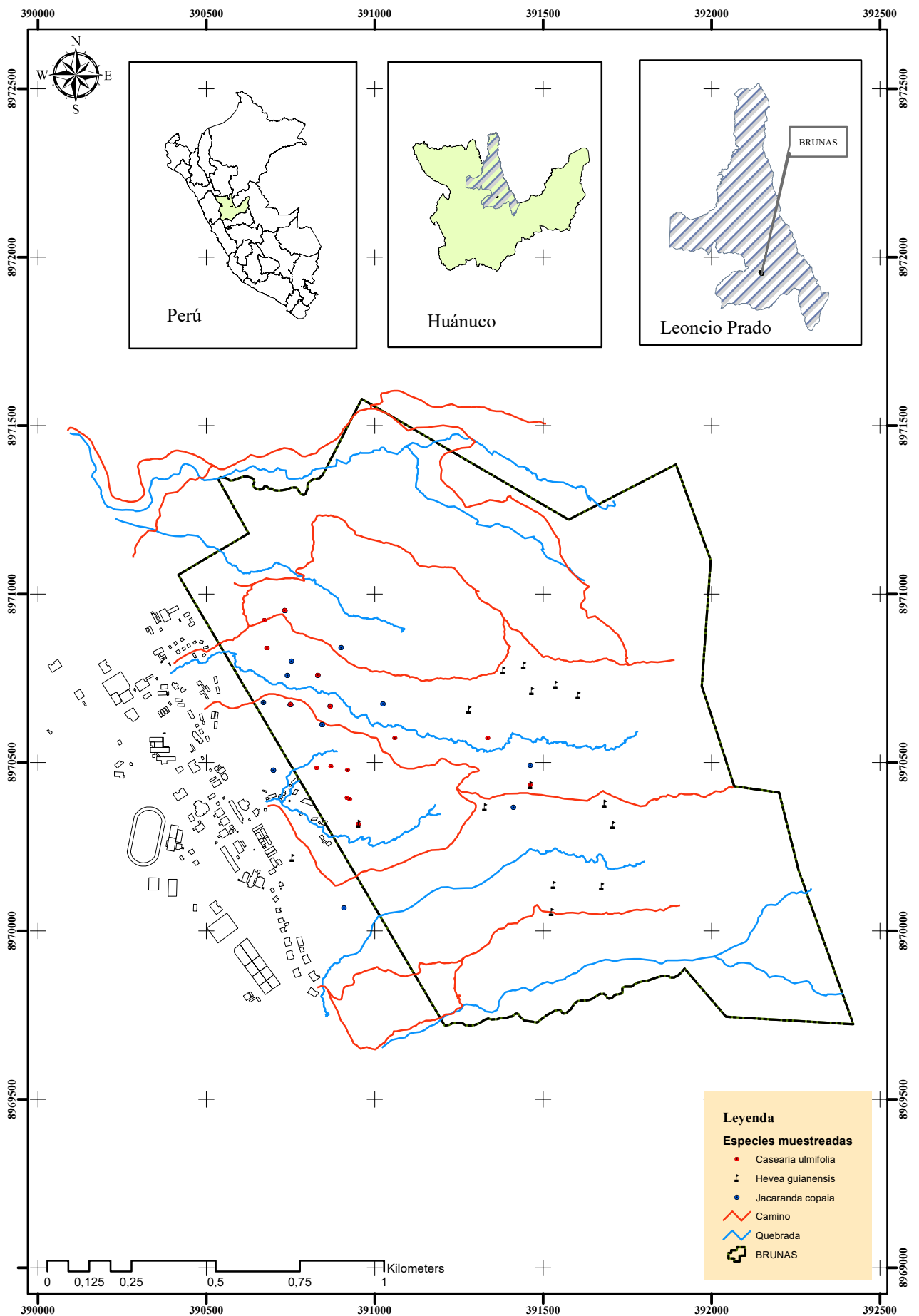


Figura 10. Ubicación referencial de las especies forestales muestreadas

Tabla 14. Datos recopilados en campo de las tres especies forestales estudiadas

N ^o	Parcela		Código de árbol		Este (m)	Norte (m)	Tipo madera	Rumbo del árbol (°)	Azimut (°)	peso seco muestra (g)	Longitud de muestra (mm)	Muestra	diámetro de muestra (mm)	Nombre científico
	1	2	1	2										
1	1	4	35,5	390670	8970678	MT	50NO	310	1,0831	163	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
2	1	4	35,5	390670	8970678	MN	50NO	130	0,8101	135	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
3	3	2	38,6	390699	8970478	MT	0N	0	1,1102	174	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
4	3	2	38,6	390699	8970478	MN	0N	180	1,0199	167	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
5	3	7	26,1	390699	8970478	MT	30NE	30	1,1204	171	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
6	3	7	26,1	390699	8970478	MN	30NE	210	0,8779	135	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
7	6	1	29,5	390755	8970218	MT	75NE	75	1,0222	91,7	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	
8	6	1	29,5	390755	8970218	MN	75NE	225	0,8781	75,79	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	
9	7	2	34,7	390909	8970069	MT	180S	180	0,9289	162	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
10	7	2	34,7	390909	8970069	MN	180S	0	0,602	98	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
11	12	7	17,1	390926	8970391	MT	180S	180	1,128	91	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	
12	12	7	17,1	390926	8970391	MN	180S	0	0,9018	84,01	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	
13	13	8	27,7	390870	8970488	MT	35NE	35	1,5305	130,5	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	
14	13	8	27,7	390870	8970488	MN	35NE	215	1,5784	142,45	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	
15	14	2	35,7	390844	8970613	MT	55NO	305	0,9299	162	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
16	14	2	35,7	390844	8970613	MN	55NO	125	0,603	98,001	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
17	14	4	48,3	390844	8970613	MT	75NO	285	1,0916	230	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
18	14	4	48,3	390844	8970613	MN	75NO	105	0,7501	132,6	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
19	15	1	16,7	390831	8970759	MT	25NO	335	0,7673	72	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	
20	15	1	16,7	390831	8970759	MN	25NO	155	0,8918	84	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	
21	66	6	14,9	390750	8970672	MT	70NE	70	0,6642	55,002	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	
22	66	6	14,9	390750	8970672	MN	70NE	250	0,7531	64,002	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	
23	15	4	19,8	390831	8970759	MT	180S	180	1,127	90,999	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	
24	15	4	19,8	390831	8970759	MN	180S	0	0,9008	84,009	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	
25	15	6	43,7	390831	8970759	MT	50SO	230	1,0906	230	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
26	15	6	43,7	390831	8970759	MN	50SO	50	0,7491	132,6	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
27	15	7	14,8	390831	8970759	MT	75NE	75	0,6814	64,5	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	
28	15	7	14,8	390831	8970759	MN	75NE	255	0,7317	69,3	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	
29	16	3	20,1	390741	8970759	MT	30NE	30	1,1214	171	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
30	16	3	20,1	390741	8970759	MN	30NE	210	0,8789	135	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
31	18	4	37,7	390900	8970840	MT	20NO	340	0,6759	110	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
32	18	4	37,7	390900	8970840	MN	20NO	160	0,985	165	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
33	27	7	26,6	391025	8970674	MT	85SO	265	0,7862	94,7	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
34	27	7	26,6	391025	8970674	MN	85SO	85	1,0958	128,4	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
35	28	1	27,9	391060	8970574	MT	35NE	35	1,5295	130,5	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	
36	28	1	27,9	391060	8970574	MN	35NE	215	1,5774	142,45	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	
37	31	3	22,3	391327	8970367	MT	15NE	15	0,7759	74,2	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	
38	32	3	22,3	391327	8970367	MN	15NE	195	1,0555	94,6	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	
39	33	4	15,3	391336	8970573	MT	60SO	240	0,7417	61,1	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	
40	33	4	15,3	391336	8970573	MN	60SO	60	0,6559	54	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	
41	34	5	15,6	391280	8970658	MT	85SE	95	0,7773	69	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	
42	34	5	15,6	391280	8970658	MN	85SE	25	0,8881	75,8	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	
43	34	6	33,8	391280	8970658	MT	5SO	185	1,6089	147	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	
44	34	6	33,8	391280	8970658	MN	5SO	5	1,9912	179,3	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	
45	52	7	14,6	391462	8970434	MT	70NE	70	0,6626	55	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	
46	52	7	14,6	391462	8970434	MN	70NE	250	0,7515	64	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	
47	66	8	14,5	390750	8970672	MT	30NE	30	1,1225	171	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
48	66	8	14,5	390750	8970672	MN	30NE	210	0,88	135	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	
49	37	4	25,8	391381	8970774	MT	35SO	215	0,6472	49,85	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	
50	37	4	25,8	391381	8970774	MN	35SO	35	0,4777	45,6	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	
51	38	1	15,7	391467	8970712	MT	85SE	95	0,7783	69,001	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	
52	38	1	15,7	391467	8970712	MN	85SE	25	0,8891	75,801	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	

Continuación (...)

Tabla 14. Datos recopilados en campo de las especies de las tres especies forestales

Nº	Parcela						Rumbo del árbol (°)	Azimut (°)	peso seco muestra (g)	Longitud de muestra (mm)	Muestra	diámetro de muestra (mm)	Nombre científico
	Código de árbol	DAP (cm)	Este (m)	Norte (m)	Tipo madera								
53	42	5	43,4	391412	8970366	MT	20SO	200	1,1006	230,01	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
54	42	5	43,4	391412	8970366	MN	20SO	20	0,7591	132,61	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
55	49	5	13,9	391604	8970699	MT	35SO	215	0,5726	52,002	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
56	49	5	13,9	391604	8970699	MN	35SO	35	0,5652	53,002	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
57	46	8	19,2	391442	8970788	MT	25SO	205	0,863	75,001	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
58	46	8	19,2	391442	8970788	MN	25SO	25	1,0461	93,671	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
59	48	1	49,7	391537	8970732	MT	60SO	240	1,2409	103	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
60	48	1	49,7	391537	8970732	MN	60SO	60	2,5233	230	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
61	15	2	13,3	390831	8970759	MT	15NO	345	0,9338	81	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
62	15	2	13,3	390831	8970759	MN	15NO	165	0,6144	58	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
63	52	2	30,7	391462	8970434	MT	5NE	5	1,7695	144	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
64	52	2	30,7	391462	8970434	MN	5NE	185	1,9491	161	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
65	66	5	12,9	390750	8970672	MT	30NE	30	1,1226	171	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
66	66	5	12,9	390750	8970672	MN	30NE	210	0,8801	135	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
67	53	2	32,5	391462	8970492	MT	180S	180	0,9304	162	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
68	53	2	32,5	391462	8970492	MN	180S	0	0,6035	98,002	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
69	64	4	49,3	391525	8970057	MT	60SO	240	1,2424	103	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
70	64	4	49,3	391525	8970057	MN	60SO	60	2,5248	230	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
71	66	2	15,0	390750	8970672	MT	30NE	30	1,1229	171	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
72	66	2	15,0	390750	8970672	MN	30NE	210	0,8804	135	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
73	66	7	12,7	390750	8970672	MT	30NE	30	1,1191	171	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
74	66	7	12,7	390750	8970672	MN	30NE	210	0,8766	135	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
75	90	2	12,7	391707	8970315	MT	35SO	215	0,5711	52	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
76	90	2	12,7	391707	8970315	MN	35SO	35	0,5637	53	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
77	45	5	12,5	391531	8970137	MT	70SE	110	0,7065	59,401	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
78	45	5	12,5	391531	8970137	MN	70SE	290	0,6188	53,101	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
79	66	3	12,1	390750	8970672	MT	30NE	30	0,9323	80,999	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
80	66	3	12,1	390750	8970672	MN	30NE	210	0,6129	57,999	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
81	70	4	18,3	390918	8970396	MT	180S	180	1,1294	91,001	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
82	70	4	18,3	390918	8970396	MN	180S	0	0,9032	84,011	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
83	71	3	17,3	390952	8970318	MT	5SO	185	1,1253	90,997	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
84	71	3	17,3	390952	8970318	MN	5SO	5	0,8991	84,007	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
85	71	6	37,3	390952	8970318	MT	5SO	185	1,6107	147	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
86	71	6	37,3	390952	8970318	MN	5SO	5	1,993	179,3	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
87	97	2	12,1	390753	8970801	MT	180S	180	1,1299	91,099	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
88	97	2	12,1	390753	8970801	MN	180S	0	0,9037	84,109	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
89	84	5	21,4	390868	8970667	MT	65SO	245	1,123	171	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
90	84	5	21,4	390868	8970667	MN	65SO	115	0,8805	135	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
91	84	7	27,5	390868	8970667	MT	15SO	195	0,736	70	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
92	84	7	27,5	390868	8970667	MN	15SO	375	0,8175	78	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
93	89	2	17,4	391682	8970378	MT	25SO	205	0,862	75	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
94	89	2	17,4	391682	8970378	MN	25SO	25	1,0451	93,67	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
95	89	6	23,6	391682	8970378	MT	40SO	220	0,9402	71	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
96	89	6	23,6	391682	8970378	MN	40SO	40	0,9436	76	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
97	34	9	11,8	391280	8970658	MT	70SE	110	0,7055	59,4	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
98	34	9	11,8	391280	8970658	MN	70SE	290	0,6178	53,1	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
99	90	3	30,9	391707	8970315	MT	30SO	210	1,3478	114	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
100	90	3	30,9	391707	8970315	MN	30SO	30	1,4314	141	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
101	92	1	31,0	391674	8970132	MT	35NO	325	1,8637	143	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
102	92	1	31,0	391674	8970132	MN	35NO	145	1,6307	123	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
103	94	3	16,2	390733	8970952	MT	30NE	30	1,1223	171,02	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don

Continuación (...)

Tabla 14. Datos recopilados en campo de las especies de las tres especies forestales

Nº	Parcela	Código de árbol	DAP (cm)	Este (m)	Norte (m)	Tipo madera	Rumbo del árbol (°)	Azimuth (°)	peso seco muestra (g)	Longitud de muestra (mm)	Muestra	diámetro de muestra (mm)	Nombre científico
104	94	3	16,2	390733	8970952	MN	30NE	210	0,8798	135,02	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
105	94	4	41,7	390733	8970952	MT	40NO	320	1,2128	181	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
106	94	4	41,7	390733	8970952	MN	40NO	140	1,2764	182	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
107	96	3	11,8	390680	8970840	MT	80SO	260	0,6486	54,1	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
108	96	3	11,8	390680	8970840	MN	80SO	80	0,5995	56,3	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
109	96	6	11,3	390680	8970840	MT	80SO	260	0,6496	54,119	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
110	96	6	11,3	390680	8970840	MN	80SO	80	0,6005	56,319	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
111	96	4	11,1	390680	8970840	MT	15NO	345	0,9352	81,001	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
112	96	4	11,1	390680	8970840	MN	15NO	165	0,6158	58,001	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
113	94	12	10,2	390733	8970952	MT	50NO	310	0,6233	56,3	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
114	94	12	10,2	390733	8970952	MN	50NO	130	0,6486	58,5	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
115	95	1	10,2	390673	8970922	MT	20NE	20	0,6204	59,81	M1	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
116	95	1	10,2	390673	8970922	MN	20NE	200	0,8994	86,57	M2	5,15	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
117	34	8	10,1	391280	8970658	MT	25SO	205	0,6178	53,7	M1	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
118	34	8	10,1	391280	8970658	MN	25SO	25	0,7014	57	M2	5,15	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
119	97	3	40,3	390753	8970801	MT	60NO	300	0,6248	120	M1	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
120	97	3	40,3	390753	8970801	MN	60NO	120	1,1561	203	M2	5,15	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don

MT: Madera de tracción, MN: Madera normal, NO: Nor-este, NO: Nor-oeste, SE: Sur-este, SO: Sur-oeste, M1: Muestra 1, M2: Muestra 2

Tabla 15. Datos del inventario por muestreo

N°	Parcela	Código de árbol	DAP (cm)	Este (m)	Norte (m)	Nombre común	Nombre científico
1	1	1	12,6	390670	8970678	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.
2	1	2	14,9	390670	8970678	Purma caspi	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.
3	1	3	27,3	390670	8970678	Carahuasca	<i>Guatteria guentheri</i> Diels
4	1	4	35,5	390670	8970678	Huamanzamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
5	1	5	21,2	390670	8970678	Paliperro	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.
6	1	6	20,2	390670	8970678	Carahuasca	<i>Guatteria guentheri</i> Diels
7	2	1	10,3	390666	8970607	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
8	2	2	44,9	390666	8970607	Anonilla	<i>Annona jucunda</i> (Diels) H. Rainer
9	2	3	11,1	390666	8970607	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.
10	2	4	18,9	390666	8970607	Bellaco Caspi	<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson
11	2	5	16,5	390666	8970607	Bellaco Caspi	<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson
12	2	6	42,9	390666	8970607	Paliperro	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.
13	2	7	14,4	390666	8970607	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.
14	2	8	17,1	390666	8970607	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.
15	2	9	11,4	390666	8970607	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.
16	3	1	25,6	390699	8970478	Rifari	<i>Henriettea sylvestris</i> (Gleason) J. F. Macbr.
17	3	2	38,6	390699	8970478	Huamanzamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
18	3	3	10,5	390699	8970478	Rifari	<i>Henriettea sylvestris</i> (Gleason) J. F. Macbr.
19	3	4	32,4	390699	8970478	Moena negra	<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.
20	3	5	37,5	390699	8970478	Carahuasca	<i>Guatteria guentheri</i> Diels
21	3	6	12,1	390699	8970478	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) Schum.
22	3	7	26,1	390699	8970478	Huamanzamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
23	3	8	11,8	390699	8970478	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) Schum.
24	4	1	79,1	390846	8970366	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
25	4	2	46,0	390846	8970366	Chimicua con pelos	<i>Pseudosenefeldera laevis</i> (Ruiz & Pav.) J. F. Macbr.
26	4	3	72,3	390846	8970366	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
27	4	4	17,0	390846	8970366	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
28	4	5	12,3	390846	8970366	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
29	4	6	13,6	390846	8970366	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
30	5	1	17,2	390807	8970254	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) Schum.
31	5	2	10,5	390807	8970254	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) Schum.
32	5	3	54,5	390807	8970254	Caucho masha	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong
33	5	4	55,1	390807	8970254	Peine de mono	<i>Apeiba glabra</i> Aubl.
34	5	5	12,2	390807	8970254	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) Schum.
35	5	6	23,4	390807	8970254	Aguanillo	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A. H. Gentry
36	5	7	15,1	390807	8970254	Pata de gallo	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J. F. Macbr.
37	5	8	17,0	390807	8970254	Muesque huayo	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.
38	5	9	14,3	390807	8970254	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
39	5	10	12,9	390807	8970254	Sachavaca micuna	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.
40	5	11	10,4	390807	8970254	Pashaco blanco	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.
41	5	12	10,3	390807	8970254	Pashaco blanco	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.
42	5	13	21,7	390807	8970254	Uvilla	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
43	5	14	17,1	390807	8970254	Huangana casha	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.
44	6	1	29,5	390755	8970218	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
45	6	2	37,0	390755	8970218	Uvilla	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.
46	6	3	26,7	390755	8970218	Uvilla	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.
47	6	4	31,0	390755	8970218	Uvilla	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.
48	6	5	26,9	390755	8970218	Gutapercha	<i>Sapium marmieri</i> Huber
49	6	6	24,9	390755	8970218	Uvilla	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.
50	6	7	13,3	390755	8970218	Cetico colorado	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.
51	6	8	30,9	390755	8970218	Uvilla	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.
52	6	9	12,0	390755	8970218	Soliman	<i>Jacaranda glabra</i> (A. DC.) Bureau & K. Schum.
53	7	1	18,7	390909	8970069	Pashaco blanco	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.

Continuación (...)

Tabla 15. Datos del inventario por muestreo

54	7	2	34,7	390909	8970069	Huamazamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
55	7	3	13,3	390909	8970069	Quillosisa	<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.
56	7	4	22,9	390909	8970069	Pashaco negro	<i>Vatairea erythrocarpa</i> (Ducke) Ducke
57	7	5	18,1	390909	8970069	Pashaco blanco	<i>Macrobium gracile</i> Spruce ex Benth.
58	7	6	13,2	390909	8970069	Pashaco blanco	<i>Macrobium gracile</i> Spruce ex Benth.
59	7	7	11,8	390909	8970069	Mullo huayo	<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.
60	7	8	11,7	390909	8970069	Quillobordon masha	<i>Schizocalyx obovatus</i> (K.Schum. ex Standl.) Kainul. & B.Bremer
61	7	9	12,5	390909	8970069	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
62	7	10	19,4	390909	8970069	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
63	7	11	12,9	390909	8970069	Pashaco blanco	<i>Macrobium gracile</i> Spruce ex Benth.
64	7	12	28,8	390909	8970069	Uvilla	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
65	8	1	20,5	390915	8970184	Moena amarilla	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart. ex Nees
66	8	2	14,9	390915	8970184	Copal caraña	<i>Trattinnickia peruviana</i> Loes.
67	8	3	67,8	390915	8970184	Quillobordon masha	<i>Schizocalyx obovatus</i> (K.Schum. ex Standl.) Kainul. & B.Bremer
68	8	4	35,2	390915	8970184	Huayruro blanco	<i>Andira inermis</i> (W.Wright) Kunth ex DC.
69	8	5	12,9	390915	8970184	Paliperro	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.
70	8	6	10,6	390915	8970184	Guayabilla	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
71	10	1	102,4	391059	8970215	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
72	10	2	25,5	391059	8970215	Moquete de tigre	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.
73	10	3	10,6	391059	8970215	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
74	10	4	17,6	391059	8970215	Cansa huayo	<i>Talisia carinata</i> Radlk.
75	10	5	19,1	391059	8970215	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
76	10	6	16,8	391059	8970215	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
77	10	7	21,3	391059	8970215	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
78	11	1	15,4	391014	8970300	Shiringuilla	<i>Mabea speciosa</i> Müll.Arg.
79	11	2	46,1	391014	8970300	Moena amarilla	<i>Mespilodaphne opifera</i> (Mart.) Meisn.
80	11	3	31,9	391014	8970300	Quillobordon masha	<i>Schizocalyx obovatus</i> (K.Schum. ex Standl.) Kainul. & B.Bremer
81	11	4	36,9	391014	8970300	Copal caraña	<i>Trattinnickia peruviana</i> Loes.
82	11	5	14,4	391014	8970300	Rifari	<i>Miconia dolichorrhyncha</i> Naudin
83	11	6	11,9	391014	8970300	Quillosisa	<i>Vochysia biloba</i> Ducke
84	11	7	10,2	391014	8970300	Quinilla blanca	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler) Pierre
85	11	8	14,8	391014	8970300	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
86	12	1	108,6	390926	8970391	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
87	12	2	29,7	390926	8970391	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
88	12	3	27,5	390926	8970391	Pashaco colorado	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C.Hopkins
89	12	4	36,3	390926	8970391	Moena amarilla	<i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i> (Nees) Rohwer
90	12	5	10,4	390926	8970391	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
91	12	6	19,6	390926	8970391	Copal caraña	<i>Trattinnickia peruviana</i> Loes.
92	12	7	17,1	390926	8970391	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
93	13	1	15,3	390870	8970488	Tamara	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.
94	13	2	24,6	390870	8970488	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
95	13	3	11,1	390870	8970488	Cumala blanca	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A. C. Sm.
96	13	4	23,3	390870	8970488	Lucmas	<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.
97	13	5	10,0	390870	8970488	Chimicua con pelos	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J. F. Macbr.
98	13	6	12,4	390870	8970488	Azufre caspi	<i>Symphonia globulifera</i> L. fil.
99	13	7	36,1	390870	8970488	Aceite caspi	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.
100	13	8	27,7	390870	8970488	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
101	14	1	18,3	390844	8970613	Uvilla	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.
102	14	2	35,7	390844	8970613	Huamazamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
103	14	3	13,6	390844	8970613	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
104	14	4	48,3	390844	8970613	Huamazamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
105	14	5	10,0	390844	8970613	Guayabilla	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
106	14	6	28,6	390844	8970613	Moena negra	<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.
107	14	7	39,2	390844	8970613	Moena negra	<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.
108	14	8	36,4	390844	8970613	Aceite caspi	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.
109	14	9	17,9	390844	8970613	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
110	15	1	16,7	390831	8970759	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
111	15	2	13,3	390831	8970759	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.

Continuación (...)

Tabla 15. Datos del inventario por muestreo

112	15	3	18,2	390831	8970759	Carahuasca	<i>Guatteria guentheri</i> Diels
113	15	4	19,8	390831	8970759	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
114	15	5	17,9	390831	8970759	Palo curea	<i>Palicourea levis</i> Standl.
115	15	6	43,7	390831	8970759	Huamazamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
116	15	7	14,8	390831	8970759	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
117	15	8	23,6	390831	8970759	Shimbillo colorado	<i>Inga pezizifera</i> Benth.
118	16	1	18,3	390741	8970759	Marupa	<i>Simarouba amara</i> Aubl.
119	16	2	36,5	390741	8970759	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
120	16	3	20,1	390741	8970759	Huamazamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
121	16	4	28,7	390741	8970759	Paliperro	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.
122	16	5	10,8	390741	8970759	Guayabilla	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
123	16	6	10,5	390741	8970759	Guayabilla	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
124	16	7	10,3	390741	8970759	Moena negra	<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.
125	17	1	15,7	390794	8970937	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
126	17	2	15,1	390794	8970937	Wiracaspi	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
127	17	3	11,3	390794	8970937	Rifari	<i>Henriettea sylvestris</i> (Gleason) J. F. Macbr.
128	17	4	38,1	390794	8970937	Cumala blanca	<i>Viola pavonis</i> (A. DC.) A. C. Sm.
129	17	5	31,4	390794	8970937	Aceite caspi	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.
130	17	6	14,5	390794	8970937	Moena negra	<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.
131	17	7	22,8	390794	8970937	Aguanillo	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A. H. Gentry
132	17	8	41,0	390794	8970937	Aceite caspi	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.
133	17	9	20,1	390794	8970937	Sachavaca micuna	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.
134	18	1	30,6	390900	8970840	Carahuasca	<i>Guatteria guentheri</i> Diels
135	18	2	15,3	390900	8970840	Copal	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze
136	18	3	23,6	390900	8970840	Apacharama	<i>Couepia obovata</i> Ducke
137	18	4	37,7	390900	8970840	Huamazamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
138	18	5	29,1	390900	8970840	Carahuasca	<i>Guatteria guentheri</i> Diels
139	18	6	13,4	390900	8970840	Saujip	<i>Lacistema nena</i> J. F. Macbr.
140	18	7	17,1	390900	8970840	Chimicua hoja ancha	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul
141	18	8	12,2	390900	8970840	Favorito	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (A. DC.) Warb.
142	18	9	12,5	390900	8970840	Cumala blanca	<i>Viola pavonis</i> (A. DC.) A. C. Sm.
143	19	1	13,7	390885	8970764	Guayabilla (muerto)	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
144	19	2	28,4	390885	8970764	Capirona de altura	<i>Calycophyllum megistocaulum</i> (K.Krause) C.M.Taylor
145	19	3	23,8	390885	8970764	Cumala	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.
146	19	4	13,0	390885	8970764	Carahuasca	<i>Guatteria guentheri</i> Diels
147	19	5	12,2	390885	8970764	Desconocido	<i>Schizocalyx sterculioides</i> (Standl.) Kainul. & B.Bremer
148	20	1	31,8	390992	8970585	Pashaco	<i>Parkia velutina</i> Benoist
149	20	2	16,7	390992	8970585	Saujip	<i>Lacistema nena</i> J. F. Macbr.
150	20	3	10,3	390992	8970585	Ponilla	<i>Wettinia augusta</i> Poepp. & Endl.
151	20	4	14,0	390992	8970585	Tamara	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.
152	20	5	23,5	390992	8970585	Moena negra	<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.
153	20	6	30,9	390992	8970585	Uvilla	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.
154	20	7	18,1	390992	8970585	Tamara	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.
155	20	8	42,9	390992	8970585	Aceite caspi	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.
156	20	9	23,8	390992	8970585	Cumala blanca	<i>Viola pavonis</i> (A. DC.) A. C. Sm.
157	20	10	17,2	390992	8970585	Aceite caspi	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.
158	20	11	10,0	390992	8970585	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
159	21	1	63,4	391036	8970422	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
160	21	2	16,4	391036	8970422	Balata	<i>Micropholis egensis</i> (A.DC.) Pierre
161	21	3	68,6	391036	8970422	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
162	21	4	15,8	391036	8970422	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
163	21	5	28,1	391036	8970422	Cacahuillo	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.
164	21	6	68,7	391036	8970422	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
165	21	7	10,0	391036	8970422	Pangoana	<i>Brosimum utile</i> subsp. <i>ovatifolium</i> (Ducke) C. C. Berg
166	21	8	17,2	391036	8970422	Guayabilla	<i>Eugenia egensis</i> DC.
167	22	1	14,8	391141	8970363	Pata de gallo	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J. F. Macbr.
168	22	2	17,9	391141	8970363	Aguanillo	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A. H. Gentry
169	22	3	17,1	391141	8970363	Sanango	<i>Rauvolfia sprucei</i> Müll. Arg.

Continuación (...)

Tabla 15. Datos del inventario por muestreo

170	22	4	27,8	391141	8970363	Chimicua con pelos	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J. F. Macbr.
171	22	5	12,5	391141	8970363	Chullachaqui caspi	<i>Chrysochlamys weberbaueri</i> Engl.
172	22	6	21,4	391141	8970363	Chullachaqui caspi	<i>Chrysochlamys weberbaueri</i> Engl.
173	23	1	15,9	391188	8970242	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
174	23	2	15,7	391188	8970242	Palo curea	<i>Palicourea levis</i> Standl.
175	23	3	17,7	391188	8970242	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
176	23	4	11,3	391188	8970242	Pata de gallo	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J. F. Macbr.
177	23	5	22,7	391188	8970242	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
178	23	6	53,8	391188	8970242	Caimitillo	<i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni
179	23	7	12,0	391188	8970242	Pata de gallo	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J. F. Macbr.
180	24	1	29,6	391301	8970283	Balata	<i>Micropholis egensis</i> (A.DC.) Pierre
181	24	2	40,1	391301	8970283	Moena amarilla	<i>Ocotea amazonica</i> (Meisn.) Mez
182	24	3	47,1	391301	8970283	Pashaco colorado	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C.Hopkins
183	24	4	18,6	391301	8970283	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
184	24	5	16,9	391301	8970283	Copal blanco	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand
185	25	1	21,1	391207	8970440	Cumala	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.
186	25	2	44,5	391207	8970440	Cascarilla	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L.Andersson
187	25	3	17,4	391207	8970440	Cumala	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.
188	25	4	26,9	391207	8970440	Cumala blanca	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A. C. Sm.
189	25	5	14,9	391207	8970440	Pashaco blanco	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.
190	25	6	33,8	391207	8970440	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
191	25	7	15,9	391207	8970440	Cansa huayo	<i>Talisia carinata</i> Radlk.
192	25	8	14,6	391207	8970440	Cumala blanca	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A. C. Sm.
193	26	1	28,4	391275	8970541	Chimicua con pelos	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J. F. Macbr.
194	26	2	10,9	391275	8970541	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
195	26	3	10,7	391275	8970541	Pashaco curtidor	<i>Parkia multijuga</i> Benth.
196	26	4	12,3	391275	8970541	Quillobordon masha	<i>Schizocalyx obovatus</i> (K.Schum. ex Standl.) Kainul. & B.Bremer
197	26	5	26,2	391275	8970541	Peine de mono	<i>Apeiba glabra</i> Aubl.
198	26	6	20,0	391275	8970541	Machimango	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori
199	26	7	24,5	391275	8970541	Uvilla	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
200	26	8	26,4	391275	8970541	Timareo	<i>Casearia bicolor</i> Urb.
201	26	9	12,3	391275	8970541	Chimicua con pelos	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J. F. Macbr.
202	26	10	14,8	391275	8970541	Quinilla blanca	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler) Pierre
203	27	1	34,9	391025	8970674	Capirona de altura	<i>Calycophyllum megistocaulum</i> (K.Krause) C.M.Taylor
204	27	2	21,2	391025	8970674	Uvilla	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
205	27	3	16,1	391025	8970674	Pashaco colorado	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C.Hopkins
206	27	4	12,0	391025	8970674	Uvilla	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.
207	27	5	13,7	391025	8970674	Uvilla	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
208	27	6	17,5	391025	8970674	Uvilla	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
209	27	7	26,6	391025	8970674	Huamanzamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
210	27	8	14,9	391025	8970674	Carahuasca	<i>Guatteria guentheri</i> Diels
211	27	9	19,9	391025	8970674	Uvilla	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
212	27	10	13,0	391025	8970674	Uvilla	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
213	27	11	30,2	391025	8970674	Carahuasca	<i>Guatteria guentheri</i> Diels
214	28	1	27,9	391060	8970574	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
215	28	2	61,2	391060	8970574	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
216	28	3	19,5	391060	8970574	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.
217	28	4	23,8	391060	8970574	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
218	28	5	10,8	391060	8970574	Muesque	<i>Dendropanax macrocarpus</i> Cuatrec.
219	29	1	37,1	391146	8970522	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
220	29	2	44,3	391146	8970522	Cascarilla	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl
221	29	3	12,9	391146	8970522	Uvilla	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
222	29	4	91,6	391146	8970522	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
223	29	5	32,9	391146	8970522	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
224	29	6	24,9	391146	8970522	Cascarilla	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl
225	29	7	14,4	391146	8970522	Cumala blanca	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A. C. Sm.
226	29	8	21,6	391146	8970522	Moena amarilla	<i>Ocotea amazonica</i> (Meisn.) Mez
227	30	1	12,3	391099	8970444	Cansa huayo	<i>Talisia carinata</i> Radlk.

Continuación (...)

Tabla 15. Datos del inventario por muestreo

228	30	2	42,2	391099	8970444	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
229	30	3	14,9	391099	8970444	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
230	30	4	12,5	391099	8970444	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
231	30	5	16,3	391099	8970444	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
232	30	6	20,8	391099	8970444	Moena	<i>Endlicheria formosa</i> A. C. Sm.
233	30	7	11,1	391099	8970444	Shiringuilla	<i>Mabea speciosa</i> Müll.Arg.
234	30	8	22,6	391099	8970444	Cascarilla	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L.Andersson
235	30	9	10,2	391099	8970444	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
236	30	10	28,7	391099	8970444	Cumala blanca	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A. C. Sm.
237	30	11	12,0	391099	8970444	Moena amarilla	<i>Ocotea amazonica</i> (Meisn.) Mez
238	30	12	20,2	391099	8970444	Palo curea	<i>Palicourea levis</i> Standl.
239	31	1	20,6	391327	8970367	Huayruro negro	<i>Hymenolobium pulcherrimum</i> Ducke
240	31	2	14,7	391327	8970367	Cumala	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.
241	31	3	22,3	391327	8970367	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
242	31	4	34,3	391327	8970367	Copal	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.
243	31	5	19,4	391327	8970367	Pashaco blanco	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.
244	31	6	26,2	391327	8970367	Guayabilla	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
245	31	7	23,3	391327	8970367	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
246	31	8	18,5	391327	8970367	Copal blanco	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand
247	31	9	12,6	391327	8970367	Guayabilla	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
248	31	10	18,5	391327	8970367	Shamoja	<i>Chimarrhis hookeri</i> K.Schum.
249	31	11	24,8	391327	8970367	Chimicua	<i>Perebea guianensis</i> Aubl.
250	31	12	11,7	391327	8970367	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
251	31	13	21,1	391327	8970367	Moena amarilla	<i>Mespilodaphne opifera</i> (Mart.) Meisn.
252	31	14	19,4	391327	8970367	Lucmas	<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.
253	32	1	16,8	391322	8970449	Cumala blanca	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A. C. Sm.
254	32	2	13,9	391322	8970449	Limoncillo	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.
255	32	3	16,3	391322	8970449	Uvilla	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
256	32	4	13,1	391322	8970449	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
257	32	5	21,8	391322	8970449	Quillosa	<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.
258	32	6	24,3	391322	8970449	Moquete de tigre	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.
259	32	7	18,0	391322	8970449	Copal caraña	<i>Trattinnickia peruviana</i> Loes.
260	33	1	16,1	391336	8970573	Timareo	<i>Casearia bicolor</i> Urb.
261	33	2	29,5	391336	8970573	Wiracaspi	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
262	33	3	25,0	391336	8970573	Sanango	<i>Rauwolfia sprucei</i> Müll. Arg.
263	33	4	15,3	391336	8970573	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
264	33	5	10,2	391336	8970573	Moena amarilla	<i>Ocotea amazonica</i> (Meisn.) Mez
265	33	6	13,2	391336	8970573	Purma caspi	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.
266	33	7	11,0	391336	8970573	Cacahuillo	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.
267	33	8	11,3	391336	8970573	Tamara	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.
268	33	9	19,2	391336	8970573	Lucmas	<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.
269	34	1	27,0	391280	8970658	Cetico colorado	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.
270	34	2	15,2	391280	8970658	Huayruro blanco	<i>Andira inermis</i> (W.Wright) Kunth ex DC.
271	34	3	16,1	391280	8970658	Cetico colorado	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.
272	34	4	12,3	391280	8970658	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
273	34	5	15,6	391280	8970658	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
274	34	6	33,8	391280	8970658	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
275	34	7	20,8	391280	8970658	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
276	34	8	10,1	391280	8970658	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
277	34	9	11,8	391280	8970658	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
278	34	10	13,8	391280	8970658	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
279	34	11	14,4	391280	8970658	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
280	34	12	15,3	391280	8970658	Desconocido	<i>Schizocalyx sterculioides</i> (Standl.) Kainul. & B.Bremer
281	34	13	15,3	391280	8970658	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
282	35	1	12,7	391244	8970754	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
283	35	2	15,2	391244	8970754	Guayabilla	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
284	35	3	24,2	391244	8970754	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
285	35	4	25,5	391244	8970754	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser

Continuación (...)

Tabla 15. Datos del inventario por muestreo

286	35	5	17,4	391244	8970754	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
287	35	6	14,0	391244	8970754	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
288	35	7	19,7	391244	8970754	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
289	35	8	11,2	391244	8970754	Saujip	<i>Lacistema nena</i> J. F. Macbr.
290	35	9	10,9	391244	8970754	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
291	35	10	14,9	391244	8970754	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
292	35	11	10,3	391244	8970754	Guayabilla	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
293	35	12	24,8	391244	8970754	Remo caspi	<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.
294	36	1	21,3	391100	8970753	Cacahuillo	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.
295	36	2	13,1	391100	8970753	Aceite caspi	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.
296	36	3	17,3	391100	8970753	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
297	36	4	70,0	391100	8970753	Pashaco colorado	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C.Hopkins
298	36	5	15,5	391100	8970753	Pashaco blanco	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.
299	36	6	15,3	391100	8970753	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
300	36	7	12,5	391100	8970753	Copal caraña	<i>Trattinnickia peruviana</i> Loes.
301	37	1	10,0	391381	8970774	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
302	37	2	50,1	391381	8970774	Wiracaspi	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
303	37	3	29,7	391381	8970774	Azufre caspi	<i>Symphonia globulifera</i> L. fil.
304	37	4	25,8	391381	8970774	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
305	37	5	29,9	391381	8970774	Apacharama	<i>Couepia obovata</i> Ducke
306	37	6	44,4	391381	8970774	Pashaco colorado	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C.Hopkins
307	37	7	41,7	391381	8970774	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
308	37	8	16,7	391381	8970774	Copal caraña	<i>Trattinnickia peruviana</i> Loes.
309	37	9	11,3	391381	8970774	Apacharama	<i>Leptobalanus apetalus</i> (E. Mey.) Sothers & Prance
310	37	10	11,7	391381	8970774	Pashaco blanco	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.
311	37	11	12,6	391381	8970774	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
312	38	1	15,7	391467	8970712	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
313	38	2	10,4	391467	8970712	Peine de mono	<i>Apeiba glabra</i> Aubl.
314	38	3	20,5	391467	8970712	Chimicua con pelos	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J. F. Macbr.
315	38	4	77,4	391467	8970712	Quillobordon masha	<i>Schizocalyx obovatus</i> (K.Schum. ex Standl.) Kainul. & B.Bremer
316	38	5	12,9	391467	8970712	Copal blanco	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand
317	38	6	39,5	391467	8970712	Copal	<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart
318	39	1	12,9	391506	8970641	Pichirina blanca	<i>Marila tomentosa</i> Poepp.
319	39	2	22,0	391506	8970641	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
320	39	3	23,4	391506	8970641	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
321	39	4	15,2	391506	8970641	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
322	39	5	14,4	391506	8970641	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
323	39	6	28,5	391506	8970641	Chimicua hoja ancha	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul
324	39	7	14,4	391506	8970641	Chimicua hoja ancha	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul
325	40	1	28,5	391515	8970538	Cumala blanca	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A. C. Sm.
326	40	2	28,5	391515	8970538	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
327	40	3	41,9	391515	8970538	Tamamuri	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber ex Ducke
328	40	4	18,2	391515	8970538	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
329	41	1	23,0	391409	8970460	Moena blanca	<i>Ocotea olivacea</i> A. C. Sm.
330	41	2	16,0	391409	8970460	Caimitillo	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.
331	41	3	15,3	391409	8970460	Copal caraña	<i>Trattinnickia peruviana</i> Loes.
332	41	4	86,5	391409	8970460	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
333	41	5	51,2	391409	8970460	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
334	42	1	22,7	391412	8970366	Balata	<i>Micropholis egensis</i> (A.DC.) Pierre
335	42	2	13,2	391412	8970366	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
336	42	3	14,8	391412	8970366	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
337	42	4	12,3	391412	8970366	Copal blanco	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand
338	42	5	43,4	391412	8970366	Huamanzamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
339	42	6	23,2	391412	8970366	Palo curea	<i>Palicourea levis</i> Standl.
340	42	7	17,0	391412	8970366	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
341	43	1	18,2	391473	8970318	Muesque	<i>Dendropanax macrocarpus</i> Cuatrec.
342	43	2	27,2	391473	8970318	Chimicua con pelos	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J. F. Macbr.
343	43	3	60,0	391473	8970318	Palo comejen	<i>Qualea amoena</i> Ducke

Continuación (...)

Tabla 15. Datos del inventario por muestreo

344	43	4	30,5	391473	8970318	Palo curea	<i>Palicourea levis</i> Standl.
345	43	5	14,1	391473	8970318	Moena amarilla	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart. ex Nees
346	43	6	16,2	391473	8970318	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
347	43	7	12,5	391473	8970318	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
348	43	8	15,6	391473	8970318	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
349	43	9	13,2	391473	8970318	Mashonaste	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.
350	43	10	21,0	391473	8970318	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
351	43	11	18,1	391473	8970318	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
352	43	12	12,6	391473	8970318	Chimicua con pelos	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J. F. Macbr.
353	44	1	42,4	391531	8970219	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
354	44	2	11,3	391531	8970219	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.
355	44	3	21,9	391531	8970219	Carahuasca negra	<i>Guatteria elata</i> R. E. Fr.
356	44	4	35,3	391531	8970219	Apacharama	<i>Couepia obovata</i> Ducke
357	44	5	10,6	391531	8970219	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
358	44	6	12,2	391531	8970219	Huacrapona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.
359	44	7	18,2	391531	8970219	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
360	44	8	13,4	391531	8970219	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
361	44	9	13,4	391531	8970219	Purma caspi	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.
362	45	1	15,3	391531	8970137	Copal blanco	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand
363	45	2	10,1	391531	8970137	Moena blanca	<i>Ocotea olivacea</i> A. C. Sm.
364	45	3	14,4	391531	8970137	Cacahuillo	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.
365	45	4	45,8	391531	8970137	Favorito	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (A. DC.) Warb.
366	45	5	12,5	391531	8970137	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
367	45	6	15,4	391531	8970137	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
368	45	7	14,8	391531	8970137	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
369	45	8	20,7	391531	8970137	Pashaco blanco	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.
370	45	9	25,3	391531	8970137	Caimitillo	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.
371	45	10	12,3	391531	8970137	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
372	45	11	19,8	391531	8970137	Pashaco blanco	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.
373	46	1	22,9	391442	8970788	Copal	<i>Protium sagotianum</i> Marchand
374	46	2	11,5	391442	8970788	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
375	46	3	14,5	391442	8970788	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
376	46	4	18,3	391442	8970788	Apacharama	<i>Leptobalanus apetalus</i> (E. Mey.) Sothers & Prance
377	46	5	10,2	391442	8970788	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
378	46	6	25,7	391442	8970788	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
379	46	7	16,2	391442	8970788	Tamara	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.
380	46	8	19,2	391442	8970788	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
381	46	9	18,8	391442	8970788	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
382	47	1	15,1	391493	8970758	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
383	47	2	18,0	391493	8970758	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
384	47	3	16,7	391493	8970758	Rifari	<i>Miconia dolichorrhyncha</i> Naudin
385	47	4	24,3	391493	8970758	Remo caspi	<i>Macrocnemum roseum</i> (Ruiz & Pav.) Wedd.
386	47	5	23,2	391493	8970758	Copal	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze
387	47	6	16,4	391493	8970758	Yacushapana	<i>Terminalia grandis</i> (Ducke) Gere & Boatwr.
388	47	7	26,5	391493	8970758	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
389	48	1	53,2	391537	8970732	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
390	48	2	23,6	391537	8970732	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul
391	48	3	19,1	391537	8970732	Palo sangre blanco	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl
392	48	4	12,4	391537	8970732	Tamara	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.
393	48	5	57,0	391537	8970732	Carahuasca	<i>Guatteria guentheri</i> Diels
394	48	6	22,1	391537	8970732	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
395	49	1	16,0	391604	8970699	Moquete de tigre	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.
396	49	2	14,6	391604	8970699	Pona	<i>Socratea salazarii</i> H.E.Moore
397	49	3	28,6	391604	8970699	Aguanillo	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A. H. Gentry
398	49	4	20,3	391604	8970699	Copal caraña	<i>Trattinnickia peruviana</i> Loes.
399	49	5	13,9	391604	8970699	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
400	49	6	15,2	391604	8970699	Pichirina blanca	<i>Marila tomentosa</i> Poepp.
401	50	1	40,4	391597	8970636	Cumala blanca	<i>Virola pavanis</i> (A. DC.) A. C. Sm.

Continuación (...)

Tabla 15. Datos del inventario por muestreo

402	50	2	11,8	391597	8970636	Aguanillo	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A. H. Gentry
403	50	3	13,7	391597	8970636	Huacrapona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.
404	50	4	13,8	391597	8970636	Huacrapona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.
405	50	5	13,1	391597	8970636	Copal	<i>Protium sagotianum</i> Marchand
406	50	6	19,1	391597	8970636	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
407	50	7	21,6	391597	8970636	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
408	51	1	12,4	391587	8970587	Pona	<i>Socratea salazarii</i> H.E.Moore
409	51	2	14,0	391587	8970587	Pona	<i>Socratea salazarii</i> H.E.Moore
410	51	3	12,1	391587	8970587	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
411	51	4	12,4	391587	8970587	Cashapona	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.
412	51	5	31,2	391587	8970587	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
413	51	6	19,7	391587	8970587	Saujip	<i>Lacistema nena</i> J. F. Macbr.
414	51	7	13,2	391587	8970587	Pona	<i>Socratea salazarii</i> H.E.Moore
415	51	8	27,1	391587	8970587	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
416	51	9	22,9	391587	8970587	Cumala blanca	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A. C. Sm.
417	51	10	14,1	391587	8970587	Uvilla	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
418	52	1	14,0	391462	8970434	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
419	52	2	30,7	391462	8970434	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
420	52	3	10,4	391462	8970434	Ponilla	<i>Wettinia augusta</i> Poepp. & Endl.
421	52	4	64,3	391462	8970434	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
422	52	5	11,1	391462	8970434	Guayabilla	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
423	52	6	12,7	391462	8970434	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
424	52	7	14,6	391462	8970434	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
425	52	8	12,2	391462	8970434	Cansa huayo	<i>Talisia carinata</i> Radlk.
426	52	9	50,7	391462	8970434	Pashaco colorado	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C.Hopkins
427	52	10	13,1	391462	8970434	Copal	<i>Protium sagotianum</i> Marchand
428	52	11	16,6	391462	8970434	Cacahuillo	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.
429	52	12	29,3	391462	8970434	Moena negra	<i>Ocotea marmellensis</i> Mez
430	52	13	16,8	391462	8970434	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
431	53	1	19,5	391462	8970492	Palo curea	<i>Palicourea levis</i> Standl.
432	53	2	32,5	391462	8970492	Huamanzamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
433	53	3	44,7	391462	8970492	Aceite caspi	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.
434	53	4	26,4	391462	8970492	Ucshaquiro	<i>Tachigali macbridei</i> Zarucchi & Herend.
435	53	5	29,2	391462	8970492	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
436	53	6	13,0	391462	8970492	Pona	<i>Socratea salazarii</i> H.E.Moore
437	53	7	15,9	391462	8970492	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
438	54	1	18,5	391535	8970478	Cacahuillo	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.
439	54	2	11,9	391535	8970478	Capirona de altura	<i>Calycophyllum megistocaulum</i> (K.Krause) C.M.Taylor
440	54	3	27,9	391535	8970478	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
441	54	4	12,4	391535	8970478	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
442	54	5	22,3	391535	8970478	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
443	54	6	19,3	391535	8970478	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
444	54	7	26,7	391535	8970478	Cetico colorado	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.
445	54	8	16,2	391535	8970478	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
446	55	1	38,0	391535	8970482	Apacharama	<i>Couepia obovata</i> Ducke
447	55	2	12,1	391535	8970482	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
448	55	3	23,8	391535	8970482	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
449	55	4	42,6	391535	8970482	Caimitillo	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma
450	55	5	38,4	391535	8970482	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
451	55	6	13,1	391535	8970482	Copal blanco	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand
452	56	1	15,3	391571	8970425	Balata	<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre
453	56	2	26,1	391571	8970425	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
454	56	3	15,0	391571	8970425	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
455	56	4	18,1	391571	8970425	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
456	56	5	26,1	391571	8970425	Cetico colorado	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.
457	56	6	24,0	391571	8970425	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
458	56	7	20,8	391571	8970425	Cetico colorado	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.
459	57	1	11,3	391503	8970395	Guayabilla	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.

Continuación (...)

Tabla 15. Datos del inventario por muestreo

460	57	2	15,0	391503	8970395	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
461	57	3	24,9	391503	8970395	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
462	57	4	17,0	391503	8970395	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
463	57	5	38,3	391503	8970395	Pashaco colorado	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C.Hopkins
464	57	6	31,1	391503	8970395	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
465	57	7	12,7	391503	8970395	Machimango	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori
466	57	8	11,8	391503	8970395	Caimitillo	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma
467	58	1	27,5	391532	8970346	Wiracaspi	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
468	58	2	24,0	391532	8970346	Timareo	<i>Casearia bicolor</i> Urb.
469	58	3	11,0	391532	8970346	Capirona de altura	<i>Calycophyllum megistocaulum</i> (K.Krause) C.M.Taylor
470	58	4	14,0	391532	8970346	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
471	58	5	15,5	391532	8970346	Palo curea	<i>Palicourea levis</i> Standl.
472	58	6	16,6	391532	8970346	Apacharama	<i>Leptobalanus apetalus</i> (E. Mey.) Sothers & Prance
473	59	1	21,3	391576	8970316	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
474	59	2	27,4	391576	8970316	Azufre caspi	<i>Symphonia globulifera</i> L. fil.
475	59	3	58,6	391576	8970316	Huacrapona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.
476	59	4	14,4	391576	8970316	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
477	60	1	52,2	392593	8970278	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
478	60	2	23,2	392593	8970278	Pichirina blanca	<i>Marila tomentosa</i> Poepp.
479	60	3	10,5	392593	8970278	Ponilla	<i>Wettinia augusta</i> Poepp. & Endl.
480	60	4	27,1	392593	8970278	Huayruro negro	<i>Hymenolobium pulcherrimum</i> Ducke
481	60	5	39,5	392593	8970278	Cascarilla blanca	<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K.Krause) Kainul. & B.Bremer
482	60	6	21,2	392593	8970278	Palo sangre blanco	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl
483	61	1	16,1	391567	8970197	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
484	61	2	22,6	391567	8970197	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
485	61	3	18,0	391567	8970197	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
486	61	4	15,1	391567	8970197	Copal	<i>Protium sagotianum</i> Marchand
487	61	5	17,7	391567	8970197	Copal	<i>Protium sagotianum</i> Marchand
488	61	6	17,0	391567	8970197	Sanango	<i>Rauvolfia sprucei</i> Müll. Arg.
489	62	1	40,8	391531	8970159	Copal	<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart
490	62	2	37,8	391531	8970159	Aceite caspi	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.
491	62	3	13,5	391531	8970159	Machimango	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori
492	62	4	17,7	391531	8970159	Moena amarilla	<i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i> (Nees) Rohwer
493	62	5	29,9	391531	8970159	Cumala blanca	<i>Viola pavonis</i> (A. DC.) A. C. Sm.
494	62	6	20,9	391531	8970159	Sachavaca micuna	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.
495	63	1	29,7	391500	8970113	Anis moena	<i>Ocotea bofo</i> Kunth
496	63	2	21,8	391500	8970113	Carahuasca negra	<i>Guatteria elata</i> R. E. Fr.
497	63	3	28,7	391500	8970113	Caimitillo	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma
498	63	4	15,5	391500	8970113	Panguana	<i>Brosimum utile</i> subsp. <i>ovatifolium</i> (Ducke) C. C. Berg
499	63	5	33,7	391500	8970113	Cumala	<i>Viola albidiflora</i> Ducke
500	63	6	12,9	391500	8970113	Shamoja	<i>Chimarrhis hookeri</i> K.Schum.
501	64	1	20,6	391525	8970057	Palo comejen	<i>Qualea amoena</i> Ducke
502	64	2	13,2	391525	8970057	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
503	64	3	32,7	391525	8970057	Casho	<i>Anacardium giganteum</i> Hancock ex Engl.
504	64	4	52,8	391525	8970057	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
505	64	5	50,0	391525	8970057	Copal	<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart
506	64	6	16,2	391525	8970057	Pashaco blanco	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.
507	64	7	50,3	391525	8970057	Cumala blanca	<i>Viola pavonis</i> (A. DC.) A. C. Sm.
508	64	8	16,6	391525	8970057	Cacahuillo	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.
509	65	1	20,4	391459	8970049	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
510	65	2	13,4	391459	8970049	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
511	65	3	13,2	391459	8970049	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
512	65	4	17,5	391459	8970049	Cumala	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.
513	65	5	11,5	391459	8970049	Huasai	<i>Euterpe precatória</i> Mart.
514	65	6	14,2	391459	8970049	Shamoja	<i>Chimarrhis hookeri</i> K.Schum.
515	65	7	36,0	391459	8970049	Quina quina blanca	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni
516	65	8	19,7	391459	8970049	Shamoja	<i>Chimarrhis hookeri</i> K.Schum.
517	65	9	11,2	391459	8970049	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser

Continuación (...)

Tabla 15. Datos del inventario por muestreo

518	66	1	10,4	390750	8970672	Paliperro	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.
519	66	2	15,0	390750	8970672	Huamazamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
520	66	3	12,1	390750	8970672	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
521	66	4	21,4	390750	8970672	Huamazamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
522	66	5	12,9	390750	8970672	Huamazamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
523	66	6	14,9	390750	8970672	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
524	66	7	12,7	390750	8970672	Huamazamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
525	66	8	14,5	390750	8970672	Huamazamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
526	66	9	22,2	390750	8970672	Aceite caspi	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.
527	66	10	21,8	390750	8970672	Palo curea	<i>Palicourea levis</i> Standl.
528	67	1	15,5	390762	8970603	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
529	67	2	64,9	390762	8970603	Paliperro	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.
530	67	3	35,2	390762	8970603	Paliperro	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.
531	67	4	12,9	390762	8970603	Paliperro	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.
532	67	5	14,4	390762	8970603	Manzanita tropical	<i>Bellucia pentamera</i> Naudin
533	67	6	12,5	390762	8970603	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
534	67	7	25,6	390762	8970603	Moena negra	<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.
535	67	8	11,7	390762	8970603	Lucmas	<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.
536	67	9	31,1	390762	8970603	Paliperro	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.
537	67	10	13,0	390762	8970603	Wiracaspí	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
538	68	1	17,4	390815	8970557	Shiringuilla	<i>Mabea speciosa</i> Müll.Arg.
539	68	2	34,7	390815	8970557	Rifari	<i>Henriettea sylvestris</i> (Gleason) J. F. Macbr.
540	68	3	19,8	390815	8970557	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
541	68	4	15,9	390815	8970557	Pata de gallo	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J. F. Macbr.
542	68	5	18,9	390815	8970557	Chimicua con pelos	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J. F. Macbr.
543	68	6	14,4	390815	8970557	Pashaco blanco	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.
544	69	1	29,8	390828	8970484	Carahuasca	<i>Guatteria hyposericea</i> Diels
545	69	2	21,2	390828	8970484	Muesque	<i>Dendropanax macrocarpus</i> Cuatrec.
546	69	3	41,0	390828	8970484	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
547	69	4	21,3	390828	8970484	Pata de gallo	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J. F. Macbr.
548	69	5	11,1	390828	8970484	Chimicua con pelos	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J. F. Macbr.
549	69	6	13,0	390828	8970484	Huangana casha	<i>Sloanea grandiflora</i> Sm.
550	70	1	57,5	390918	8970396	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
551	70	2	13,6	390918	8970396	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul
552	70	3	17,3	390918	8970396	Carahuasca	<i>Guatteria guentheri</i> Diels
553	70	4	18,3	390918	8970396	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
554	70	5	34,5	390918	8970396	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
555	70	6	15,5	390918	8970396	Pashaco blanco	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.
556	70	7	24,1	390918	8970396	Pashaco colorado	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C.Hopkins
557	70	8	40,7	390918	8970396	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
558	71	1	41,9	390952	8970318	copal	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.
559	71	2	27,9	390952	8970318	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
560	71	3	17,3	390952	8970318	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
561	71	4	10,2	390952	8970318	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
562	71	5	14,1	390952	8970318	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
563	71	6	37,3	390952	8970318	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
564	71	7	12,8	390952	8970318	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
565	72	1	12,4	390993	8970240	Shimbillo	<i>Inga punctata</i> Willd.
566	72	2	17,7	390993	8970240	Shimbillo	<i>Inga punctata</i> Willd.
567	72	3	15,0	390993	8970240	Peine de mono	<i>Apeiba glabra</i> Aubl.
568	72	4	15,9	390993	8970240	Sachavaca micuna	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.
569	72	5	15,3	390993	8970240	Guayabilla	<i>Eugenia egensis</i> DC.
570	72	6	30,7	390993	8970240	Carahuasca	<i>Guatteria guentheri</i> Diels
571	72	7	16,2	390993	8970240	Chimicua hoja ancha	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul
572	73	1	17,3	390998	8970171	Cacahuillo	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.
573	73	2	20,8	390998	8970171	Favorito	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (A. DC.) Warb.
574	73	3	32,1	390998	8970171	Moena amarilla	<i>Mespilodaphne opifera</i> (Mart.) Meisn.
575	73	4	15,7	390998	8970171	Moena amarilla	<i>Mespilodaphne opifera</i> (Mart.) Meisn.

Continuación (...)

Tabla 15. Datos del inventario por muestreo

576	73	5	23,0	390998	8970171	Ajosquiro	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms
577	73	6	10,5	390998	8970171	Rifari	<i>Henriettea sylvestris</i> (Gleason) J. F. Macbr.
578	73	7	10,2	390998	8970171	Cansa huayo	<i>Talisia carinata</i> Radlk.
579	74	1	23,1	391131	8970231	Uvilla	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
580	74	2	12,5	391131	8970231	Quinilla blanca	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler) Pierre
581	74	3	23,6	391131	8970231	Moena negra	<i>Ocotea marmellensis</i> Mez
582	74	4	32,7	391131	8970231	Wiracaspi	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
583	75	1	54,8	390924	8970585	Moena negra	<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.
584	75	2	17,8	390924	8970585	Moena amarilla	<i>Mespilodaphne opifera</i> (Mart.) Meisn.
585	75	3	32,8	390924	8970585	Uvilla	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.
586	75	4	14,9	390924	8970585	Rifari blanco	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.
587	76	1	21,8	390918	8970527	Wiracaspi	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
588	76	2	15,1	390918	8970527	Carahuasca negra	<i>Guatteria elata</i> R. E. Fr.
589	76	3	29,5	390918	8970527	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
590	76	4	17,3	390918	8970527	Tamara	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.
591	76	5	26,6	390918	8970527	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
592	76	6	11,3	390918	8970527	Cacahuillo	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.
593	76	7	14,1	390918	8970527	Machimango	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori
594	76	8	17,7	390918	8970527	Copal	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.
595	76	9	10,1	390918	8970527	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
596	76	10	25,0	390918	8970527	Uvilla	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.
597	77	1	34,2	390919	8970477	Wiracaspi	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
598	77	2	25,7	390919	8970477	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
599	77	3	18,4	390919	8970477	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
600	77	4	36,1	390919	8970477	Carahuasca	<i>Guatteria hyposericea</i> Diels
601	77	5	28,4	390919	8970477	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
602	78	1	13,7	390983	8970475	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
603	78	2	14,5	390983	8970475	Copal	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.
604	78	3	22,5	390983	8970475	Ajosquiro	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms
605	78	4	17,0	390983	8970475	Cacahuillo	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.
606	78	5	32,3	390983	8970475	Moena amarilla	<i>Mespilodaphne opifera</i> (Mart.) Meisn.
607	78	6	11,1	390983	8970475	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.
608	78	7	13,4	390983	8970475	Carahuasca	<i>Guatteria guentheri</i> Diels
609	78	8	35,5	390983	8970475	Wiracaspi	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
610	78	9	10,5	390983	8970475	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.
611	78	10	16,1	390983	8970475	Copal	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.
612	78	11	20,8	390983	8970475	Favorito	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (A. DC.) Warb.
613	78	12	18,0	390983	8970475	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
614	79	1	73,1	391010	8970382	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
615	79	2	33,2	391010	8970382	Moena amarilla	<i>Ocotea amazonica</i> (Meisn.) Mez
616	79	3	10,5	391010	8970382	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
617	79	4	15,2	391010	8970382	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
618	79	5	23,2	391010	8970382	Chimicua hoja ancha	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul
619	79	6	15,4	391010	8970382	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
620	79	7	23,9	391010	8970382	Cetico colorado	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.
621	79	8	17,5	391010	8970382	Peine de mono	<i>Apeiba glabra</i> Aubl.
622	80	1	31,7	391042	8970348	Moena (Muerto)	<i>Mespilodaphne opifera</i> (Mart.) Meisn.
623	80	2	13,1	391042	8970348	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
624	80	3	33,4	391042	8970348	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul
625	80	4	11,3	391042	8970348	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.
626	80	5	14,1	391042	8970348	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
627	80	6	12,0	391042	8970348	Palo curea	<i>Palicourea levis</i> Standl.
628	80	7	11,9	391042	8970348	Caimitillo	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.
629	81	1	13,1	391030	8970497	Carahuasca	<i>Guatteria guentheri</i> Diels
630	81	2	11,2	391030	8970497	Moquete de tigre	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.
631	81	3	14,2	391030	8970497	Yacushapana	<i>Terminalia grandis</i> (Ducke) Gere & Boatwr.
632	81	4	15,4	391030	8970497	Moena	<i>Endlicheria formosa</i> A. C. Sm.
633	81	5	11,0	391030	8970497	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.

Continuación (...)

Tabla 15. Datos del inventario por muestreo

634	81	6	10,8	391030	8970497	Huasai	<i>Euterpe precatatoria</i> Mart.
635	81	7	36,7	391030	8970497	Sacha uvilla	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.
636	81	8	14,2	391030	8970497	Copal caraña	<i>Trattinnickia peruviana</i> Loes.
637	82	1	12,7	391082	8970503	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
638	82	2	29,4	391082	8970503	Moena amarilla	<i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i> (Nees) Rohwer
639	82	3	70,4	391082	8970503	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
640	82	4	20,1	391082	8970503	Ucshaquiro	<i>Tachigali macbridei</i> Zarucchi & Herend.
641	82	5	11,5	391082	8970503	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
642	83	1	38,3	390993	8970537	Carahuasca	<i>Guatteria guentheri</i> Diels
643	83	2	45,8	390993	8970537	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
644	83	3	17,9	390993	8970537	Carahuasca	<i>Guatteria guentheri</i> Diels
645	83	4	21,7	390993	8970537	Cumala	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.
646	84	1	16,1	390868	8970667	Uvilla	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
647	84	2	12,8	390868	8970667	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
648	84	3	23,5	390868	8970667	Limoncillo	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.
649	84	4	24,7	390868	8970667	Bellaco Caspi	<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson
650	84	5	21,4	390868	8970667	Huamanzamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
651	84	6	29,9	390868	8970667	Wiracaspi	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
652	84	7	27,5	390868	8970667	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
653	85	1	124,0	391568	8970396	Panguana	<i>Brosimum utile</i> subsp. <i>ovatifolium</i> (Ducke) C. C. Berg
654	85	2	48,4	391568	8970396	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
655	85	3	42,4	391568	8970396	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
656	85	4	33,0	391568	8970396	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
657	85	5	61,0	391568	8970396	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
658	85	6	70,0	391568	8970396	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
659	85	7	35,0	391568	8970396	Balata	<i>Micropholis egensis</i> (A.DC.) Pierre
660	86	1	33,2	391625	8970393	Cetico colorado	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.
661	86	2	21,9	391625	8970393	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
662	86	3	13,6	391625	8970393	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
663	86	4	17,1	391625	8970393	Shiringuilla	<i>Mabea speciosa</i> Müll.Arg.
664	86	5	12,1	391625	8970393	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
665	86	6	20,6	391625	8970393	Apacharama	<i>Couepia obovata</i> Ducke
666	86	7	10,1	391625	8970393	Moena blanca	<i>Ocotea olivacea</i> A. C. Sm.
667	86	8	10,8	391625	8970393	Saujip	<i>Lacistema nena</i> J. F. Macbr.
668	86	9	15,3	391625	8970393	Muesque huayo	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.
669	87	1	37,4	391640	8970465	Balata	<i>Micropholis egensis</i> (A.DC.) Pierre
670	87	2	16,6	391640	8970465	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
671	87	3	14,5	391640	8970465	Pashaco blanco	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.
672	87	4	49,5	391640	8970465	Apacharama	<i>Couepia obovata</i> Ducke
673	87	5	12,2	391640	8970465	Copal blanco	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand
674	87	6	21,6	391640	8970465	Moena amarilla	<i>Mespilodaphne opifera</i> (Mart.) Meisn.
675	87	7	14,3	391640	8970465	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
676	87	8	33,0	391640	8970465	Favorito	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (A. DC.) Warb.
677	87	9	10,6	391640	8970465	Saujip	<i>Lacistema nena</i> J. F. Macbr.
678	87	10	25,0	391640	8970465	Palo curea	<i>Palicourea levis</i> Standl.
679	87	11	15,3	391640	8970465	Copal	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze
680	87	12	11,7	391640	8970465	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
681	87	13	13,9	391640	8970465	Apacharama	<i>Hirtella rasa</i> Standl.
682	87	14	44,2	391640	8970465	Pashaco colorado	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C.Hopkins
683	88	1	27,2	391687	8970436	Cumala blanca	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A. C. Sm.
684	88	2	12,1	391687	8970436	Copal blanco	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand
685	88	3	12,9	391687	8970436	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
686	88	4	24,9	391687	8970436	Cumala blanca	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A. C. Sm.
687	88	5	10,5	391687	8970436	Huasai	<i>Euterpe precatatoria</i> Mart.
688	88	6	30,9	391687	8970436	Favorito	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (A. DC.) Warb.
689	88	7	12,4	391687	8970436	Copal	<i>Protium sagotianum</i> Marchand
690	88	8	12,9	391687	8970436	Cumala	<i>Virola albidiflora</i> Ducke
691	89	1	14,0	391682	8970378	Balata	<i>Micropholis egensis</i> (A.DC.) Pierre

Continuación (...)

Tabla 15. Datos del inventario por muestreo

692	89	2	17,4	391682	8970378	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
693	89	3	20,7	391682	8970378	Remo caspi	<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.
694	89	4	37,9	391682	8970378	Remo caspi	<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.
695	89	5	13,4	391682	8970378	Copal	<i>Protium sagotianum</i> Marchand
696	89	6	23,6	391682	8970378	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
697	90	1	14,6	391707	8970315	Pashaco blanco	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.
698	90	2	12,7	391707	8970315	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
699	90	3	30,9	391707	8970315	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
700	90	4	20,4	391707	8970315	Machimango	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori
701	91	1	19,7	391659	8970191	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
702	91	2	14,8	391659	8970191	Copal	<i>Protium sagotianum</i> Marchand
703	91	3	41,2	391659	8970191	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul
704	91	4	28,6	391659	8970191	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
705	92	1	31,0	391674	8970132	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
706	92	2	27,9	391674	8970132	Moena amarilla	<i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i> (Nees) Rohwer
707	92	3	15,3	391674	8970132	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
708	92	4	33,0	391674	8970132	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
709	92	5	20,1	391674	8970132	Caimitillo	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma
710	92	6	10,6	391674	8970132	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
711	92	7	13,4	391674	8970132	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
712	93	1	14,8	391653	8970072	Moena blanca	<i>Ocotea olivacea</i> A. C. Sm.
713	93	2	15,7	391653	8970072	Azucar huayo	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber
714	93	3	16,3	391653	8970072	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
715	93	4	16,9	391653	8970072	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
716	93	5	26,4	391653	8970072	Cumala blanca	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A. C. Sm.
717	93	6	25,8	391653	8970072	Copal	<i>Protium sagotianum</i> Marchand
718	93	7	49,0	391653	8970072	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
719	93	8	12,7	391653	8970072	Huangana Caspi	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser
720	93	9	14,0	391653	8970072	Shiringuilla	<i>Mabea speciosa</i> Müll.Arg.
721	94	1	17,2	390733	8970952	Paliperro	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.
722	94	2	21,4	390733	8970952	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
723	94	3	16,2	390733	8970952	Huamazamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
724	94	4	41,7	390733	8970952	Huamazamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
725	94	5	22,0	390733	8970952	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
726	94	6	14,6	390733	8970952	Manzanita tropical	<i>Bellucia pentamera</i> Naudin
727	94	7	13,7	390733	8970952	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
728	94	8	22,6	390733	8970952	Paliperro	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.
729	94	9	25,5	390733	8970952	Paliperro	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.
730	94	10	26,6	390733	8970952	Paliperro	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.
731	94	11	26,3	390733	8970952	Paliperro	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.
732	94	12	10,2	390733	8970952	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
733	95	1	10,2	390673	8970922	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
734	95	2	32,5	390673	8970922	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
735	95	3	19,9	390673	8970922	Manzanita tropical	<i>Bellucia pentamera</i> Naudin
736	95	4	17,0	390673	8970922	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
737	95	5	12,1	390673	8970922	Moena negra	<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.
738	95	6	28,3	390673	8970922	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
739	95	7	16,2	390673	8970922	Moena negra	<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.
740	95	8	18,1	390673	8970922	Carahuasca negra	<i>Guatteria elata</i> R. E. Fr.
741	96	1	39,9	390680	8970840	Paliperro	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.
742	96	2	13,7	390680	8970840	Manzanita tropical	<i>Bellucia pentamera</i> Naudin
743	96	3	11,8	390680	8970840	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
744	96	4	11,1	390680	8970840	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
745	96	5	11,8	390680	8970840	Cashapona	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.
746	96	6	11,3	390680	8970840	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
747	96	7	10,3	390680	8970840	Paliperro	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.
748	96	8	10,5	390680	8970840	Paliperro	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.
749	96	9	29,1	390680	8970840	Paliperro	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.

Continuación (...)

Tabla 15. Datos del inventario por muestreo

750	96	10	26,3	390680	8970840	Wiracaspi	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
751	96	11	25,5	390680	8970840	Paliperro	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.
752	97	1	11,9	390753	8970801	Guayabilla	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
753	97	2	12,1	390753	8970801	Timareo	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
754	97	3	40,3	390753	8970801	Huamanzamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
755	97	4	18,8	390753	8970801	Ucshaquiro	<i>Tachigali macbridei</i> Zarucchi & Herend.
756	97	5	10,8	390753	8970801	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.
757	97	6	13,4	390753	8970801	Guayabilla	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
758	97	7	24,6	390753	8970801	Sacha uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist
