



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

**COMPARACIÓN DE TRES ECUACIONES ALOMÉTRICAS PARA ESTIMAR LA
BIOMASA ARBÓREA PARA SU VALORACIÓN ECONÓMICA DEL
SECUESTRO DE CO₂ EN LA PARCELA 8 DEL ARBORETUM “EL HUAYO”
DEL CIEFOR PUERTO ALMENDRA, IQUITOS, 2015.**

Tesis para optar por el título de Ingeniero Forestal

AUTOR:

JORGE JESÚS ESPÍRITU AGUILAR

IQUITOS – PERU

2016



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 732

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentado por el Bachiller **JORGE JESÚS ESPÍRITU AGUILAR**, titulada: **COMPARACIÓN DE TRES ECUACIONES ALOMÉTRICAS PARA ESTIMAR LA BIOMASA ARBÓREA PARA SU VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SECUESTRO DE CO₂ EN LA PARCELA 8 DEL ARBORETUM "EL HUAYO" DEL CIEFOR PUERTO ALMENDRA, IQUITOS, 2015**;

formuladas las observaciones y analizadas las respuestas,

la declaramos:

Con el calificativo de:

En consecuencia queda en condición de ser calificado:

Y, recibir el Título de Ingeniero Forestal.

.....*APROBADO*.....

.....*MUY BUENO*.....

.....*APTO.*.....

Iquitos, 27 de julio 2016


Ing. SARON QUINTANA VASQUEZ, Dra.
Presidente.


Ing. CARLOS LUIS VASQUEZ FLORES
Miembro


Ing. RILDO ROJAS TUANAMA
Miembro


Ing. HEITER VALDERRAMA FREYRE, Dr.
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

“COMPARACIÓN DE TRES ECUACIONES ALOMÉTRICAS PARA ESTIMAR LA BIOMASA ARBÓREA PARA SU VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SECUESTRO DE CO₂ EN LA PARCELA 8 DEL ARBORETUM “EL HUAYO” DEL CIEFOR PUERTO ALMENDRA, IQUITOS, 2015.”

Tesis sustentada y aprobada el 27 de julio de 2016, según Acta de Sustentación No. 732.

MIEMBROS DEL JURADO



.....
Dra. Saron Quintana Vásquez

Reg. CIP N°: 71600

Presidente



.....
Ing. Carlos Luis Vásquez Flores

Reg. CIP N°: 28419

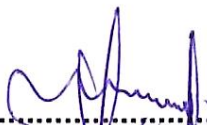
Miembro



.....
Ing. Rildo Rojas Tuanama

Reg. CIP N°: 86706

Miembro



.....
Dr. Heiter Vaderrama Freyre

Reg. CIP N°: 28418

Asesor

DEDICATORIA

A mi familia, quienes me
apoyaron todo el tiempo.

A Dios, por la vida y la
familia que me dio.

AGRADECIMIENTO

- Al Ing. Jorge Espíritu Pezantes, por su dirección, orientación y valiosos consejos en la elaboración del documento final de la tesis.
- Al Director del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal, Puerto Almendra de la FCF de la UNAP, por permitirme utilizar las instalaciones para desarrollar el trabajo de campo.
- Al Dr. Herman Collazos, por sus acertados consejos en el desarrollo estadístico de esta tesis.
- Al Ing. Juan Ruíz, por apoyarme en la identificación botánica de las especies evaluadas.
- A todas aquellas personas y amigos, en especial a Paula Celeste Guerra, que de alguna u otra manera contribuyeron en la elaboración y culminación de esta tesis.

ÍNDICE

	Pág.
LISTA DE CUADROS.....	iv
LISTA DE FIGURAS.....	v
RESUMEN.....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. EL PROBLEMA.....	2
2.1. Descripción del problema.....	2
2.2. Definición del problema.....	2
III. HIPÓTESIS.....	3
3.1. Hipótesis de la investigación.....	3
IV. OBJETIVOS.....	4
1.1. Objetivo general.....	4
1.2. Objetivos específicos.....	4
V. VARIABLES.....	5
5.1. Identificación y operacionalización de variables, indicadores e índices...5	5
VI. MARCO TEÓRICO.....	6
6.1. Antecedentes.....	6
6.2. Calentamiento, cambio climático y efecto invernaderos.....	8
6.3. Servicios ambientales.....	9
6.4. Biomasa.....	10
6.5. Ecuaciones alométricas.....	11
6.6. Stock de carbono.....	13
6.7. Secuestro de dióxido de Carbono.....	13
6.8. Valoración económica.....	14

6.9. Valor económico del secuestro de dióxido de carbono.....	15
6.10. El ciclo de carbono.....	16
6.11. Contaminación por dióxido de carbono.....	17
6.12. Mercado de carbono.....	17
VII. MARCO CONCEPTUAL.....	19
VIII. MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
8.1. Lugar de ejecución.....	21
8.1.1. Climatología.....	21
8.1.2. Suelo.....	21
8.1.3. Fisiografía.....	22
8.1.4. Tipo de bosque.....	22
8.2. Materiales y equipos.....	22
8.2.1. De campo.....	22
8.2.2. De gabinete.....	22
8.3. Método.....	22
8.3.1. Tipo y nivel de investigación.....	22
8.3.2. Población y muestra.....	22
8.3.3. Procedimiento.....	23
8.3.3.1. Fase de pre campo.....	23
8.3.3.2. Fase de campo.....	23
8.3.3.3. Fase de post campo.....	24
8.3.4. Criterios utilizados para la selección del mejor modelo alométrico...28	
8.3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....28	
8.3.6. Técnica de presentación de resultados.....	29
IX. RESULTADOS.....	30

X. DISCUSIÓN.....	37
XI. CONCLUSIONES.....	39
XII. RECOMENDACIONES.....	40
XIII. BIBLIOGRAFÍA.....	41
ANEXO.....	50

LISTA DE CUADROS

Nº	Título	Pág.
1	Operacionalización de las variables.	5
2	Valores de R ² y SEE de las ecuaciones alométricas consideradas en el estudio.	30
3	Estimación de la biomasa aérea por familia en toneladas.	31
4	Stock de carbono por familia en toneladas de carbono.	32
5	Secuestro de CO ₂ por familia en toneladas de CO ₂ .	34
6	Valor económico del secuestro de CO ₂ por familia en USD/tCO ₂ .	35
7	Datos de campo del inventario de los individuos dentro de la parcela 8.	55
8	Estimación de biomasa aérea por la ecuación alométrica de Brown <i>et al.</i> (1989) ($Bat=e^{(-2,4090+0,9544\ln((DAP^2)h\delta))}$).	73
9	Estimación de biomasa aérea por la ecuación alométrica de Chavé <i>et al.</i> (2005) ($Bat=exp(-2,977+\ln(\delta*DAP^2*h))$).	84
10	Estimación de biomasa aérea por la ecuación alométrica de Higuchi y Carvalho (1994) ($Bat=a*DAP^b*h^c$) y cálculo del valor económico del secuestro de CO ₂ .	95

LISTA DE FIGURAS

Nº	Título	Pág.
1	Valor referencial de la Bolsa Española de Derechos de Emisiones de Dióxido de Carbono (SENDECO ₂ , 2016).	28
2	Estimación de la biomasa aérea por familia en toneladas.	31
3	Stock de Carbono por familia en toneladas de carbono.	33
4	Secuestro de CO ₂ por familia en toneladas de CO ₂ .	34
5	Valor económico del secuestro de CO ₂ por familia en USD/CO ₂ .	36
6	Constancia de identificación botánica de las especies de la parcela 8.	51
7	Ubicación de la parcela 8 del arboretum “El Huayo” en el CIEFOR– Puerto Almendra.	54
8	Medición de DAP en cm de los árboles.	112
9	Georreferenciación de los árboles.	112
10	Lectura del clinómetro en % de los árboles.	113
11	Recolección de muestras botánicas.	113

RESUMEN

El estudio se realizó en la parcela 8 del arboretum “El Huayo” del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra en Iquitos, Perú. El objetivo fue determinar la ecuación alométrica que mejor se ajuste a la estimación de la biomasa arbórea para su valoración económica del secuestro de CO₂ en la parcela 8 del arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra. En el área de estudio se registraron un total de 427 individuos incluidos en 81 especies, 60 géneros y 28 familias botánicas, siendo Lecythidaceae la familia más representativa con un total de 115 individuos, seguido de Fabaceae con 66 individuos. La ecuación alométrica que mejor se ajustó para la estimación de la biomasa aérea por cada individuo arbóreo fue la ecuación sugerida por Higuchi y Carvalho (1994), con R² de 0,87 y SEE de 12,28%. El valor económico total del servicio de secuestro de CO₂ en la parcela 8 del arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra es de USD 1619,98/tCO₂, siendo Fabaceae, con 9 especies y 66 individuos, la familia que mayor valor económico aporta con USD 422,97/tCO₂.

Palabras claves: Valor económico, secuestro de CO₂, ecuación alométrica, biomasa, Iquitos.

I. INTRODUCCIÓN

El cambio climático representa una de las amenazas más preocupantes para el medio ambiente, debido al gran impacto negativo que causa en la salud humana, la seguridad alimentaria, la economía mundial, los recursos naturales y la infraestructura física (Ortiz y Riascos, 2006).

El CO₂ presente en la atmósfera es absorbido por las plantas mediante el proceso de fotosíntesis; en este sentido, los bosques cumplen una función muy importante en el ciclo del carbono, almacenando carbono, capturando CO₂ y liberando O₂ a la atmósfera. Los bosques amazónicos contienen una gran biomasa conformada por una vegetación diversificada donde los árboles son los principales secuestradores de CO₂ y fijadores de carbono, sin embargo existe poca información de la cantidad de biomasa aérea arbórea y de la ecuación alométrica que permita cuantificarla con mayor precisión, y por consiguiente valorizar económicamente el servicio ambiental de secuestro de CO₂ como una alternativa de uso sostenible del bosque.

Para el cálculo de la biomasa arbórea en bosques tropicales existen tres ecuaciones alométricas, una de ellas solamente utiliza el DAP y la altura, y dos de ellas utilizan, además, la densidad básica de la madera. Sin embargo, en la actualidad no se conoce cuál de estas es la que mejor se ajusta a la estimación de la biomasa arbórea.

En tal sentido, esta investigación tiene por objetivo encontrar la ecuación alométrica que mejor se ajuste a la estimación de la biomasa y la valoración económica del secuestro de CO₂ en la parcela 8 del arboretum "El Huayo" del CIEFOR Puerto Almendra.

II. EL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

El CIEFOR Puerto Almendra cuenta con el arboretum “El Huayo” constituido por un bosque primario que alberga especies forestales que actúan como sumideros de carbono y capturadores de CO₂, servicios ambientales que pueden ser valorados siempre y cuando se cuantifique apropiadamente la biomasa existente en los árboles del arboretum. En la actualidad esta biomasa puede estimarse con tres ecuaciones alométricas (Brown *et al.*, 1989; Higuchi y Carvalho, 1994 y Chavé *et al.*, 2005) y no se sabe, a ciencia cierta, cuál de ellas es la que mejor se ajusta a la estimación de la biomasa arbórea contenida en el bosque del arboretum.

Esta situación hace que no sea posible saber la cantidad de biomasa presente en los árboles del arboretum y consecuentemente no es posible calcular el contenido de carbono, el secuestro de CO₂ y el finalmente el valor económico del servicio del secuestro de CO₂.

Definición del problema

En tal sentido, el problema de estudio queda definido con la siguiente interrogante: ¿Cuál de las tres ecuaciones alométricas tendrá el mejor ajuste para estimar la biomasa arbórea y su valoración económica del secuestro de CO₂ en la parcela 8 del arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos, 2015?

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis de la investigación

El valor económico del secuestro de CO₂ en la parcela 8 del arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra, varía según la ecuación alométrica utilizada.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Determinar la ecuación alométrica que mejor se ajuste a la estimación de la biomasa arbórea para su valoración económica del secuestro de CO₂ en la parcela 8 del arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos, 2015.

4.2. Objetivos específicos

- Encontrar la ecuación alométrica con el mejor ajuste para la estimación de la biomasa arbórea en la parcela 8 del arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos, 2015.
- Estimar la biomasa arbórea en la parcela 8 del arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos, 2015, con la ecuación alométrica de mejor ajuste.
- Determinar el contenido de carbono en los árboles de la parcela 8 del Arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos, 2015.
- Determinar el CO₂ secuestrado en los árboles de la parcela 8 del Arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos, 2015.
- Determinar el valor económico del servicio de secuestro de CO₂ por los árboles de la parcela 8 del arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos 2015.

V. VARIABLES

5.1. Identificación de las variables, indicadores e índices.

En el presente estudio se consideraron las siguientes variables:

- **Ecuaciones alométricas:** Una herramienta matemática que permite conocer la cantidad de biomasa de un árbol por medio de la medición de otras variables. Tiene como indicadores a la biomasa, carbono total y CO₂ secuestrado, cuyos índices son toneladas, toneladas de carbono y toneladas de CO₂, respectivamente.
- **Valor económico del secuestro de CO₂:** Se refiere al valor monetario de los bienes y servicios ambientales, tiene como indicador el precio del servicio del secuestro de CO₂ cuyo índice es USD/tCO₂.

5.2. Operacionalización de las variables

En el cuadro 1 se muestra la operacionalización de las variables, indicadores e índices que se tuvieron en cuenta en el desarrollo de la investigación.

Cuadro 1: Operacionalización de las variables.

VARIABLES	INDICADORES	INDICES
Independiente (X)		
Ecuaciones alométricas	- Biomasa aérea - Carbono total. - CO ₂ secuestrado.	t tC tCO ₂
Dependiente (Y)		
Valor económico del secuestro de CO ₂	Precio del servicio ambiental de secuestro de CO ₂ .	USD/tCO ₂

VI. MARCO TEÓRICO

6.1. Antecedentes

Del Castillo (2016), en un estudio realizado en la parcela 18 del arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra, concluye que la biomasa estimada por ecuación alométrica se ajustó a la distribución de regresión lineal múltiple; asimismo, la ecuación alométrica sugerida por Chave *et al.* (2005) ostenta el más alto coeficiente de determinación (0,88) y el menor valor reportan las ecuaciones alométricas indicadas por Brown *et al.* (1989) e Higuchi y Carvalho (1994) con 0,85 cada uno.

Cornejo y Lombardi (1993), estimaron la producción de hojarasca en un bosque sucesional en el Parque Nacional Manu de la estación biológica de Cocha Cashu (Provincia de Manu, Departamento de Madre de Dios) con un reconocimiento florístico y estructural del área y con posterior análisis químico del suelo y hojas. Este estudio muestra datos de producción de hojarasca para un bosque joven y un bosque maduro de 11,46 t/ha/año y de 12,33 t/ha/año respectivamente. Además, indican que los bosques transicionales relativamente jóvenes pueden alcanzar una biomasa similar o mayor que la del bosque maduro.

Orrego y del Valle (2001), estimaron la biomasa de árboles, utilizando ecuaciones de biomasa estimadas mediante el pesado de in situ localizados dentro del área de investigación pero fuera de las parcelas permanentes. Los resultados mostraron que la biomasa viva sobre el nivel del suelo en bosque primario fue de 233 t/ha y en un bosque secundario 45,823 t/ha (5 veces inferior al del primario) y la biomasa de raíces en un bosque primario fue de 56,381 t/ha (31,2% de raíces finas y 68,8%

raíces gruesas) y en un bosque secundario fue de 20,483 t/ha (52,3% de raíces finas y 47,7% de raíces gruesas).

Espíritu (2007), determinó dos mejores ecuaciones alométricas logarítmicas lineales para estimar la biomasa aérea de un bosque secundario teniendo en cuenta cuatro criterios básicos: mayor grado de asociación (R^2), menor error estándar estimado (SSE), mejor distribución de residuos, y menor dificultad y menor costo en las mediciones de campo. La ecuación $\ln Pf = 8,967414 + 2,212051(\ln D) + 0,152690(\ln H)$ utiliza la variable independiente altura total (Ht), que no siempre presenta valores exactos por lo difícil de medirla directamente mientras que la ecuación $\ln Pf = 9,494227 + 2,295610(\ln D)$, solo necesita el diámetro a la altura del pecho (DAP), cuyo valor es más exacto por lo fácil de medirlo y menos costoso.

Vidal *et al.* (2004), realizaron un estudio sobre la estimación de biomasa en ramas y follaje en bosques naturales de *Pinus caribaea* var *caribaea* en Cuba, donde estimaron la cantidad de biomasa mediante modelos alométricos con un total de 169 árboles. Los resultados obtenidos indican que el DAP explica el mayor porcentaje de la variabilidad de los datos y está más correlacionado con la cantidad de biomasa de ramas y follaje en árboles con un DAP máximo de 47 cm (65 kg de biomasa en follaje y 110 kg en ramas). A pesar de que la altura total estuvo relacionada con las variables de follaje y ramas, su aporte a los modelos probados no fue significativo.

Chacón *et al.* (2007), determinó que la biomasa aérea o biomasa seca total del bosque secundario en estudio era de $99,9 \pm 15,7$ t/ha. Esta biomasa se distribuyó en cada estrato de la vegetación de la siguiente manera: $0,1 \pm 0,02$ t/ha en el

mantillo, $1,5 \pm 0,3$ t/ha en las herbáceas, $2,9 \pm 0,5$ t/ha en las lianas, $5,6 \pm 1,0$ t/ha en el sotobosque, $5,8 \pm 1,5$ t/ha en los latizales y $84,0 \pm 15,8$ t/ha en los fustales. Los latizales presentaron una tasa de crecimiento en biomasa de 0,4 t/ha por año, y los fustales de 5,6 t/ha por año.

Ruiz (2013), afirma que para conocer el secuestro de CO₂ se multiplica la captura de carbono por la constante kr (44/12), obteniendo en sus resultados un secuestro de 234,86 tCO₂/ha en una plantación de *Ormosia coccinea*, un secuestro de 250,49 tCO₂/ha en una plantación de *Parkia igneiflora* y un secuestro de 337,21 tCO₂/ha en una plantación de *Simarouba amara*, sumando un total de 822,56 tCO₂/ha entre las tres plantaciones.

Araujo (2013), determinó que la plantación de *Simarouba amara* de 27 años presenta mayor valor económico con US\$ 2791,98 /ha, seguido de la plantación de 34 años con US\$ 1067,38 /ha y siendo la plantación de 43 años la que presenta el menor valor económico con US\$ 511,83 /ha.

6.2. Calentamiento, cambio climático y efecto invernaderos

Uno de los fenómenos atmosféricos de mayor importancia mundial es el cambio climático derivado del incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) mismos que provocan el incremento de la temperatura global de la atmósfera. Se debe a dos causas principales que son: Primero, el consumo de combustibles fósiles por las naciones industrializadas (Brown y Lugo, 1992) como causa principal. La mayor parte de los procesos productivos, el transporte, la producción de cemento, la generación de electricidad y los sistemas domésticos dependen de la energía derivada de los combustibles fósiles. La emisión se ha incrementado 3,5 veces de 1950 a la presente década y, actualmente, el volumen de CO₂ se calcula

aproximadamente en 6,2 billones por año; la segunda causa es el cambio de uso del suelo, anualmente se deforestan aproximadamente 17 millones de hectáreas, lo que significa una liberación de cerca de 1,8 billones de toneladas de carbono, que corresponde del total de las emisiones antropogénicas (Zamora, 2003).

Sin embargo, el moderno estilo de vida con el constante crecimiento económico, junto con la creciente industria y el aumento de la población, siempre estarán generando emisiones que causan el efecto invernadero y el cambio climático. La reducción de las emisiones puede y debe ser completamente por la “limpieza de la atmósfera” como es por ejemplo la fijación intencional del CO₂ de la atmósfera a la biomasa terrestre (Seppänen, 2002).

El incremento en la atmósfera de los GEI y el consecuente cambio climático global presenta ya efectos importantes en este siglo XXI, el cual está generado por la emisión de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) y en menor cantidad de algunos otros gases originados por los procesos industriales (Seppänen, 2002). Si bien los escenarios exactos todavía son inciertos, es de esperar severos efectos negativos, por lo que es esencial que sean tomadas en cuenta medidas y metodologías para reducir las emisiones de estos gases (Gonzales, 2012); sin embargo el cambio climático mundial y calentamiento de la tierra es un hecho científicamente comprobado.

6.3. Servicios Ambientales

Solamente la generación de un mercado que refleje lo que cueste producir y mantener los servicios ambientales y la utilidad que estos tienen, llevará a no destruirlos, como si solo tuviese en valor de mercado dentro del consumo como insumos del sistema de producción. “Los servicios ambientales son funciones o

características de los ecosistemas o agroecosistemas, que de alguna manera proveen un beneficio o utilidad a las poblaciones humanas” (Ulloa, 2010).

Un servicio ambiental de gran relevancia en el orden global que brinda la vegetación del bosque consiste en producir oxígeno mediante el proceso de fotosíntesis, por medio del cual el dióxido de carbono (CO_2) que absorben las plantas verdes es fijado como biomasa orgánica. De tal forma, la concentración excesiva de dióxido de carbono se reduce y, por lo tanto, disminuye el efecto invernadero, cuyas consecuencias económicas y humanas pueden ser incalculables. A pesar que este servicio beneficia a la comunidad local, nacional e internacional, su pago es generalmente más aceptado por países industrializados (Motto, 2000).

6.4. Biomasa

Es la masa de los organismos vivos por unidad de superficie, se divide en biomasa aérea y biomasa subterránea o radicular (Ramírez, 2011). La biomasa aérea total es el peso seco de material vegetal de los árboles con $\text{DAP} > 10$ cm, incluyendo fuste, corteza, ramas y hojas. El 50% de la madera secada en estufa es carbono (Ramírez, 2011).

La biomasa radicular o subterránea se refiere a las raíces de la vegetación del ecosistema estudiado, tanto de los árboles como del sotobosque y de la vegetación herbácea. Determinar la biomasa subterránea o biomasa radicular, es un proceso muy costoso (alrededor de US\$120/raíz). Por lo general se estima como un porcentaje de la biomasa arbórea sobre el suelo (biomasa aérea); en caso de no tener estimaciones de biomasa radicular, se puede utilizar un porcentaje mínimo de 15% de biomasa radicular con respecto a la biomasa aérea, que es una estimación conservadora (Macdicken, 1997). Al respecto otros autores consideran, valores

para la relación raíz/tallo, para distintos lugares del mundo entre 0,20 y 0,30, es decir, de 20 a 30% de biomasa radicular con respecto a la biomasa aérea.

Existen dos métodos comúnmente usados para estimar la biomasa: el método directo y el indirecto. Dentro del primero está el destructivo, que consiste en cortar el árbol y determinar la biomasa pesando directamente cada componente. Para la determinación indirecta se utilizan métodos de cubicación del árbol donde se suman los volúmenes de madera, se toman muestras de ésta y se pesan en el laboratorio para calcular los factores de conversión de volumen a peso seco, es decir, la gravedad o densidad específica. Otra forma de estimar la biomasa es mediante ecuaciones o modelos basados en análisis de regresión, que utilizan variables colectadas en el campo tales como el diámetro a la altura del pecho, la altura comercial y total, el crecimiento diamétrico, el área basal y la densidad específica de la madera (Fonseca *et al.*, 2009).

6.5. Ecuaciones alométricas

Una ecuación alométrica es una herramienta matemática que permite conocer de forma simple, la cantidad de biomasa de un árbol por medio de la medición de otras variables. Las ecuaciones son generadas a partir de los análisis de regresión, donde se estudian las relaciones entre la masa (generalmente en peso seco) de los árboles y sus datos dimensionales (ej. altura, diámetro). Dependiendo del número de variables independientes (datos dimensionales) la ecuación puede ser una regresión lineal simple (una única variable, ej. DAP) o una regresión lineal múltiple (más de dos variables, ej. DAP, altura total). Dependiendo de las circunstancias las ecuaciones pueden ser lineales o no lineales (Rügnitz *et al.*, 2009).

Las ecuaciones de estimación de biomasa (o alométricos), donde se relaciona la masa seca del árbol con variables del tamaño del árbol (diámetro, altura, área basal y volumen), son el procedimiento más recomendado para estimar la biomasa en bosques tropicales (Sierra *et al.*, 2003). Este procedimiento consiste en relacionar estas variables en una regresión lineal bajo escalas logarítmicas, lo cual simplifica los cálculos e incrementa la validación estadística al homogeneizar la varianza sobre el rango de los datos; estas ecuaciones pueden ser construidas usando como mínimo una muestra representativa de 30 árboles (MacDiken, 1997).

Las ecuaciones alométricas son ecuaciones matemáticas que relacionan la biomasa con variables del árbol medibles en pie, tales como el DAP, altura total y diámetro de copa, principalmente. Para el desarrollo de estas ecuaciones es necesario realizar un muestreo destructivo de árboles. El tamaño de muestra debe ser definido de manera que el error de predicción de la ecuación resultante esté dentro de los rangos aceptados; en general, se estima que se obtienen valores del error aceptables con tamaños de muestra mayores a 20 individuos distribuidos sobre todos los rangos diámetros (Vallejo, 2009).

Otra forma de estimar la biomasa es mediante ecuaciones o modelos basados en análisis de regresión, que utilizan variables colectadas en el campo tales como el diámetro a la altura del pecho (DAP), la altura comercial (hc) y total (ht), el crecimiento diamétrico, el área basal y la densidad específica de la madera. Este método no es destructivo y es extrapolable a situaciones de crecimiento similares (Parresol, 1999).

Para estimar la biomasa se usan diferentes tipos de modelos de regresión y combinación de variables. En general, y así se demuestra en muchas

investigaciones, el DAP es la variable que mejor se correlaciona y predice la biomasa. Además, el DAP es una variable fácil de medir y que se registra en la mayoría de los inventarios forestales (Sanquetta *et al.* (2008).

6.6. Stock de Carbono

Zamora (2003), menciona que en efecto los flujos y stock de carbono en un ecosistema forestal, donde el follaje, las ramas, las raíces, el tronco, los desechos, los productos y el humus estable son almacenes de carbono, mismos que se reincorporarán al ciclo por descomposición y/o quema de la biomasa forestal.

Cuando se cuantifica el stock de un bosque, se muestrea: a) la biomasa viva almacenada en las hojas, las ramas, el fuste y las raíces; b) la necromasa almacenada en la hojarasca y la madera muerta; y c) el carbono en la materia orgánica del suelo. Por lo que debemos recordar que podemos estimar la cantidad de carbono de un componente del bosque determinando su peso seco, donde existe una pequeña variación en la relación entre el peso seco y la cantidad de carbono de las diferentes especies tropicales. Sin embargo, está aceptado asumir que el 50% del peso seco es carbono (Honorio y Baker, 2010).

Schlegel (2001), menciona que la cantidad de carbono almacenado es muy variable y depende del tipo y estado del desarrollo del bosque; por lo tanto, la estimación de la biomasa de un bosque, es un elemento de gran importancia debido a que ésta permite determinar los montos de carbono que puede ser liberado a la atmósfera, o conservado y fijado en una determinada superficie.

6.7. Secuestro de Dióxido de Carbono

Para crecer, los árboles absorben CO₂ de la atmósfera y junto con luz solar, nutrientes y agua producen madera. De acuerdo con el Laboratorio de Productos

Forestales de la USDA, las maderas contienen entre 47% y 53% de carbono (Fanarena XXI, 1997). Este carbono secuestrado en el árbol permanece como elemento integral de la madera hasta que el árbol muera y se pudra. Sin embargo, si los árboles son cosechados y convertidos en madera para construcciones, muebles y otros usos, el carbono permanece almacenado en tales productos hasta que la madera se pudra y se libere de nuevo el CO₂ a la atmósfera.

El secuestro de CO₂ por los árboles desde la atmósfera es función del uso de la tierra, tiempo de crecimiento y progreso tecnológico y se efectúa mediante el intercambio de carbono con la atmósfera a través de la fotosíntesis y la respiración, llevando al almacenamiento en la biomasa y en el suelo (Manrique *et al.*, 2009).

6.8. Valoración económica

La valoración económica de los servicios ambientales, especialmente del almacenamiento de carbono, juega un papel muy importante porque es una herramienta que incentiva a proteger o mantener nuestros bosques, generando así un beneficio económico en los diferentes países, trayendo consigo resultados útiles para realizar propuestas de uso sostenible, contribuyendo en la limpieza ambiental (disminución del CO₂ atmosférico). La venta de carbono varía de acuerdo al precio o la demanda que requiere este servicio ambiental (Motto, 2000).

Valorar económicamente el medio ambiente significa poder contar con un indicador de su importancia que permite medir las expectativas de beneficios y costos derivados de algunas acciones tales como: uso de un activo ambiental, realización de una mejora ambiental, generación de un daño ambiental, entre otros (Azqueta, 1994).

Según Figueroa (2005), el valor económico del medio ambiente consiste en dar valor monetario a bienes y servicios ambientales que no son transados en los mercados y por lo tanto no tiene precios explícitos. Esta valoración se refiere a las preferencias de las personas por los beneficios que reciben del medio ambiente, en ningún caso representa el valor real del recurso biológico

González (2008), define la valoración económica como la asignación de valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por los ecosistemas independientes de si existe o no precio de mercado.

La valoración económica se ha visto como un instrumento que permite poner en evidencia los diferentes usos de los recursos biológicos y la biodiversidad. Si se muestra que la conservación de la biodiversidad puede tener un valor económico positivo mayor que las actividades que la amenazan, la información que se pueda generar sobre beneficios ecológicos, culturales, estéticos y económicos apoyará las acciones para protegerla y consérvala productivamente, convirtiéndose en una herramienta importante para influir en la toma de decisiones gubernamentales y sociales, colectivas e individuales (Motto, 2000).

6.9. Valor económico del secuestro de dióxido de carbono

Una de las mayores incertidumbres frente a este tipo de proyecto forestal es la valoración del secuestro del dióxido de carbono, pues hasta el momento no existe un mercado consolidado que determine los precios de la fijación de C, ni una regla clara frente a los métodos y formas de valorar este beneficio ambiental de los bosques (Gutiérrez y Lopera, 2001).

En cuanto a la factibilidad de la venta de bono de carbono, el precio del carbono es determinante. Hasta ahora no se ha definido internacionalmente un precio estándar,

pero se espera que el precio internacional del carbono puro se estabilice alrededor de USD 5/t equivalente a USD 1,36/tCO₂. Una vez que el “mercado mundial de carbono” esté funcionando, los cálculos financieros se facilitarán considerablemente al no tener que especular con el precio del carbono (Seppänen, 2002).

Actualmente, el costo promedio de captura de carbono en Chiapas México se estima en USD 35 por tonelada de carbono (ECOSUR, 2000), mientras reducir una tonelada de CO₂ en un país industrializado cuesta entre 80 dólares y 120 dólares, para un país en vía de desarrollo como es el caso de Costa Rica fijar una tonelada de ese gas mediante la conservación o reforestación de su bosque se estimó aproximadamente en 10 dólares en 1998 (Chambi, 2001).

6.10. El ciclo de carbono

El ciclo de carbono es considerado como un conjunto de cuatro reservorios interconectados: la atmósfera, la biósfera terrestre (incluyendo los sistemas de agua dulce), los océanos y los sedimentos (incluso los sedimentos fósiles). (Connolly y Corea, 2007).

López (2005), menciona que la reserva fundamental de carbono, la molécula de CO₂ que los seres vivos pueden asimilar, es la atmósfera y la hidrósfera. Este gas está en la atmósfera en una concentración de más del 0,03% y cada año aproximadamente un 5 % de esta reserva de CO₂ se consume en los procesos de fotosíntesis, es decir que todo el CO₂, se renueva en la atmósfera cada 20 años. En el ciclo de carbono las plantas toman el carbono de la atmósfera en forma de anhídrido carbónico o dióxido de carbono y en el curso de la fotosíntesis transforma una gran parte en sustancias de reservas y en tejidos (glúcidos. lípidos y proteínas).

Otra parte del carbono así absorbido pasa de nuevo a la atmósfera en el curso de la respiración vegetal y el resto se incorpora en el suelo a través de la raíces; de esta manera la transformación del anhídrido carbónico de la atmósfera en un compuesto orgánico se conoce como “fijación o captura de carbono”.

6.11. Contaminación por dióxido de carbono

El CO₂ constituye el enlace indispensable que une al sol con la tierra por el intercambio bioquímico que permite que la energía luminosa se “incorpore” a los sistemas vivientes. A partir de la energía solar con la intervención de moléculas como la clorofila y el agua, participa en la construcción de alimentos a través de la fotosíntesis en las plantas verdes (autótrofos). La fotosíntesis y la respiración son los procesos metabólicos que ha utilizado la tierra por miles de años para hacer que circulen el CO₂ (ciclo de carbono). Se estima que en condiciones naturales el CO₂ tarda alrededor de 300 años para completar este ciclo. El ciclo natural de carbono, se ha alterado considerablemente como consecuencia de la contaminación ambiental y la velocidad e intensidad con la que la planta puede utilizarlo en la fotosíntesis no es suficiente como para evitar este gas se acumule en la atmósfera (Lohmann, 2000).

6.12. Mercado de carbono

Una de las grandes alternativas económicas viable al compromiso asumido por países, empresas e individuos, de disminuir las emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero (GEI), es la prestación de servicio conocido como “el mercado de carbono”, que representa una oportunidad de generar recursos adicionales para el desarrollo del país. Existe dos tipos de mercado: un mercado que se encuentra dentro del cumplimiento regulado y la observancia de las

prerrogativas del Protocolo de Kyoto, en donde establecieron objetivos cuantificados de reducción de emisiones para los países desarrollados, así como mecanismo de mercado dentro de este encontramos el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), permite que proyectos de inversión elaborados en países en desarrollo puedan obtener ingresos económicos adicionales a través de la venta de créditos de carbono llamados “Certificados de Emisiones Reducidas” (CERs), y el segundo el mercado voluntario, el cual no es jurídicamente vinculante, basado en los compromisos voluntarios de empresas privadas e individuos que buscan compensar por los impactos ambientales que genera su actividad productiva. Tanto el mercado oficial como el mercado voluntario de emisiones tienen objetivos que van más allá de la captura de carbono (Peña y Bent, 2007).

El mercado de carbono o de reducciones de emisiones de gas es de efecto invernadero surge ante la necesidad de tomar medidas ante la evidencia de que la actividad humana está influenciando un proceso de calentamiento climático global acelerado debido a la concentración de gases de efecto invernadero, con los consecuentes impacto negativos sobre la salud de los seres humanos, su seguridad alimentaria, la actividad económica, el agua y otros recursos naturales y de infraestructura física (Eguren, 2004).

VII. MARCO CONCEPTUAL

Almacenamiento de carbono: Capacidad del bosque para mantener una determinada cantidad de carbono por hectárea, que será liberado gradualmente a la atmosfera en un tiempo determinado (Segura, 1999).

Biomasa: Cantidad de materia viva producida en un área determinada de la superficie terrestre, o por organismos de un tipo específico (Orrego *et al.*, 2001).

Biomasa aérea: Estructuras leñosas por encima del suelo de especies frutales, maderables y otros árboles y arbustos del sistema productivo (Medina, 2006; citado por Connolly y Corea, 2007).

Biomasa arbórea: Considera al tronco, ramas y hojas de los árboles con diámetro mayores de 2,5 cm (López, 2005).

Carbono: Elemento básico, las moléculas de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, pues todas las moléculas orgánicas están formadas por cadenas de carbono enlazados entre sí (López, 2005).

Dióxido de carbono: Gas producido naturalmente, derivado de la combustibles fósiles y de la biomasa, así como de los cambios de uso de suelo y otros procesos industriales (Connolly y Corea, 2007).

Fotosíntesis: Proceso que se desarrolla en dos etapas, la primera es un proceso dependiente de la luz (etapa clara), y la segunda independiente (etapa oscura) (Gonzales y Raisman, 2000. citado por López, 2005).

Secuestro de carbono: Captura o secuestro de dióxido de carbono proveniente de la atmósfera (Manrique *et al.*, 2009).

Servicios ambientales: Utilidades que proporciona la naturaleza a las personas para su propio bienestar o beneficio (Figueroa, 2005; citado por Gonzáles, 2008).

Valoración económica: Asignar valores monetarios a los bienes y servicios generados por el medio ambiente, con el fin de encontrar una racionalidad económica y política en el manejo de éstos (González, 2008).

VIII. MATERIALES Y METODOS

8.1. Lugar de ejecución

La investigación se desarrolló en la parcela 8 del arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. El CIEFOR Puerto Almendra se encuentra ubicada en el distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto (680729 E, 9576316 N; altitud promedio de 122 msnm). Las coordenadas geográficas UTM que enmarcan la parcela 8 son (Figura 7 del Anexo):

VÉRTICE	ESTE	NORTE
V1	0680585	9576024
V2	0680670	9575983
V3	0680661	9575860
V4	0680566	9575911

8.1.1. Climatología

Estando cerca de la línea ecuatorial el área de estudio forma parte de un clima tropical lluvioso que presenta una temperatura promedio anual de 25,9°C (máx. 32,2°C; mín. 22,3°C); una precipitación total anual de 4101,89 mm (SENAMHI, 2014), siendo muy húmedo en los meses de enero a mayo.

8.1.2. Suelo

En los estudios de suelos realizados por Torres (1999), la zona pertenece a la serie arenosa parda muy profunda, de textura medianamente gruesa friable, excesivamente arenoso y permeabilidad rápida. La reacción fuertemente acida con pH de 5,0 – 5,3, con una dotación de materia orgánica en la capa superficial menor que 2%; el fósforo se halla en una proporción menor a 5 ppm y el potasio en 63,31

kg/ha. En general son suelos de baja fertilidad, edáficos deficitarios como consecuencia de sus características química y textural.

8.1.3. Fisiografía

La zona presenta tres unidades fisiográficas definidas: de terraza imperfectamente drenada, con ondulaciones periódicas; terrazas muy pobremente drenadas; y terrazas onduladas (ONERN, 1975 citado por Torres, 1999).

8.1.4. Tipo de bosque

El CIEFOR Puerto Almendra se localiza dentro de la zona de vida de bosque húmedo Tropical (bh-T), que presenta una precipitación media anual de 1916 mm a 3419,5 mm y temperatura media anual de 23,2°C a 25,7°C (INRENA, 1995).

8.2. Materiales y equipos

8.2.1. De campo

GPS, clinómetro, wincha, cinta métrica, cinta diamétrica, libreta de apuntes, lápiz, botas, machete, cámara fotográfica, pintura al agua.

8.2.2. De gabinete

Equipo de cómputo y accesorios, útiles de escritorio y papelería en general.

8.3. Método

8.3.1. Tipo y nivel de investigación

El tipo de investigación es descriptivo correlacional, de nivel básico.

8.3.2. Población y muestra

La población estuvo constituida por todas las especies forestales existentes en la parcela 8 del arboretum "El Huayo" con DAP \geq 10 cm al momento de realizar el estudio. Teniendo en consideración que se llevó a cabo el censo forestal que

implicó realizar el inventario al 100% de toda el área, la muestra fue igual a la población y por lo tanto no se necesitó de ningún diseño de investigación.

8.3.3. Procedimiento

8.3.3.1. Fase de pre campo

En esta fase se planificó el trabajo de campo, para lo cual utilizando mapas preliminares de la zona de estudio se ubicó la parcela 8 del arboretum y se acopió los materiales a utilizar en las actividades de campo. Asimismo, se realizó las coordinaciones correspondientes con la dirección del CIEFOR Puerto Almendra a fin de obtener el permiso para acceder al área de estudio.

8.3.3.2. Fase de campo

Se ubicó, reconoció y delimitó la parcela 8 del arboretum “El Huayo”; teniendo en cuenta que el área total de dicha parcela es 1,2 hectáreas, se consideró evaluar solamente 1 hectárea debido a que el área restante se encontraba fuertemente intervenida y no se notó presencia de especies con el diámetro requerido. Luego se realizó el inventario al 100% de todas las especies arbóreas con DAP \geq 10 cm existentes en la parcela, utilizando pintura al agua para la identificación de cada individuo inventariado con información relacionada al nombre común, DAP y altura total al momento de ser inventariado. También se colectaron muestras botánicas de las especies encontradas, las cuales fueron llevadas al Herbarium Amazonense para, mediante comparación con muestras botánicas de su colección, determinar el nombre científico y la familia correspondiente (figura 6 del anexo). Con el fin de facilitar el trabajo de campo se contó con una brigada de inventario que consistió en un matero, un asistente que midió el DAP, la altura total y la georreferenciación de cada individuo, y un jefe de brigada que registró todos los datos en un formato

de toma de datos adecuadamente diseñado para el estudio (figura 8 y 9 del anexo). Para estimar la altura de cada árbol se utilizó un clinómetro y una wincha para medir el distanciamiento del operador con el árbol (figura 10 del anexo).

8.3.3.3. Fase de post campo

Después de obtener los datos necesarios dentro de la fase campo se procedió a la recopilación, organización y digitalización de toda la información indispensable para la ejecución de esta tesis. Luego de realizar el inventario de cada plantación se efectuaron los siguientes cálculos:

a. Cálculo de la altura

Para obtener la altura de cada individuo inventariado se utilizó la siguiente fórmula (Vidal *et al.*, 2013):

$$h = L_3/20 * d + H_{op}$$

h = Altura total (m).

L₃ = Lectura en % del clinómetro.

d = Distanciamiento entre la altura del operador y el árbol (m).

H_{op}= Altura del operador (1,58m).

b. Obtención de la densidad básica

Los valores de la densidades básicas de la madera de las especies registradas en el inventario fueron extraídos de la base de datos de densidades a nivel mundial (Zanne *et al.*, 2009), quienes consignan valores de la densidad básica a nivel de especie, género y familia.

c. Cálculo de la biomasa aérea

Para el cálculo de la biomasa aérea se utilizaron las siguientes ecuaciones alométricas:

✓ **Ecuación alométrica sugerida por Brown *et al.* (1989)**

$$Bat = e^{(-2,4090+0,9544 \ln(DAP^2 h \delta))}$$

Donde:

Bat = Biomasa aérea total (kg).

e = Base del logaritmo natural (2,718271).

DAP = Diámetro a la altura del pecho (cm).

h = Altura total del árbol (m).

δ = Densidad de básica de la madera (g/cm³ o t/m³).

✓ **Ecuación alométrica sugerida por Higuchi y Carvalho (1994)**

$$Bat = a * DAP^b h^c$$

Donde:

Bat = biomasa aérea total (kg).

DAP = diámetro a la altura del pecho (cm).

h = altura total del árbol (m).

a = 0,026

b = 1,529

c = 1,747

✓ **Ecuación alométrica sugerida por Chavé *et al.* (2005)**

$$Bat = \exp(-2,977 + \ln(\delta * DAP^2 * h))$$

Donde:

Bat = Biomasa aérea total (en kg).

DAP = Diámetro a la altura del pecho (cm).

δ = Densidad básica de la madera (g/cm³).

h = Altura total del árbol (m).

Posteriormente, la ecuación alométrica que mejor se ajustó al calcular la biomasa aérea se utilizó para los cálculos siguientes.

d. Cálculo de biomasa radicular

El sistema radical es el componente del árbol que para el estudio de su biomasa ofrece grandes dificultades. En general el sistema radicular varía para los distintos lugares del mundo entre 0,20 y 0,30; es decir, 20% a 30% de biomasa aérea (Cairns *et al.*, 1997). Para el estudio se calculó teniendo en cuenta el 20% del peso de la biomasa aérea total (MacDicken, 1997).

$$Br = Bat \times 0,20$$

Donde:

Br = Biomasa radicular (kg).

Bat = Biomasa aérea (kg).

e. Cálculo de biomasa verde total

Se procedió a calcular el peso verde de la biomasa total a partir de la suma de la biomasa aérea y la biomasa radicular.

$$Bvt = Bat + Br$$

Donde:

Bvt = Biomasa verde total (kg).

Bat = Biomasa aérea total (kg).

Br = Biomasa radicular (kg).

f. Cálculo de biomasa seca

$$Bs = Bvt - (Bvt * 40)/100$$

Dónde:

Bs = Biomasa total en peso seco (kg).

Bvt = Biomasa verde total (kg).

g. Cálculo de carbono total en toneladas

Para calcular el carbono total se multiplicó la biomasa total por 0,5 , teniendo en cuenta que la materia seca contiene en promedio un 50% de carbono (IPCC, 2003).

$$CT = BT * 0,5$$

Donde:

CT = Carbono total en toneladas de carbono (tC).

BT = Biomasa total en tonelada (t).

h. Cuantificación de dióxido de carbono

Para estimar la cantidad de dióxido de carbono se procedió a multiplicar el carbono total expresado en toneladas por el factor *kr* (IPCC, 2003).

$$CO_2 = CT * kr$$

Donde:

CO₂ = Toneladas de dióxido de carbono.

CT = Carbono total.

$kr = 44/12 = 3,6663$ (cociente del peso molecular del CO₂ entre el peso atómico del carbono).

* Peso molecular del CO₂=C + 2*O = 43,999915

* Peso atómico del Carbono = 12,00115

* Peso atómico del Oxígeno = 15,9994 x 2 = 31,9988

i. Cálculo del valor económico del CO₂ secuestrado

Para calcular el valor económico del CO₂ secuestrado se procedió a multiplicar la cantidad total de dióxido de carbono secuestrado con el respectivo precio en el mercado que tiene el carbono en un determinado lugar (IPCC, 2003).

$$VE = CO_2 * \text{Precio en el mercado.}$$

Para determinar el precio del mercado del servicio de secuestro de dióxido de carbono, se tuvo en cuenta el valor referencial dado por la Bolsa Española de Derechos de Emisiones de Dióxido de Carbono - SENDECO₂ (Figura 1), siendo el precio a la fecha 10 de mayo del 2016: € 5,88/tCO₂ que equivale a USD 6,70/tCO₂.

Precios CO2 (SPOT)	EUA	CER
Último cierre (10-05-2016)	5,88 €	0,43 €
Media de las últimas 5 sesiones	5,94 €	0,42 €
Media de las últimas 30 sesiones	5,71 €	0,42 €
Media de los últimos 12 meses	7,19 €	0,48 €

Figura 1: Valor referencial de la Bolsa Española de Derechos de Emisiones de Dióxido de Carbono (SENDECO₂, 2016).

8.3.4. Criterios utilizados para la selección del mejor modelo alométrico

Los criterios para la selección del modelo alométrico que mejor se ajuste a la estimación la biomasa aérea por cada individuo arbóreo son los siguientes (Santos, 1996; Higuchi *et al.*, 1998).

- Mayor coeficiente de determinación (R^2)
- Menor error estándar estimado (SEE)
- Mejor distribución de residuos
- Menor dificultades y menor costo en las mediciones de campo

La prueba se realizó con el software SPSS Statistics versión 21 para Windows.

8.3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para recolectar los datos dasométricos de las especies arbóreas de la parcela 8 del arboretum “El Huayo” se utilizó la técnica del inventario al 100%. Este tipo de

inventario recibe también el nombre de censo comercial. El instrumento para la recolección de datos fue un formato de inventario donde se registraron los datos de todos los árboles de la parcela inventariada.

8.3.6. Técnica de presentación de resultados

Para mejor interpretación, los resultados de la investigación son presentados en cuadros y figuras con los cuales fue más factible elaborar las conclusiones y recomendaciones.

IX. RESULTADOS

9.1. Ecuación alométrica

En el cuadro 2 se muestra que la ecuación alométrica que mejor se ajustó a la estimación para la biomasa aérea por cada individuo arbóreo fue la ecuación sugerida por Higuchi y Carvalho (1994), con un mayor coeficiente de determinación (R^2) de 0,87 y con un menor error estándar estimado (SEE) de 12,28%, a comparación de la ecuación alométrica sugerida por Brown *et al.* (1989) y la ecuación alométrica sugerida por Chavé *et al.* (2005) con un R^2 de 0,84 y 0,82 y un SEE de 15,90% y 15,92%, respectivamente.

Cuadro 2: Valores de R^2 y SEE de las ecuaciones alométricas consideradas en el estudio.

Ecuaciones alométricas	Biomasa aérea total (t/ha)	Parámetros estimados del modelo de regresión lineal múltiple				R^2	SEE (%)
		Constante (a)	DAP (bx_1)	Altura total (cx_2)	Densidad (dx_3)		
Brown <i>et al.</i> (1989)	194,85	-994,69	49,74	-11,51	579,15	0,84	15,90
Higuchi y Carvalho (1994)	183,30	-813,02	38,92	24,07		0,87	12,28
Chave <i>et al.</i> (2005)	172,93	-914,70	47,10	-14,32	528,80	0,82	15,95

9.2. Estimación de la biomasa aérea

A partir de la ecuación alométrica de Higuchi y Carvalho (1994), en el cuadro 3 y la figura 2, se muestra la estimación de la biomasa aérea de las 15 familias más representativas en la parcela 8 del arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra, donde se observa que en toda la parcela 8 existe un total de 183,30 t de biomasa aérea, de las cuales 175,62 t están contenidas en las 15 familias más representativas del área. La familia Fabaceae, con 9 especies y 66 individuos, es la que contiene la mayor cantidad de biomasa aérea con 47,89 t, seguida de la

familia Lecythidaceae, con 8 especies y 115 individuos, que contiene 39,41 t; mientras que la familia Violaceae, con 1 especie y 8 individuos, y la familia Lauraceae, con 4 especies y 7 individuos, contienen la menor cantidad de biomasa aérea con 1,39 t y 0,40 t, respectivamente.

Cuadro 3: Estimación de la biomasa aérea por familia en toneladas.

N°	Familia	Nro. de individuos	Biomasa aérea (t)
1	Lecythidaceae	115	39,41
2	Fabaceae	66	47,89
3	Myristicaceae	43	12,99
4	Urticaceae	35	12,10
5	Euphorbiaceae	32	8,71
6	Moraceae	29	12,91
7	Sapotaceae	20	11,49
8	Apocynaceae	10	4,26
9	Malvaceae	10	3,08
10	Burseraceae	9	5,40
11	Chrysobalanaceae	9	3,05
12	Rubiaceae	9	3,06
13	Violaceae	8	0,40
14	Lauraceae	7	1,39
15	Polygonaceae	7	9,48
	Sub Total	409	175,62
	Total	427	183,30

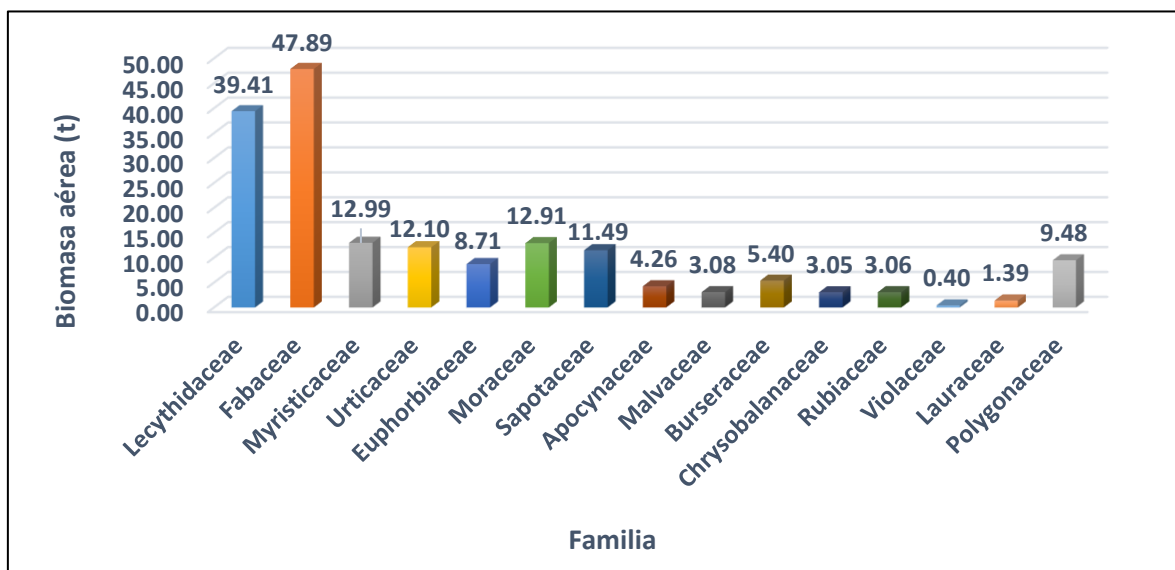


Figura 2: Estimación de la biomasa aérea por familia en toneladas.

9.3. Determinación del carbono almacenado

En el cuadro 4 y figura 3, se presentan los resultados del carbono almacenado o stock de carbono de las 15 familias más representativas en la parcela 8 del arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra; donde se observa que el stock de carbono es consecuencia de la biomasa aérea acumulada en cada individuo existente en la parcela 8, por lo que existe un total de 65,99 tC en toda el área de estudio, siendo la familia Fabaceae, con 9 especies y 66 individuos, la que presenta el mayor stock de carbono con 17,24 tC, seguido de la familia Lecythydaceae, con 8 especies y 115 individuos, que contiene 14,19 tC; mientras que la familia Violaceae, con 1 especie y 8 individuos, y la familia Lauraceae, con 4 especies y 7 individuos, presentan el menor stock de carbono con 0,50 tC y 0,15 tC, respectivamente.

Cuadro 4: Stock de carbono por familia en toneladas de carbono.

N°	Familia	Nro. de individuos	Stock de Carbono (tC)
1	Lecythydaceae	115	14,19
2	Fabaceae	66	17,24
3	Myristicaceae	43	4,68
4	Urticaceae	35	4,35
5	Euphorbiaceae	32	3,14
6	Moraceae	29	4,65
7	Sapotaceae	20	4,14
8	Apocynaceae	10	1,53
9	Malvaceae	10	1,11
10	Burseraceae	9	1,94
11	Chrysobalanaceae	9	1,10
12	Rubiaceae	9	1,10
13	Violaceae	8	0,15
14	Lauraceae	7	0,50
15	Polygonaceae	7	3,41
	Sub Total	409	63,22
	Total	427	65,99

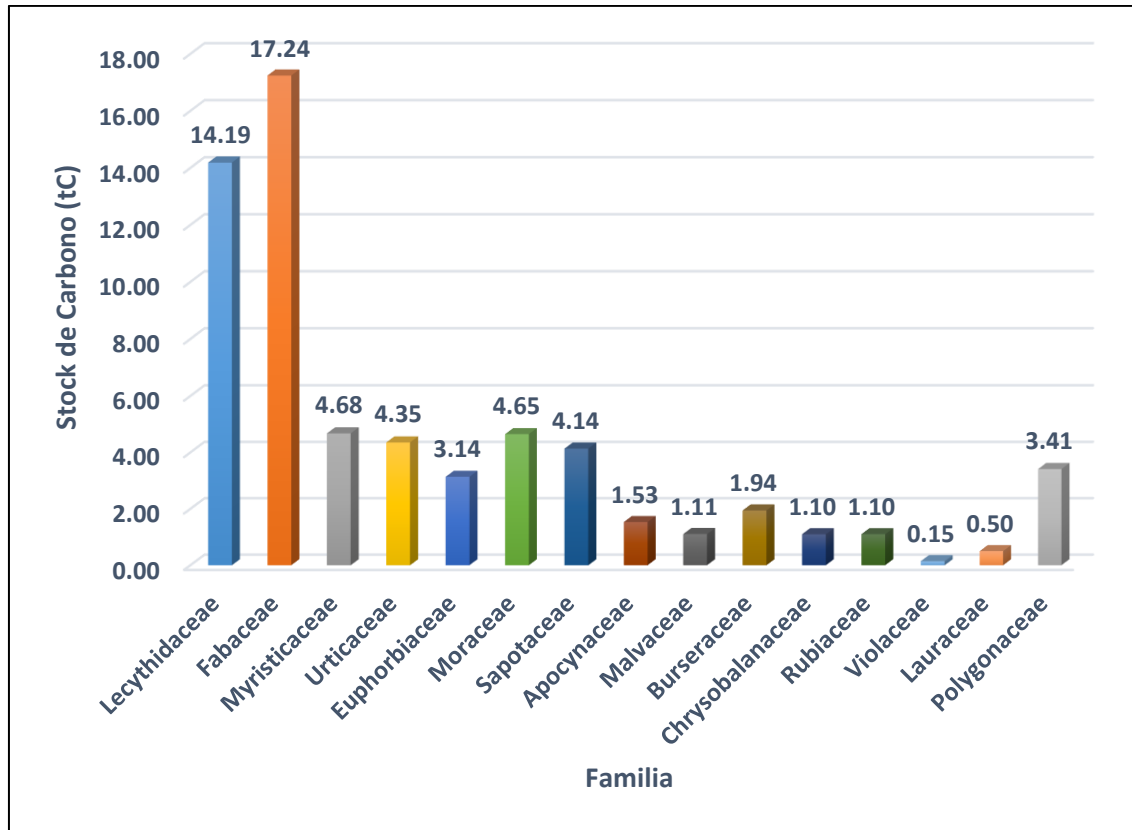


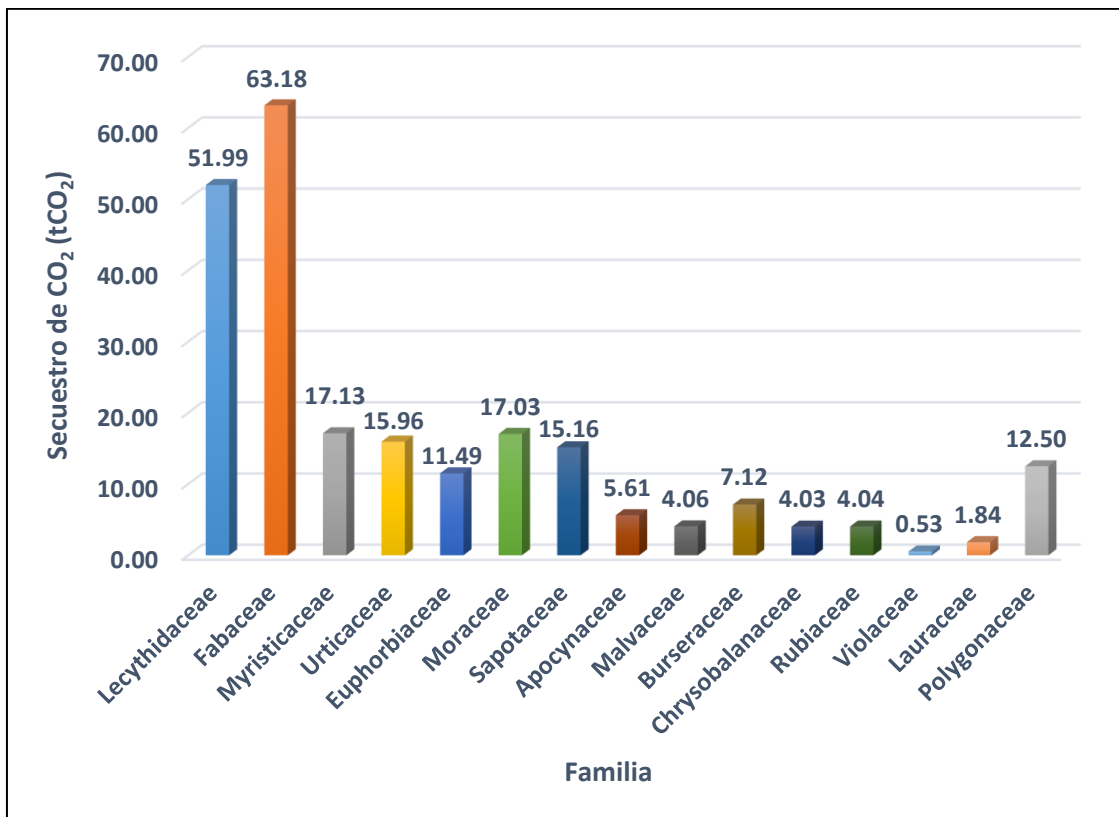
Figura 3: Stock de Carbono por familia en toneladas de carbono.

9.4. Determinación del CO₂ secuestrado

En el cuadro 5 y figura 4, se presentan los resultados del secuestro de dióxido de carbono (CO₂) de las 15 familias más representativas en la parcela 8 del arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra; donde se observa que el secuestro de CO₂ es consecuencia del stock de carbono en cada individuo existente en la parcela 8, por lo que existe un total de 241,79 tCO₂ en toda el área de estudio, siendo la familia Fabaceae, con 9 especies y 66 individuos, la que presenta el mayor secuestro de CO₂ con 63,18 tCO₂, seguido de la familia Lecythidaceae, con 8 especies y 115 individuos, que contiene 51,99 tCO₂; mientras que la familia Violaceae, con 1 especie y 8 individuos, y la familia Lauraceae, con 4 especies y 7 individuos, presentan el menor secuestro de CO₂ con 1,84 tCO₂ y 0,53 tCO₂, respectivamente.

Cuadro 5: Secuestro de CO₂ por familia en toneladas de CO₂.

N°	Familia	Nro. de individuos	Secuestro de CO ₂ (tCO ₂)
1	Lecythidaceae	115	51,99
2	Fabaceae	66	63,18
3	Myristicaceae	43	17,13
4	Urticaceae	35	15,96
5	Euphorbiaceae	32	11,49
6	Moraceae	29	17,03
7	Sapotaceae	20	15,16
8	Apocynaceae	10	5,61
9	Malvaceae	10	4,06
10	Burseraceae	9	7,12
11	Chrysobalanaceae	9	4,03
12	Rubiaceae	9	4,04
13	Violaceae	8	0,53
14	Lauraceae	7	1,84
15	Polygonaceae	7	12,50
	Sub Total	409	231,66
	Total	427	241,79

**Figura 4:** Secuestro de CO₂ por familia en toneladas de CO₂.

9.5. Valor económico del secuestro de CO₂

En el cuadro 6 y figura 5, se presentan los resultados del valor económico de las 15 familias más representativas en la parcela 8 del arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra; donde se observa que el valor económico es consecuencia del secuestro de CO₂ en cada individuo existente en la parcela 8, por lo que existe un total de USD 1619,98/tCO₂ en toda el área de estudio, siendo la familia Fabaceae, con 9 especies y 66 individuos, la que presenta el mayor valor económico con USD 422,97/tCO₂, seguido de la familia Lecythidaceae, con 8 especies y 115 individuos, que contiene USD 348,05/tCO₂; mientras que la familia Violaceae, con 1 especie y 8 individuos, y la familia Lauraceae, con 4 especies y 7 individuos, presentan el menor valor económico con USD 12,30/tCO₂ y USD 3,57/tCO₂, respectivamente.

Cuadro 6: Valor económico del secuestro de CO₂ por familia en USD/tCO₂.

N°	Familia	Nro. de individuos	Valor económico (USD/tCO ₂)
1	Lecythidaceae	115	348,05
2	Fabaceae	66	422,97
3	Myristicaceae	43	114,70
4	Urticaceae	35	106,83
5	Euphorbiaceae	32	76,95
6	Moraceae	29	114,04
7	Sapotaceae	20	101,47
8	Apocynaceae	10	37,58
9	Malvaceae	10	27,17
10	Burseraceae	9	47,67
11	Chrysobalanaceae	9	26,95
12	Rubiaceae	9	27,04
13	Violaceae	8	3,57
14	Lauraceae	7	12,30
15	Polygonaceae	7	83,68
	Sub Total	409	1550,98
	Total	427	1619,98

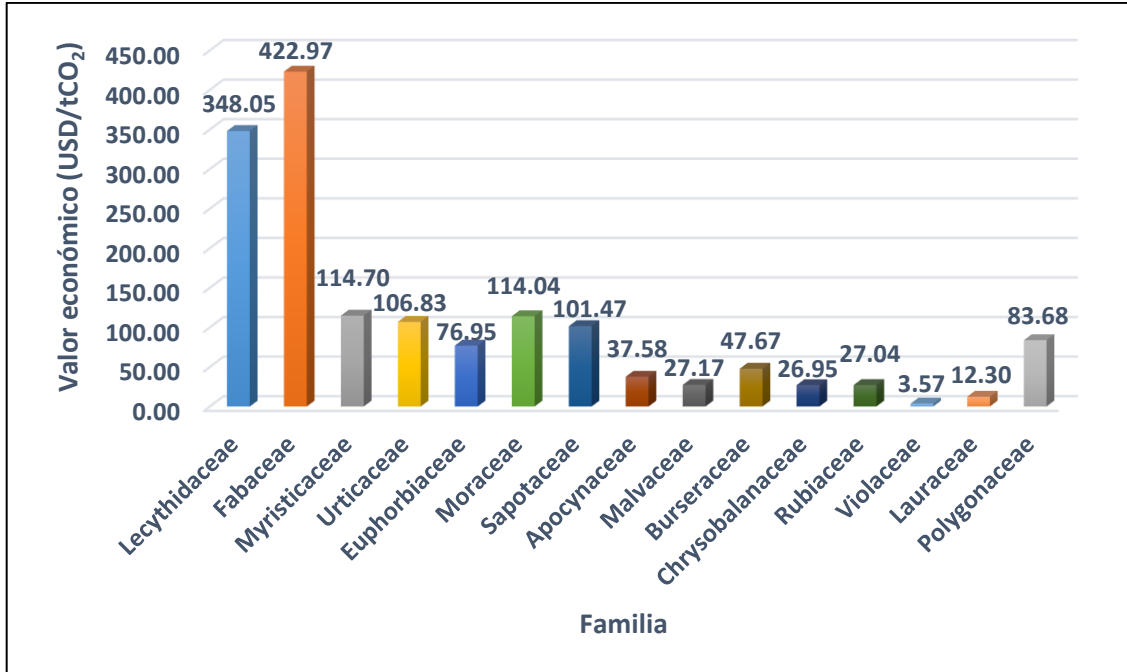


Figura 5: Valor económico del secuestro de CO₂ por familia en USD/tCO₂.

X. DISCUSIÓN

En el presente estudio se determinó que la ecuación alométrica que mejor se ajustó a la estimación fue el modelo de Higuchi y Carvalho (1994), con un R^2 de 0,87 y un SEE de 12,28%; a diferencia de Del Castillo (2016), donde presenta que la ecuación alométrica que mejor se ajustó a la distribución de regresión lineal múltiple fue la de Chavé *et al.* (2005) con un R^2 de 0,88 y las la ecuaciones alométricas de Brown *et al.* (1989) e Higuchi y Carvalho (1994) reportan el menor valor con 0,85 cada uno. Esta diferencia, posiblemente, se deba a dos factores: (1) la diferente cantidad de individuos existentes en la parcela 8 y 18 del CIEFOR Puerto Almendra, y (2) la ecuación alométrica de Chavé *et al.* (2005) toma en cuenta la densidad básica de la madera, mientras que la ecuación alométrica de Higuchi y Carvalho (1994) no lo requiere ni lo solicita.

Asimismo, los parámetros que se utilizaron para la determinación del coeficiente de determinación son tres: el DAP, la altura total y la densidad básica de la madera; este contexto, según Posada *et al.* (2007), es bueno ya que el indica que las ecuaciones alométricas con un mayor número de parámetros tienden a ajustar mejor una base de datos.

En cuanto a la estimación de la biomasa aérea, se determinó un total de 183,30 t, estos resultados difieren de la investigación de Orrego y Del Valle (2001) quienes determinaron 233 t/ha en un bosque primario. Esta diferencia se debe a que estos autores determinaron la biomasa aérea mediante un método distinto al aplicado en el presente estudio; el cual consistió en la obtención, secado y pesado de las muestras provenientes de los individuos evaluados (método directo).

Por otra parte, Pinedo (2014) determinó un total de 2092,92 t/ha de biomasa aérea en el CIEFOR Puerto Almendra. Esta diferencia se debe a que el autor realizó la investigación en tres plantaciones de *Cedrelinga cateniformis* de diferentes edades en un área de 1,86 ha, encontrándose diferente número de individuos en cada una de las plantaciones estudiadas.

Con respecto al valor económico, se determinó un total de USD 1619,98/tCO₂, este resultado difiere de Araujo (2013) que determinó un valor económico de USD 2791,28/tCO₂/ha en una plantación de *Simarouba amara* de 27 años y un valor económico de USD 1067,38/tCO₂/ha en una plantación de 34 años de la misma especie. Esta diferencia, se debe a que Araujo (2013) realizó su investigación en plantaciones de diferentes edades encontrándose, dentro de cada una de éstas, diferente número de individuos.

Adicionalmente, se tiene que Ruiz (2013) obtuvo un total de USD 2878,95/tCO₂/ha; esta diferencia se debe a que el autor realizó la investigación con tres especies diferentes de la misma edad, encontrándose, además, diferente número de individuos en cada una de las parcelas estudiadas.

XI. CONCLUSIONES

1. En el área de estudio se registraron un total de 427 individuos incluidos en 81 especies, 60 géneros y 28 familias botánicas; siendo Lecythidaceae la familia más representativa con un total de 115 individuos, seguido de la familia Fabaceae con 66 individuos.
2. La ecuación alométrica que mejor se ajustó para la estimación de la biomasa aérea por cada individuo arbóreo fue la ecuación sugerida por Higuchi y Carvalho (1994), con R^2 de 0,87 y SEE de 12,28%.
3. Se cuantificó un total de 183,30 toneladas de biomasa aérea, un total de 65,99 toneladas de carbono almacenado y un total de 241,79 toneladas de CO_2 secuestrado en toda la parcela 8 del CIEFOR Puerto Almendra.
4. El valor económico total del servicio de secuestro de CO_2 en la parcela 8 del arboretum "El Huayo" del CIEFOR Puerto Almendra es USD 1619,98/t CO_2 , siendo Fabaceae, con 9 especies y 66 individuos, la familia que mayor valor económico aporta con USD 422,97/t CO_2 .

XII. RECOMENDACIONES

1. Estimar la biomasa del área de estudio utilizando la ecuación alométrica sugerida por Higuchi y Carvalho (1994), porque obtuvo el mayor valor de $R^2 = 0,87$ y el menor SEE = 12%, lo que indica que existe una mejor correlación y un menor error estimado entre las variables.
2. Utilizar la información generada en este estudio como consulta y apoyo para las personas e instituciones interesadas en el manejo forestal sostenible y el desarrollo de investigaciones que tengan como objetivo la estimación de biomasa, la determinación de carbono almacenado, el secuestro de CO_2 y el valor económico del servicio de CO_2 secuestrado.
3. Realizar estudios similares en otros sectores con la finalidad de validar la ecuación alométrica propuesta en el presente estudio.
4. Establecer mecanismos necesarios para la implementación de pago de servicio ambiental de carbono, asimismo, crear condiciones organizativas, técnicas y económicas para que los pequeños productores participen en la venta de carbono en el mercado internacional a gran escala, de esta manera mejorar las condiciones socioeconómicas en nuestra región.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

- ARAUJO, E. 2013. Secuestro y valoración económica de CO₂ en tres plantaciones de diferentes edades de *Simarouba amara* del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú, 2013. Tesis Ing. Forestal. Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP. Iquitos, Perú. 51 p.
- AZQUETA, D. 1994. Valoración económica de la calidad ambiental. Editorial McGraw Hill. Bogotá.
- BROWN S.; GILLESPIE, A. J.; LUGO, A. E. 1989. Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data. *Forest Science* 35(4):881-902.
- CAIRNS, M.; BROWN, S.; HELMER, E.; BAUMGARDNER, G. 1997. Root biomass allocation in the world's upland forests [on line]. USA. [Fecha de consulta: 12 de junio del 2015]. Disponible en <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.484.5959&rep=rep1&type=pdf>
- CHACÓN, P.; LEBLANC, H. A.; RUSSO, R. O. 2007. Fijación de carbono en un bosque secundario de la región tropical húmeda de Costa Rica. Universidad EARTH. Costa Rica. *Tierra Tropical* 3(1): 1-11.
- CHAMBI, P. 2001. Valoración económica de secuestro de carbono mediante simulación aplicando a la Zona Boscosa del Rio Inambari y Madre de Dios. Instituto de Investigación y Capacitación para el Fomento de Oportunidades Económicas con Bases en la Conservación de Recursos Naturales (IICFOE). Simposio internacional medición y monitoreo de la captura de carbono en ecosistemas forestales. Chile. 20 p. [Fecha de consulta: 10 de junio del

2015]. Disponible en: http://www.uach.cl/procarbono/pdf/simposio_carbono/25_Chambi.PDF.

CHAVE, J.; ANDALO, C.; BROWN, S.; CAIRNS, M. A.; CHAMBERS, J. Q.; EAMUS, D.; FOLSTER, H.; FROMARD, F.; HIGUCHI, N.; KIRA, T.; LESCURE, J. P.; NELSON, B. W.; OGAWA, H.; PUIG, H.; RIERA, B.; YAMAKURA, T. 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Ecosystem Ecology* 145: 87-99.

CONNOLLY, R. y COREA, C. 2007. Cuantificación de la captura y almacenamiento de carbono en sistema agroforestal y forestal en seis sitios de cuatro Municipios de Nicaragua. Trabajo de diploma. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente. Mangua. Nicaragua. 72 p. [Fecha de consulta: 11 de junio del 2015]. Disponible en: <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnp01c752.pdf>.

CORNEJO, F. y LOMBARDI, I. 1993. Estimación de la producción de hojarasca en un bosque sucesional en el Parque Nacional del Manu. *Revista Forestal del Perú* 20: 23-34.

DEL CASTILLO, D. M. 2015. Cuantificación de la biomasa aérea del arboretum “El Huayo” del Centro de Investigaciones y Enseñanza Forestal Puerto Almendra, Iquitos, 2015. Tesis Magister en Ciencias en Gestión Ambiental. Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP. Iquitos, Perú. 63p.

DOS SANTOS, J. 1996. Análise de modelos de regressão para estimar a fitomassa da floresta tropical úmida de terra firme da Amazônia brasileira. Dissertação Doutorado. Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais. Brasil. 121 p.

ECOSUR. 2000. Proyecto Piloto Internacional para la captura de carbono y Desarrollo Selvicultura Comunitario en Chiapas-México. México. 78 p.

- EGUREN, L. 2004. El mercado de carbono en América Latina y el Caribe: balance y perspectivas. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. CEPAL - SERIE Medio ambiente y desarrollo N° 83. Santiago de Chile. 83 p. [Fecha de consulta: 11 de junio del 2015]. Disponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/2/14902/lcl2085e.pdf>
- ESPÍRITU, J. J. 2007. Modelos alométricos para estimar la biomasa aérea individual arbórea en un bosque secundario en la región de Manaus (AM) Brasil. Tesis Ing. Forestal. Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP. Iquitos, Perú. 51 p.
- FANARENA, XXI [en línea]. Memoria. II Reunión ordinaria. Foro de autoridades nacionales del ambiente y de los recursos naturales. 26-28 de enero de 1997. Guatemala. 27 p. [Fecha de consulta: 11 de junio del 2015]. Disponible en: <http://books.google.com.pe/books?id=4REPAQAIAAJ&pg=PA27&dq=Valoraci%C3%B3n+econ%C3%B3mica+del+secuestro+de+CO2+en+plantaciones+forestales.com>
- FIGUEROA, J. 2005. Valoración de los productos no maderables en la Reserva Forestal Imataca, bajo el enfoque de la economía ecológica. Caso de estudio. Alto del Rio Botanamo, Estado Bolivar, Venezuela. Departamento de Economía Estadísticas Económicas y Económicas. Tesis Doctoral. Tenerife, España.
- FONSECA, W.; ALICE, F.; REY, J. 2009. Modelos para estimar la biomasa de especies nativas en plantaciones y bosques secundarios en la zona Caribe de Costa Rica. *Bosque [en línea]*_30(1): 36-47. [Fecha de consulta: 11 de junio del 2015]. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/bosque/v30n1/art06.pdf>

- GONZALES, A. 2012. Relación entre el almacenamiento de carbono con la edad de la plantación agroforestal en la zona de Caballococha. Provincia de Mariscal Ramón Castilla. Loreto-Perú. Tesis Ing. en Ecología de Bosques Tropicales. Facultad de ciencias forestales de la UNAP. Iquitos Perú. 54 p.
- GONZÁLES, D. 2008. Valoración económica del servicio ambiental secuestro de carbono. Caso: Zona central de la Reserva forestal Imataca. (Trabajo de grado para optar al título de Magister en Gerencia. mención Financiera). Universidad Nacional experimental de Guayana. 92 p. [Fecha de consulta: 11 de junio del 2015]. Disponible en: http://www.cidar.uneg.edu.ve/DB/bcuneg/EDOCs/TESIS/TESIS_POSTGRADO/MAESTRIAS/FINANZAS/TGMHGG65D562008DipsyGonzalez/TGMHGG65D562008DipsyGonzalez.pdf
- GUTIÉRREZ, V. y LOPERA, G. 2001. Metodología para la cuantificación de existencias y flujo de carbono en plantaciones forestales. Universidad Nacional de Colombia. Simposio internacional medición y monitorea de la captura de carbono en ecosistemas forestales. Chile. 17 p. [Fecha de consulta: 11 de junio del 2015]. Disponible en: http://www.uach.cl/procarbono/pdf/simposio_carbono/15_Gutierrez.PDF
- HIGUCHI, N. e CARVALHO, J. 1994. Fitomassa e conteúdo de carbono de espécies arbóreas da Amazônia. Seminário Emissão x Sequestro de CO₂: uma nova oportunidade de negócios para o Brasil. Río de Janeiro. pp 125-153.
- HONORIO, E. y BAKER, T. 2010. Manual para el monitoreo del ciclo del carbono en bosques amazónicos. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana/ Universidad de Leeds. Lima. 54 p. [Fecha de consulta: 11 de junio

- del 2015]. Disponible en: http://www.rainfor.org/upload/ManualSpanish/Honorio_Baker2010%20Manual%20carbono.pdf.
- INRENA. 1995. Mapa ecológico del Perú. Guía Explicativa. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú. 196 p.
- IPCC. 2003. Good practice guidance for land use. Land-use change and forestry. Japan: Institute for Global Environmental Strategies (IGIES)-IPCC. 628 p.
- LOHMANN, L. 2000. El mercado de carbono. Sembrando más problemas. Documento informativo. Campaña de plantaciones. Movimiento Mundial para los bosques Tropicales. Montevideo. Uruguay. 90 p.
- LÓPEZ, A. 2005. Enfoque global y métodos de evaluación de captura de carbono. Modalidad: Ciclo de complementación académica 2005. Tesis Ing. ambiental. Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín. Moyobamba - Perú. 60 p.
- MACDICKEN, K. G. 1997. A guide to monitoring carbon storage in forestry and agroforestry projects. US Forest Carbon Monitoring Program. Winrock International Institute for Agricultural Development. USA. 91 p.
- MANRIQUE, S.; FRANCO, J.; NÚÑEZ, V y SEGHEZZO, L. 2009. Stock de biomasa y carbono en una zona del Chaco Occidental en el Municipio Coronel Moldes. La Viña. Salta. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente (ASADES) [en línea]. 13 (06): 155-164. Impreso en la Argentina. ISSN 0329-5184. [Fecha de consulta: 11 de junio del 2015]. Disponible en: <http://www.asades.org.ar/modulos/averma/trabajos/2009/2009-t006-ao20.pdf>
- MOTTO, P. 2000. Valoración económica del Bosque Seco. Proyecto de Gestión Concertada para el Control de la Desertificación y la Regeneración de los Bosque Seco en los Cantones de Zapotillo y Macará. 61 p. [Fecha de

- consulta: 11 de junio del 2015]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/136903749/06-Valoracion-Economica-Del-Bosque-Seco>.
- ORTIZ, A. y RIASCOS, L. 2006. Almacenamiento y fijación de carbono del sistema agroforestal cacao *Theobroma cacao* y laurel *Cordia alliodora* (Ruiz & Pavón) Oken en la Reserva Indígena de Talamanca, Costa Rica. CATIE. 33-63 p.
- ORREGO, S. y DEL VALLE, J. 2001. Eficiencia de la cobertura vegetal en la asimilación de CO₂. Informe final. Empresa pública de Medellín E.S.P. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 156 p.
- PARRESOL, B. R. 1999. Assessing tree and stand biomass: a review with examples and critical comparisons. *Forest Science* 45(4): 573-593.
- PEÑA, E. y BENT, L. 2007. El mercado de carbono. Miembros del comité de medio ambiente. *Perspectiva [en línea]*. 20 (15): 27-29. Cámara de Comercio Colombo Americana. 15 ediciones. Colombia. [Fecha de consulta: 11 de junio del 2015]. Disponible en: <http://www.revistaperspectiva.com/archivos/revista/No%2015/bent.pdf>.
- PINEDO, E. 2014. Biomasa, contenido de carbono y secuestro de CO₂ en plantaciones de *Cedrelinga cateniformis* Ducke de diferentes edades, CIEFOR Puerto Almendra Iquitos – Perú, 2013. Tesis Ing. Forestal. Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP. Iquitos, Perú. 77 p.
- PIZZURNO, M. 2010. Estimación preliminar del stock de carbono en diferentes tipos de bosque en el Parque Nacional Caazapá. Departamento Caazapá. Tesis (Ingeniero forestal). San Lorenzo-Paraguay. Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias. 87 p. [Fecha de consulta: 02 de junio del 2013]. Disponible en: http://araucaria.seam.gov.py/attachments/article/69/tesis_ceciliapizzurno.pdf

- POSADA, S. L.; ZOOTO, M. S.; ROSERO, Y. R. 2007. Comparación de modelos matemáticos: una aplicación en la evaluación de alimentos para animales. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 20: 141-148
- RAMÍREZ, C. 2011. Biomasa y carbono de árboles comerciales con diámetro mínimo de corta (DMC) en un bosque de Orellana del Rio Ucayali. Loreto-Perú. Tesis Ing. en ecología de bosques tropicales. Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP Iquitos. Perú. 62 p.
- RÜGNITZ, T. M.; CHACÓN, L. M.; PORRO, R. 2009. Guía para la determinación de carbono en pequeñas propiedades rurales. 1era edición. Lima. Perú. Centro Mundial Agroforestal. 79 p.
- RUIZ, S. L. C. 2013. Valoración económica del secuestro de CO₂ en plantaciones de 27 años en especies de *Ormosia coccinea*, *Parquia igneiflora* y *Simarouba amara*, en el CIEFOR Pto. Almendra, Perú. Tesis Ing. Forestal. Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP. Iquitos, Perú. 51 p.
- SANQUETTA, C. R.; FARINHA, L.; EDUARDO, J.; APARECIDA A. 2008. Ecuaciones de biomasa aérea y subterránea en plantaciones de *Pinus taeda* en el sur del Estado de Paraná, Brasil. Disponible en: http://www.uach.cl/procarbono/pdf/simposio_carbono/42_Sanquetta.pdf
- SCHLEGEL, B. 2001. Estimación de la biomasa y carbono en bosques del tipo forestal siempre verde. Universidad Austral de Chile. 13 p.
- SEGURA, M. A. 1999. Valoración del servicio ambiental de fijación y almacenamiento de carbono en bosques privados del Área de Conservación Cordillera Volcánica Central. Tesis M.Sc. Turrialba, CR, CATIE. 115 p.
- SENAMHI. 2014. Pronostico de la región Loreto Año 2013. <http://www.senamhi.gob.pe>

- SENDECO₂, la bolsa de CO₂. 2016. Sistema electrónico de negociación de derechos de emisiones de dióxido de carbono. Paseo de Gracia. 19-3ra. Planta 08007 Barcelona. Disponible en: www.sendeco2.com
- SEPPÄNEN, P. 2002. Secuestro de carbono a través de plantaciones de eucalipto en el Trópico Húmedo. *Foresta Veracruzana [en línea]*. 4 (002): 51-58. [Fecha de consulta: 11 de junio del 2015]. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/497/49740208.pdf>.
- SIERRA, C.; DEL VALLE, J. y ORREGO, S. 2003. Ecuaciones de biomasa de raíces en bosques primarios intervenidos y secundarios. En: ORREGO, S.; DEL VALLE, J. y MORENO, F. *Medición de la captura de Carbono en ecosistemas forestales tropicales de Colombia: Contribuciones para la mitigación del cambio climático*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. p 169-188.
- TORRES, R. G. 1999. Velocidad de mortalidad por anillamiento de nueve especies forestales en bosques secundarios – purma, Puerto Almendras – Loreto. Tesis Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP. Iquitos, Perú. 74 p.
- ULLOA, W. 2010. *Servicios Ambientales en Relación al Carbono en Bosques Tropicales Naturales de la Provincia de Esmeraldas*. Tesis Maestría en Ciencias sociales con mención en estudios Socio ambientales. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede Ecuador. 83 p.
- UNFCCC. 2004. 10ª Convención sobre el Cambio climático (COP 10), del 6 al 17 de Diciembre de 2004. Buenos Aires, Argentina.
- VALLEJO, A. 2009. Cambio climático, bosques y uso de la tierra. Curso Formulación de Proyectos MDL Forestal y Bioenergía. 16-20 de febrero de

2009. Buenos Aires, Argentina, 29 p. Disponible en:
http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/FAC/File/vallejo_cc_bosquesyusodelatierra.pdf

VIDAL, A.; BENÍTEZ, J. Y.; CARLOS, R.; GRA, H. 2004. Estimación de la biomasa de copa para árboles en pie de *Pinus caribaea* var *caribaea* en la E.F.I. La Palma de la provincia de Pinar del Río, Cuba. *Quebracho* 11:60-66.

ZAMORA, C.J. 2003. Estimación del contenido de carbono en biomasa aérea en el bosque de Pino del ejido «La Majada». Municipio de Periban de Ramos. Michoacán, México. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México. 47 p.

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., CHAVE, J. 2009. Global wood density database. Dryad. Identifier:
<http://hdl.handle.net/10255/dryad.235>.

ANEXO



Herbarium Amazonense – AMAZ
Centro de Investigación de
Recursos Naturales



CONSTANCIA N° 46

EL COORDINADOR DEL HERBARIUM AMAZONENSE, AMAZ-CIRNA, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

HACE CONSTAR:

Que, las muestras botánicas presentadas por el Bachiller: **JORGE JESÚS ESPÍRITU AGUILAR**; de la Facultad de Ciencias Forestales de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; es parte del proyecto de tesis titulada: **"VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SECUESTRO DE CO₂ EN LA PARCELA 8 DEL ARBORETUM "EL HUAYO" DEL CIEFOR PUERTO ALMENDRA UTILIZANDO TRES ECUACIONES ALOMÉTRICAS, IQUITOS, 2015"**. Las cuales fueron verificados e identificados en este Herbarium Amazonense - AMAZ, CIRNA-UNAP. Que a continuación se indican:

N°	Código	Familia	Nombre Científico	Nombre Vulgar
1	sin N° 2	Annonaceae	<i>Guatteria elata</i> R.E. Fr.	"carahuasca"
2	sp. 196	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea stipitata</i> Spruce ex Benth.	"cepanchina"
3	sp. 226	Polygonaceae	<i>Coccoloba ascendens</i> Duss ex Lindau	"rosario huasca"
4	sp. 260	Sapotaceae	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	"caimitillo"
5	sp. 279	Fabaceae	<i>Hymenolobium pulcherrimum</i> Ducke	"mari mari"
6	sp. 284	Myristicaceae	<i>Virola caducifolia</i> W.A. Rodrigues	"cumala negra"
7	sp. 172	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	"marupa"
8	sp. 191	Euphorbiaceae	<i>Nealchornea yapurensis</i> Huber	"wira caspi"
9	sp. 187	Fabaceae	<i>Zygia basijuga</i> (Ducke) Barneby & J.W. Grimes	"sacha bubinzana"
10	sp. 232	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Martius in Buchner	"sacha cacao"
11	sp. 163	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	"chimicua"
12	sp. 228	Hypericaceae	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	"charichuelo"
13	sp. 178	Malvaceae	<i>Matisia malacocalyx</i> (A. Robyns & S. Nilsson) W.S. Alverson	"machin sapote"
14	sp. 199	Euphorbiaceae	<i>Micrandra spruceana</i> (Baill.) R.E. Schult.	"shiringa masha"
15	sp. 214	Melastomataceae	<i>Miconia decurrens</i> Cogn.	"rifari"
16	sp. 259	Rubiaceae	<i>Ladenbergia amazonensis</i> Ducke	"cascarilla verde"
17	sp. 331	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	"cumala blanca"
18	sp. 365	Annonaceae	<i>Guatteria megalophylla</i> Diels	"carahuasca"
19	28	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	"cetico colorado"
20	2	Urticaceae	<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	"sacha ubilla"
21	11	Myristicaceae	<i>Iryanthera paraensis</i> Huber	"cumala colorada"
22	3	Sapotaceae	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	"quinilla"

Figura 6: Constancia de identificación botánica de las especies de la parcela 8.

UNAP		Herbarium Amazonense – AMAZ Centro de Investigación de Recursos Naturales		
23	9	Malvaceae	<i>Theobroma obovatum</i> Klotzsch ex Bernoulli	"cacahuillo"
24	1	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	"azucar huayo"
25	12	Fabaceae	<i>Parkia velutina</i> Benoist	"pashaco"
26	85	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum prieurii</i> A. DC.	"quinilla colorada"
27	8	Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez(Nees) Mez	"canela moena"
28	25	Urticaceae	<i>Pourouma myrmecophila</i> Ducke	"sacha ubilla"
29	43	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni	"balatillo"
30	18	Burseraceae	<i>Protium crassipetalum</i> Cuatrec.	"copal"
31	35	Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	"palisangre"
32	14	Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	"shamoja"
33	27	Urticaceae	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snehthl.	"cético blanco"
34	31	Myristicaceae	<i>Iryanthera tricornis</i> Ducke	"pucuna caspi"
35	22	Burseraceae	<i>Protium divaricatum</i> Engl.	"copal blanco"
36	17	Myristicaceae	<i>Virola obovata</i> Ducke	"cumala blanca"
37	13	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	"sacha ubilla"
38	10	Euphorbiaceae	<i>Nealchornea yapurensis</i> Huber	"wira caspi"
39	37	Anacardiaceae	<i>Tapirira retusa</i> Ducke	"sacha aceituna"
40	6	Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	"tornillo"
41	16	Myristicaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	"cumala llorona"
42	23	Euphorbiaceae	<i>Conceveiba martiana</i> Baill.	"sacha sapote"
43	15	Violaceae	<i>Rinorea racemosa</i> (Mart.) Kuntze	"trompetero caspi"
44	24	Myristicaceae	<i>Iryanthera ulei</i> Warb.	"cumalilla"
45	7	Lecythidaceae	<i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith	"machimango negro"
46	88	Lecythidaceae	<i>Cariniana multiflora</i> Ducke	"machimango amarillo"
47	66	Lecythidaceae	<i>Eschweilera bracteosa</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	"machimango negro"
48	62	Lecythidaceae	<i>Eschweilera albiflora</i> (DC.) Miers	"machimango"
49	73	Apocynaceae	<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth. ex Müll. Arg.	"remo caspi"
50	135	Verbenaceae	<i>Vitex triflora</i> Vahl	"paliperro"
51	55	Myristicaceae	<i>Iryanthera polyneura</i> Ducke	"cumala colorada"
52	69	Fabaceae	<i>Inga tessmannii</i> Harms	"shimbillo"
53	115	Moraceae	<i>Naucleopsis mello-barretoii</i> (Standl.) C.C. Berg	"chimicua amarilla"
54	109	Lauraceae	<i>Ocotea gracilis</i> (Meisn.) Mez	"moena"
55	61	Olacaceae	<i>Tetrastylidium peruvianum</i> Sleumer	"huacapu negro"
56	54	Chrysobalanaceae	<i>Couepia paraensis</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	"parinari"
57	64	Euphorbiaceae	<i>Micrandra spruceana</i> (Baill.) R.E. Schult.	"shiringa masha"
58	57	Euphorbiaceae	<i>Mabea nitida</i> Spruce ex Benth.	"polvora caspi"
59	83	Lecythidaceae	<i>Eschweilera itayensis</i> R. Knuth	"machimango hoja menuda"
60	100	Apocynaceae	<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr.	"lecha caspi"
61	103	Fabaceae	<i>Tachigali tessmannii</i> Harms	"tangarana de altura"
62	92	Sapotaceae	<i>Pouteria oblanceolata</i> Pires	"caimitillo"
63	107	Chrysobalanaceae	<i>Couepia parillo</i> DC.	"parinarillo"
64	68	Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerf. & Frodin	"sacha cético"
65	67	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	"zancudo caspi"
66	60	Malvaceae	<i>Casearia fasciculata</i> (Ruiz & Pav.) Sleumer	"yutubanco"
67	71	Lauraceae	<i>Ocotea myriantha</i> (Meisn.) Mez	"moena"
68	105	Icacinaceae	<i>Discophora guianensis</i> Miers	"sacha umari"
69	94	Polygonaceae	<i>Coccoloba ascendens</i> Duss ex Lindau	"rosario huasca"

Figura 6: Constancia de identificación botánica de las especies de la parcela 8 (continuación).



UNAP

Herbarium Amazonense – AMAZ
Centro de Investigación de
Recursos Naturales

70	102	Moraceae	<i>Naucleopsis glabra</i> Spruce ex Pittier	"capinuri de altura"
71	59	Malvaceae	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	"purma caspi"
72	108	Lecythidaceae	<i>Eschweilera albiflora</i> (DC.) Miers	"machimango"
73	50	Fabaceae	<i>Inga punctata</i> Willd.	"shimbillo"
74	84	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	"chimicua"
75	129	Burseraceae	<i>Protium calendolinum</i> DC. Taly	"copal"
76	112	Sapotaceae	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler) Pierre	"quinilla caimitillo"
77	1	Rubiaceae	<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerem.	"huacamayo caspi"

Se expide la presente constancia al interesado para los fines que se estime conveniente.

Iquitos, 01 de Octubre del 2015

Atentamente,



Bigo. RICHARD HUARANCA ACOSTUPA M.Sc.
 Coordinador, AMAZ-CIRNA-UNAP



Figura 6: Constancia de identificación botánica de las especies de la parcela 8
 (continuación).

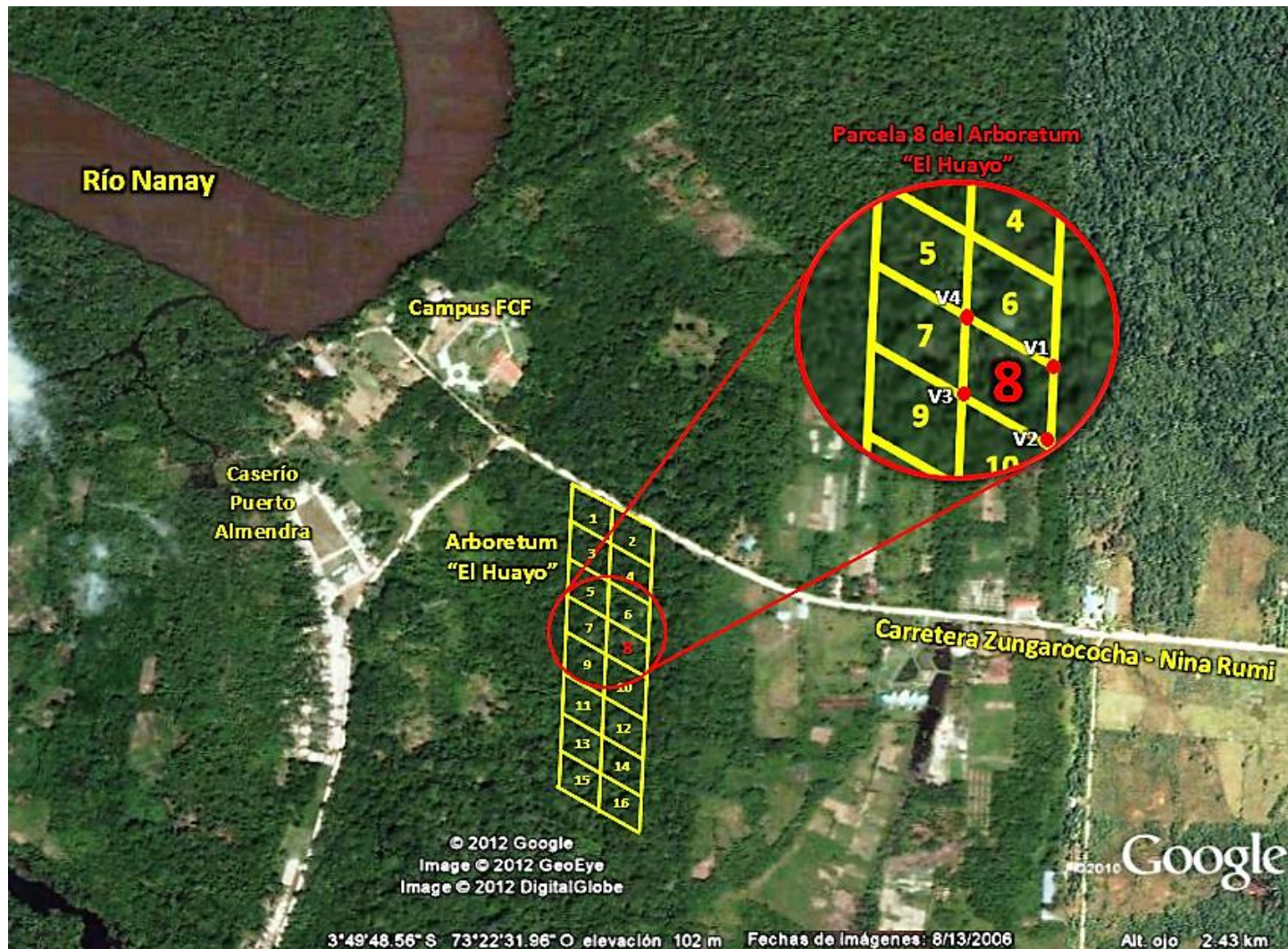


Figura 7: Ubicación de la parcela 8 del arbolatum "El Huayo" en el CIEFOR – Puerto Almendra.

Cuadro 7: Datos de campo del inventario de los individuos dentro de la parcela 8.

Parcela	Faja	Nº árbol	Especie	Georreferenciación			DAP (cm)	Altura			Observaciones
				Este	Norte	Error (m)		Distancia (m)	Clinómetro (%)	Hop (m)	
8	1	1	Azúcar huayo	680591	9576031	5	11,6	10	8,0	1,58	
8	1	2	Sacha ubilla	680587	9576011	5	31,5	20	10,2	1,58	
8	1	3	Quinilla	680583	9576036	5	18,6	20	8,8	1,58	
8	1	4	Sacha ubilla	680589	9576030	5	34,9	20	10,8	1,58	
8	1	5	Trompetero caspi	680581	9576025	5	12,4	-	-	-	Inclinado
8	1	6	Tornillo	680580	9576024	5	72,2	20	14,0	1,58	
8	1	7	Machimango negro	680583	9570519	5	15,9	15	9,4	1,58	
8	1	8	Canela moena	680582	9570519	5	15,9	15	10,4	1,58	
8	1	9	Cacahuillo	680583	9576030	5	10,5	15	2,9	1,58	
8	1	10	Wira caspi	680584	9576033	5	13,0	15	10,2	1,58	
8	1	11	Cumala colorada	680587	9576009	5	21,9	15	11,2	1,58	
8	1	12	Pashaco	680599	9576002	5	67,9	25	13,2	1,58	
8	1	13	Sacha ubilla	680580	9576003	5	22,1	15	12,0	1,58	
8	1	14	Shamoja	680556	9575999	5	33,7	20	10,0	1,58	
8	1	15	Trompetero caspi	680594	9576010	5	12,1	15	6,8	1,58	
8	1	16	Cumala llorona	680595	9575999	5	49,6	20	13,1	1,58	
8	1	17	Cumala blanca	680593	9575998	5	18,2	15	12,2	1,58	
8	1	18	Copal	680598	9575991	5	43,5	25	11,0	1,58	
8	1	19	Sacha ubilla	680599	9575999	5	35,5	25	8,4	1,58	
8	1	20	Sacha ubilla	680589	9575988	5	27,1	20	8,8	1,58	
8	1	21	Machimango negro	680598	9575991	5	60,2	25	11,2	1,58	
8	1	22	Copal blanco	680580	9575973	5	14,0	20	10,6	1,58	
8	1	23	Sacha sapote	680600	9575977	5	12,2	15	8,2	1,58	

Parcela	Faja	Nº árbol	Especie	Georreferenciación			DAP (cm)	Altura			Observaciones
				Este	Norte	Error (m)		Distancia (m)	Clinómetro (%)	Hop (m)	
8	1	24	Cumalilla	680593	9575983	5	17,0	15	8,8	1,58	
8	1	25	Sacha ubilla	680592	9575983	5	16,9	20	9,6	1,58	
8	1	26	Sacha ubilla	680595	9575981	5	13,9	20	13,0	1,58	
8	1	27	Cetico blanco	680599	9575979	5	17,8	20	11,4	1,58	
8	1	28	Cetico colorado	680590	9575970	5	31,5	-	-	-	Inclinado
8	1	29	Zancudo caspi blanco	680598	9575980	5	11,8	20	7,6	1,58	
8	1	30	Sacha ubilla	680589	9575981	5	19,0	15	14,0	1,58	
8	1	31	Pucuna caspi	680589	9575984	5	13,4	15	13,0	1,58	
8	1	32	Machimango negro	680580	9575963	5	24,8	20	11,0	1,58	
8	1	33	Machimango negro	680581	9575972	5	38,8	25	13,0	1,58	
8	1	34	Sacha ubilla	680589	9575970	5	21,7	20	13,4	1,58	
8	1	35	Palisangre	680595	9575968	5	93,3	25	12,0	1,58	
8	1	36	Sacha sapote	680591	9575960	5	22,3	15	12,2	1,58	
8	1	37	Copal	680586	9575962	5	14,1	15	11,8	1,58	
8	1	38	Trompetero caspi	680587	9575965	5	11,2	15	11,2	1,58	
8	1	39	Sacha ubilla	680579	9575963	5	17,0	15	10,0	1,58	
8	1	40	Shamoja	680592	9575953	5	33,4	15	13,0	1,58	
8	1	41	Azúcar huayo	680592	9575954	5	4,6	20	14,0	1,58	
8	1	42	Machimango negro	680500	9575952	5	15,7	20	6,5	1,58	
8	1	43	Balatillo	680590	9575953	5	26,8	20	8,8	1,58	
8	1	44	Machimango negro	680586	9575960	5	15,9	15	10,0	1,58	
8	1	45	Machimango negro	680588	9575955	5	19,4	15	9,0	1,58	
8	1	46	Sacha sapote	680587	9575955	5	12,7	15	11,0	1,58	
8	1	47	Sacha ubilla	680592	9575951	5	23,3	20	13,8	1,58	
8	1	48	Trompetero caspi	680591	9575951	5	11,6	15	10,2	1,58	

Parcela	Faja	Nº árbol	Especie	Georreferenciación			DAP (cm)	Altura			Observaciones
				Este	Norte	Error (m)		Distancia (m)	Clinómetro (%)	Hop (m)	
8	1	49	Machimango negro	680586	9575953	5	16,3	15	9,4	1,58	
8	1	50	Shimbillo	680574	9575961	5	16,0	20	10,2	1,58	
8	1	51	Cumala colorada	680573	9575959	5	13,3	20	9,0	1,58	
8	1	52	Wira caspi	680583	9575947	5	19,0	15	10,8	1,58	
8	1	53	Wira caspi	680579	9575956	5	12,0	20	9,2	1,58	
8	1	54	Parinari	680589	9575949	5	44,0	20	8,6	1,58	
8	1	55	Cumala colorada	680593	9575944	5	22,7	20	11,0	1,58	
8	1	56	Machimango negro	680589	9575939	5	24,0	20	11,2	1,58	
8	1	57	Polvora caspi	680577	9575947	5	11,5	20	6,8	1,58	
8	1	58	Machimango negro	680574	9575950	5	72,9	20	14,0	1,58	
8	1	59	Purma caspi	680577	9575946	5	23,7	20	9,4	1,58	
8	1	60	Yutubanco	680573	9575945	5	11,7	15	8,0	1,58	
8	1	61	Huacapu negro	680583	9575944	5	44,1	20	14,6	1,58	
8	1	62	Machimango	680586	9575943	5	43,0	25	13,2	1,58	
8	1	63	Machimango hoja menuda	680576	9575941	5	11,2	20	6,3	1,58	
8	1	64	Shiringa masha	680576	9575932	5	53,4	25	15,0	1,58	
8	1	65	Cumala colorada	680580	9575924	5	16,7	20	8,2	1,58	
8	1	66	Machimango negro	680585	9575929	5	34,7	20	13,0	1,58	
8	1	67	Zancudo caspi	680582	9575926	5	81,0	20	15,0	1,58	
8	1	68	Sacha cetico	680583	9575927	5	41,4	20	13,8	1,58	
8	1	69	Shimbillo	680585	9575914	5	39,9	20	13,2	1,58	
8	1	70	Polvora caspi	680585	9575915	5	16,1	20	8,2	1,58	
8	1	71	Moena	680583	9575920	5	11,5	20	5,6	1,58	
8	1	72	Shiringa masha	680576	9575916	5	12,1	15	11,4	1,58	
8	1	73	Remo caspi	680584	9575917	5	42,1	30	14,0	1,58	

Parcela	Faja	Nº árbol	Especie	Georreferenciación			DAP (cm)	Altura			Observaciones
				Este	Norte	Error (m)		Distancia (m)	Clinómetro (%)	Hop (m)	
8	1	74	Machimango hoja menuda	680580	9575916	5	14,1	15	10,8	1,58	
8	1	75	Machimango negro	680575	9575917	5	19,4	-	-	-	Inclinado
8	1	76	Pashaco	680581	9575910	5	53,1	20	11,8	1,58	
8	1	77	Machimango hoja menuda	680583	9575909	5	22,8	20	14,8	1,58	
8	1	78	Chicle huayo	680584	9575910	5	13,5	20	7,6	1,58	
8	2	79	Machimango hoja menuda	680585	9575915	5	17,6	20	10,0	1,58	
8	2	80	Cumalilla	680585	9575911	5	16,1	20	10,8	1,58	
8	2	81	Machimango hoja menuda	680595	9575901	5	38,5	20	15,0	1,58	
8	2	82	Shimbillo	680595	9575904	5	27,8	20	10,4	1,58	
8	2	83	Machimango de hoja menuda	680599	9575906	5	14,7	20	8,6	1,58	
8	2	84	Chimicua	680591	9575911	5	29,6	20	11,8	1,58	
8	2	85	Quinilla	680590	9575911	5	14,1	20	10,8	1,58	
8	2	86	Shimbillo	680598	9575914	5	23,5	20	10,0	1,58	
8	2	87	Machimango negro	680599	9575914	5	13,3	20	8,0	1,58	
8	2	88	Machimango amarillo	680603	9575910	5	11,1	20	6,1	1,58	
8	2	89	Trompetero caspi	680599	9575910	5	11,8	20	9,2	1,58	
8	2	90	Sacha zapote	680593	9575920	5	15,9	20	6,2	1,58	
8	2	91	Tornillo	680598	9575914	5	60,0	25	13,4	1,58	
8	2	92	Caimitillo	680598	9575928	5	38,4	20	13,0	1,58	
8	2	93	Machimango hoja menuda	680599	9575917	5	15,2	20	10,0	1,58	
8	2	94	Rosario huasca	680603	9575916	5	52,8	25	11,8	1,58	
8	2	95	Requia blanca	680614	9575915	5	16,2	20	10,4	1,58	
8	2	96	Requia blanca	680614	9575921	5	19,1	20	7,0	1,58	
8	2	97	Quillobordon negro	680614	9575912	5	32,9	25	14,0	1,58	
8	2	98	Wira caspi	680615	9575917	5	15,8	20	9,2	1,58	

Parcela	Faja	Nº árbol	Especie	Georreferenciación			DAP (cm)	Altura			Observaciones
				Este	Norte	Error (m)		Distancia (m)	Clinómetro (%)	Hop (m)	
8	2	99	Machimango de hoja menuda	680608	9575920	5	21,9	20	13,6	1,58	
8	2	100	Leche caspi	680602	9575919	5	10,3	20	7,8	1,58	
8	2	101	Cumala colorada	680600	9575914	5	13,2	15	11,0	1,58	
8	2	102	Cumalilla	680592	9575920	5	13,0	15	8,8	1,58	
8	2	103	Tangarana de altura	680605	9575920	5	61,6	20	15,0	1,58	
8	2	104	Cumala blanca	680615	9575943	5	12,1	20	6,0	1,58	
8	2	105	Chimicua de hoja grande	680520	9575937	5	23,1	20	9,2	1,58	
8	2	106	Machimango negro	680601	9575946	5	23,0	20	13,0	1,58	
8	2	107	Parinarillo	680598	9575940	5	10,2	20	6,0	1,58	
8	2	108	Machimango	680598	9575938	5	11,6	15	7,8	1,58	
8	2	109	Moena	680599	9575933	5	12,5	15	11,0	1,58	
8	2	110	Wira caspi	680595	9575944	5	13,5	15	10,4	1,58	
8	2	111	Sacha cumaceba	680604	9575949	5	32,2	20	15,0	1,58	
8	2	112	Quinilla caimitillo	680602	9575946	5	23,2	20	10,2	1,58	
8	2	113	Machimango hoja menuda	680604	9575924	5	57,5	20	11,8	1,58	
8	2	114	Machimango amarillo	680604	9575925	5	16,0	20	9,0	1,58	
8	2	115	Palisangre	680600	9575953	5	16,8	20	9,2	1,58	
8	2	116	Polvora caspi	680598	9575952	5	16,7	15	11,8	1,58	
8	2	117	Sacha parinari	680598	9575950	5	19,6	15	12,4	1,58	
8	2	118	Tornillo	680608	9575959	5	24,0	25	15,0	1,58	
8	2	119	Shimbillo	680601	9575956	5	11,9	20	8,0	1,58	
8	2	120	Sacha parinari	680592	9575958	5	27,1	20	12,0	1,58	
8	2	121	Palisangre	680591	9575961	5	19,7	20	12,0	1,58	
8	2	122	Machimango negro	680589	9575957	5	41,0	20	11,4	1,58	
8	2	123	Wira caspi	680591	9575961	5	11,8	20	9,2	1,58	

Parcela	Faja	Nº árbol	Especie	Georreferenciación			DAP (cm)	Altura			Observaciones
				Este	Norte	Error (m)		Distancia (m)	Clinómetro (%)	Hop (m)	
8	2	124	Machimango negro	680595	9575959	5	19,8	20	10,6	1,58	
8	2	125	Azúcar huayo	680599	9575961	5	32,8	20	14,6	1,58	
8	2	126	Machimango negro	680605	9575958	5	32,5	20	10,6	1,58	
8	2	127	Machimango negro	680607	9575962	5	43,5	20	14,4	1,58	
8	2	128	Machimango negro	680606	9575968	5	35,0	20	13,8	1,58	
8	2	129	Chimicua	680608	9575964	5	17,3	20	11,0	1,58	
8	2	130	Quinilla caimitillo	680610	9575966	5	12,5	20	10,0	1,58	
8	2	131	Tangarana de altura	680611	9575978	5	83,0	25	15,0	1,58	
8	2	132	Machimango negro	680608	9575977	5	16,0	20	12,4	1,58	
8	2	133	Machimango negro	680601	9575970	5	40,0	20	14,4	1,58	
8	2	134	Quinilla caimitillo	680601	9575969	5	10,5	20	11,8	1,58	
8	2	135	Paliperro	680604	9575969	5	26,0	20	13,2	1,58	
8	2	136	Sacha ubilla	680601	9575981	5	25,0	20	13,0	1,58	
8	2	137	Machimango hoja menuda	680605	9575980	5	26,0	15	10,2	1,58	
8	2	138	Chimicua	680610	9575983	5	14,1	15	10,0	1,58	
8	2	139	Sacha ubilla	680613	9575986	5	23,6	20	14,4	1,58	
8	2	140	Machimango negro	680612	9575985	5	14,6	20	8,0	1,58	
8	2	141	Cumalilla	680616	9575991	5	30,0	20	12,6	1,58	
8	2	142	Cetico blanco	680608	9575984	5	19,0	15	12,2	1,58	
8	2	143	Sacha ubilla	680609	9575990	5	13,8	15	9,6	1,58	
8	2	144	Cumala colorada	680609	9575993	5	19,0	15	12,6	1,58	
8	2	145	Cumala colorada	680611	9575995	5	15,4	15	11,2	1,58	
8	2	146	Cumala colorada	680605	9575906	5	16,3	20	9,2	1,58	
8	2	147	Moena	680603	9575998	5	15,5	20	11,8	1,58	
8	2	148	Cumala llorona	680605	9576002	5	52,0	20	14,6	1,58	

Parcela	Faja	Nº árbol	Especie	Georreferenciación			DAP (cm)	Altura			Observaciones
				Este	Norte	Error (m)		Distancia (m)	Clinómetro (%)	Hop (m)	
8	2	149	Shamoja	680609	9575997	5	23,0	20	9,0	1,58	
8	2	150	Sacha ubilla	680596	9575997	5	37,0	20	14,2	1,58	
8	2	151	Shimbillo	680600	9576002	5	36,3	15	12,8	1,58	
8	2	152	Sacha ubilla	680605	9576002	5	25,5	15	14,4	1,58	
8	2	153	Palisangre	680606	9576011	5	53,0	25	11,0	1,58	
8	2	154	Machimango de hoja menuda	680601	9576010	5	28,0	20	11,6	1,58	
8	2	155	Machimango amarillo	680603	9576010	5	12,0	15	9,2	1,58	
8	2	156	Shamoja	680603	9576022	5	36,0	20	13,0	1,58	
8	2	157	Quinilla	680600	9576021	5	63,0	25	12,6	1,58	
8	2	158	Copal	680606	9575999	5	30,0	25	13,2	1,58	
8	2	159	Machimango negro	680605	9576005	5	24,0	20	10,2	1,58	
8	2	160	Chicle huayo	680605	9576008	5	11,0	15	10,2	1,58	
8	2	161	Machimango amarillo	680615	9576011	5	44,0	15	9,4	1,58	
8	2	162	Caimitillo	680606	9576013	5	12,0	15	14,0	1,58	
8	3	163	Chimicua	680630	9576011	5	19,5	15	10,0	1,58	
8	3	164	Sacha sapote	680626	9576001	5	20,7	15	8,2	1,58	
8	3	165	Machimango negro	680630	9575993	5	10,1	15	10,4	1,58	
8	3	166	Machimango negro	680625	9575984	5	17,0	15	9,2	1,58	
8	3	167	Machimango negro	680630	9575980	5	13,1	15	11,2	1,58	
8	3	168	Pashaco	680628	9575982	5	11,9	15	6,7	1,58	
8	3	169	Machimango negro	680625	9575983	5	7,7	25	9,4	1,58	
8	3	170	Sacha ubilla	680624	9575978	5	12,7	20	10,4	1,58	
8	3	171	Machimango negro	680620	9575981	5	18,9	20	11,6	1,58	
8	3	172	Marupá	680623	9575981	5	51,6	25	12,0	1,58	
8	3	173	Machimango negro	680620	9575978	5	24,3	25	10,6	1,58	

Parcela	Faja	Nº árbol	Especie	Georreferenciación			DAP (cm)	Altura			Observaciones
				Este	Norte	Error (m)		Distancia (m)	Clinómetro (%)	Hop (m)	
8	3	174	Cumala blanca	680617	9575989	5	20,7	25	10,4	1,58	
8	3	175	Sacha ubilla	680623	9575976	5	43,7	20	12,6	1,58	
8	3	176	Sacha cumaceba	680624	9575976	5	29,9	20	12,4	1,58	
8	3	177	Machimango amarillo	680624	9575982	5	15,6	20	8,8	1,58	
8	3	178	Machín zapote	680627	9575982	5	12,2	20	4,4	1,58	
8	3	179	Shimbillo	680625	9575981	5	21,4	20	8,2	1,58	
8	3	180	Machimango amarillo	680621	9575980	5	18,6	20	6,3	1,58	
8	3	181	Machimango negro	680611	9575971	5	24,2	15	10,4	1,58	
8	3	182	Machimango de hoja menuda	680620	9575968	5	13,5	15	11,8	1,58	
8	3	183	Machimango negro	680626	9575976	5	11,0	15	9,0	1,58	
8	3	184	Cumala colorada	680627	9575975	5	15,4	15	6,6	1,58	
8	3	185	Trompetero caspi	680628	9575966	5	10,2	15	9,4	1,58	
8	3	186	Tornillo	680622	9575963	5	16,9	20	11,0	1,58	
8	3	187	Sachabobinsana	680630	9575957	5	15,0	20	9,6	1,58	
8	3	188	Chimicua	680623	9575956	5	22,3	20	10,6	1,58	
8	3	189	Copal	680620	9575957	5	51,3	25	14,2	1,58	
8	3	190	Shamoja	680620	9575959	5	19,7	15	11,6	1,58	
8	3	191	Caimitillo	680620	9575961	5	20,7	20	9,8	1,58	
8	3	192	Quinilla caimitillo	680620	9575961	5	17,2	20	9,6	1,58	
8	3	193	Cumala llorona	680618	9575963	5	57,0	25	14,2	1,58	
8	3	194	Sachabobinsana	680616	9575966	5	11,9	15	7,6	1,58	
8	3	195	Sacha sapote	680612	9575964	5	18,9	20	9,4	1,58	
8	3	196	Cepanchina	680617	9575958	5	13,7	15	9,6	1,58	
8	3	197	Azúcar huayo	680616	9575955	5	20,8	15	10,2	1,58	
8	3	198	Sachabobinsana	680618	9575951	5	11,6	15	5,0	1,58	

Parcela	Faja	Nº árbol	Especie	Georreferenciación			DAP (cm)	Altura			Observaciones
				Este	Norte	Error (m)		Distancia (m)	Clinómetro (%)	Hop (m)	
8	3	199	Shiringa masha	680621	9575953	5	20,2	20	12,2	1,58	
8	3	200	Machimango negro	680627	9575948	5	29,1	20	13,6	1,58	
8	3	201	Shimbillo	680622	9575958	5	11,9	20	9,0	1,58	
8	3	202	Sacha parinari	680623	9575951	5	27,1	20	8,4	1,58	
8	3	203	Cacahuillo	680621	9575951	5	18,6	20	6,2	1,58	
8	3	204	Quinilla	680624	9575939	5	95,5	25	14,0	1,58	
8	3	205	Remo caspi	680621	9575940	5	34,7	25	14,0	1,58	
8	3	206	Shamoja	680627	9575941	5	27,7	20	12,0	1,58	
8	3	207	Azúcar huayo	680635	9575941	5	63,7	25	14,0	1,58	
8	3	208	Chimicua	680618	9575946	5	24,6	20	12,0	1,58	
8	3	209	Machimango de hoja menuda	680626	9575949	5	14,8	20	8,6	1,58	
8	3	210	Machimango negro	680618	9575938	5	23,7	15	12,0	1,58	
8	3	211	Cumala blanca	680616	9575939	5	15,7	15	10,8	1,58	
8	3	212	Machimango negro	680619	9575935	5	18,8	15	12,2	1,58	
8	3	213	Tahuarí	680623	9575932	5	10,2	15	8,0	1,58	
8	3	214	Rifari	680621	9575936	5	13,8	20	14,2	1,58	
8	3	215	Caimitillo	680623	9575936	5	28,1	25	15,0	1,58	
8	3	216	Machimango negro	680620	9575921	5	12,5	20	8,0	1,58	
8	3	217	Castaña	680620	9575958	5	22,7	20	11,2	1,58	
8	3	218	Chimicua	680621	9575930	5	16,0	25	6,8	1,58	
8	3	219	Machimango negro	680616	9575938	5	10,9	20	7,8	1,58	
8	3	220	Machín zapote	680620	9575936	5	47,1	25	13,6	1,58	
8	3	221	Moena negra	680622	9575926	5	30,2	25	13,2	1,58	
8	3	222	Azúcar huayo	680620	9575925	5	10,9	20	7,6	1,58	
8	3	223	Machimango negro	680626	9575923	5	16,7	20	10,4	1,58	

Parcela	Faja	Nº árbol	Especie	Georreferenciación			DAP (cm)	Altura			Observaciones
				Este	Norte	Error (m)		Distancia (m)	Clinómetro (%)	Hop (m)	
8	3	224	Machimango negro	680620	9575924	5	28,7	20	13,2	1,58	
8	3	225	Chimicua	680623	9575918	5	24,9	20	13,8	1,58	
8	3	226	Rosario huasca	680620	9575920	5	30,7	20	12,4	1,58	
8	3	227	Cumala blanca	680631	9575914	5	23,2	20	13,6	1,58	
8	3	228	Charichuelo	680620	9575915	5	16,2	20	12,8	1,58	
8	3	229	Shiringa masha	680624	9575914	5	10,9	15	10,8	1,58	
8	3	230	Naranja podrido	680629	9575914	5	13,5	15	10,2	1,58	
8	3	231	Shiringa masha	680621	9575918	5	12,8	15	11,0	1,58	
8	3	232	Sacha cacao	680628	9575931	5	13,5	15	10,0	1,58	
8	3	233	Machimango negro	680623	9575910	5	37,3	20	12,2	1,58	
8	3	234	Sachabobinsana	680620	9575904	5	10,6	20	9,0	1,58	
8	3	235	Trompetero caspi	680619	9575903	5	12,8	15	7,2	1,58	
8	3	236	Chimicua	680625	9575904	5	23,1	15	12,6	1,58	
8	3	237	Cumala colorada	680623	9575901	5	11,6	20	8,3	1,58	
8	3	238	Cetico blanco	680625	9575895	5	12,7	15	11,4	1,58	
8	3	239	Sacha ubilla	680625	9575895	5	10,3	15	11,4	1,58	
8	3	240	Machimango negro	680613	9575903	5	42,1	25	12,4	1,58	
8	3	241	Cumala colorada	680613	9575900	5	50,6	20	14,0	1,58	
8	3	242	Cumalilla	680613	9575900	5	17,9	20	14,0	1,58	
8	3	243	Ratón caspi	680606	9575907	5	11,6	15	9,4	1,58	
8	3	244	Tangarana de altura	680629	9575883	5	10,6	15	11,0	1,58	
8	3	245	Copal blanco	680629	9575883	5	11,6	15	11,0	1,58	
8	3	246	Machimango negro	680622	9575891	5	15,3	-	-	-	Inclinado
8	3	247	Cumala llorona	680627	9575889	5	29,1	20	14,6	1,58	
8	4	248	Sacha cetico	680635	9575879	5	42,4	25	15,0	1,58	

Parcela	Faja	Nº árbol	Especie	Georreferenciación			DAP (cm)	Altura			Observaciones
				Este	Norte	Error (m)		Distancia (m)	Clinómetro (%)	Hop (m)	
8	4	249	Cacahuillo	680632	9575883	5	13,5	20	7,9	1,58	
8	4	250	Cepanchina	680629	9575882	5	20,7	15	9,3	1,58	
8	4	251	Sacha cumaceba	680628	9575883	5	14,3	15	9,8	1,58	
8	4	252	Machimango negro	680631	9575883	5	10,3	15	9,4	1,58	
8	4	253	Pashaco	680632	9575883	5	54,1	25	14,4	1,58	
8	4	254	Shimbillo	680635	9575884	5	24,5	20	13,6	1,58	
8	4	255	Machimango negro	680635	9575873	5	24,6	20	11,4	1,58	
8	4	256	Machimango negro	680635	9575876	5	14,4	20	9,8	1,58	
8	4	257	Quinilla	680634	9575876	5	24,8	20	12,4	1,58	
8	4	258	Chimicua	680637	9575874	5	12,1	20	9,0	1,58	
8	4	259	Cascarilla verde	680636	9575871	5	14,0	20	10,0	1,58	
8	4	260	Caimitillo	680644	9575879	5	22,6	20	8,2	1,58	
8	4	261	Cumala colorada	680649	9575886	5	19,2	20	10,4	1,58	
8	4	262	Sacha ubilla	680642	9575891	5	12,2	15	10,8	1,58	
8	4	263	Machimango de hoja menuda	680634	9575897	5	12,0	15	11,8	1,58	
8	4	264	Tangarana de altura	680642	9575896	5	11,0	15	8,0	1,58	
8	4	265	Machimango	680636	9575890	5	19,3	15	8,2	1,58	
8	4	266	Machimango de hoja menuda	680641	9575899	5	20,0	15	11,2	1,58	
8	4	267	Tangarana de altura	680640	9575903	5	13,7	15	10,0	1,58	
8	4	268	Cumala colorada	680640	9575905	5	18,7	15	10,2	1,58	
8	4	269	Tangarana de altura	680640	9575907	5	36,5	20	13,2	1,58	
8	4	270	Chimicua	680637	9575907	5	18,4	20	11,2	1,58	
8	4	271	Pashaco	680639	9575904	5	33,0	20	15,0	1,58	
8	4	272	Chimicua	680640	9575904	5	17,5	15	10,6	1,58	
8	4	273	Copal	680634	9575913	5	29,6	20	14,2	1,58	

Parcela	Faja	Nº árbol	Especie	Georreferenciación			DAP (cm)	Altura			Observaciones
				Este	Norte	Error (m)		Distancia (m)	Clinómetro (%)	Hop (m)	
8	4	274	Sacha parinari	680634	9575913	5	30,5	20	14,2	1,58	
8	4	275	Cumala blanca	680638	9575915	5	11,4	15	8,4	1,58	
8	4	276	Shimbillo	680646	9575910	5	14,3	20	15,0	1,58	
8	4	277	Shimbillo	680641	9575913	5	47,5	20	14,8	1,58	
8	4	278	Sacha ubilla	680632	9575915	5	25,2	20	12,0	1,58	
8	4	279	Mari mari	680631	9575920	5	14,7	20	10,0	1,58	
8	4	280	Tangarana de altura	680626	9575927	5	41,2	20	14,8	1,58	
8	4	281	Shiringa masha	680629	9575938	5	33,3	20	14,0	1,58	
8	4	282	Machimango negro	680638	9575938	5	23,4	20	11,2	1,58	
8	4	283	Tangarana de altura	680636	9575934	5	18,0	20	14,0	1,58	
8	4	284	Cumala negra	680635	9575928	5	10,7	20	6,4	1,58	
8	4	285	Canela moena	680630	9575943	5	21,5	20	11,2	1,58	
8	4	286	Chimicua	680641	9575945	5	15,3	20	9,8	1,58	
8	4	287	Machimango negro	680636	9575941	5	32,4	25	12,8	1,58	
8	4	288	Sacha cumaceba	680639	9575937	5	21,2	25	12,2	1,58	
8	4	289	Machimango negro	680643	9575926	5	35,0	15	12,6	1,58	
8	4	290	Shimbillo	680640	9575925	5	13,0	15	9,0	1,58	
8	4	291	Copal blanco	680645	9575924	5	30,7	20	12,8	1,58	
8	4	292	Shiringa masha	680649	9575930	5	13,0	15	12,4	1,58	
8	4	293	Rosario huasca	680647	9575931	5	103,0	25	13,8	1,58	
8	4	294	Sacha cumaceba	680639	9575934	5	30,0	15	14,0	1,58	
8	4	295	Machimango negro	680638	9575944	5	22,5	15	10,4	1,58	
8	4	296	Chimicua	680630	9575940	5	12,7	15	9,4	1,58	
8	4	297	Machimango negro	680633	9575947	5	15,3	15	13,4	1,58	
8	4	298	Machimango amarillo	680635	9575947	5	13,3	15	7,0	1,58	

Parcela	Faja	Nº árbol	Especie	Georreferenciación			DAP (cm)	Altura			Observaciones
				Este	Norte	Error (m)		Distancia (m)	Clinómetro (%)	Hop (m)	
8	4	299	Shimbillo	680627	9575952	5	20,6	20	12,8	1,58	
8	4	300	Machimango negro	680627	9575952	5	25,4	20	12,8	1,58	
8	4	301	Cumala colorada	680639	9575948	5	15,3	20	9,0	1,58	
8	4	302	Shimbillo	680636	9575952	5	35,6	20	12,2	1,58	
8	4	303	Quinilla caimitillo	680645	9575963	5	11,3	15	8,2	1,58	
8	4	304	Shiringa masha	680645	9575946	5	26,0	20	10,0	1,58	
8	4	305	Chimicua	680648	9575944	5	18,7	20	12,2	1,58	
8	4	306	Remo caspi	680649	9575947	5	13,7	20	9,8	1,58	
8	4	307	Azúfre caspi	680649	9575965	5	24,0	20	12,4	1,58	
8	4	308	Machimango negro	680655	9575947	5	17,7	-	-	-	Inclinado
8	4	309	Machimango negro	680645	9575959	5	13,5	15	11,4	1,58	
8	4	310	Chimicua	680646	9575961	5	26,7	-	-	-	Inclinado
8	4	311	Machimango negro	680641	9575970	5	20,0	15	12,2	1,58	
8	4	312	Cumala negra	680644	9575970	5	38,5	20	15,0	1,58	
8	4	313	Shimbillo	680639	9575968	5	21,3	15	14,0	1,58	
8	4	314	Sacha cumaceba	680637	9575967	5	25,7	20	11,2	1,58	
8	4	315	Machimango negro	680646	9575976	5	21,8	20	11,0	1,58	
8	4	316	Machimango negro	680649	9575977	5	12,3	20	14,4	1,58	
8	4	317	Machimango negro	680649	9575974	5	29,8	20	15,0	1,58	
8	4	318	Tornillo	680642	9575974	5	21,0	20	10,6	1,58	
8	4	319	Cinta caspi	680640	9575972	5	22,5	20	13,0	1,58	
8	4	320	Machimango negro	680637	9575976	5	29,3	20	14,0	1,58	
8	4	321	Pucuna caspi	680633	9575971	5	24,0	20	11,0	1,58	
8	4	322	Pashaco	680644	9575969	5	83,0	25	15,0	1,58	
8	4	323	Machimango de hoja menuda	680652	9575968	5	70,0	25	12,0	1,58	

Parcela	Faja	Nº árbol	Especie	Georreferenciación			DAP (cm)	Altura			Observaciones
				Este	Norte	Error (m)		Distancia (m)	Clinómetro (%)	Hop (m)	
8	4	324	Sacha ubilla	680652	9575979	5	40,0	20	15,0	1,58	
8	4	325	Machimango negro	680641	9575985	5	21,2	20	12,0	1,58	
8	4	326	Sacha ubilla	680638	9575982	5	46,0	25	15,0	1,58	
8	4	327	Machimango negro	680639	9575985	5	12,0	20	9,0	1,58	
8	4	328	Machimango negro	680631	9575982	5	25,7	20	14,4	1,58	
8	4	329	Machimango amarillo	680648	9575985	5	15,3	20	12,0	1,58	
8	4	330	Azúcar huayo	680652	9575986	5	22,5	20	13,0	1,58	
8	4	331	Cumala blanca	680648	9575979	5	13,9	20	12,4	1,58	
8	4	332	Cumalilla	680649	9575979	5	17,7	20	10,0	1,58	
8	4	333	Shimbillo	680649	9575988	5	53,3	25	14,4	1,58	
8	4	334	Sacha sapote	680656	9575995	5	19,8	15	11,8	1,58	
8	4	335	Chicle huayo	680646	9576003	5	13,5	15	12,0	1,58	
8	4	336	Cumalilla	680646	9576003	5	13,4	15	12,0	1,58	
8	4	337	Cumala colorada	680652	9576003	5	11,5	15	10,2	1,58	
8	4	338	Chimicua de hoja grande	680652	9576001	5	22,4	20	12,0	1,58	
8	4	339	Machimango negro	680643	9576004	5	24,3	20	14,0	1,58	
8	4	340	Chimicua	680642	9576003	5	15,0	20	13,8	1,58	
8	4	341	Machimango de hoja menuda	680639	9576006	5	43,5	20	11,2	1,58	
8	4	342	Cetico blanco	680643	9576005	5	22,3	20	12,6	1,58	
8	4	343	Sacha cumaceba	680654	9576006	5	38,3	20	10,6	1,58	
8	5	344	Cinta caspi	680665	9576005	5	21,5	20	12,0	1,58	
8	5	345	Machimango de hoja menuda	680664	9575996	5	14,0	15	10,2	1,58	
8	5	346	Machimango de hoja menuda	680664	9575996	5	35,0	20	10,8	1,58	
8	5	347	Shamoja	680668	9575991	5	13,0	-	-	-	Inclinado
8	5	348	Pichirina	680665	9575989	5	17,4	15	8,0	1,58	

Parcela	Faja	Nº árbol	Especie	Georreferenciación			DAP (cm)	Altura			Observaciones
				Este	Norte	Error (m)		Distancia (m)	Clinómetro (%)	Hop (m)	
8	5	349	Rosario huasca	680660	9575982	5	10,3	15	9,0	1,58	
8	5	350	Sacha ubilla	680658	9575971	5	10,3	15	10,4	1,58	
8	5	351	Wira caspi	680659	9575973	5	16,0	15	11,4	1,58	
8	5	352	Chimicua	680667	9575970	5	15,4	15	10,6	1,58	
8	5	353	Wira caspi	680661	9575970	5	10,4	15	11,0	1,58	
8	5	354	Machimango amarillo	680658	9575978	5	16,6	15	9,0	1,58	
8	5	355	Chimicua	680658	9575978	5	24,0	20	13,2	1,58	
8	5	356	Shimbillo	680668	9575975	5	24,5	20	14,0	1,58	
8	5	357	Sachabobinsana	680668	9575972	5	16,6	15	12,0	1,58	
8	5	358	Aceituna caspi	680664	9575974	5	26,2	20	13,8	1,58	
8	5	359	Sacha parinari	680664	9575976	5	10,8	20	11,8	1,58	
8	5	360	Chimicua	680658	9575972	5	12,5	20	9,6	1,58	
8	5	361	Sacha ubilla	680659	9575970	5	39,5	20	14,2	1,58	
8	5	362	Cumala colorada	680658	9575969	5	24,5	20	10,8	1,58	
8	5	363	Caimitillo	680656	9575965	5	28,7	20	10,4	1,58	
8	5	364	Machimango amarillo	680661	9575959	5	16,9	15	12,4	1,58	
8	5	365	Carahuasca	680667	9575961	5	13,8	15	10,0	1,58	
8	5	366	Chicle huayo	680666	9575973	5	14,0	15	8,2	1,58	
8	5	367	Caimitillo	680653	9575948	5	28,3	20	10,2	1,58	
8	5	368	Sacha sapote	680659	9575959	5	21,0	20	9,6	1,58	
8	5	369	Machimango amarillo	680658	9575965	5	16,7	15	12,0	1,58	
8	5	370	Sacha ubilla	680658	9575957	5	15,8	20	9,0	1,58	
8	5	371	Machimango de hoja menuda	680656	9575950	5	22,3	20	10,8	1,58	
8	5	372	Machimango amarillo	680656	9575950	5	14,5	15	8,4	1,58	
8	5	373	Machimango negro	680663	9575952	5	23,4	20	6,5	1,58	

Parcela	Faja	Nº árbol	Especie	Georreferenciación			DAP (cm)	Altura			Observaciones
				Este	Norte	Error (m)		Distancia (m)	Clinómetro (%)	Hop (m)	
8	5	374	Cumala colorada	680663	9575942	5	30,0	20	10,6	1,58	
8	5	375	Shimbillo	680666	9575949	5	15,8	20	11,4	1,58	
8	5	376	Chimicua	680665	9575944	5	13,3	20	5,4	1,58	
8	5	377	Chimicua	680668	9575942	5	11,4	20	4,6	1,58	
8	5	378	Cacahuillo	680669	9575937	5	24,8	20	10,0	1,58	
8	5	379	Pashaco	680658	9575937	5	34,8	20	11,4	1,58	
8	5	380	Rosario huasca	680648	9575938	5	26,6	20	13,4	1,58	
8	5	381	Cetico blanco	680664	9575945	5	13,8	20	11,8	1,58	
8	5	382	Machimango amarillo	680661	9575928	5	15,0	15	12,0	1,58	
8	5	383	Machimango negro	680661	9575928	5	39,8	20	13,0	1,58	
8	5	384	Machimango negro	680648	9575930	5	19,5	15	14,0	1,58	
8	5	385	Cumala colorada	680648	9575931	5	15,5	15	9,8	1,58	
8	5	386	Sacha cumaceba	680639	9575932	5	25,7	20	12,0	1,58	
8	5	387	Machimango amarillo	680653	9575932	5	15,8	20	7,6	1,58	
8	5	388	Shamoja	680650	9575932	5	34,0	20	14,0	1,58	
8	5	389	Quinilla	680648	9575927	5	14,2	15	14,0	1,58	
8	5	390	Rosario huasca	680654	9575929	5	16,5	20	7,6	1,58	
8	5	391	Azúcar huayo	680655	9575928	5	31,0	20	14,8	1,58	
8	5	392	Shiringa masha	680659	9575927	5	13,9	20	8,0	1,58	
8	5	393	Sacha parinari	680655	9575927	5	39,9	20	14,6	1,58	
8	5	394	Cumalilla	680658	9575924	5	13,8	20	8,6	1,58	
8	5	395	Machín zapote	680658	9575924	5	33,8	20	15,0	1,58	
8	5	396	Machimango negro	680653	9575928	5	58,0	20	14,8	1,58	
8	5	397	Machimango negro	680657	9575910	5	41,0	20	12,0	1,58	
8	5	398	Machimango amarillo	680657	9575911	5	40,8	20	8,0	1,58	

Parcela	Faja	Nº árbol	Especie	Georreferenciación			DAP (cm)	Altura			Observaciones
				Este	Norte	Error (m)		Distancia (m)	Clinómetro (%)	Hop (m)	
8	5	399	Quinilla caimitillo	680659	9575908	5	37,0	15	11,0	1,58	
8	5	400	Machimango negro	680663	9575904	5	35,5	20	10,4	1,58	
8	5	401	Pashaco	680655	9575905	5	21,0	20	7,6	1,58	
8	5	402	Renaco	680655	9575905	5	67,0	25	15,0	1,58	
8	5	403	Pashaco	680656	9575903	5	89,0	25	14,6	1,58	
8	5	404	Tangarana de altura	680654	9575896	5	57,0	15	14,8	1,58	
8	5	405	Sacha ubilla	680654	9575894	5	22,7	15	12,4	1,58	
8	5	406	Trompetero caspi	680654	9575892	5	11,5	15	11,0	1,58	
8	5	407	Chimicua	680651	9575894	5	14,7	15	14,4	1,58	
8	5	408	Machimango negro	680648	9575891	5	18,3	20	11,0	1,58	
8	5	409	Sachabobinsana	680658	9575896	5	12,3	15	11,0	1,58	
8	5	410	Sacha ubilla	680664	9575890	5	17,0	15	11,2	1,58	
8	5	411	Sacha parinari	680674	9575890	5	18,3	15	11,6	1,58	
8	5	412	Machimango negro	680665	9575888	5	13,3	15	10,2	1,58	
8	5	413	Sacha cumaceba	680660	9575890	5	11,4	15	11,6	1,58	
8	5	414	Machimango de hoja menuda	680664	9575887	5	24,0	20	13,0	1,58	
8	5	415	Machimango negro	680664	9575886	5	23,3	15	12,8	1,58	
8	5	416	Rosario huasca	680657	9575872	5	63,0	20	13,6	1,58	
8	5	417	Pashaco	680671	9575880	5	43,0	20	13,0	1,58	
8	5	418	Sacha sapote	680656	9575879	5	15,6	20	7,8	1,58	
8	5	419	Machimango negro	680660	9575876	5	43,0	15	4,2	1,58	
8	5	420	Cumala negra	680658	9575871	5	20,8	15	11,2	1,58	
8	5	421	Cumala colorada	680660	9575882	5	14,4	15	13,0	1,58	
8	5	422	Chimicua	680657	9575875	5	24,0	-	-	-	Inclinado
8	5	423	Cetico blanco	680651	9575880	5	24,5	15	14,0	1,58	

Parcela	Faja	Nº árbol	Especie	Georreferenciación			DAP (cm)	Altura			Observaciones
				Este	Norte	Error (m)		Distancia (m)	Clinómetro (%)	Hop (m)	
8	5	424	Copal	680657	9575874	5	31,4	15	15,0	1,58	
8	5	425	Moena	680660	9575872	5	10,3	15	11,0	1,58	
8	5	426	Machimango negro	680652	9575865	5	10,6	15	8,4	1,58	
8	5	427	Machimango negro	680654	9575862	5	18,3	15	10,0	1,58	

Cuadro 8: Estimación de biomasa aérea por la ecuación alométrica de Brown *et al.*(1989) ($Bat=e^{(-2,4090+0,9544\ln((DAP^2)h\delta))}$).

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm ³)	Biomasa Aérea Brown (kg)
1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	11,62	5,58	0,74	37,40
2	<i>Pourouma tomentosa</i>	31,51	11,78	0,40	282,73
3	<i>Pouteria bangil</i>	18,62	10,38	0,78	176,44
4	<i>Pourouma tomentosa</i>	34,85	12,38	0,40	359,36
5	<i>Rinorea racemosa</i>	12,41	8,50	0,68	58,92
6	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	72,19	15,58	0,50	2266,23
7	<i>Eschweilera grandiflora</i>	15,92	8,63	0,88	121,97
8	<i>Ocotea aciphylla</i>	15,92	9,38	0,51	78,89
9	<i>Theobroma obovatum</i>	10,47	3,76	0,47	13,69
10	<i>Nealchornea yapurensis</i>	13,02	9,23	0,61	63,07
11	<i>Iryanthera paraensis</i>	21,90	9,98	0,65	193,83
12	<i>Parkia velutina</i>	67,86	18,08	0,44	2017,65
13	<i>Pourouma tomentosa</i>	22,06	10,58	0,40	129,17
14	<i>Amaioua guianensis</i>	33,71	11,58	0,63	490,15
15	<i>Rinorea racemosa</i>	12,10	6,68	0,68	44,55
16	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	49,56	14,68	0,47	969,07
17	<i>Virola obovata</i>	18,24	10,73	0,48	108,85
18	<i>Protium crassipetalum</i>	43,51	15,33	0,65	1082,66
19	<i>Pourouma tomentosa</i>	35,52	12,08	0,40	364,01
20	<i>Pourouma tomentosa</i>	27,06	10,38	0,40	187,30
21	<i>Eschweilera grandiflora</i>	60,16	15,58	0,88	2712,90
22	<i>Protium divaricatum</i>	14,01	12,18	0,57	88,38
23	<i>Conceveiba martiana</i>	12,22	7,73	0,43	33,64
24	<i>Iryanthera ulei</i>	16,97	8,18	0,62	93,92
25	<i>Pourouma tomentosa</i>	16,87	11,18	0,40	81,61
26	<i>Pourouma tomentosa</i>	13,91	14,58	0,40	72,75
27	<i>Cecropia ficifolia</i>	17,79	12,98	0,27	71,43
28	<i>Cecropia sciadophylla</i>	31,45	13,50	0,39	314,42
29	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	11,84	9,18	0,36	31,44
30	<i>Pourouma tomentosa</i>	19,00	12,08	0,40	110,28
31	<i>Iryanthera tricornis</i>	13,37	11,33	0,67	88,21
32	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,83	12,58	0,88	408,42
33	<i>Eschweilera grandiflora</i>	38,83	17,83	0,88	1338,08
34	<i>Pourouma tomentosa</i>	21,68	14,98	0,40	174,11
35	<i>Brosimum rubescens</i>	93,33	16,58	0,83	6287,00
36	<i>Conceveiba martiana</i>	22,28	10,73	0,43	144,72
37	<i>Protium crassipetalum</i>	14,07	10,43	0,65	86,87
38	<i>Rinorea racemosa</i>	11,20	9,98	0,68	56,47

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm³)	Biomasa Aérea Brown (kg)
39	<i>Pourouma tomentosa</i>	16,97	9,08	0,40	67,64
40	<i>Amaioua guianensis</i>	33,42	11,33	0,63	472,29
41	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	4,57	15,58	0,74	16,79
42	<i>Eschweilera grandiflora</i>	15,76	8,08	0,88	112,37
43	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	26,80	10,38	0,67	305,21
44	<i>Eschweilera grandiflora</i>	15,92	9,08	0,88	128,04
45	<i>Eschweilera grandiflora</i>	19,42	8,33	0,88	172,36
46	<i>Conceveiba martiana</i>	12,73	9,83	0,43	45,74
47	<i>Pourouma tomentosa</i>	23,30	15,38	0,40	204,94
48	<i>Rinorea racemosa</i>	11,62	9,23	0,68	56,17
49	<i>Eschweilera bracteosa</i>	16,33	8,63	0,83	121,40
50	<i>Inga punctata</i>	16,00	11,78	0,56	108,19
51	<i>Iryanthera paraensis</i>	13,30	10,58	0,65	79,10
52	<i>Nealchornea yapurensis</i>	19,00	9,68	0,61	135,82
53	<i>Nealchornea yapurensis</i>	12,00	10,78	0,61	62,61
54	<i>Couepia paraensis</i>	44,00	10,18	0,85	966,56
55	<i>Iryanthera polyneura</i>	22,70	12,58	0,60	240,36
56	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,00	12,78	0,88	388,62
57	<i>Mabea nitida</i>	11,50	8,38	0,65	47,74
58	<i>Eschweilera grandiflora</i>	72,90	15,58	0,88	3914,33
59	<i>Casearia arborea</i>	23,70	10,98	0,59	226,90
60	<i>Casearia fasciculata</i>	11,70	7,58	0,67	46,46
61	<i>Tetrastylidium perucianum</i>	44,10	16,18	0,86	1519,13
62	<i>Eschweilera albiflora</i>	43,00	18,08	0,86	1618,42
63	<i>Eschweilera parvifolia</i>	11,20	7,88	0,86	56,19
64	<i>Micrandra spruceana</i>	53,40	20,33	0,60	1941,14
65	<i>Iryanthera paraensis</i>	16,70	9,78	0,65	113,32
66	<i>Eschweilera bracteosa</i>	34,70	14,58	0,83	844,23
67	<i>Alchornea triplinervia</i>	81,00	16,58	0,47	2784,57
68	<i>Schefflera morototoni</i>	41,40	15,38	0,45	699,55
69	<i>Inga tessmannii</i>	39,90	14,78	0,58	790,11
70	<i>Mabea nitida</i>	16,10	9,78	0,65	105,16
71	<i>Ocotea myriantha</i>	11,50	7,18	0,61	39,02
72	<i>Micrandra spruceana</i>	12,10	10,13	0,60	58,70
73	<i>Aspidosperma nitidum</i>	42,10	22,58	0,76	1714,96
74	<i>Eschweilera parvifolia</i>	14,10	9,68	0,86	106,12
75	<i>Eschweilera bracteosa</i>	19,40	14,00	0,83	267,68
76	<i>Parkia velutina</i>	53,10	13,38	0,44	947,76
77	<i>Eschweilera parvifolia</i>	22,80	16,38	0,86	438,76
78	<i>Lacmellea peruviana</i>	13,50	9,18	0,53	58,17
79	<i>Eschweilera parvifolia</i>	17,60	11,58	0,86	192,26
80	<i>Iryanthera ulei</i>	16,10	12,38	0,62	126,22

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm³)	Biomasa Aérea Brown (kg)
81	<i>Eschweilera parvifolia</i>	38,50	16,58	0,86	1206,58
82	<i>Inga tessmannii</i>	27,80	11,98	0,58	324,40
83	<i>Eschweilera otayensis</i>	14,70	10,18	0,83	116,30
84	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	29,60	13,38	0,63	441,66
85	<i>Pouteria bangil</i>	14,10	12,38	0,78	122,76
86	<i>Inga punctata</i>	23,50	11,58	0,56	221,69
87	<i>Eschweilera bracteosa</i>	13,30	9,58	0,83	90,66
88	<i>Cariniana multiflora</i>	11,10	7,68	0,56	35,79
89	<i>Rinorea racemosa</i>	11,80	10,78	0,68	67,09
90	<i>Conceveiba martiana</i>	15,90	7,78	0,43	55,92
91	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	60,00	18,33	0,50	1859,19
92	<i>Pouteria oblanceolata</i>	38,40	14,58	0,78	971,42
93	<i>Eschweilera parvifolia</i>	15,20	11,58	0,86	145,33
94	<i>Coccoloba ascendes</i>	52,80	16,33	0,61	1569,85
95	<i>Trichilia euneura</i>	16,20	11,98	0,64	126,95
96	<i>Trichilia euneura</i>	19,10	8,58	0,64	126,41
97	<i>Aspidosperma schultessi</i>	32,90	19,08	0,75	895,92
98	<i>Nealchornea yapurensis</i>	15,80	10,78	0,61	105,85
99	<i>Eschweilera otayensis</i>	21,90	15,18	0,83	364,45
100	<i>Couma macrocarpa</i>	10,30	9,38	0,49	33,36
101	<i>Iryanthera polyneura</i>	13,20	9,83	0,60	67,48
102	<i>Iryanthera ulei</i>	13,00	8,18	0,62	56,50
103	<i>Tachigali tesmannii</i>	61,60	16,58	0,56	1965,96
104	<i>Virola obovata</i>	12,10	7,58	0,48	35,69
105	<i>Discophora guianensis</i>	23,10	10,78	0,56	200,37
106	<i>Eschweilera bracteosa</i>	23,00	14,58	0,83	385,08
107	<i>Couepia parillo</i>	10,20	7,58	0,79	41,73
108	<i>Eschweilera albiflora</i>	11,60	7,43	0,86	56,80
109	<i>Ocotea gracilis</i>	12,50	9,83	0,50	51,05
110	<i>Nealchornea yapurensis</i>	13,50	9,38	0,61	68,64
111	<i>Swartzia cardiosperma</i>	32,20	16,58	0,83	833,33
112	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	23,20	11,78	0,58	227,37
113	<i>Eschweilera parvifolia</i>	57,50	13,38	0,86	2114,46
114	<i>Cariniana multiflora</i>	16,00	10,58	0,56	97,64
115	<i>Brosimum rubescens</i>	16,80	10,78	0,83	157,95
116	<i>Mabea nitida</i>	16,70	10,43	0,65	119,91
117	<i>Licania octandra</i>	19,60	10,88	0,83	213,82
118	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	24,00	20,33	0,50	357,00
119	<i>Inga punctata</i>	11,90	9,58	0,56	50,47
120	<i>Licania octandra</i>	27,10	13,58	0,83	490,38
121	<i>Brosimum rubescens</i>	19,70	13,58	0,83	266,83
122	<i>Eschweilera grandiflora</i>	41,00	12,98	0,88	1096,20

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm ³)	Biomasa Aérea Brown (kg)
123	<i>Nealchornea yapurensis</i>	11,80	10,78	0,61	60,63
124	<i>Eschweilera bracteosa</i>	19,80	12,18	0,83	243,67
125	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	32,80	16,18	0,74	748,94
126	<i>Eschweilera grandiflora</i>	32,50	12,18	0,88	662,10
127	<i>Eschweilera grandiflora</i>	43,50	15,98	0,88	1496,72
128	<i>Eschweilera bracteosa</i>	35,00	15,38	0,83	903,10
129	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	17,30	12,58	0,63	149,39
130	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	12,50	11,58	0,58	68,70
131	<i>Tachigali tesmannii</i>	83,00	20,33	0,56	4219,62
132	<i>Eschweilera grandiflora</i>	16,00	13,98	0,88	195,25
133	<i>Eschweilera grandiflora</i>	40,00	15,98	0,88	1275,28
134	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	10,50	13,38	0,58	56,54
135	<i>Vitex triflora</i>	26,00	14,78	0,55	335,23
136	<i>Pourouma tomentosa</i>	25,00	14,58	0,40	222,76
137	<i>Eschweilera parvifolia</i>	26,00	9,23	0,86	326,10
138	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	14,10	9,08	0,63	74,07
139	<i>Pourouma tomentosa</i>	23,60	15,98	0,40	217,81
140	<i>Eschweilera grandiflora</i>	14,60	9,58	0,88	114,30
141	<i>Iryanthera ulei</i>	30,00	14,18	0,62	471,32
142	<i>Cecropia ficifolia</i>	19,00	10,73	0,27	67,51
143	<i>Pourouma tomentosa</i>	13,80	8,78	0,40	44,16
144	<i>Iryanthera paraensis</i>	19,00	11,03	0,65	162,61
145	<i>Iryanthera polyneura</i>	15,40	9,98	0,60	91,89
146	<i>Iryanthera polyneura</i>	16,30	10,78	0,60	110,23
147	<i>Ocotea gracilis</i>	15,50	13,38	0,50	103,31
148	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	52,00	16,18	0,47	1165,49
149	<i>Amaioua guianensis</i>	23,00	10,58	0,63	216,77
150	<i>Pourouma tomentosa</i>	37,00	15,78	0,40	507,72
151	<i>Inga punctata</i>	36,30	11,18	0,56	491,62
152	<i>Pourouma tomentosa</i>	25,50	12,38	0,40	197,91
153	<i>Brosimum rubescens</i>	53,00	15,33	0,83	1981,03
154	<i>Eschweilera otayensis</i>	28,00	13,18	0,83	509,06
155	<i>Cariniana multiflora</i>	12,00	8,48	0,56	45,65
156	<i>Amaioua guianensis</i>	36,00	14,58	0,63	692,34
157	<i>Pouteria bangil</i>	63,00	17,33	0,78	2947,38
158	<i>Protium crassipetalum</i>	30,00	18,08	0,65	623,19
159	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,00	11,78	0,88	359,54
160	<i>Lacmellea peruviana</i>	11,00	9,23	0,53	39,56
161	<i>Cariniana multiflora</i>	44,00	8,63	0,56	554,36
162	<i>Pouteria oblanceolata</i>	12,00	12,08	0,78	88,15
163	<i>Pseudolmedia laevis</i>	19,48	9,08	0,62	135,08
164	<i>Conceveiba martiana</i>	20,66	7,73	0,43	91,60

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm³)	Biomasa Aérea Brown (kg)
165	<i>Eschweilera grandiflora</i>	10,12	9,38	0,88	55,67
166	<i>Eschweilera grandiflora</i>	17,03	8,48	0,88	136,49
167	<i>Eschweilera grandiflora</i>	13,11	9,98	0,88	96,83
168	<i>Parkia velutina</i>	11,90	6,61	0,44	27,83
169	<i>Eschweilera grandiflora</i>	7,73	13,33	0,88	46,59
170	<i>Pourouma tomentosa</i>	12,73	11,98	0,40	50,95
171	<i>Eschweilera grandiflora</i>	18,88	13,18	0,88	253,04
172	<i>Simarouba amara</i>	51,60	16,58	0,38	963,88
173	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,32	14,83	0,88	459,33
174	<i>Virola obovata</i>	20,69	14,58	0,48	185,54
175	<i>Pourouma tomentosa</i>	43,70	14,18	0,40	630,02
176	<i>Swartzia cardiosperma</i>	29,92	13,98	0,83	615,56
177	<i>Cariniana multiflora</i>	15,60	10,38	0,56	91,33
178	<i>Matisia malacocalyx</i>	12,19	5,98	0,48	29,37
179	<i>Inga punctata</i>	21,39	9,78	0,56	157,67
180	<i>Cariniana multiflora</i>	18,56	7,88	0,56	97,82
181	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,22	9,38	0,88	294,44
182	<i>Eschweilera otayensis</i>	13,46	10,43	0,83	100,66
183	<i>Eschweilera grandiflora</i>	10,95	8,33	0,88	57,76
184	<i>Iryanthera paraensis</i>	15,37	6,53	0,65	65,82
185	<i>Rinorea racemosa</i>	10,19	8,63	0,68	40,98
186	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	16,93	12,58	0,50	116,05
187	<i>Zygia basijuga</i>	14,96	11,18	0,72	115,54
188	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	22,28	12,18	0,63	234,80
189	<i>Protium crassipetalum</i>	51,25	19,33	0,65	1845,97
190	<i>Amaioua guianensis</i>	19,74	10,28	0,63	157,46
191	<i>Pouteria oblanceolata</i>	20,69	11,38	0,78	235,54
192	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	17,19	11,18	0,58	122,03
193	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	56,98	19,33	0,47	1644,44
194	<i>Zygia basijuga</i>	11,87	7,28	0,72	49,35
195	<i>Conceveiba martiana</i>	18,88	10,98	0,43	107,78
196	<i>Sloanea stipitata</i>	13,69	8,78	0,81	85,85
197	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	20,79	9,23	0,74	183,50
198	<i>Zygia basijuga</i>	11,55	5,33	0,72	34,80
199	<i>Micrandra spruceana</i>	20,15	13,78	0,60	208,40
200	<i>Eschweilera grandiflora</i>	29,09	15,18	0,88	661,30
201	<i>Inga punctata</i>	11,87	10,58	0,56	55,25
202	<i>Licania octandra</i>	27,06	9,98	0,83	364,35
203	<i>Theobroma obovatum</i>	18,56	7,78	0,47	81,76
204	<i>Pouteria bangil</i>	95,49	19,08	0,78	7146,56
205	<i>Aspidosperma nitidum</i>	34,70	19,08	0,76	1009,48
206	<i>Amaioua guianensis</i>	27,69	13,58	0,63	392,10

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm ³)	Biomasa Aérea Brown (kg)
207	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	63,66	19,08	0,74	3108,31
208	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	24,61	13,58	0,63	314,80
209	<i>Eschweilera otayensis</i>	14,83	10,18	0,83	118,32
210	<i>Eschweilera grandiflora</i>	23,65	10,58	0,88	315,54
211	<i>Virola obovata</i>	15,72	9,68	0,48	74,33
212	<i>Eschweilera bracteosa</i>	18,78	10,73	0,83	195,18
213	<i>Tabebuia serratifolia</i>	10,19	7,58	0,92	48,38
214	<i>Miconia decurrens</i>	13,78	15,78	0,61	117,18
215	<i>Pouteria oblanceolata</i>	28,11	20,33	0,78	735,40
216	<i>Eschweilera grandiflora</i>	12,51	9,58	0,88	85,10
217	<i>Bertholletia excelsa</i>	22,70	12,78	0,64	258,09
218	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	16,01	10,08	0,63	104,30
219	<i>Eschweilera grandiflora</i>	10,92	9,38	0,88	64,33
220	<i>Matisia malacocalyx</i>	47,11	18,58	0,48	1143,87
221	<i>Pleurothyrium parviflorum</i>	30,24	18,08	0,47	464,32
222	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	10,92	9,18	0,74	53,41
223	<i>Eschweilera grandiflora</i>	16,65	11,98	0,88	181,76
224	<i>Eschweilera grandiflora</i>	28,65	14,78	0,88	625,94
225	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	24,92	15,38	0,63	363,31
226	<i>Coccoloba ascendes</i>	30,65	13,98	0,61	479,38
227	<i>Virola elongata</i>	23,24	15,18	0,52	263,35
228	<i>Garcinia macrophylla</i>	16,23	14,38	0,67	159,66
229	<i>Micrandra spruceana</i>	10,92	9,68	0,60	46,19
230	<i>Parahancornia peruviana</i>	13,46	9,23	0,52	57,45
231	<i>Micrandra spruceana</i>	12,83	9,83	0,60	63,77
232	<i>Theobroma subincanum</i>	13,46	9,08	0,47	51,36
233	<i>Eschweilera grandiflora</i>	37,34	13,78	0,88	970,77
234	<i>Zygia basijuga</i>	10,60	10,58	0,72	56,78
235	<i>Rinorea racemosa</i>	12,76	6,98	0,68	51,48
236	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	23,05	11,03	0,63	227,79
237	<i>Iryanthera polyneura</i>	11,55	9,88	0,60	52,59
238	<i>Cecropia ficifolia</i>	12,73	10,13	0,27	29,76
239	<i>Pourouma tomentosa</i>	10,28	10,13	0,40	28,86
240	<i>Eschweilera grandiflora</i>	42,11	17,08	0,88	1499,19
241	<i>Iryanthera polyneura</i>	50,61	15,58	0,60	1362,05
242	<i>Iryanthera ulei</i>	17,92	15,58	0,62	192,85
243	<i>Didymocistus chrysadenius</i>	11,55	8,63	0,55	42,57
244	<i>Tachigali tesmannii</i>	10,57	9,83	0,56	41,26
245	<i>Protium divaricatum</i>	11,55	9,83	0,57	49,89
246	<i>Eschweilera grandiflora</i>	15,34	10,20	0,88	133,40
247	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	29,06	16,18	0,47	383,88
248	<i>Schefflera morototoni</i>	42,40	20,33	0,45	955,52

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm ³)	Biomasa Aérea Brown (kg)
249	<i>Theobroma obovatum</i>	13,46	9,48	0,47	53,52
250	<i>Sloanea stipitata</i>	20,69	8,56	0,81	184,30
251	<i>Swartzia cardiosperma</i>	14,32	8,93	0,83	98,36
252	<i>Eschweilera grandiflora</i>	10,25	8,63	0,88	52,66
253	<i>Parkia velutina</i>	54,11	19,58	0,44	1413,10
254	<i>Inga punctata</i>	24,51	15,18	0,56	311,05
255	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,61	12,98	0,88	413,63
256	<i>Eschweilera bracteosa</i>	14,42	11,38	0,83	124,67
257	<i>Pouteria bangil</i>	24,83	13,98	0,78	405,97
258	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	12,10	10,58	0,63	63,96
259	<i>Ladenbergia amazonensis</i>	14,01	11,58	0,49	72,67
260	<i>Pouteria guianensis</i>	22,60	9,78	0,93	284,05
261	<i>Iryanthera polyneura</i>	19,20	11,98	0,60	166,64
262	<i>Pourouma tomentosa</i>	12,20	9,68	0,40	38,31
263	<i>Eschweilera otayensis</i>	12,00	10,43	0,83	80,80
264	<i>Tachigali tesmannii</i>	11,00	7,58	0,56	34,76
265	<i>Eschweilera albiflora</i>	19,30	7,73	0,86	155,89
266	<i>Eschweilera otayensis</i>	20,00	9,98	0,83	205,38
267	<i>Tachigali tesmannii</i>	13,70	9,08	0,56	62,78
268	<i>Iryanthera polyneura</i>	18,70	9,23	0,60	123,54
269	<i>Tachigali tesmannii</i>	36,50	14,78	0,56	648,78
270	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	18,40	12,78	0,63	170,59
271	<i>Parkia velutina</i>	33,00	16,58	0,44	469,09
272	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	17,50	9,53	0,63	117,15
273	<i>Protium crassipetalum</i>	29,60	15,78	0,65	533,45
274	<i>Licania octandra</i>	30,50	15,78	0,83	709,16
275	<i>Virola obovata</i>	11,40	7,88	0,48	33,06
276	<i>Inga punctata</i>	14,30	16,58	0,56	120,98
277	<i>Inga punctata</i>	47,50	16,38	0,56	1182,65
278	<i>Pourouma tomentosa</i>	25,20	13,58	0,40	211,35
279	<i>Hymenolobium pulcherrimum</i>	14,70	11,58	0,64	102,08
280	<i>Tachigali tesmannii</i>	41,20	16,38	0,56	901,80
281	<i>Micrandra spruceana</i>	33,30	15,58	0,60	611,32
282	<i>Eschweilera grandiflora</i>	23,40	12,78	0,88	370,28
283	<i>Tachigali tesmannii</i>	18,00	15,58	0,56	176,97
284	<i>Virola caducifolia</i>	10,70	7,98	0,46	28,75
285	<i>Ocotea aciphylla</i>	21,50	12,78	0,51	188,16
286	<i>Pseudolmedia laevis</i>	15,30	11,38	0,62	105,66
287	<i>Eschweilera grandiflora</i>	32,40	17,58	0,88	934,27
288	<i>Swartzia cardiosperma</i>	21,20	16,83	0,83	380,66
289	<i>Eschweilera grandiflora</i>	35,00	11,03	0,88	693,83
290	<i>Inga punctata</i>	13,00	8,33	0,56	52,29

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm³)	Biomasa Aérea Brown (kg)
291	<i>Protium divaricatum</i>	30,70	14,38	0,57	463,17
292	<i>Micrandra spruceana</i>	13,00	10,88	0,60	72,06
293	<i>Coccoloba ascendes</i>	103,00	18,83	0,61	6439,32
294	<i>Swartzia cardiosperma</i>	30,00	12,08	0,83	538,15
295	<i>Eschweilera grandiflora</i>	22,50	9,38	0,88	255,75
296	<i>Pseudolmedia laevis</i>	12,70	8,63	0,62	56,87
297	<i>Eschweilera grandiflora</i>	15,30	11,63	0,88	150,39
298	<i>Cariniana multiflora</i>	13,30	6,83	0,56	45,19
299	<i>Inga punctata</i>	20,60	14,38	0,56	211,99
300	<i>Eschweilera grandiflora</i>	25,40	14,38	0,88	484,63
301	<i>Iryanthera paraensis</i>	15,30	10,58	0,65	103,35
302	<i>Inga punctata</i>	35,60	13,78	0,56	578,30
303	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	11,30	7,73	0,58	38,53
304	<i>Micrandra spruceana</i>	26,00	11,58	0,60	287,18
305	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	18,70	13,78	0,63	189,06
306	<i>Aspidosperma nitidum</i>	13,70	11,38	0,76	104,61
307	<i>Symphonia globulifera</i>	24,00	13,98	0,62	303,79
308	<i>Eschweilera grandiflora</i>	17,70	11,00	0,88	188,34
309	<i>Eschweilera grandiflora</i>	13,50	10,13	0,88	103,81
310	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	26,70	13,00	0,63	352,92
311	<i>Eschweilera grandiflora</i>	20,00	10,73	0,88	232,23
312	<i>Virola caducifolia</i>	38,50	16,58	0,46	665,44
313	<i>Inga punctata</i>	21,30	12,08	0,56	191,33
314	<i>Swartzia cardiosperma</i>	25,70	12,78	0,83	422,67
315	<i>Eschweilera grandiflora</i>	21,80	12,58	0,88	318,63
316	<i>Eschweilera grandiflora</i>	12,30	15,98	0,88	134,28
317	<i>Eschweilera grandiflora</i>	29,80	16,58	0,88	753,10
318	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	21,00	12,18	0,50	169,68
319	<i>Couratari oligantha</i>	22,50	14,58	0,54	245,46
320	<i>Eschweilera grandiflora</i>	29,30	15,58	0,88	687,14
321	<i>Iryanthera tricornis</i>	24,00	12,58	0,67	297,80
322	<i>Parkia velutina</i>	83,00	20,33	0,44	3314,11
323	<i>Eschweilera otayensis</i>	70,00	16,58	0,83	3643,18
324	<i>Pourouma tomentosa</i>	40,00	16,58	0,40	617,66
325	<i>Eschweilera grandiflora</i>	21,20	13,58	0,88	324,97
326	<i>Pourouma tomentosa</i>	46,00	20,33	0,40	979,77
327	<i>Eschweilera grandiflora</i>	12,00	10,58	0,88	86,42
328	<i>Eschweilera grandiflora</i>	25,70	15,98	0,88	548,12
329	<i>Cariniana multiflora</i>	15,30	13,58	0,56	113,77
330	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	22,50	14,58	0,74	330,24
331	<i>Virola elongata</i>	13,90	13,98	0,52	91,29
332	<i>Iryanthera ulei</i>	17,70	11,58	0,62	141,89

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm³)	Biomasa Aérea Brown (kg)
333	<i>Inga punctata</i>	53,30	19,58	0,56	1747,13
334	<i>Conceveiba martiana</i>	19,80	10,43	0,43	112,43
335	<i>Lacmellea peruviana</i>	13,50	10,58	0,53	66,61
336	<i>Iryanthera ulei</i>	13,40	10,58	0,62	76,53
337	<i>Iryanthera paraensis</i>	11,50	9,23	0,65	52,61
338	<i>Discophora guianensis</i>	22,40	13,58	0,56	235,53
339	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,30	15,58	0,88	480,76
340	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	15,00	15,38	0,63	137,83
341	<i>Eschweilera otayensis</i>	43,50	12,78	0,83	1146,07
342	<i>Cecropia ficifolia</i>	22,30	14,18	0,27	119,59
343	<i>Swartzia cardiosperma</i>	38,30	12,18	0,83	864,57
344	<i>Couratari oligantha</i>	21,50	13,58	0,54	210,30
345	<i>Eschweilera otayensis</i>	14,00	9,23	0,83	96,50
346	<i>Eschweilera otayensis</i>	35,00	12,38	0,83	734,17
347	<i>Amaioua guianensis</i>	13,00	9,00	0,63	62,52
348	<i>Vismia angusta</i>	17,40	7,58	0,47	70,47
349	<i>Coccoloba ascendes</i>	10,30	8,33	0,61	36,48
350	<i>Pourouma tomentosa</i>	10,30	9,38	0,40	26,91
351	<i>Nealchornea yapurensis</i>	16,00	10,13	0,61	102,17
352	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	15,40	9,53	0,63	91,79
353	<i>Nealchornea yapurensis</i>	10,40	9,83	0,61	43,63
354	<i>Cariniana multiflora</i>	16,60	8,33	0,56	83,38
355	<i>Pseudolmedia laevis</i>	24,00	14,78	0,62	320,25
356	<i>Inga punctata</i>	24,50	15,58	0,56	318,62
357	<i>Zygia basijuga</i>	16,60	10,58	0,72	133,68
358	<i>Guapira noxia</i>	26,20	15,38	0,49	316,26
359	<i>Licania octandra</i>	10,80	13,38	0,83	83,51
360	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	12,50	11,18	0,63	71,78
361	<i>Pourouma tomentosa</i>	39,50	15,78	0,40	575,21
362	<i>Iryanthera paraensis</i>	24,50	12,38	0,65	294,95
363	<i>Pouteria oblanceolata</i>	28,70	11,98	0,78	461,99
364	<i>Cariniana multiflora</i>	16,90	10,88	0,56	111,33
365	<i>Guatteria megalophylla</i>	13,80	9,08	0,54	61,50
366	<i>Lacmellea peruviana</i>	14,00	7,73	0,53	52,92
367	<i>Pouteria oblanceolata</i>	28,30	11,78	0,78	442,61
368	<i>Conceveiba martiana</i>	21,00	11,18	0,43	134,41
369	<i>Cariniana multiflora</i>	16,70	10,58	0,56	105,96
370	<i>Pourouma tomentosa</i>	15,80	10,58	0,40	68,32
371	<i>Eschweilera otayensis</i>	22,30	12,38	0,83	310,55
372	<i>Cariniana multiflora</i>	14,50	7,88	0,56	61,08
373	<i>Eschweilera grandiflora</i>	23,40	8,08	0,88	239,05
374	<i>Iryanthera polyneura</i>	30,00	12,18	0,60	396,84

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm³)	Biomasa Aérea Brown (kg)
375	<i>Inga punctata</i>	15,80	12,98	0,56	115,87
376	<i>Pseudolmedia laevis</i>	13,30	6,98	0,62	50,72
377	<i>Pseudolmedia laevis</i>	11,40	6,18	0,62	33,65
378	<i>Theobroma obovatum</i>	24,80	11,58	0,47	207,85
379	<i>Parkia velutina</i>	34,80	12,98	0,44	410,98
380	<i>Coccoloba ascendes</i>	26,60	14,98	0,61	390,61
381	<i>Cecropia ficifolia</i>	13,80	13,38	0,27	45,27
382	<i>Cariniana multiflora</i>	15,00	10,58	0,56	86,33
383	<i>Eschweilera grandiflora</i>	39,80	14,58	0,88	1157,30
384	<i>Eschweilera grandiflora</i>	19,50	12,08	0,88	247,77
385	<i>Iryanthera paraensis</i>	15,50	8,93	0,65	90,12
386	<i>Swartzia cardiosperma</i>	25,70	13,58	0,83	447,89
387	<i>Cariniana multiflora</i>	15,80	9,18	0,56	83,25
388	<i>Amaioua guianensis</i>	34,00	15,58	0,63	661,35
389	<i>Pouteria bangil</i>	14,20	12,08	0,78	121,55
390	<i>Coccoloba ascendes</i>	16,50	9,18	0,61	98,38
391	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	31,00	16,38	0,74	680,38
392	<i>Micrandra spruceana</i>	13,90	9,58	0,60	72,52
393	<i>Licania octandra</i>	39,90	16,18	0,83	1212,89
394	<i>Iryanthera ulei</i>	13,80	10,18	0,62	78,02
395	<i>Matisia malacocalyx</i>	33,80	16,58	0,48	544,42
396	<i>Eschweilera grandiflora</i>	58,00	16,38	0,88	2653,81
397	<i>Eschweilera grandiflora</i>	41,00	13,58	0,88	1144,51
398	<i>Cariniana multiflora</i>	40,80	9,58	0,56	530,26
399	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	37,00	9,83	0,58	466,30
400	<i>Eschweilera grandiflora</i>	35,50	11,98	0,88	771,35
401	<i>Parkia velutina</i>	21,00	9,18	0,44	112,60
402	<i>Ficus krukovii</i>	67,00	20,33	0,39	2002,78
403	<i>Parkia velutina</i>	89,00	19,83	0,44	3697,47
404	<i>Tachigali tesmannii</i>	57,00	12,68	0,56	1312,45
405	<i>Pourouma tomentosa</i>	22,70	10,88	0,40	140,12
406	<i>Rinorea racemosa</i>	11,50	9,83	0,68	58,49
407	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	14,70	12,38	0,63	107,81
408	<i>Eschweilera grandiflora</i>	18,30	12,58	0,88	228,14
409	<i>Zygia basijuga</i>	12,30	9,83	0,72	70,32
410	<i>Pourouma tomentosa</i>	17,00	9,98	0,40	74,31
411	<i>Licania octandra</i>	18,30	10,28	0,83	177,69
412	<i>Eschweilera grandiflora</i>	13,30	9,23	0,88	92,32
413	<i>Swartzia cardiosperma</i>	11,40	10,28	0,83	72,76
414	<i>Eschweilera otayensis</i>	24,00	14,58	0,83	417,66
415	<i>Eschweilera grandiflora</i>	23,30	11,18	0,88	323,25
416	<i>Coccoloba ascendes</i>	63,00	15,18	0,61	2051,20

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm ³)	Biomasa Aérea Brown (kg)
417	<i>Parkia velutina</i>	43,00	14,58	0,44	687,71
418	<i>Conceveiba martiana</i>	15,60	9,38	0,43	64,46
419	<i>Eschweilera grandiflora</i>	43,00	4,73	0,88	458,09
420	<i>Virola caducifolia</i>	20,80	9,98	0,46	126,56
421	<i>Iryanthera polyneura</i>	14,40	11,33	0,60	91,24
422	<i>Pseudolmedia laevis</i>	24,00	15,00	0,62	324,79
423	<i>Cecropia ficifolia</i>	24,50	12,08	0,27	122,81
424	<i>Protium crassipetalum</i>	31,40	12,83	0,65	490,06
425	<i>Ocotea gracilis</i>	10,30	9,83	0,50	35,28
426	<i>Eschweilera grandiflora</i>	10,60	7,88	0,88	51,48
427	<i>Eschweilera grandiflora</i>	18,30	9,08	0,88	167,13
Total (kg)					194853,32
Total (t)					194,85

Cuadro 9: Estimación de biomasa aérea por la ecuación alométrica de Chavé *et al.* (2005) ($Bat = \exp(-2,977 + \ln(\delta * DAP^2 * h))$).

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm ³)	Biomasa Aérea Chavé (kg)
1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	11,62	5,58	0,74	28,27
2	<i>Pourouma tomentosa</i>	31,51	11,78	0,40	235,41
3	<i>Pouteria bangil</i>	18,62	10,38	0,78	143,63
4	<i>Pourouma tomentosa</i>	34,85	12,38	0,40	302,66
5	<i>Rinorea racemosa</i>	12,41	8,50	0,68	45,51
6	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	72,19	15,58	0,50	2084,19
7	<i>Eschweilera grandiflora</i>	15,92	8,63	0,88	97,56
8	<i>Ocotea aciphylla</i>	15,92	9,38	0,51	61,80
9	<i>Theobroma obovatum</i>	10,47	3,76	0,47	9,86
10	<i>Nealchornea yapurensis</i>	13,02	9,23	0,61	48,88
11	<i>Iryanthera paraensis</i>	21,90	9,98	0,65	158,50
12	<i>Parkia velutina</i>	67,86	18,08	0,44	1845,30
13	<i>Pourouma tomentosa</i>	22,06	10,58	0,40	103,60
14	<i>Amaioua guianensis</i>	33,71	11,58	0,63	418,97
15	<i>Rinorea racemosa</i>	12,10	6,68	0,68	33,96
16	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	49,56	14,68	0,47	855,78
17	<i>Virola obovata</i>	18,24	10,73	0,48	86,59
18	<i>Protium crassipetalum</i>	43,51	15,33	0,65	961,17
19	<i>Pourouma tomentosa</i>	35,52	12,08	0,40	306,76
20	<i>Pourouma tomentosa</i>	27,06	10,38	0,40	152,91
21	<i>Eschweilera grandiflora</i>	60,16	15,58	0,88	2516,52
22	<i>Protium divaricatum</i>	14,01	12,18	0,57	69,61
23	<i>Conceveiba martiana</i>	12,22	7,73	0,43	25,30
24	<i>Iryanthera ulei</i>	16,97	8,18	0,62	74,19
25	<i>Pourouma tomentosa</i>	16,87	11,18	0,40	64,03
26	<i>Pourouma tomentosa</i>	13,91	14,58	0,40	56,77
27	<i>Cecropia ficifolia</i>	17,79	12,98	0,27	55,69
28	<i>Cecropia sciadophylla</i>	31,45	13,50	0,39	263,12
29	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	11,84	9,18	0,36	23,57
30	<i>Pourouma tomentosa</i>	19,00	12,08	0,40	87,78
31	<i>Iryanthera tricornis</i>	13,37	11,33	0,67	69,46
32	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,83	12,58	0,88	346,08
33	<i>Eschweilera grandiflora</i>	38,83	17,83	0,88	1200,00
34	<i>Pourouma tomentosa</i>	21,68	14,98	0,40	141,65
35	<i>Brosimum rubescens</i>	93,33	16,58	0,83	6070,88
36	<i>Conceveiba martiana</i>	22,28	10,73	0,43	116,70
37	<i>Protium crassipetalum</i>	14,07	10,43	0,65	68,37
38	<i>Rinorea racemosa</i>	11,20	9,98	0,68	43,53

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm ³)	Biomasa Aérea Chavé (kg)
39	<i>Pourouma tomentosa</i>	16,97	9,08	0,40	52,59
40	<i>Amaioua guianensis</i>	33,42	11,33	0,63	402,99
41	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	4,57	15,58	0,74	12,22
42	<i>Eschweilera grandiflora</i>	15,76	8,08	0,88	89,52
43	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	26,80	10,38	0,67	255,05
44	<i>Eschweilera grandiflora</i>	15,92	9,08	0,88	102,64
45	<i>Eschweilera grandiflora</i>	19,42	8,33	0,88	140,16
46	<i>Conceveiba martiana</i>	12,73	9,83	0,43	34,91
47	<i>Pourouma tomentosa</i>	23,30	15,38	0,40	168,03
48	<i>Rinorea racemosa</i>	11,62	9,23	0,68	43,29
49	<i>Eschweilera bracteosa</i>	16,33	8,63	0,83	97,08
50	<i>Inga punctata</i>	16,00	11,78	0,56	86,04
51	<i>Iryanthera paraensis</i>	13,30	10,58	0,65	61,97
52	<i>Nealchornea yapurensis</i>	19,00	9,68	0,61	109,19
53	<i>Nealchornea yapurensis</i>	12,00	10,78	0,61	48,50
54	<i>Couepia paraensis</i>	44,00	10,18	0,85	853,45
55	<i>Iryanthera polyneura</i>	22,70	12,58	0,60	198,58
56	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,00	12,78	0,88	328,52
57	<i>Mabea nitida</i>	11,50	8,38	0,65	36,51
58	<i>Eschweilera grandiflora</i>	72,90	15,58	0,88	3695,15
59	<i>Casearia arborea</i>	23,70	10,98	0,59	186,94
60	<i>Casearia fasciculata</i>	11,70	7,58	0,67	35,48
61	<i>Tetrastylidium perucianum</i>	44,10	16,18	0,86	1370,65
62	<i>Eschweilera albiflora</i>	43,00	18,08	0,86	1464,67
63	<i>Eschweilera parvifolia</i>	11,20	7,88	0,86	43,31
64	<i>Micrandra spruceana</i>	53,40	20,33	0,60	1772,05
65	<i>Iryanthera paraensis</i>	16,70	9,78	0,65	90,32
66	<i>Eschweilera bracteosa</i>	34,70	14,58	0,83	740,63
67	<i>Alchornea triplinervia</i>	81,00	16,58	0,47	2586,23
68	<i>Schefflera morototoni</i>	41,40	15,38	0,45	608,22
69	<i>Inga tessmannii</i>	39,90	14,78	0,58	690,96
70	<i>Mabea nitida</i>	16,10	9,78	0,65	83,52
71	<i>Ocotea myriantha</i>	11,50	7,18	0,61	29,56
72	<i>Micrandra spruceana</i>	12,10	10,13	0,60	45,34
73	<i>Aspidosperma nitidum</i>	42,10	22,58	0,76	1556,34
74	<i>Eschweilera parvifolia</i>	14,10	9,68	0,86	84,32
75	<i>Eschweilera bracteosa</i>	19,40	14,00	0,83	222,29
76	<i>Parkia velutina</i>	53,10	13,38	0,44	836,06
77	<i>Eschweilera parvifolia</i>	22,80	16,38	0,86	373,07
78	<i>Lacmellea peruviana</i>	13,50	9,18	0,53	44,91
79	<i>Eschweilera parvifolia</i>	17,60	11,58	0,86	157,16
80	<i>Iryanthera ulei</i>	16,10	12,38	0,62	101,12

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm ³)	Biomasa Aérea Chavé (kg)
81	<i>Eschweilera parvifolia</i>	38,50	16,58	0,86	1076,74
82	<i>Inga tessmannii</i>	27,80	11,98	0,58	271,88
83	<i>Eschweilera otayensis</i>	14,70	10,18	0,83	92,80
84	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	29,60	13,38	0,63	375,65
85	<i>Pouteria bangil</i>	14,10	12,38	0,78	98,22
86	<i>Inga punctata</i>	23,50	11,58	0,56	182,45
87	<i>Eschweilera bracteosa</i>	13,30	9,58	0,83	71,49
88	<i>Cariniana multiflora</i>	11,10	7,68	0,56	27,00
89	<i>Rinorea racemosa</i>	11,80	10,78	0,68	52,15
90	<i>Conceveiba martiana</i>	15,90	7,78	0,43	43,09
91	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	60,00	18,33	0,50	1693,75
92	<i>Pouteria oblanceolata</i>	38,40	14,58	0,78	857,95
93	<i>Eschweilera parvifolia</i>	15,20	11,58	0,86	117,22
94	<i>Coccoloba ascendes</i>	52,80	16,33	0,61	1418,65
95	<i>Trichilia euneura</i>	16,20	11,98	0,64	101,73
96	<i>Trichilia euneura</i>	19,10	8,58	0,64	101,28
97	<i>Aspidosperma schultessi</i>	32,90	19,08	0,75	788,22
98	<i>Nealchornea yapurensis</i>	15,80	10,78	0,61	84,09
99	<i>Eschweilera otayensis</i>	21,90	15,18	0,83	307,15
100	<i>Couma macrocarpa</i>	10,30	9,38	0,49	25,08
101	<i>Iryanthera polyneura</i>	13,20	9,83	0,60	52,47
102	<i>Iryanthera ulei</i>	13,00	8,18	0,62	43,56
103	<i>Tachigali tesmannii</i>	61,60	16,58	0,56	1795,81
104	<i>Virola obovata</i>	12,10	7,58	0,48	26,92
105	<i>Discophora guianensis</i>	23,10	10,78	0,56	164,11
106	<i>Eschweilera bracteosa</i>	23,00	14,58	0,83	325,39
107	<i>Couepia parillo</i>	10,20	7,58	0,79	31,71
108	<i>Eschweilera albiflora</i>	11,60	7,43	0,86	43,80
109	<i>Ocotea gracilis</i>	12,50	9,83	0,50	39,17
110	<i>Nealchornea yapurensis</i>	13,50	9,38	0,61	53,42
111	<i>Swartzia cardiosperma</i>	32,20	16,58	0,83	730,61
112	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	23,20	11,78	0,58	187,35
113	<i>Eschweilera parvifolia</i>	57,50	13,38	0,86	1938,19
114	<i>Cariniana multiflora</i>	16,00	10,58	0,56	77,27
115	<i>Brosimum rubescens</i>	16,80	10,78	0,83	127,90
116	<i>Mabea nitida</i>	16,70	10,43	0,65	95,83
117	<i>Licania octandra</i>	19,60	10,88	0,83	175,67
118	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	24,00	20,33	0,50	300,57
119	<i>Inga punctata</i>	11,90	9,58	0,56	38,70
120	<i>Licania octandra</i>	27,10	13,58	0,83	419,18
121	<i>Brosimum rubescens</i>	19,70	13,58	0,83	221,55
122	<i>Eschweilera grandiflora</i>	41,00	12,98	0,88	973,76

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm ³)	Biomasa Aérea Chavé (kg)
123	<i>Nealchornea yapurensis</i>	11,80	10,78	0,61	46,90
124	<i>Eschweilera bracteosa</i>	19,80	12,18	0,83	201,45
125	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	32,80	16,18	0,74	653,28
126	<i>Eschweilera grandiflora</i>	32,50	12,18	0,88	574,15
127	<i>Eschweilera grandiflora</i>	43,50	15,98	0,88	1349,47
128	<i>Eschweilera bracteosa</i>	35,00	15,38	0,83	794,84
129	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	17,30	12,58	0,63	120,65
130	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	12,50	11,58	0,58	53,46
131	<i>Tachigali tesmannii</i>	83,00	20,33	0,56	3997,67
132	<i>Eschweilera grandiflora</i>	16,00	13,98	0,88	159,72
133	<i>Eschweilera grandiflora</i>	40,00	15,98	0,88	1141,05
134	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	10,50	13,38	0,58	43,59
135	<i>Vitex triflora</i>	26,00	14,78	0,55	281,40
136	<i>Pourouma tomentosa</i>	25,00	14,58	0,40	183,37
137	<i>Eschweilera parvifolia</i>	26,00	9,23	0,86	273,37
138	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	14,10	9,08	0,63	57,85
139	<i>Pourouma tomentosa</i>	23,60	15,98	0,40	179,10
140	<i>Eschweilera grandiflora</i>	14,60	9,58	0,88	91,13
141	<i>Iryanthera ulei</i>	30,00	14,18	0,62	402,13
142	<i>Cecropia ficifolia</i>	19,00	10,73	0,27	52,49
143	<i>Pourouma tomentosa</i>	13,80	8,78	0,40	33,65
144	<i>Iryanthera paraensis</i>	19,00	11,03	0,65	131,86
145	<i>Iryanthera polyneura</i>	15,40	9,98	0,60	72,51
146	<i>Iryanthera polyneura</i>	16,30	10,78	0,60	87,74
147	<i>Ocotea gracilis</i>	15,50	13,38	0,50	81,98
148	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	52,00	16,18	0,47	1038,35
149	<i>Amaioua guianensis</i>	23,00	10,58	0,63	178,21
150	<i>Pourouma tomentosa</i>	37,00	15,78	0,40	434,72
151	<i>Inga punctata</i>	36,30	11,18	0,56	420,29
152	<i>Pourouma tomentosa</i>	25,50	12,38	0,40	162,00
153	<i>Brosimum rubescens</i>	53,00	15,33	0,83	1810,23
154	<i>Eschweilera otayensis</i>	28,00	13,18	0,83	435,93
155	<i>Cariniana multiflora</i>	12,00	8,48	0,56	34,84
156	<i>Amaioua guianensis</i>	36,00	14,58	0,63	601,66
157	<i>Pouteria bangil</i>	63,00	17,33	0,78	2744,88
158	<i>Protium crassipetalum</i>	30,00	18,08	0,65	538,84
159	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,00	11,78	0,88	302,81
160	<i>Lacmellea peruviana</i>	11,00	9,23	0,53	29,98
161	<i>Cariniana multiflora</i>	44,00	8,63	0,56	476,66
162	<i>Pouteria oblanceolata</i>	12,00	12,08	0,78	69,42
163	<i>Pseudolmedia laevis</i>	19,48	9,08	0,62	108,57
164	<i>Conceveiba martiana</i>	20,66	7,73	0,43	72,27

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm ³)	Biomasa Aérea Chavé (kg)
165	<i>Eschweilera grandiflora</i>	10,12	9,38	0,88	42,89
166	<i>Eschweilera grandiflora</i>	17,03	8,48	0,88	109,75
167	<i>Eschweilera grandiflora</i>	13,11	9,98	0,88	76,60
168	<i>Parkia velutina</i>	11,90	6,61	0,44	20,74
169	<i>Eschweilera grandiflora</i>	7,73	13,33	0,88	35,59
170	<i>Pourouma tomentosa</i>	12,73	11,98	0,40	39,08
171	<i>Eschweilera grandiflora</i>	18,88	13,18	0,88	209,57
172	<i>Simarouba amara</i>	51,60	16,58	0,38	850,98
173	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,32	14,83	0,88	391,42
174	<i>Virola obovata</i>	20,69	14,58	0,48	151,41
175	<i>Pourouma tomentosa</i>	43,70	14,18	0,40	545,03
176	<i>Swartzia cardiosperma</i>	29,92	13,98	0,83	531,93
177	<i>Cariniana multiflora</i>	15,60	10,38	0,56	72,04
178	<i>Matisia malacocalyx</i>	12,19	5,98	0,48	21,95
179	<i>Inga punctata</i>	21,39	9,78	0,56	127,66
180	<i>Cariniana multiflora</i>	18,56	7,88	0,56	77,42
181	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,22	9,38	0,88	245,63
182	<i>Eschweilera otayensis</i>	13,46	10,43	0,83	79,77
183	<i>Eschweilera grandiflora</i>	10,95	8,33	0,88	44,57
184	<i>Iryanthera paraensis</i>	15,37	6,53	0,65	51,11
185	<i>Rinorea racemosa</i>	10,19	8,63	0,68	31,11
186	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	16,93	12,58	0,50	92,60
187	<i>Zygia basijuga</i>	14,96	11,18	0,72	92,17
188	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	22,28	12,18	0,63	193,77
189	<i>Protium crassipetalum</i>	51,25	19,33	0,65	1681,13
190	<i>Amaioua guianensis</i>	19,74	10,28	0,63	127,49
191	<i>Pouteria oblanceolata</i>	20,69	11,38	0,78	194,41
192	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	17,19	11,18	0,58	97,60
193	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	56,98	19,33	0,47	1489,35
194	<i>Zygia basijuga</i>	11,87	7,28	0,72	37,80
195	<i>Conceveiba martiana</i>	18,88	10,98	0,43	85,70
196	<i>Sloanea stipitata</i>	13,69	8,78	0,81	67,53
197	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	20,79	9,23	0,74	149,66
198	<i>Zygia basijuga</i>	11,55	5,33	0,72	26,21
199	<i>Micrandra spruceana</i>	20,15	13,78	0,60	171,01
200	<i>Eschweilera grandiflora</i>	29,09	15,18	0,88	573,42
201	<i>Inga punctata</i>	11,87	10,58	0,56	42,55
202	<i>Licania octandra</i>	27,06	9,98	0,83	307,06
203	<i>Theobroma obovatum</i>	18,56	7,78	0,47	64,15
204	<i>Pouteria bangil</i>	95,49	19,08	0,78	6943,28
205	<i>Aspidosperma nitidum</i>	34,70	19,08	0,76	893,20
206	<i>Amaioua guianensis</i>	27,69	13,58	0,63	331,61

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm ³)	Biomasa Aérea Chavé (kg)
207	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	63,66	19,08	0,74	2902,12
208	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	24,61	13,58	0,63	263,45
209	<i>Eschweilera otayensis</i>	14,83	10,18	0,83	94,49
210	<i>Eschweilera grandiflora</i>	23,65	10,58	0,88	264,10
211	<i>Virola obovata</i>	15,72	9,68	0,48	58,06
212	<i>Eschweilera bracteosa</i>	18,78	10,73	0,83	159,66
213	<i>Tabebuia serratifolia</i>	10,19	7,58	0,92	37,02
214	<i>Miconia decurrens</i>	13,78	15,78	0,61	93,54
215	<i>Pouteria oblanceolata</i>	28,11	20,33	0,78	640,92
216	<i>Eschweilera grandiflora</i>	12,51	9,58	0,88	66,91
217	<i>Bertholletia excelsa</i>	22,70	12,78	0,64	213,96
218	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	16,01	10,08	0,63	82,80
219	<i>Eschweilera grandiflora</i>	10,92	9,38	0,88	49,90
220	<i>Matisia malacocalyx</i>	47,11	18,58	0,48	1018,18
221	<i>Pleurothyrium parviflorum</i>	30,24	18,08	0,47	395,87
222	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	10,92	9,18	0,74	41,07
223	<i>Eschweilera grandiflora</i>	16,65	11,98	0,88	148,17
224	<i>Eschweilera grandiflora</i>	28,65	14,78	0,88	541,34
225	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	24,92	15,38	0,63	306,15
226	<i>Coccoloba ascendes</i>	30,65	13,98	0,61	409,34
227	<i>Virola elongata</i>	23,24	15,18	0,52	218,53
228	<i>Garcinia macrophylla</i>	16,23	14,38	0,67	129,35
229	<i>Micrandra spruceana</i>	10,92	9,68	0,60	35,27
230	<i>Parahancornia peruviana</i>	13,46	9,23	0,52	44,33
231	<i>Micrandra spruceana</i>	12,83	9,83	0,60	49,44
232	<i>Theobroma subincanum</i>	13,46	9,08	0,47	39,42
233	<i>Eschweilera grandiflora</i>	37,34	13,78	0,88	857,34
234	<i>Zygia basijuga</i>	10,60	10,58	0,72	43,79
235	<i>Rinorea racemosa</i>	12,76	6,98	0,68	39,51
236	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	23,05	11,03	0,63	187,72
237	<i>Iryanthera polyneura</i>	11,55	9,88	0,60	40,41
238	<i>Cecropia ficifolia</i>	12,73	10,13	0,27	22,25
239	<i>Pourouma tomentosa</i>	10,28	10,13	0,40	21,55
240	<i>Eschweilera grandiflora</i>	42,11	17,08	0,88	1351,81
241	<i>Iryanthera polyneura</i>	50,61	15,58	0,60	1222,53
242	<i>Iryanthera ulei</i>	17,92	15,58	0,62	157,66
243	<i>Didymocistus chrysadenius</i>	11,55	8,63	0,55	32,38
244	<i>Tachigali tesmannii</i>	10,57	9,83	0,56	31,34
245	<i>Protium divaricatum</i>	11,55	9,83	0,57	38,23
246	<i>Eschweilera grandiflora</i>	15,34	10,20	0,88	107,15
247	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	29,06	16,18	0,47	324,32
248	<i>Schefflera morototoni</i>	42,40	20,33	0,45	843,24

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm ³)	Biomasa Aérea Chavé (kg)
249	<i>Theobroma obovatum</i>	13,46	9,48	0,47	41,15
250	<i>Sloanea stipitata</i>	20,69	8,56	0,81	150,34
251	<i>Swartzia cardiosperma</i>	14,32	8,93	0,83	77,87
252	<i>Eschweilera grandiflora</i>	10,25	8,63	0,88	40,46
253	<i>Parkia velutina</i>	54,11	19,58	0,44	1270,59
254	<i>Inga punctata</i>	24,51	15,18	0,56	260,16
255	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,61	12,98	0,88	350,71
256	<i>Eschweilera bracteosa</i>	14,42	11,38	0,83	99,82
257	<i>Pouteria bangil</i>	24,83	13,98	0,78	343,91
258	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	12,10	10,58	0,63	49,60
259	<i>Ladenbergia amazonensis</i>	14,01	11,58	0,49	56,70
260	<i>Pouteria guianensis</i>	22,60	9,78	0,93	236,56
261	<i>Iryanthera polyneura</i>	19,20	11,98	0,60	135,29
262	<i>Pourouma tomentosa</i>	12,20	9,68	0,40	28,99
263	<i>Eschweilera otayensis</i>	12,00	10,43	0,83	63,36
264	<i>Tachigali tesmannii</i>	11,00	7,58	0,56	26,18
265	<i>Eschweilera albiflora</i>	19,30	7,73	0,86	126,15
266	<i>Eschweilera otayensis</i>	20,00	9,98	0,83	168,41
267	<i>Tachigali tesmannii</i>	13,70	9,08	0,56	48,65
268	<i>Iryanthera polyneura</i>	18,70	9,23	0,60	98,87
269	<i>Tachigali tesmannii</i>	36,50	14,78	0,56	562,05
270	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	18,40	12,78	0,63	138,65
271	<i>Parkia velutina</i>	33,00	16,58	0,44	400,14
272	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	17,50	9,53	0,63	93,52
273	<i>Protium crassipetalum</i>	29,60	15,78	0,65	457,84
274	<i>Licania octandra</i>	30,50	15,78	0,83	616,97
275	<i>Virola obovata</i>	11,40	7,88	0,48	24,84
276	<i>Inga punctata</i>	14,30	16,58	0,56	96,73
277	<i>Inga punctata</i>	47,50	16,38	0,56	1054,37
278	<i>Pourouma tomentosa</i>	25,20	13,58	0,40	173,54
279	<i>Hymenolobium pulcherrimum</i>	14,70	11,58	0,64	80,95
280	<i>Tachigali tesmannii</i>	41,20	16,38	0,56	793,64
281	<i>Micrandra spruceana</i>	33,30	15,58	0,60	528,10
282	<i>Eschweilera grandiflora</i>	23,40	12,78	0,88	312,30
283	<i>Tachigali tesmannii</i>	18,00	15,58	0,56	144,09
284	<i>Virola caducifolia</i>	10,70	7,98	0,46	21,46
285	<i>Ocotea aciphylla</i>	21,50	12,78	0,51	153,65
286	<i>Pseudolmedia laevis</i>	15,30	11,38	0,62	83,93
287	<i>Eschweilera grandiflora</i>	32,40	17,58	0,88	823,60
288	<i>Swartzia cardiosperma</i>	21,20	16,83	0,83	321,47
289	<i>Eschweilera grandiflora</i>	35,00	11,03	0,88	603,01
290	<i>Inga punctata</i>	13,00	8,33	0,56	40,16

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm ³)	Biomasa Aérea Chavé (kg)
291	<i>Protium divaricatum</i>	30,70	14,38	0,57	394,84
292	<i>Micrandra spruceana</i>	13,00	10,88	0,60	56,20
293	<i>Coccoloba ascendes</i>	103,00	18,83	0,61	6225,08
294	<i>Swartzia cardiosperma</i>	30,00	12,08	0,83	462,06
295	<i>Eschweilera grandiflora</i>	22,50	9,38	0,88	211,92
296	<i>Pseudolmedia laevis</i>	12,70	8,63	0,62	43,86
297	<i>Eschweilera grandiflora</i>	15,30	11,63	0,88	121,50
298	<i>Cariniana multiflora</i>	13,30	6,83	0,56	34,47
299	<i>Inga punctata</i>	20,60	14,38	0,56	174,10
300	<i>Eschweilera grandiflora</i>	25,40	14,38	0,88	414,03
301	<i>Iryanthera paraensis</i>	15,30	10,58	0,65	82,01
302	<i>Inga punctata</i>	35,60	13,78	0,56	498,24
303	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	11,30	7,73	0,58	29,17
304	<i>Micrandra spruceana</i>	26,00	11,58	0,60	239,28
305	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	18,70	13,78	0,63	154,41
306	<i>Aspidosperma nitidum</i>	13,70	11,38	0,76	83,06
307	<i>Symphonia globulifera</i>	24,00	13,98	0,62	253,81
308	<i>Eschweilera grandiflora</i>	17,70	11,00	0,88	153,80
309	<i>Eschweilera grandiflora</i>	13,50	10,13	0,88	82,39
310	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	26,70	13,00	0,63	296,97
311	<i>Eschweilera grandiflora</i>	20,00	10,73	0,88	191,54
312	<i>Virola caducifolia</i>	38,50	16,58	0,46	577,18
313	<i>Inga punctata</i>	21,30	12,08	0,56	156,36
314	<i>Swartzia cardiosperma</i>	25,70	12,78	0,83	358,75
315	<i>Eschweilera grandiflora</i>	21,80	12,58	0,88	266,81
316	<i>Eschweilera grandiflora</i>	12,30	15,98	0,88	107,89
317	<i>Eschweilera grandiflora</i>	29,80	16,58	0,88	657,09
318	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	21,00	12,18	0,50	137,87
319	<i>Couratari oligantha</i>	22,50	14,58	0,54	203,00
320	<i>Eschweilera grandiflora</i>	29,30	15,58	0,88	596,91
321	<i>Iryanthera tricornis</i>	24,00	12,58	0,67	248,56
322	<i>Parkia velutina</i>	83,00	20,33	0,44	3103,76
323	<i>Eschweilera otayensis</i>	70,00	16,58	0,83	3427,41
324	<i>Pourouma tomentosa</i>	40,00	16,58	0,40	533,83
325	<i>Eschweilera grandiflora</i>	21,20	13,58	0,88	272,38
326	<i>Pourouma tomentosa</i>	46,00	20,33	0,40	865,68
327	<i>Eschweilera grandiflora</i>	12,00	10,58	0,88	67,99
328	<i>Eschweilera grandiflora</i>	25,70	15,98	0,88	471,03
329	<i>Cariniana multiflora</i>	15,30	13,58	0,56	90,69
330	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	22,50	14,58	0,74	277,01
331	<i>Virola elongata</i>	13,90	13,98	0,52	72,01
332	<i>Iryanthera ulei</i>	17,70	11,58	0,62	114,31

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm ³)	Biomasa Aérea Chavé (kg)
333	<i>Inga punctata</i>	53,30	19,58	0,56	1586,94
334	<i>Conceveiba martiana</i>	19,80	10,43	0,43	89,58
335	<i>Lacmellea peruviana</i>	13,50	10,58	0,53	51,76
336	<i>Iryanthera ulei</i>	13,40	10,58	0,62	59,86
337	<i>Iryanthera paraensis</i>	11,50	9,23	0,65	40,42
338	<i>Discophora guianensis</i>	22,40	13,58	0,56	194,40
339	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,30	15,58	0,88	410,57
340	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	15,00	15,38	0,63	110,89
341	<i>Eschweilera otayensis</i>	43,50	12,78	0,83	1020,22
342	<i>Cecropia ficifolia</i>	22,30	14,18	0,27	95,56
343	<i>Swartzia cardiosperma</i>	38,30	12,18	0,83	759,34
344	<i>Couratari oligantha</i>	21,50	13,58	0,54	172,64
345	<i>Eschweilera otayensis</i>	14,00	9,23	0,83	76,32
346	<i>Eschweilera otayensis</i>	35,00	12,38	0,83	639,80
347	<i>Amaioua guianensis</i>	13,00	9,00	0,63	48,43
348	<i>Vismia angusta</i>	17,40	7,58	0,47	54,91
349	<i>Coccoloba ascendes</i>	10,30	8,33	0,61	27,54
350	<i>Pourouma tomentosa</i>	10,30	9,38	0,40	20,03
351	<i>Nealchornea yapurensis</i>	16,00	10,13	0,61	81,03
352	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	15,40	9,53	0,63	72,42
353	<i>Nealchornea yapurensis</i>	10,40	9,83	0,61	33,22
354	<i>Cariniana multiflora</i>	16,60	8,33	0,56	65,49
355	<i>Pseudolmedia laevis</i>	24,00	14,78	0,62	268,23
356	<i>Inga punctata</i>	24,50	15,58	0,56	266,80
357	<i>Zygia basijuga</i>	16,60	10,58	0,72	107,39
358	<i>Guapira noxia</i>	26,20	15,38	0,49	264,73
359	<i>Licania octandra</i>	10,80	13,38	0,83	65,59
360	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	12,50	11,18	0,63	55,98
361	<i>Pourouma tomentosa</i>	39,50	15,78	0,40	495,45
362	<i>Iryanthera paraensis</i>	24,50	12,38	0,65	246,08
363	<i>Pouteria oblanceolata</i>	28,70	11,98	0,78	393,79
364	<i>Cariniana multiflora</i>	16,90	10,88	0,56	88,65
365	<i>Guatteria megalophylla</i>	13,80	9,08	0,54	47,61
366	<i>Lacmellea peruviana</i>	14,00	7,73	0,53	40,67
367	<i>Pouteria oblanceolata</i>	28,30	11,78	0,78	376,50
368	<i>Conceveiba martiana</i>	21,00	11,18	0,43	108,01
369	<i>Cariniana multiflora</i>	16,70	10,58	0,56	84,18
370	<i>Pourouma tomentosa</i>	15,80	10,58	0,40	53,15
371	<i>Eschweilera otayensis</i>	22,30	12,38	0,83	259,73
372	<i>Cariniana multiflora</i>	14,50	7,88	0,56	47,27
373	<i>Eschweilera grandiflora</i>	23,40	8,08	0,88	197,45
374	<i>Iryanthera polyneura</i>	30,00	12,18	0,60	335,81

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm ³)	Biomasa Aérea Chavé (kg)
375	<i>Inga punctata</i>	15,80	12,98	0,56	92,44
376	<i>Pseudolmedia laevis</i>	13,30	6,98	0,62	38,90
377	<i>Pseudolmedia laevis</i>	11,40	6,18	0,62	25,31
378	<i>Theobroma obovatum</i>	24,80	11,58	0,47	170,54
379	<i>Parkia velutina</i>	34,80	12,98	0,44	348,36
380	<i>Coccoloba ascendes</i>	26,60	14,98	0,61	330,29
381	<i>Cecropia ficifolia</i>	13,80	13,38	0,27	34,53
382	<i>Cariniana multiflora</i>	15,00	10,58	0,56	67,91
383	<i>Eschweilera grandiflora</i>	39,80	14,58	0,88	1030,70
384	<i>Eschweilera grandiflora</i>	19,50	12,08	0,88	205,00
385	<i>Iryanthera paraensis</i>	15,50	8,93	0,65	71,05
386	<i>Swartzia cardiosperma</i>	25,70	13,58	0,83	381,20
387	<i>Cariniana multiflora</i>	15,80	9,18	0,56	65,38
388	<i>Amaioua guianensis</i>	34,00	15,58	0,63	573,47
389	<i>Pouteria bangil</i>	14,20	12,08	0,78	97,20
390	<i>Coccoloba ascendes</i>	16,50	9,18	0,61	77,88
391	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	31,00	16,38	0,74	590,76
392	<i>Micrandra spruceana</i>	13,90	9,58	0,60	56,58
393	<i>Licania octandra</i>	39,90	16,18	0,83	1082,64
394	<i>Iryanthera ulei</i>	13,80	10,18	0,62	61,09
395	<i>Matisia malacocalyx</i>	33,80	16,58	0,48	467,70
396	<i>Eschweilera grandiflora</i>	58,00	16,38	0,88	2459,12
397	<i>Eschweilera grandiflora</i>	41,00	13,58	0,88	1018,77
398	<i>Cariniana multiflora</i>	40,80	9,58	0,56	454,97
399	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	37,00	9,83	0,58	397,64
400	<i>Eschweilera grandiflora</i>	35,50	11,98	0,88	673,79
401	<i>Parkia velutina</i>	21,00	9,18	0,44	89,72
402	<i>Ficus krukovii</i>	67,00	20,33	0,39	1831,06
403	<i>Parkia velutina</i>	89,00	19,83	0,44	3480,95
404	<i>Tachigali tesmannii</i>	57,00	12,68	0,56	1175,93
405	<i>Pourouma tomentosa</i>	22,70	10,88	0,40	112,82
406	<i>Rinorea racemosa</i>	11,50	9,83	0,68	45,17
407	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	14,70	12,38	0,63	85,72
408	<i>Eschweilera grandiflora</i>	18,30	12,58	0,88	188,01
409	<i>Zygia basijuga</i>	12,30	9,83	0,72	54,78
410	<i>Pourouma tomentosa</i>	17,00	9,98	0,40	58,04
411	<i>Licania octandra</i>	18,30	10,28	0,83	144,70
412	<i>Eschweilera grandiflora</i>	13,30	9,23	0,88	72,86
413	<i>Swartzia cardiosperma</i>	11,40	10,28	0,83	56,78
414	<i>Eschweilera otayensis</i>	24,00	14,58	0,83	354,30
415	<i>Eschweilera grandiflora</i>	23,30	11,18	0,88	270,87
416	<i>Coccoloba ascendes</i>	63,00	15,18	0,61	1877,47

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad Básica (g/cm ³)	Biomasa Aérea Chavé (kg)
417	<i>Parkia velutina</i>	43,00	14,58	0,44	597,43
418	<i>Conceveiba martiana</i>	15,60	9,38	0,43	50,01
419	<i>Eschweilera grandiflora</i>	43,00	4,73	0,88	390,31
420	<i>Virola caducifolia</i>	20,80	9,98	0,46	101,41
421	<i>Iryanthera polyneura</i>	14,40	11,33	0,60	71,97
422	<i>Pseudolmedia laevis</i>	24,00	15,00	0,62	272,23
423	<i>Cecropia ficifolia</i>	24,50	12,08	0,27	98,26
424	<i>Protium crassipetalum</i>	31,40	12,83	0,65	418,89
425	<i>Ocotea gracilis</i>	10,30	9,83	0,50	26,59
426	<i>Eschweilera grandiflora</i>	10,60	7,88	0,88	39,51
427	<i>Eschweilera grandiflora</i>	18,30	9,08	0,88	135,71
Total (kg)					172927,92
Total (t)					172,93

Cuadro 10: Estimación de biomasa aérea por la ecuación alométrica de Higuchi y Carvalho (1994) ($Bat=a*DAP^b*h^c$) y cálculo del valor económico del secuestro de CO₂.

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Biomasa Aérea Higuchi y Carvalho (kg)	Biomasa Radicular (kg)	Biomasa Verde (kg)	Biomasa Seca (kg)	Biomasa Seca (t)	Stock Carbono (tC)	CO ₂ (tCO ₂)	Valor Económico (USD)
1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	11,62	5,58	22,28	4,46	26,74	16,04	0,02	0,01	0,03	0,20
2	<i>Pourouma tomentosa</i>	31,51	11,78	377,96	75,59	453,55	272,13	0,27	0,14	0,50	3,34
3	<i>Pouteria bangil</i>	18,62	10,38	135,55	27,11	162,66	97,60	0,10	0,05	0,18	1,20
4	<i>Pourouma tomentosa</i>	34,85	12,38	480,93	96,19	577,11	346,27	0,35	0,17	0,63	4,25
5	<i>Rinorea racemosa</i>	12,41	8,50	51,44	10,29	61,72	37,03	0,04	0,02	0,07	0,45
6	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	72,19	15,58	2187,89	437,58	2625,46	1575,28	1,58	0,79	2,89	19,34
7	<i>Eschweilera grandiflora</i>	15,92	8,63	77,23	15,45	92,67	55,60	0,06	0,03	0,10	0,68
8	<i>Ocotea aciphylla</i>	15,92	9,38	89,33	17,87	107,20	64,32	0,06	0,03	0,12	0,79
9	<i>Theobroma obovatum</i>	10,47	3,76	9,52	1,90	11,42	6,85	0,01	0,00	0,01	0,08
10	<i>Nealchornea yapurensis</i>	13,02	9,23	63,88	12,78	76,66	45,99	0,05	0,02	0,08	0,56
11	<i>Iryanthera paraensis</i>	21,90	9,98	162,18	32,44	194,61	116,77	0,12	0,06	0,21	1,43
12	<i>Parkia velutina</i>	67,86	18,08	2581,50	516,30	3097,80	1858,68	1,86	0,93	3,41	22,82
13	<i>Pourouma tomentosa</i>	22,06	10,58	181,59	36,32	217,91	130,74	0,13	0,07	0,24	1,60
14	<i>Amaioua guianensis</i>	33,71	11,58	406,63	81,33	487,95	292,77	0,29	0,15	0,54	3,59
15	<i>Rinorea racemosa</i>	12,10	6,68	32,45	6,49	38,94	23,36	0,02	0,01	0,04	0,29
16	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	49,56	14,68	1109,46	221,89	1331,35	798,81	0,80	0,40	1,46	9,81
17	<i>Virola obovata</i>	18,24	10,73	139,16	27,83	166,99	100,19	0,10	0,05	0,18	1,23
18	<i>Protium crassipetalum</i>	43,51	15,33	980,76	196,15	1176,91	706,15	0,71	0,35	1,29	8,67
19	<i>Pourouma tomentosa</i>	35,52	12,08	474,33	94,87	569,20	341,52	0,34	0,17	0,63	4,19
20	<i>Pourouma tomentosa</i>	27,06	10,38	240,00	48,00	288,00	172,80	0,17	0,09	0,32	2,12
21	<i>Eschweilera grandiflora</i>	60,16	15,58	1655,60	331,12	1986,73	1192,04	1,19	0,60	2,18	14,63
22	<i>Protium divaricatum</i>	14,01	12,18	115,96	23,19	139,15	83,49	0,08	0,04	0,15	1,02

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Biomasa Aérea Higuchi y Carvalho (kg)	Biomasa Radicular (kg)	Biomasa Verde (kg)	Biomasa Seca (kg)	Biomasa Seca (t)	Stock Carbono (tC)	CO ₂ (tCO ₂)	Valor Económico (USD)
23	<i>Conceveiba martiana</i>	12,22	7,73	42,55	8,51	51,06	30,64	0,03	0,02	0,06	0,38
24	<i>Iryanthera ulei</i>	16,97	8,18	77,55	15,51	93,06	55,84	0,06	0,03	0,10	0,69
25	<i>Pourouma tomentosa</i>	16,87	11,18	132,70	26,54	159,24	95,55	0,10	0,05	0,18	1,17
26	<i>Pourouma tomentosa</i>	13,91	14,58	157,11	31,42	188,54	113,12	0,11	0,06	0,21	1,39
27	<i>Cecropia ficifolia</i>	17,79	12,98	186,86	37,37	224,23	134,54	0,13	0,07	0,25	1,65
28	<i>Cecropia sciadophylla</i>	31,45	13,50	478,09	95,62	573,71	344,22	0,34	0,17	0,63	4,23
29	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	11,84	9,18	54,74	10,95	65,68	39,41	0,04	0,02	0,07	0,48
30	<i>Pourouma tomentosa</i>	19,00	12,08	182,25	36,45	218,70	131,22	0,13	0,07	0,24	1,61
31	<i>Iryanthera tricornis</i>	13,37	11,33	95,17	19,03	114,21	68,53	0,07	0,03	0,13	0,84
32	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,83	12,58	294,43	58,89	353,32	211,99	0,21	0,11	0,39	2,60
33	<i>Eschweilera grandiflora</i>	38,83	17,83	1073,09	214,62	1287,71	772,63	0,77	0,39	1,42	9,48
34	<i>Pourouma tomentosa</i>	21,68	14,98	324,59	64,92	389,51	233,70	0,23	0,12	0,43	2,87
35	<i>Brosimum rubescens</i>	93,33	16,58	3611,93	722,39	4334,31	2600,59	2,60	1,30	4,76	31,92
36	<i>Conceveiba martiana</i>	22,28	10,73	188,99	37,80	226,79	136,07	0,14	0,07	0,25	1,67
37	<i>Protium crassipetalum</i>	14,07	10,43	89,05	17,81	106,86	64,11	0,06	0,03	0,12	0,79
38	<i>Rinorea racemosa</i>	11,20	9,98	58,21	11,64	69,85	41,91	0,04	0,02	0,08	0,51
39	<i>Pourouma tomentosa</i>	16,97	9,08	93,06	18,61	111,67	67,00	0,07	0,03	0,12	0,82
40	<i>Amaioua guianensis</i>	33,42	11,33	386,34	77,27	463,61	278,16	0,28	0,14	0,51	3,41
41	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	4,57	15,58	32,18	6,44	38,61	23,17	0,02	0,01	0,04	0,28
42	<i>Eschweilera grandiflora</i>	15,76	8,08	67,78	13,56	81,34	48,80	0,05	0,02	0,09	0,60
43	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	26,80	10,38	236,55	47,31	283,86	170,32	0,17	0,09	0,31	2,09
44	<i>Eschweilera grandiflora</i>	15,92	9,08	84,40	16,88	101,28	60,77	0,06	0,03	0,11	0,75
45	<i>Eschweilera grandiflora</i>	19,42	8,33	98,39	19,68	118,07	70,84	0,07	0,04	0,13	0,87
46	<i>Conceveiba martiana</i>	12,73	9,83	68,92	13,78	82,71	49,63	0,05	0,02	0,09	0,61
47	<i>Pourouma tomentosa</i>	23,30	15,38	379,56	75,91	455,47	273,28	0,27	0,14	0,50	3,35
48	<i>Rinorea racemosa</i>	11,62	9,23	53,68	10,74	64,41	38,65	0,04	0,02	0,07	0,47

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Biomasa Aérea Higuchi y Carvalho (kg)	Biomasa Radicular (kg)	Biomasa Verde (kg)	Biomasa Seca (kg)	Biomasa Seca (t)	Stock Carbono (tC)	CO ₂ (tCO ₂)	Valor Económico (USD)
49	<i>Eschweilera bracteosa</i>	16,33	8,63	80,32	16,06	96,38	57,83	0,06	0,03	0,11	0,71
50	<i>Inga punctata</i>	16,00	11,78	134,08	26,82	160,90	96,54	0,10	0,05	0,18	1,19
51	<i>Iryanthera paraensis</i>	13,30	10,58	83,78	16,76	100,53	60,32	0,06	0,03	0,11	0,74
52	<i>Nealchornea yapurensis</i>	19,00	9,68	123,74	24,75	148,49	89,09	0,09	0,04	0,16	1,09
53	<i>Nealchornea yapurensis</i>	12,00	10,78	73,97	14,79	88,76	53,25	0,05	0,03	0,10	0,65
54	<i>Couepia paraensis</i>	44,00	10,18	487,92	97,58	585,50	351,30	0,35	0,18	0,64	4,31
55	<i>Iryanthera polyneura</i>	22,70	12,58	256,73	51,35	308,08	184,85	0,18	0,09	0,34	2,27
56	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,00	12,78	287,36	57,47	344,83	206,90	0,21	0,10	0,38	2,54
57	<i>Mabea nitida</i>	11,50	8,38	44,64	8,93	53,56	32,14	0,03	0,02	0,06	0,39
58	<i>Eschweilera grandiflora</i>	72,90	15,58	2220,75	444,15	2664,90	1598,94	1,60	0,80	2,93	19,63
59	<i>Casearia arborea</i>	23,70	10,98	216,22	43,24	259,46	155,68	0,16	0,08	0,29	1,91
60	<i>Casearia fasciculata</i>	11,70	7,58	38,46	7,69	46,15	27,69	0,03	0,01	0,05	0,34
61	<i>Tetrastylidium perucianum</i>	44,10	16,18	1100,03	220,01	1320,04	792,02	0,79	0,40	1,45	9,72
62	<i>Eschweilera albiflora</i>	43,00	18,08	1284,91	256,98	1541,89	925,13	0,93	0,46	1,69	11,36
63	<i>Eschweilera parvifolia</i>	11,20	7,88	38,50	7,70	46,20	27,72	0,03	0,01	0,05	0,34
64	<i>Micrandra spruceana</i>	53,40	20,33	2196,34	439,27	2635,61	1581,37	1,58	0,79	2,90	19,41
65	<i>Iryanthera paraensis</i>	16,70	9,78	103,43	20,69	124,11	74,47	0,07	0,04	0,14	0,91
66	<i>Eschweilera bracteosa</i>	34,70	14,58	635,66	127,13	762,79	457,67	0,46	0,23	0,84	5,62
67	<i>Alchornea triplinervia</i>	81,00	16,58	2908,45	581,69	3490,14	2094,08	2,09	1,05	3,84	25,70
68	<i>Schefflera morototoni</i>	41,40	15,38	914,07	182,81	1096,88	658,13	0,66	0,33	1,21	8,08
69	<i>Inga tessmannii</i>	39,90	14,78	805,90	161,18	967,08	580,25	0,58	0,29	1,06	7,12
70	<i>Mabea nitida</i>	16,10	9,78	97,80	19,56	117,36	70,41	0,07	0,04	0,13	0,86
71	<i>Ocotea myriantha</i>	11,50	7,18	34,07	6,81	40,89	24,53	0,02	0,01	0,04	0,30
72	<i>Micrandra spruceana</i>	12,10	10,13	67,20	13,44	80,64	48,38	0,05	0,02	0,09	0,59
73	<i>Aspidosperma nitidum</i>	42,10	22,58	1834,24	366,85	2201,09	1320,65	1,32	0,66	2,42	16,21
74	<i>Eschweilera parvifolia</i>	14,10	9,68	78,42	15,68	94,11	56,47	0,06	0,03	0,10	0,69

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Biomasa Aérea Higuchi y Carvalho (kg)	Biomasa Radicular (kg)	Biomasa Verde (kg)	Biomasa Seca (kg)	Biomasa Seca (t)	Stock Carbono (tC)	CO ₂ (tCO ₂)	Valor Económico (USD)
75	<i>Eschweilera bracteosa</i>	19,40	14,00	243,39	48,68	292,07	175,24	0,18	0,09	0,32	2,15
76	<i>Parkia velutina</i>	53,10	13,38	1048,48	209,70	1258,18	754,91	0,75	0,38	1,38	9,27
77	<i>Eschweilera parvifolia</i>	22,80	16,38	409,89	81,98	491,86	295,12	0,30	0,15	0,54	3,62
78	<i>Lacmellea peruviana</i>	13,50	9,18	66,89	13,38	80,26	48,16	0,05	0,02	0,09	0,59
79	<i>Eschweilera parvifolia</i>	17,60	11,58	150,54	30,11	180,65	108,39	0,11	0,05	0,20	1,33
80	<i>Iryanthera ulei</i>	16,10	12,38	147,64	29,53	177,16	106,30	0,11	0,05	0,19	1,30
81	<i>Eschweilera parvifolia</i>	38,50	16,58	932,73	186,55	1119,28	671,57	0,67	0,34	1,23	8,24
82	<i>Inga tessmannii</i>	27,80	11,98	321,35	64,27	385,62	231,37	0,23	0,12	0,42	2,84
83	<i>Eschweilera otayensis</i>	14,70	10,18	91,27	18,25	109,53	65,72	0,07	0,03	0,12	0,81
84	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	29,60	13,38	429,04	85,81	514,85	308,91	0,31	0,15	0,57	3,79
85	<i>Pouteria bangil</i>	14,10	12,38	120,53	24,11	144,64	86,79	0,09	0,04	0,16	1,07
86	<i>Inga punctata</i>	23,50	11,58	234,23	46,85	281,07	168,64	0,17	0,08	0,31	2,07
87	<i>Eschweilera bracteosa</i>	13,30	9,58	70,43	14,09	84,52	50,71	0,05	0,03	0,09	0,62
88	<i>Cariniana multiflora</i>	11,10	7,68	36,31	7,26	43,57	26,14	0,03	0,01	0,05	0,32
89	<i>Rinorea racemosa</i>	11,80	10,78	72,09	14,42	86,51	51,90	0,05	0,03	0,10	0,64
90	<i>Conceveiba martiana</i>	15,90	7,78	64,34	12,87	77,20	46,32	0,05	0,02	0,08	0,57
91	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	60,00	18,33	2190,34	438,07	2628,41	1577,04	1,58	0,79	2,89	19,36
92	<i>Pouteria oblanceolata</i>	38,40	14,58	742,16	148,43	890,60	534,36	0,53	0,27	0,98	6,56
93	<i>Eschweilera parvifolia</i>	15,20	11,58	120,31	24,06	144,38	86,63	0,09	0,04	0,16	1,06
94	<i>Coccoloba ascendes</i>	52,80	16,33	1472,20	294,44	1766,64	1059,99	1,06	0,53	1,94	13,01
95	<i>Trichilia euneura</i>	16,20	11,98	140,73	28,15	168,88	101,33	0,10	0,05	0,19	1,24
96	<i>Trichilia euneura</i>	19,10	8,58	101,04	20,21	121,24	72,75	0,07	0,04	0,13	0,89
97	<i>Aspidosperma schultessi</i>	32,90	19,08	937,42	187,48	1124,91	674,95	0,67	0,34	1,24	8,29
98	<i>Nealchornea yapurensis</i>	15,80	10,78	112,64	22,53	135,17	81,10	0,08	0,04	0,15	1,00
99	<i>Eschweilera otayensis</i>	21,90	15,18	337,44	67,49	404,93	242,96	0,24	0,12	0,45	2,98
100	<i>Couma macrocarpa</i>	10,30	9,38	45,92	9,18	55,11	33,07	0,03	0,02	0,06	0,41

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Biomasa Aérea Higuchi y Carvalho (kg)	Biomasa Radicular (kg)	Biomasa Verde (kg)	Biomasa Seca (kg)	Biomasa Seca (t)	Stock Carbono (tC)	CO ₂ (tCO ₂)	Valor Económico (USD)
101	<i>Iryanthera polyneura</i>	13,20	9,83	72,83	14,57	87,40	52,44	0,05	0,03	0,10	0,64
102	<i>Iryanthera ulei</i>	13,00	8,18	51,61	10,32	61,94	37,16	0,04	0,02	0,07	0,46
103	<i>Tachigali tesmannii</i>	61,60	16,58	1913,62	382,72	2296,35	1377,81	1,38	0,69	2,52	16,91
104	<i>Virola obovata</i>	12,10	7,58	40,49	8,10	48,59	29,15	0,03	0,01	0,05	0,36
105	<i>Discophora guianensis</i>	23,10	10,78	201,34	40,27	241,60	144,96	0,14	0,07	0,27	1,78
106	<i>Eschweilera bracteosa</i>	23,00	14,58	338,95	67,79	406,74	244,05	0,24	0,12	0,45	3,00
107	<i>Couepia parillo</i>	10,20	7,58	31,18	6,24	37,42	22,45	0,02	0,01	0,04	0,28
108	<i>Eschweilera albiflora</i>	11,60	7,43	36,66	7,33	43,99	26,39	0,03	0,01	0,05	0,32
109	<i>Ocotea gracilis</i>	12,50	9,83	67,01	13,40	80,41	48,25	0,05	0,02	0,09	0,59
110	<i>Nealchornea yapurensis</i>	13,50	9,38	69,45	13,89	83,34	50,01	0,05	0,03	0,09	0,61
111	<i>Swartzia cardiosperma</i>	32,20	16,58	709,74	141,95	851,69	511,01	0,51	0,26	0,94	6,27
112	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	23,20	11,78	236,64	47,33	283,97	170,38	0,17	0,09	0,31	2,09
113	<i>Eschweilera parvifolia</i>	57,50	13,38	1184,20	236,84	1421,04	852,62	0,85	0,43	1,56	10,47
114	<i>Cariniana multiflora</i>	16,00	10,58	111,13	22,23	133,36	80,02	0,08	0,04	0,15	0,98
115	<i>Brosimum rubescens</i>	16,80	10,78	123,72	24,74	148,47	89,08	0,09	0,04	0,16	1,09
116	<i>Mabea nitida</i>	16,70	10,43	115,73	23,15	138,88	83,33	0,08	0,04	0,15	1,02
117	<i>Licania octandra</i>	19,60	10,88	159,16	31,83	190,99	114,59	0,11	0,06	0,21	1,41
118	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	24,00	20,33	646,59	129,32	775,91	465,55	0,47	0,23	0,85	5,71
119	<i>Inga punctata</i>	11,90	9,58	59,42	11,88	71,30	42,78	0,04	0,02	0,08	0,53
120	<i>Licania octandra</i>	27,10	13,58	384,73	76,95	461,68	277,01	0,28	0,14	0,51	3,40
121	<i>Brosimum rubescens</i>	19,70	13,58	236,26	47,25	283,51	170,11	0,17	0,09	0,31	2,09
122	<i>Eschweilera grandiflora</i>	41,00	12,98	669,59	133,92	803,51	482,11	0,48	0,24	0,88	5,92
123	<i>Nealchornea yapurensis</i>	11,80	10,78	72,09	14,42	86,51	51,90	0,05	0,03	0,10	0,64
124	<i>Eschweilera bracteosa</i>	19,80	12,18	196,88	39,38	236,26	141,75	0,14	0,07	0,26	1,74
125	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	32,80	16,18	699,57	139,91	839,48	503,69	0,50	0,25	0,92	6,18
126	<i>Eschweilera grandiflora</i>	32,50	12,18	420,02	84,00	504,02	302,41	0,30	0,15	0,55	3,71

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Biomasa Aérea Higuchi y Carvalho (kg)	Biomasa Radicular (kg)	Biomasa Verde (kg)	Biomasa Seca (kg)	Biomasa Seca (t)	Stock Carbono (tC)	CO ₂ (tCO ₂)	Valor Económico (USD)
127	<i>Eschweilera grandiflora</i>	43,50	15,98	1054,08	210,82	1264,89	758,93	0,76	0,38	1,39	9,32
128	<i>Eschweilera bracteosa</i>	35,00	15,38	707,08	141,42	848,49	509,09	0,51	0,25	0,93	6,25
129	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	17,30	12,58	169,47	33,89	203,36	122,02	0,12	0,06	0,22	1,50
130	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	12,50	11,58	89,22	17,84	107,06	64,24	0,06	0,03	0,12	0,79
131	<i>Tachigali tesmannii</i>	83,00	20,33	4310,82	862,16	5172,98	3103,79	3,10	1,55	5,69	38,10
132	<i>Eschweilera grandiflora</i>	16,00	13,98	180,83	36,17	217,00	130,20	0,13	0,07	0,24	1,60
133	<i>Eschweilera grandiflora</i>	40,00	15,98	927,20	185,44	1112,64	667,58	0,67	0,33	1,22	8,19
134	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	10,50	13,38	87,96	17,59	105,55	63,33	0,06	0,03	0,12	0,78
135	<i>Vitex triflora</i>	26,00	14,78	418,69	83,74	502,42	301,45	0,30	0,15	0,55	3,70
136	<i>Pourouma tomentosa</i>	25,00	14,58	385,04	77,01	462,05	277,23	0,28	0,14	0,51	3,40
137	<i>Eschweilera parvifolia</i>	26,00	9,23	183,94	36,79	220,73	132,44	0,13	0,07	0,24	1,63
138	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	14,10	9,08	70,13	14,03	84,16	50,49	0,05	0,03	0,09	0,62
139	<i>Pourouma tomentosa</i>	23,60	15,98	413,81	82,76	496,58	297,95	0,30	0,15	0,55	3,66
140	<i>Eschweilera grandiflora</i>	14,60	9,58	81,23	16,25	97,48	58,49	0,06	0,03	0,11	0,72
141	<i>Iryanthera ulei</i>	30,00	14,18	484,70	96,94	581,64	348,98	0,35	0,17	0,64	4,28
142	<i>Cecropia ficifolia</i>	19,00	10,73	148,13	29,63	177,76	106,65	0,11	0,05	0,20	1,31
143	<i>Pourouma tomentosa</i>	13,80	8,78	63,99	12,80	76,79	46,08	0,05	0,02	0,08	0,57
144	<i>Iryanthera paraensis</i>	19,00	11,03	155,44	31,09	186,53	111,92	0,11	0,06	0,21	1,37
145	<i>Iryanthera polyneura</i>	15,40	9,98	94,66	18,93	113,59	68,16	0,07	0,03	0,12	0,84
146	<i>Iryanthera polyneura</i>	16,30	10,78	118,14	23,63	141,77	85,06	0,09	0,04	0,16	1,04
147	<i>Ocotea gracilis</i>	15,50	13,38	159,55	31,91	191,47	114,88	0,11	0,06	0,21	1,41
148	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	52,00	16,18	1415,23	283,05	1698,28	1018,97	1,02	0,51	1,87	12,51
149	<i>Amaioua guianensis</i>	23,00	10,58	193,57	38,71	232,28	139,37	0,14	0,07	0,26	1,71
150	<i>Pourouma tomentosa</i>	37,00	15,78	805,09	161,02	966,11	579,67	0,58	0,29	1,06	7,12
151	<i>Inga punctata</i>	36,30	11,18	428,25	85,65	513,90	308,34	0,31	0,15	0,56	3,78
152	<i>Pourouma tomentosa</i>	25,50	12,38	298,23	59,65	357,88	214,73	0,21	0,11	0,39	2,64

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Biomasa Aérea Higuchi y Carvalho (kg)	Biomasa Radicular (kg)	Biomasa Verde (kg)	Biomasa Seca (kg)	Biomasa Seca (t)	Stock Carbono (tC)	CO ₂ (tCO ₂)	Valor Económico (USD)
153	<i>Brosimum rubescens</i>	53,00	15,33	1325,97	265,19	1591,16	954,70	0,95	0,48	1,75	11,72
154	<i>Eschweilera otayensis</i>	28,00	13,18	383,86	76,77	460,63	276,38	0,28	0,14	0,51	3,39
155	<i>Cariniana multiflora</i>	12,00	8,48	48,64	9,73	58,36	35,02	0,04	0,02	0,06	0,43
156	<i>Amaioua guianensis</i>	36,00	14,58	672,43	134,49	806,91	484,15	0,48	0,24	0,89	5,94
157	<i>Pouteria bangil</i>	63,00	17,33	2139,67	427,93	2567,60	1540,56	1,54	0,77	2,82	18,91
158	<i>Protium crassipetalum</i>	30,00	18,08	741,00	148,20	889,20	533,52	0,53	0,27	0,98	6,55
159	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,00	11,78	249,23	49,85	299,08	179,45	0,18	0,09	0,33	2,20
160	<i>Lacmellea peruviana</i>	11,00	9,23	49,37	9,87	59,24	35,55	0,04	0,02	0,07	0,44
161	<i>Cariniana multiflora</i>	44,00	8,63	365,61	73,12	438,74	263,24	0,26	0,13	0,48	3,23
162	<i>Pouteria oblanceolata</i>	12,00	12,08	90,24	18,05	108,29	64,97	0,06	0,03	0,12	0,80
163	<i>Pseudolmedia laevis</i>	19,48	9,08	114,96	22,99	137,95	82,77	0,08	0,04	0,15	1,02
164	<i>Conceveiba martiana</i>	20,66	7,73	94,93	18,99	113,92	68,35	0,07	0,03	0,13	0,84
165	<i>Eschweilera grandiflora</i>	10,12	9,38	44,72	8,94	53,66	32,20	0,03	0,02	0,06	0,40
166	<i>Eschweilera grandiflora</i>	17,03	8,48	83,06	16,61	99,67	59,80	0,06	0,03	0,11	0,73
167	<i>Eschweilera grandiflora</i>	13,11	9,98	74,04	14,81	88,85	53,31	0,05	0,03	0,10	0,65
168	<i>Parkia velutina</i>	11,90	6,61	31,05	6,21	37,26	22,36	0,02	0,01	0,04	0,27
169	<i>Eschweilera grandiflora</i>	7,73	13,33	54,76	10,95	65,72	39,43	0,04	0,02	0,07	0,48
170	<i>Pourouma tomentosa</i>	12,73	11,98	97,37	19,47	116,85	70,11	0,07	0,04	0,13	0,86
171	<i>Eschweilera grandiflora</i>	18,88	13,18	210,05	42,01	252,06	151,24	0,15	0,08	0,28	1,86
172	<i>Simarouba amara</i>	51,60	16,58	1459,50	291,90	1751,40	1050,84	1,05	0,53	1,93	12,90
173	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,32	14,83	380,25	76,05	456,30	273,78	0,27	0,14	0,50	3,36
174	<i>Virola obovata</i>	20,69	14,58	288,31	57,66	345,97	207,58	0,21	0,10	0,38	2,55
175	<i>Pourouma tomentosa</i>	43,70	14,18	861,60	172,32	1033,93	620,36	0,62	0,31	1,14	7,61
176	<i>Swartzia cardiosperma</i>	29,92	13,98	470,92	94,18	565,10	339,06	0,34	0,17	0,62	4,16
177	<i>Cariniana multiflora</i>	15,60	10,38	103,38	20,68	124,06	74,43	0,07	0,04	0,14	0,91
178	<i>Matisia malacocalyx</i>	12,19	5,98	27,07	5,41	32,48	19,49	0,02	0,01	0,04	0,24

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Biomasa Aérea Higuchi y Carvalho (kg)	Biomasa Radicular (kg)	Biomasa Verde (kg)	Biomasa Seca (kg)	Biomasa Seca (t)	Stock Carbono (tC)	CO ₂ (tCO ₂)	Valor Económico (USD)
179	<i>Inga punctata</i>	21,39	9,78	151,01	30,20	181,21	108,73	0,11	0,05	0,20	1,33
180	<i>Cariniana multiflora</i>	18,56	7,88	83,32	16,66	99,99	59,99	0,06	0,03	0,11	0,74
181	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,22	9,38	169,79	33,96	203,75	122,25	0,12	0,06	0,22	1,50
182	<i>Eschweilera otayensis</i>	13,46	10,43	83,26	16,65	99,91	59,95	0,06	0,03	0,11	0,74
183	<i>Eschweilera grandiflora</i>	10,95	8,33	40,98	8,20	49,18	29,51	0,03	0,01	0,05	0,36
184	<i>Iryanthera paraensis</i>	15,37	6,53	45,00	9,00	54,00	32,40	0,03	0,02	0,06	0,40
185	<i>Rinorea racemosa</i>	10,19	8,63	39,03	7,81	46,84	28,10	0,03	0,01	0,05	0,34
186	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	16,93	12,58	164,02	32,80	196,82	118,09	0,12	0,06	0,22	1,45
187	<i>Zygia basijuga</i>	14,96	11,18	110,43	22,09	132,52	79,51	0,08	0,04	0,15	0,98
188	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	22,28	12,18	235,84	47,17	283,00	169,80	0,17	0,08	0,31	2,08
189	<i>Protium crassipetalum</i>	51,25	19,33	1888,49	377,70	2266,19	1359,71	1,36	0,68	2,49	16,69
190	<i>Amaioua guianensis</i>	19,74	10,28	145,66	29,13	174,80	104,88	0,10	0,05	0,19	1,29
191	<i>Pouteria oblanceolata</i>	20,69	11,38	187,01	37,40	224,41	134,64	0,13	0,07	0,25	1,65
192	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	17,19	11,18	136,55	27,31	163,86	98,32	0,10	0,05	0,18	1,21
193	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	56,98	19,33	2220,70	444,14	2664,84	1598,91	1,60	0,80	2,93	19,63
194	<i>Zygia basijuga</i>	11,87	7,28	36,65	7,33	43,98	26,39	0,03	0,01	0,05	0,32
195	<i>Conceveiba martiana</i>	18,88	10,98	152,67	30,53	183,21	109,93	0,11	0,05	0,20	1,35
196	<i>Sloanea stipitata</i>	13,69	8,78	63,20	12,64	75,84	45,50	0,05	0,02	0,08	0,56
197	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	20,79	9,23	130,63	26,13	156,76	94,05	0,09	0,05	0,17	1,15
198	<i>Zygia basijuga</i>	11,55	5,33	20,39	4,08	24,47	14,68	0,01	0,01	0,03	0,18
199	<i>Micrandra spruceana</i>	20,15	13,78	250,87	50,17	301,04	180,63	0,18	0,09	0,33	2,22
200	<i>Eschweilera grandiflora</i>	29,09	15,18	520,95	104,19	625,15	375,09	0,38	0,19	0,69	4,60
201	<i>Inga punctata</i>	11,87	10,58	70,43	14,09	84,51	50,71	0,05	0,03	0,09	0,62
202	<i>Licania octandra</i>	27,06	9,98	224,08	44,82	268,89	161,33	0,16	0,08	0,30	1,98
203	<i>Theobroma obovatum</i>	18,56	7,78	81,49	16,30	97,78	58,67	0,06	0,03	0,11	0,72
204	<i>Pouteria bangil</i>	95,49	19,08	4781,01	956,20	5737,22	3442,33	3,44	1,72	6,31	42,25

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Biomasa Aérea Higuchi y Carvalho (kg)	Biomasa Radicular (kg)	Biomasa Verde (kg)	Biomasa Seca (kg)	Biomasa Seca (t)	Stock Carbono (tC)	CO ₂ (tCO ₂)	Valor Económico (USD)
205	<i>Aspidosperma nitidum</i>	34,70	19,08	1016,78	203,36	1220,14	732,08	0,73	0,37	1,34	8,99
206	<i>Amaioua guianensis</i>	27,69	13,58	397,68	79,54	477,21	286,33	0,29	0,14	0,52	3,51
207	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	63,66	19,08	2572,03	514,41	3086,44	1851,86	1,85	0,93	3,39	22,73
208	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	24,61	13,58	331,92	66,38	398,30	238,98	0,24	0,12	0,44	2,93
209	<i>Eschweilera otayensis</i>	14,83	10,18	92,54	18,51	111,05	66,63	0,07	0,03	0,12	0,82
210	<i>Eschweilera grandiflora</i>	23,65	10,58	202,00	40,40	242,40	145,44	0,15	0,07	0,27	1,79
211	<i>Virola obovata</i>	15,72	9,68	92,65	18,53	111,18	66,71	0,07	0,03	0,12	0,82
212	<i>Eschweilera bracteosa</i>	18,78	10,73	145,52	29,10	174,62	104,77	0,10	0,05	0,19	1,29
213	<i>Tabebuia serratifolia</i>	10,19	7,58	31,12	6,22	37,34	22,40	0,02	0,01	0,04	0,28
214	<i>Miconia decurrens</i>	13,78	15,78	177,87	35,57	213,45	128,07	0,13	0,06	0,23	1,57
215	<i>Pouteria oblanceolata</i>	28,11	20,33	823,23	164,65	987,88	592,73	0,59	0,30	1,09	7,28
216	<i>Eschweilera grandiflora</i>	12,51	9,58	64,14	12,83	76,96	46,18	0,05	0,02	0,08	0,57
217	<i>Bertholletia excelsa</i>	22,70	12,78	263,82	52,76	316,59	189,95	0,19	0,09	0,35	2,33
218	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	16,01	10,08	102,23	20,45	122,67	73,60	0,07	0,04	0,13	0,90
219	<i>Eschweilera grandiflora</i>	10,92	9,38	50,20	10,04	60,24	36,15	0,04	0,02	0,07	0,44
220	<i>Matisia malacocalyx</i>	47,11	18,58	1549,47	309,89	1859,37	1115,62	1,12	0,56	2,04	13,69
221	<i>Pleurothyrium parviflorum</i>	30,24	18,08	750,06	150,01	900,07	540,04	0,54	0,27	0,99	6,63
222	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	10,92	9,18	48,35	9,67	58,02	34,81	0,03	0,02	0,06	0,43
223	<i>Eschweilera grandiflora</i>	16,65	11,98	146,72	29,34	176,06	105,64	0,11	0,05	0,19	1,30
224	<i>Eschweilera grandiflora</i>	28,65	14,78	485,61	97,12	582,73	349,64	0,35	0,17	0,64	4,29
225	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	24,92	15,38	420,73	84,15	504,88	302,93	0,30	0,15	0,55	3,72
226	<i>Coccoloba ascendes</i>	30,65	13,98	488,65	97,73	586,38	351,83	0,35	0,18	0,64	4,32
227	<i>Virola elongata</i>	23,24	15,18	369,43	73,89	443,32	265,99	0,27	0,13	0,49	3,27
228	<i>Garcinia macrophylla</i>	16,23	14,38	194,23	38,85	233,07	139,84	0,14	0,07	0,26	1,72
229	<i>Micrandra spruceana</i>	10,92	9,68	53,04	10,61	63,65	38,19	0,04	0,02	0,07	0,47
230	<i>Parahancornia peruviana</i>	13,46	9,23	67,25	13,45	80,70	48,42	0,05	0,02	0,09	0,59

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Biomasa Aérea Higuchi y Carvalho (kg)	Biomasa Radicular (kg)	Biomasa Verde (kg)	Biomasa Seca (kg)	Biomasa Seca (t)	Stock Carbono (tC)	CO ₂ (tCO ₂)	Valor Económico (USD)
231	<i>Micrandra spruceana</i>	12,83	9,83	69,72	13,94	83,66	50,20	0,05	0,03	0,09	0,62
232	<i>Theobroma subincanum</i>	13,46	9,08	65,36	13,07	78,43	47,06	0,05	0,02	0,09	0,58
233	<i>Eschweilera grandiflora</i>	37,34	13,78	644,25	128,85	773,10	463,86	0,46	0,23	0,85	5,69
234	<i>Zygia basijuga</i>	10,60	10,58	59,21	11,84	71,06	42,63	0,04	0,02	0,08	0,52
235	<i>Rinorea racemosa</i>	12,76	6,98	38,04	7,61	45,65	27,39	0,03	0,01	0,05	0,34
236	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	23,05	11,03	208,81	41,76	250,57	150,34	0,15	0,08	0,28	1,85
237	<i>Iryanthera polyneura</i>	11,55	9,88	59,95	11,99	71,94	43,16	0,04	0,02	0,08	0,53
238	<i>Cecropia ficifolia</i>	12,73	10,13	72,64	14,53	87,17	52,30	0,05	0,03	0,10	0,64
239	<i>Pourouma tomentosa</i>	10,28	10,13	52,38	10,48	62,86	37,72	0,04	0,02	0,07	0,46
240	<i>Eschweilera grandiflora</i>	42,11	17,08	1126,81	225,36	1352,18	811,31	0,81	0,41	1,49	9,96
241	<i>Iryanthera polyneura</i>	50,61	15,58	1271,11	254,22	1525,33	915,20	0,92	0,46	1,68	11,23
242	<i>Iryanthera ulei</i>	17,92	15,58	259,88	51,98	311,86	187,11	0,19	0,09	0,34	2,30
243	<i>Didymocistus chrysadenius</i>	11,55	8,63	47,33	9,47	56,80	34,08	0,03	0,02	0,06	0,42
244	<i>Tachigali tesmannii</i>	10,57	9,83	51,84	10,37	62,20	37,32	0,04	0,02	0,07	0,46
245	<i>Protium divaricatum</i>	11,55	9,83	59,42	11,88	71,30	42,78	0,04	0,02	0,08	0,53
246	<i>Eschweilera grandiflora</i>	15,34	10,20	97,78	19,56	117,33	70,40	0,07	0,04	0,13	0,86
247	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	29,06	16,18	581,40	116,28	697,68	418,61	0,42	0,21	0,77	5,14
248	<i>Schefflera morototoni</i>	42,40	20,33	1543,53	308,71	1852,23	1111,34	1,11	0,56	2,04	13,64
249	<i>Theobroma obovatum</i>	13,46	9,48	70,47	14,09	84,56	50,74	0,05	0,03	0,09	0,62
250	<i>Sloanea stipitata</i>	20,69	8,56	113,60	22,72	136,32	81,79	0,08	0,04	0,15	1,00
251	<i>Swartzia cardiosperma</i>	14,32	8,93	69,78	13,96	83,74	50,24	0,05	0,03	0,09	0,62
252	<i>Eschweilera grandiflora</i>	10,25	8,63	39,41	7,88	47,29	28,37	0,03	0,01	0,05	0,35
253	<i>Parkia velutina</i>	54,11	19,58	2098,86	419,77	2518,64	1511,18	1,51	0,76	2,77	18,55
254	<i>Inga punctata</i>	24,51	15,18	400,83	80,17	480,99	288,60	0,29	0,14	0,53	3,54
255	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,61	12,98	306,72	61,34	368,07	220,84	0,22	0,11	0,40	2,71
256	<i>Eschweilera bracteosa</i>	14,42	11,38	107,67	21,53	129,20	77,52	0,08	0,04	0,14	0,95

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Biomasa Aérea Higuchi y Carvalho (kg)	Biomasa Radicular (kg)	Biomasa Verde (kg)	Biomasa Seca (kg)	Biomasa Seca (t)	Stock Carbono (tC)	CO ₂ (tCO ₂)	Valor Económico (USD)
257	<i>Pouteria bangil</i>	24,83	13,98	354,03	70,81	424,84	254,90	0,25	0,13	0,47	3,13
258	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	12,10	10,58	72,46	14,49	86,95	52,17	0,05	0,03	0,10	0,64
259	<i>Ladenbergia amazonensis</i>	14,01	11,58	106,16	21,23	127,39	76,44	0,08	0,04	0,14	0,94
260	<i>Pouteria guianensis</i>	22,60	9,78	164,26	32,85	197,11	118,27	0,12	0,06	0,22	1,45
261	<i>Iryanthera polyneura</i>	19,20	11,98	182,48	36,50	218,97	131,38	0,13	0,07	0,24	1,61
262	<i>Pourouma tomentosa</i>	12,20	9,68	62,86	12,57	75,43	45,26	0,05	0,02	0,08	0,56
263	<i>Eschweilera otayensis</i>	12,00	10,43	69,82	13,96	83,78	50,27	0,05	0,03	0,09	0,62
264	<i>Tachigali tesmannii</i>	11,00	7,58	35,00	7,00	42,00	25,20	0,03	0,01	0,05	0,31
265	<i>Eschweilera albiflora</i>	19,30	7,73	85,55	17,11	102,66	61,60	0,06	0,03	0,11	0,76
266	<i>Eschweilera otayensis</i>	20,00	9,98	141,17	28,23	169,40	101,64	0,10	0,05	0,19	1,25
267	<i>Tachigali tesmannii</i>	13,70	9,08	67,11	13,42	80,53	48,32	0,05	0,02	0,09	0,59
268	<i>Iryanthera polyneura</i>	18,70	9,23	111,13	22,23	133,35	80,01	0,08	0,04	0,15	0,98
269	<i>Tachigali tesmannii</i>	36,50	14,78	703,30	140,66	843,96	506,38	0,51	0,25	0,93	6,22
270	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	18,40	12,78	191,42	38,28	229,70	137,82	0,14	0,07	0,25	1,69
271	<i>Parkia velutina</i>	33,00	16,58	736,88	147,38	884,25	530,55	0,53	0,27	0,97	6,51
272	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	17,50	9,53	106,18	21,24	127,42	76,45	0,08	0,04	0,14	0,94
273	<i>Protium crassipetalum</i>	29,60	15,78	572,36	114,47	686,84	412,10	0,41	0,21	0,76	5,06
274	<i>Licania octandra</i>	30,50	15,78	599,18	119,84	719,02	431,41	0,43	0,22	0,79	5,30
275	<i>Virola obovata</i>	11,40	7,88	39,56	7,91	47,47	28,48	0,03	0,01	0,05	0,35
276	<i>Inga punctata</i>	14,30	16,58	205,16	41,03	246,19	147,72	0,15	0,07	0,27	1,81
277	<i>Inga punctata</i>	47,50	16,38	1259,05	251,81	1510,86	906,52	0,91	0,45	1,66	11,13
278	<i>Pourouma tomentosa</i>	25,20	13,58	344,26	68,85	413,12	247,87	0,25	0,12	0,45	3,04
279	<i>Hymenolobium pulcherrimum</i>	14,70	11,58	114,31	22,86	137,18	82,31	0,08	0,04	0,15	1,01
280	<i>Tachigali tesmannii</i>	41,20	16,38	1012,88	202,58	1215,45	729,27	0,73	0,36	1,34	8,95
281	<i>Micrandra spruceana</i>	33,30	15,58	670,20	134,04	804,24	482,55	0,48	0,24	0,88	5,92
282	<i>Eschweilera grandiflora</i>	23,40	12,78	276,45	55,29	331,74	199,04	0,20	0,10	0,36	2,44

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Biomasa Aérea Higuchi y Carvalho (kg)	Biomasa Radicular (kg)	Biomasa Verde (kg)	Biomasa Seca (kg)	Biomasa Seca (t)	Stock Carbono (tC)	CO ₂ (tCO ₂)	Valor Económico (USD)
283	<i>Tachigali tesmannii</i>	18,00	15,58	261,64	52,33	313,97	188,38	0,19	0,09	0,35	2,31
284	<i>Virola caducifolia</i>	10,70	7,98	36,70	7,34	44,04	26,43	0,03	0,01	0,05	0,32
285	<i>Ocotea aciphylla</i>	21,50	12,78	242,87	48,57	291,45	174,87	0,17	0,09	0,32	2,15
286	<i>Pseudolmedia laevis</i>	15,30	11,38	117,88	23,58	141,46	84,87	0,08	0,04	0,16	1,04
287	<i>Eschweilera grandiflora</i>	32,40	17,58	793,68	158,74	952,41	571,45	0,57	0,29	1,05	7,01
288	<i>Swartzia cardiosperma</i>	21,20	16,83	384,51	76,90	461,41	276,85	0,28	0,14	0,51	3,40
289	<i>Eschweilera grandiflora</i>	35,00	11,03	395,58	79,12	474,69	284,82	0,28	0,14	0,52	3,50
290	<i>Inga punctata</i>	13,00	8,33	53,28	10,66	63,94	38,36	0,04	0,02	0,07	0,47
291	<i>Protium divaricatum</i>	30,70	14,38	514,53	102,91	617,44	370,46	0,37	0,19	0,68	4,55
292	<i>Micrandra spruceana</i>	13,00	10,88	84,95	16,99	101,94	61,17	0,06	0,03	0,11	0,75
293	<i>Coccoloba ascendes</i>	103,00	18,83	5245,24	1049,05	6294,28	3776,57	3,78	1,89	6,92	46,36
294	<i>Swartzia cardiosperma</i>	30,00	12,08	366,32	73,26	439,59	263,75	0,26	0,13	0,48	3,24
295	<i>Eschweilera grandiflora</i>	22,50	9,38	151,67	30,33	182,00	109,20	0,11	0,05	0,20	1,34
296	<i>Pseudolmedia laevis</i>	12,70	8,63	54,69	10,94	65,63	39,38	0,04	0,02	0,07	0,48
297	<i>Eschweilera grandiflora</i>	15,30	11,63	122,44	24,49	146,93	88,16	0,09	0,04	0,16	1,08
298	<i>Cariniana multiflora</i>	13,30	6,83	39,00	7,80	46,80	28,08	0,03	0,01	0,05	0,34
299	<i>Inga punctata</i>	20,60	14,38	279,56	55,91	335,48	201,29	0,20	0,10	0,37	2,47
300	<i>Eschweilera grandiflora</i>	25,40	14,38	385,10	77,02	462,12	277,27	0,28	0,14	0,51	3,40
301	<i>Iryanthera paraensis</i>	15,30	10,58	103,79	20,76	124,54	74,73	0,07	0,04	0,14	0,92
302	<i>Inga punctata</i>	35,60	13,78	598,98	119,80	718,77	431,26	0,43	0,22	0,79	5,29
303	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	11,30	7,73	37,74	7,55	45,29	27,17	0,03	0,01	0,05	0,33
304	<i>Micrandra spruceana</i>	26,00	11,58	273,38	54,68	328,06	196,83	0,20	0,10	0,36	2,42
305	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	18,70	13,78	223,81	44,76	268,58	161,15	0,16	0,08	0,30	1,98
306	<i>Aspidosperma nitidum</i>	13,70	11,38	99,56	19,91	119,48	71,69	0,07	0,04	0,13	0,88
307	<i>Symphonia globulifera</i>	24,00	13,98	336,14	67,23	403,37	242,02	0,24	0,12	0,44	2,97
308	<i>Eschweilera grandiflora</i>	17,70	11,00	138,82	27,76	166,58	99,95	0,10	0,05	0,18	1,23

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Biomasa Aérea Higuchi y Carvalho (kg)	Biomasa Radicular (kg)	Biomasa Verde (kg)	Biomasa Seca (kg)	Biomasa Seca (t)	Stock Carbono (tC)	CO ₂ (tCO ₂)	Valor Económico (USD)
309	<i>Eschweilera grandiflora</i>	13,50	10,13	79,44	15,89	95,33	57,20	0,06	0,03	0,10	0,70
310	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	26,70	13,00	348,47	69,69	418,17	250,90	0,25	0,13	0,46	3,08
311	<i>Eschweilera grandiflora</i>	20,00	10,73	160,22	32,04	192,26	115,36	0,12	0,06	0,21	1,42
312	<i>Virola caducifolia</i>	38,50	16,58	932,73	186,55	1119,28	671,57	0,67	0,34	1,23	8,24
313	<i>Inga punctata</i>	21,30	12,08	216,99	43,40	260,39	156,23	0,16	0,08	0,29	1,92
314	<i>Swartzia cardiosperma</i>	25,70	12,78	319,06	63,81	382,87	229,72	0,23	0,11	0,42	2,82
315	<i>Eschweilera grandiflora</i>	21,80	12,58	241,33	48,27	289,60	173,76	0,17	0,09	0,32	2,13
316	<i>Eschweilera grandiflora</i>	12,30	15,98	152,79	30,56	183,34	110,01	0,11	0,06	0,20	1,35
317	<i>Eschweilera grandiflora</i>	29,80	16,58	630,47	126,09	756,56	453,94	0,45	0,23	0,83	5,57
318	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	21,00	12,18	215,41	43,08	258,50	155,10	0,16	0,08	0,28	1,90
319	<i>Couratari oligantha</i>	22,50	14,58	327,75	65,55	393,30	235,98	0,24	0,12	0,43	2,90
320	<i>Eschweilera grandiflora</i>	29,30	15,58	551,10	110,22	661,32	396,79	0,40	0,20	0,73	4,87
321	<i>Iryanthera tricornis</i>	24,00	12,58	279,55	55,91	335,46	201,28	0,20	0,10	0,37	2,47
322	<i>Parkia velutina</i>	83,00	20,33	4310,82	862,16	5172,98	3103,79	3,10	1,55	5,69	38,10
323	<i>Eschweilera otayensis</i>	70,00	16,58	2326,71	465,34	2792,05	1675,23	1,68	0,84	3,07	20,56
324	<i>Pourouma tomentosa</i>	40,00	16,58	988,87	197,77	1186,64	711,98	0,71	0,36	1,30	8,74
325	<i>Eschweilera grandiflora</i>	21,20	13,58	264,31	52,86	317,17	190,30	0,19	0,10	0,35	2,34
326	<i>Pourouma tomentosa</i>	46,00	20,33	1748,42	349,68	2098,11	1258,86	1,26	0,63	2,31	15,45
327	<i>Eschweilera grandiflora</i>	12,00	10,58	71,58	14,32	85,90	51,54	0,05	0,03	0,09	0,63
328	<i>Eschweilera grandiflora</i>	25,70	15,98	471,42	94,28	565,71	339,42	0,34	0,17	0,62	4,17
329	<i>Cariniana multiflora</i>	15,30	13,58	160,52	32,10	192,63	115,58	0,12	0,06	0,21	1,42
330	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	22,50	14,58	327,75	65,55	393,30	235,98	0,24	0,12	0,43	2,90
331	<i>Virola elongata</i>	13,90	13,98	145,83	29,17	174,99	105,00	0,10	0,05	0,19	1,29
332	<i>Iryanthera ulei</i>	17,70	11,58	151,85	30,37	182,22	109,33	0,11	0,05	0,20	1,34
333	<i>Inga punctata</i>	53,30	19,58	2050,86	410,17	2461,03	1476,62	1,48	0,74	2,71	18,13
334	<i>Conceveiba martiana</i>	19,80	10,43	150,15	30,03	180,18	108,11	0,11	0,05	0,20	1,33

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Biomasa Aérea Higuchi y Carvalho (kg)	Biomasa Radicular (kg)	Biomasa Verde (kg)	Biomasa Seca (kg)	Biomasa Seca (t)	Stock Carbono (tC)	CO ₂ (tCO ₂)	Valor Económico (USD)
335	<i>Lacmellea peruviana</i>	13,50	10,58	85,71	17,14	102,85	61,71	0,06	0,03	0,11	0,76
336	<i>Iryanthera ulei</i>	13,40	10,58	84,74	16,95	101,69	61,01	0,06	0,03	0,11	0,75
337	<i>Iryanthera paraensis</i>	11,50	9,23	52,84	10,57	63,41	38,05	0,04	0,02	0,07	0,47
338	<i>Discophora guianensis</i>	22,40	13,58	287,53	57,51	345,03	207,02	0,21	0,10	0,38	2,54
339	<i>Eschweilera grandiflora</i>	24,30	15,58	413,98	82,80	496,78	298,07	0,30	0,15	0,55	3,66
340	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	15,00	15,38	193,57	38,71	232,28	139,37	0,14	0,07	0,26	1,71
341	<i>Eschweilera otayensis</i>	43,50	12,78	713,40	142,68	856,08	513,65	0,51	0,26	0,94	6,31
342	<i>Cecropia ficifolia</i>	22,30	14,18	307,97	61,59	369,57	221,74	0,22	0,11	0,41	2,72
343	<i>Swartzia cardiosperma</i>	38,30	12,18	539,90	107,98	647,88	388,73	0,39	0,19	0,71	4,77
344	<i>Couratari oligantha</i>	21,50	13,58	270,05	54,01	324,06	194,44	0,19	0,10	0,36	2,39
345	<i>Eschweilera otayensis</i>	14,00	9,23	71,39	14,28	85,66	51,40	0,05	0,03	0,09	0,63
346	<i>Eschweilera otayensis</i>	35,00	12,38	483,99	96,80	580,79	348,47	0,35	0,17	0,64	4,28
347	<i>Amaioua guianensis</i>	13,00	9,00	60,99	12,20	73,19	43,91	0,04	0,02	0,08	0,54
348	<i>Vismia angusta</i>	17,40	7,58	70,56	14,11	84,67	50,80	0,05	0,03	0,09	0,62
349	<i>Coccoloba ascendes</i>	10,30	8,33	37,32	7,46	44,79	26,87	0,03	0,01	0,05	0,33
350	<i>Pourouma tomentosa</i>	10,30	9,38	45,92	9,18	55,11	33,07	0,03	0,02	0,06	0,41
351	<i>Nealchornea yapurensis</i>	16,00	10,13	103,01	20,60	123,61	74,17	0,07	0,04	0,14	0,91
352	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	15,40	9,53	87,33	17,47	104,80	62,88	0,06	0,03	0,12	0,77
353	<i>Nealchornea yapurensis</i>	10,40	9,83	50,58	10,12	60,70	36,42	0,04	0,02	0,07	0,45
354	<i>Cariniana multiflora</i>	16,60	8,33	77,43	15,49	92,91	55,75	0,06	0,03	0,10	0,68
355	<i>Pseudolmedia laevis</i>	24,00	14,78	370,46	74,09	444,55	266,73	0,27	0,13	0,49	3,27
356	<i>Inga punctata</i>	24,50	15,58	419,20	83,84	503,04	301,83	0,30	0,15	0,55	3,70
357	<i>Zygia basijuga</i>	16,60	10,58	117,57	23,51	141,08	84,65	0,08	0,04	0,16	1,04
358	<i>Guapira noxia</i>	26,20	15,38	454,12	90,82	544,94	326,96	0,33	0,16	0,60	4,01
359	<i>Licania octandra</i>	10,80	13,38	91,83	18,37	110,20	66,12	0,07	0,03	0,12	0,81
360	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	12,50	11,18	83,90	16,78	100,68	60,41	0,06	0,03	0,11	0,74

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Biomasa Aérea Higuchi y Carvalho (kg)	Biomasa Radicular (kg)	Biomasa Verde (kg)	Biomasa Seca (kg)	Biomasa Seca (t)	Stock Carbono (tC)	CO ₂ (tCO ₂)	Valor Económico (USD)
361	<i>Pourouma tomentosa</i>	39,50	15,78	889,74	177,95	1067,69	640,61	0,64	0,32	1,17	7,86
362	<i>Iryanthera paraensis</i>	24,50	12,38	280,54	56,11	336,65	201,99	0,20	0,10	0,37	2,48
363	<i>Pouteria oblanceolata</i>	28,70	11,98	337,40	67,48	404,87	242,92	0,24	0,12	0,45	2,98
364	<i>Cariniana multiflora</i>	16,90	10,88	126,88	25,38	152,26	91,36	0,09	0,05	0,17	1,12
365	<i>Guatteria megalophylla</i>	13,80	9,08	67,86	13,57	81,43	48,86	0,05	0,02	0,09	0,60
366	<i>Lacmellea peruviana</i>	14,00	7,73	52,37	10,47	62,84	37,70	0,04	0,02	0,07	0,46
367	<i>Pouteria oblanceolata</i>	28,30	11,78	320,66	64,13	384,79	230,88	0,23	0,12	0,42	2,83
368	<i>Conceveiba martiana</i>	21,00	11,18	185,47	37,09	222,56	133,54	0,13	0,07	0,24	1,64
369	<i>Cariniana multiflora</i>	16,70	10,58	118,65	23,73	142,39	85,43	0,09	0,04	0,16	1,05
370	<i>Pourouma tomentosa</i>	15,80	10,58	109,02	21,80	130,82	78,49	0,08	0,04	0,14	0,96
371	<i>Eschweilera otayensis</i>	22,30	12,38	242,95	48,59	291,54	174,92	0,17	0,09	0,32	2,15
372	<i>Cariniana multiflora</i>	14,50	7,88	57,14	11,43	68,57	41,14	0,04	0,02	0,08	0,51
373	<i>Eschweilera grandiflora</i>	23,40	8,08	124,09	24,82	148,91	89,35	0,09	0,04	0,16	1,10
374	<i>Iryanthera polyneura</i>	30,00	12,18	371,64	74,33	445,96	267,58	0,27	0,13	0,49	3,28
375	<i>Inga punctata</i>	15,80	12,98	155,82	31,16	186,98	112,19	0,11	0,06	0,21	1,38
376	<i>Pseudolmedia laevis</i>	13,30	6,98	40,51	8,10	48,61	29,17	0,03	0,01	0,05	0,36
377	<i>Pseudolmedia laevis</i>	11,40	6,18	25,87	5,17	31,05	18,63	0,02	0,01	0,03	0,23
378	<i>Theobroma obovatum</i>	24,80	11,58	254,32	50,86	305,19	183,11	0,18	0,09	0,34	2,25
379	<i>Parkia velutina</i>	34,80	12,98	521,12	104,22	625,35	375,21	0,38	0,19	0,69	4,61
380	<i>Coccoloba ascendes</i>	26,60	14,98	443,85	88,77	532,62	319,57	0,32	0,16	0,59	3,92
381	<i>Cecropia ficifolia</i>	13,80	13,38	133,59	26,72	160,31	96,18	0,10	0,05	0,18	1,18
382	<i>Cariniana multiflora</i>	15,00	10,58	100,69	20,14	120,83	72,50	0,07	0,04	0,13	0,89
383	<i>Eschweilera grandiflora</i>	39,80	14,58	783,93	156,79	940,72	564,43	0,56	0,28	1,03	6,93
384	<i>Eschweilera grandiflora</i>	19,50	12,08	189,59	37,92	227,50	136,50	0,14	0,07	0,25	1,68
385	<i>Iryanthera paraensis</i>	15,50	8,93	78,73	15,75	94,47	56,68	0,06	0,03	0,10	0,70
386	<i>Swartzia cardiosperma</i>	25,70	13,58	354,76	70,95	425,71	255,43	0,26	0,13	0,47	3,14

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Biomasa Aérea Higuchi y Carvalho (kg)	Biomasa Radicular (kg)	Biomasa Verde (kg)	Biomasa Seca (kg)	Biomasa Seca (t)	Stock Carbono (tC)	CO ₂ (tCO ₂)	Valor Económico (USD)
387	<i>Cariniana multiflora</i>	15,80	9,18	85,08	17,02	102,09	61,25	0,06	0,03	0,11	0,75
388	<i>Amaioua guianensis</i>	34,00	15,58	691,86	138,37	830,24	498,14	0,50	0,25	0,91	6,11
389	<i>Pouteria bangil</i>	14,20	12,08	116,73	23,35	140,08	84,05	0,08	0,04	0,15	1,03
390	<i>Coccoloba ascendes</i>	16,50	9,18	90,91	18,18	109,09	65,45	0,07	0,03	0,12	0,80
391	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	31,00	16,38	655,65	131,13	786,78	472,07	0,47	0,24	0,86	5,79
392	<i>Micrandra spruceana</i>	13,90	9,58	75,35	15,07	90,42	54,25	0,05	0,03	0,10	0,67
393	<i>Licania octandra</i>	39,90	16,18	943,94	188,79	1132,73	679,64	0,68	0,34	1,25	8,34
394	<i>Iryanthera ulei</i>	13,80	10,18	82,87	16,57	99,44	59,66	0,06	0,03	0,11	0,73
395	<i>Matisia malacocalyx</i>	33,80	16,58	764,37	152,87	917,24	550,34	0,55	0,28	1,01	6,76
396	<i>Eschweilera grandiflora</i>	58,00	16,38	1708,68	341,74	2050,42	1230,25	1,23	0,62	2,25	15,10
397	<i>Eschweilera grandiflora</i>	41,00	13,58	724,60	144,92	869,51	521,71	0,52	0,26	0,96	6,40
398	<i>Cariniana multiflora</i>	40,80	9,58	390,95	78,19	469,14	281,48	0,28	0,14	0,52	3,46
399	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	37,00	9,83	352,16	70,43	422,60	253,56	0,25	0,13	0,46	3,11
400	<i>Eschweilera grandiflora</i>	35,50	11,98	467,02	93,40	560,43	336,26	0,34	0,17	0,62	4,13
401	<i>Parkia velutina</i>	21,00	9,18	131,44	26,29	157,73	94,64	0,09	0,05	0,17	1,16
402	<i>Ficus krukovii</i>	67,00	20,33	3107,12	621,42	3728,54	2237,12	2,24	1,12	4,10	27,46
403	<i>Parkia velutina</i>	89,00	19,83	4592,12	918,42	5510,55	3306,33	3,31	1,65	6,06	40,59
404	<i>Tachigali tesmannii</i>	57,00	12,68	1063,79	212,76	1276,55	765,93	0,77	0,38	1,40	9,40
405	<i>Pourouma tomentosa</i>	22,70	10,88	199,22	39,84	239,06	143,44	0,14	0,07	0,26	1,76
406	<i>Rinorea racemosa</i>	11,50	9,83	58,99	11,80	70,79	42,47	0,04	0,02	0,08	0,52
407	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	14,70	12,38	128,46	25,69	154,16	92,49	0,09	0,05	0,17	1,14
408	<i>Eschweilera grandiflora</i>	18,30	12,58	184,67	36,93	221,61	132,96	0,13	0,07	0,24	1,63
409	<i>Zygia basijuga</i>	12,30	9,83	65,38	13,08	78,45	47,07	0,05	0,02	0,09	0,58
410	<i>Pourouma tomentosa</i>	17,00	9,98	110,11	22,02	132,13	79,28	0,08	0,04	0,15	0,97
411	<i>Licania octandra</i>	18,30	10,28	129,78	25,96	155,74	93,44	0,09	0,05	0,17	1,15
412	<i>Eschweilera grandiflora</i>	13,30	9,23	66,00	13,20	79,20	47,52	0,05	0,02	0,09	0,58

Nº árbol	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Biomasa Aérea Higuchi y Carvalho (kg)	Biomasa Radicular (kg)	Biomasa Verde (kg)	Biomasa Seca (kg)	Biomasa Seca (t)	Stock Carbono (tC)	CO ₂ (tCO ₂)	Valor Económico (USD)
413	<i>Swartzia cardiosperma</i>	11,40	10,28	62,94	12,59	75,53	45,32	0,05	0,02	0,08	0,56
414	<i>Eschweilera otayensis</i>	24,00	14,58	361,74	72,35	434,09	260,46	0,26	0,13	0,48	3,20
415	<i>Eschweilera grandiflora</i>	23,30	11,18	217,41	43,48	260,90	156,54	0,16	0,08	0,29	1,92
416	<i>Coccoloba ascendes</i>	63,00	15,18	1697,64	339,53	2037,17	1222,30	1,22	0,61	2,24	15,00
417	<i>Parkia velutina</i>	43,00	14,58	882,33	176,47	1058,80	635,28	0,64	0,32	1,16	7,80
418	<i>Conceveiba martiana</i>	15,60	9,38	86,64	17,33	103,96	62,38	0,06	0,03	0,11	0,77
419	<i>Eschweilera grandiflora</i>	43,00	4,73	123,46	24,69	148,15	88,89	0,09	0,04	0,16	1,09
420	<i>Virola caducifolia</i>	20,80	9,98	149,89	29,98	179,87	107,92	0,11	0,05	0,20	1,32
421	<i>Iryanthera polyneura</i>	14,40	11,33	106,62	21,32	127,95	76,77	0,08	0,04	0,14	0,94
422	<i>Pseudolmedia laevis</i>	24,00	15,00	380,14	76,03	456,17	273,70	0,27	0,14	0,50	3,36
423	<i>Cecropia ficifolia</i>	24,50	12,08	268,77	53,75	322,52	193,51	0,19	0,10	0,35	2,38
424	<i>Protium crassipetalum</i>	31,40	12,83	436,37	87,27	523,64	314,18	0,31	0,16	0,58	3,86
425	<i>Ocotea gracilis</i>	10,30	9,83	49,84	9,97	59,81	35,89	0,04	0,02	0,07	0,44
426	<i>Eschweilera grandiflora</i>	10,60	7,88	35,39	7,08	42,47	25,48	0,03	0,01	0,05	0,31
427	<i>Eschweilera grandiflora</i>	18,30	9,08	104,48	20,90	125,38	75,23	0,08	0,04	0,14	0,92
Total				183295,68	36659,14	219954,81	131972,89	131,97	65,99	241,79	1619,98



Figura 8: Medición de DAP en cm de los árboles.



Figura 9: Georreferenciación de los árboles.



Figura 10: Lectura del clinómetro en % de los árboles.



Figura 11: Recolección de muestras botánicas.



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

ARTÍCULO CIENTÍFICO

**“COMPARACIÓN DE TRES ECUACIONES ALOMÉTRICAS PARA ESTIMAR
LA BIOMASA ARBÓREA PARA SU VALORACIÓN ECONÓMICA DEL
SECUESTRO DE CO₂ EN LA PARCELA 8 DEL ARBORETUM “EL HUAYO”
DEL CIEFOR PUERTO ALMENDRA, IQUITOS, 2015.”**

Por:

JORGE JESÚS ESPÍRITU AGUILAR

HEITER VALDERRAMA FREYRE

Iquitos-Perú

2016

“COMPARACIÓN DE TRES ECUACIONES ALOMÉTRICAS PARA ESTIMAR LA BIOMASA ARBÓREA PARA SU VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SECUESTRO DE CO₂ EN LA PARCELA 8 DEL ARBORETUM “EL HUAYO” DEL CIEFOR PUERTO ALMENDRA, IQUITOS, 2015.”

Jorge J. Espíritu A., Heiter Valderrama F.

Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos. Perú.

Resumen

El estudio se realizó en la parcela 8 del arboretum “El Huayo” del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra en Iquitos, Perú. El objetivo fue determinar la ecuación alométrica que mejor se ajuste a la estimación de la biomasa arbórea y a partir de allí valorar económicamente el servicio de secuestro de CO₂. Se registraron un total de 427 individuos incluidos en 81 especies, 60 géneros y 28 familias botánicas, siendo Lecythidaceae la familia más representativa con un total de 115 individuos, seguido de Fabaceae con 66 individuos. La ecuación alométrica que mejor se ajustó para la estimación de la biomasa arbórea por cada individuo arbóreo fue la ecuación sugerida por Higuchi y Carvalho (1994), con R² de 0,87 y SEE de 12,28%. El valor económico total del servicio de secuestro de CO₂ en la parcela 8 del arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra es de USD 1619,98/tCO₂, siendo Fabaceae, con 9 especies y 66 individuos, la familia que mayor valor económico aporta con USD 422,97/tCO₂.

Palabras claves: Valor económico, secuestro de CO₂, ecuación alométrica, biomasa, Iquitos.

Abstract

The study was carried out in plot 8 of the arboretum “El Huayo” of the CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos, Perú. The objective was to determine the allometric equation that best fits to the estimation of tree biomass and based on it, to economically evaluate the CO₂ sequestration service. A total of 427 individuals included in 81 species, 60 genera and 28 botanical families were registered; Lecythidaceae family with 115 individuals was the most

representative, followed by Fabaceae family with 66 individuals. Results show that the Higuchi and Carvalho equation (1994) was the best allometric equation for estimating tree biomass ($R^2= 0,87$; $SEE= 12,28\%$). The total economic value of CO₂ sequestration service in the plot 8 was USD 1619,98/tCO₂, being the Fabaceae family, with 9 species and 66 individuals, the family with the highest economic value of USD 422,97/tCO₂.

Introducción

Uno de los fenómenos atmosféricos de mayor importancia mundial es el cambio climático derivado del incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) mismos que provocan el incremento de la temperatura global de la atmósfera. Se debe a dos causas principales que son: Primero, el consumo de combustibles fósiles por las naciones industrializadas (Brown y Lugo, 1992), como causa principal; y la segunda causa es el cambio de uso del suelo, anualmente se deforestan aproximadamente 17 millones de hectáreas, lo que significa una liberación de cerca de 1,8 billones de toneladas de carbono, que corresponde del total de las emisiones antropogénicas (Zamora, 2003). El incremento en la atmósfera de los GEI y el consecuente cambio climático global presenta efectos importantes en este siglo XXI, el cual está generado por la emisión de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) y en menor cantidad de algunos otros gases originados por los procesos industriales (Seppänen, 2002).

Solamente la generación de un mercado que refleje lo que cueste producir y mantener los servicios ambientales y la utilidad que estos tienen, llevará a no destruirlos, como si solo tuviese en valor de mercado dentro del consumo como insumos del sistema de producción (Ulloa, 2010). Un servicio ambiental de gran relevancia en el orden global que brinda la vegetación del bosque consiste en producir oxígeno mediante el proceso de fotosíntesis, por medio del cual el CO₂ que absorben las plantas verdes es fijado como biomasa orgánica. A pesar que este servicio beneficia a la comunidad local, nacional e internacional, su pago es generalmente más aceptado por países industrializados (Motto, 2000).

La biomasa es la masa de los organismos vivos por unidad de superficie, se divide en biomasa aérea y biomasa subterránea o radicular (Ramírez, 2011). La biomasa aérea total es el peso seco de material vegetal de los árboles con DAP>10cm. incluyendo fuste, corteza, ramas y hojas. El 50% de la madera secada en estufa es carbono (Ramírez, 2011). Existen dos métodos comúnmente usados para estimar la biomasa: el método directo y el indirecto. Dentro del primero está el destructivo, que consiste en cortar el árbol y determinar la biomasa pesando directamente cada componente. Para la determinación indirecta se utilizan métodos de cubicación del árbol donde se suman los volúmenes de madera, se toman muestras de ésta y se pesan en el laboratorio para calcular los factores de conversión de volumen a peso seco, es decir, la gravedad o densidad específica. Otra forma de estimar la biomasa es mediante ecuaciones o modelos basados en análisis de regresión, que utilizan variables colectadas en el campo tales como el diámetro a la altura del pecho, la altura comercial y total, el crecimiento diamétrico, el área basal y la densidad específica de la madera (Fonseca et al., 2009).

Una ecuación alométrica es una herramienta matemática que permite conocer de forma simple, la cantidad de biomasa de un árbol por medio de la medición de otras variables. Las ecuaciones son generadas a partir de los análisis de regresión, donde se estudian las relaciones entre la masa (generalmente en peso seco) de los árboles y sus datos dimensionales (ej. altura, diámetro) (Rügnitz *et al.*, 2009). Las ecuaciones de estimación de biomasa (o alométricas) son el procedimiento más recomendado para estimar la biomasa en bosques tropicales (Sierra *et al.*, 2003). Este procedimiento consiste en relacionar estas variables en una regresión lineal bajo escalas logarítmicas, lo cual simplifica los cálculos e incrementa la validación estadística al homogeneizar la varianza sobre el rango de los datos; estas ecuaciones pueden ser construidas usando como mínimo una muestra representativa de 30 árboles (MacDiken, 1997). Para estimar la biomasa se usan diferentes tipos de modelos de regresión y combinación de variables. En general, y así se demuestra en muchas investigaciones, el DAP es la variable que mejor

se correlaciona y predice la biomasa. Además, el DAP es una variable fácil de medir y que se registra en la mayoría de los inventarios forestales (Sanquetta *et al.* (2008).

Los flujos y stock de carbono en un ecosistema forestal, donde el follaje, las ramas, las raíces, el tronco, los desechos, los productos y el humus estable son almacenes de carbono, mismos que se reincorporarán al ciclo por descomposición y/o quema de la biomasa forestal (Zamora, 2003). Cuando se cuantifica el stock de un bosque, se muestrea: a) la biomasa viva almacenada en las hojas, las ramas, el fuste y las raíces; b) la necromasa almacenada en la hojarasca y la madera muerta; y c) el carbono en la materia orgánica del suelo. Por lo que debemos recordar que podemos estimar la cantidad de carbono de un componente del bosque determinando su peso seco, donde existe una pequeña variación en la relación entre el peso seco y la cantidad de carbono de las diferentes especies tropicales. Sin embargo, está aceptado asumir que el 50% del peso seco es carbono (Honorio y Baker, 2010).

Para crecer, los árboles absorben CO₂ de la atmósfera y junto con luz solar, nutrientes y agua producen madera. De acuerdo con el Laboratorio de Productos Forestales de la USDA, las maderas contienen entre 47% y 53% de carbono (Fanarena XXI, 1997). Este carbono secuestrado en el árbol permanece como elemento integral de la madera hasta que el árbol muera y se pudra. Sin embargo, si los árboles son cosechados y convertidos en madera para construcciones, muebles y otros usos, el carbono permanece almacenado en tales productos hasta que la madera se pudra y se libere de nuevo el CO₂ a la atmósfera.

La valoración económica de los servicios ambientales, especialmente del almacenamiento de carbono, juega un papel muy importante porque es una herramienta que incentiva en proteger o mantener nuestros bosques, generando así un beneficio económico en los diferentes países, trayendo consigo resultado útiles para realizar propuestas de uso sostenible, contribuyendo en la limpieza ambiental (disminución del CO₂ atmosférico). La venta de carbono varía de acuerdo al precio o la demanda que requiere este servicio

ambiental (Motto, 2000). Valorar económicamente el medio ambiente significa poder contar con un indicador de su importancia que permite medir las expectativas de beneficios y costos derivados de algunas acciones tales como: uso de un activo ambiental, realización de una mejora ambiental, generación de un daño ambiental, entre otros (Azqueta, 1994). La valoración económica se ha visto como un instrumento que permite poner en evidencia los diferentes usos de los recursos biológicos y la biodiversidad. Si se muestra que la conservación de la biodiversidad puede tener un valor económico positivo mayor que las actividades que la amenazan, la información que se pueda generar sobre beneficios ecológicos, culturales, estéticos y económicos apoyará las acciones para protegerla y conservarla productivamente, convirtiéndose en una herramienta importante para influir en la toma de decisiones gubernamentales y sociales, colectivas e individuales (Motto, 2000).

Una de las mayores incertidumbres frente a este tipo de proyecto forestal es la valoración del secuestro del CO₂, pues hasta el momento no existe un mercado consolidado que determine los precios de la fijación de C, ni una regla clara frente a los métodos y formas de valorar este beneficio ambiental de los bosques (Gutiérrez y Lopera, 2001). Actualmente, el costo promedio de captura de carbono en Chiapas México se estima en US\$ 35 por tonelada de carbono (ECOSUR, 2000), mientras reducir una tonelada de CO₂ en un país industrializado cuesta entre 80 dólares y 120 dólares, para un país en vía de desarrollo como es el caso de Costa Rica fijar una tonelada de ese gas mediante la conservación o reforestación de su bosque se estimó aproximadamente en 10 dólares en 1998 (Chambi, 2001).

Una de las grandes alternativas económicas viable al compromiso asumido por países, empresas e individuos, de disminuir las emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero (GEI), es la prestación de servicio conocido como “el mercado de carbono”, que representa una oportunidad de generar recursos adicionales para el desarrollo del país. El mercado de carbono o de reducciones de emisiones de gas es de efecto

invernadero surge ante la necesidad de tomar medidas ante la evidencia de que la actividad humana está influenciando un proceso de calentamiento climático global acelerado debido a la concentración de gases de efecto invernadero, con los consecuentes impactos negativos sobre la salud de los seres humanos, su seguridad alimentaria, la actividad económica, el agua y otros recursos naturales y de infraestructura física (Eguren, 2004).

Materiales y método

Lugar de estudio

La investigación se desarrolló en la parcela 8 del arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. El CIEFOR Puerto Almendra se encuentra ubicada en el distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto (680729 E, 9576316 N; a una altitud promedio de 122 msnm). Estando cerca de la línea ecuatorial el área de estudio forma parte de un clima tropical lluvioso que presenta una temperatura promedio anual de 25,9°C (máx. 32,2°C; mín. 22,3°C); una precipitación total anual de 4101,89 mm (SENAMHI, 2014), siendo muy húmedo en los meses de enero a mayo. El área del CIEFOR Puerto Almendra se localiza dentro de la zona de vida de bosque húmedo Tropical (bh-T), que presenta niveles de precipitación media total anual de 1916 mm a 3419,5 mm y biotemperatura media Anual de 23,2°C a 25,7°C (INRENA, 1995).

Método

Fase de pre campo: En esta fase se planificó el trabajo de campo, para lo cual utilizando mapas preliminares de la zona de estudio se ubicó la parcela 8 del arboretum y se acopiaron los materiales a utilizar en las actividades de campo. Asimismo, se realizaron las coordinaciones correspondientes con la dirección del CIEFOR Puerto Almendra a fin de obtener el permiso para acceder al área de estudio.

Fase de campo: Se ubicó, reconoció y delimitó la parcela 8 del arboretum “El Huayo”; teniendo en cuenta que el área total de dicha parcela es 1,2 ha, se consideró evaluar

solamente 1 ha debido a que el área restante se encontraba fuertemente intervenida y no se notó presencia de especies con el diámetro requerido. Luego se realizó el inventario al 100% de todas las especies arbóreas con DAP ≥ 10 cm existentes en la parcela, utilizando pintura al agua para la identificación de cada individuo inventariado, registrando el nombre común, DAP y altura total. También se colectaron muestras botánicas de las especies encontradas, las cuales fueron llevadas al Herbarium Amazonense para, mediante comparación con muestras botánicas, determinar el nombre científico y la familia correspondiente. Con el fin de facilitar el trabajo de campo se contó con una brigada de inventario que consistió en un matero, un asistente que midió el DAP, la altura total y georreferenció cada individuo, y un jefe de brigada que registró todos los datos en un formato de toma de datos adecuadamente diseñado para el estudio. Para estimar la altura de cada árbol se utilizó un clinómetro y una wincha para medir el distanciamiento entre el operador y el árbol.

Fase de post campo: Después de obtener los datos necesarios dentro de la fase de campo se procedió con la organización y digitalización de los mismos, posteriormente se efectuaron los siguientes cálculos:

- **Cálculo de la altura:** Para obtener la altura de cada individuo inventariado se utilizará la siguiente fórmula:

$$h = L_3/20 * d + Hop$$

Donde: h = Altura total (m); L_3 = Lectura en % del clinómetro; d = Distanciamiento entre la altura del operador y el árbol (m); Hop= Altura del operador (1,58m).

- **Obtención de la densidad básica:** Los valores de la densidades básicas de la madera de las especies registradas en el inventario fueron extraídos de la base de datos de densidades a nivel mundial (Zanne et al., 2009).

- **Cálculo de la biomasa aérea:** Para el cálculo de la biomasa aérea se utilizaron las siguientes ecuaciones alométricas:

✓ **Ecuación alométrica sugerida por Brown *et al.* (1989)**

$$Bat = e^{(-2,4090+0,9544 \ln(DAP^2 h \delta))}$$

Donde: Bat= Biomasa aérea total (kg); e= Base del logaritmo natural (2,718271); DAP= Diámetro a la altura del pecho (cm); h= Altura total del árbol (m); δ = Densidad de básica de la madera (g/cm³ o t/m³).

✓ **Ecuación alométrica sugerida por Higuchi y Carvalho (1994)**

$$Bat = a * DAP^b h^c$$

Donde: Bat= biomasa aérea total (kg); DAP= diámetro a la altura del pecho (cm); h= altura total del árbol (m); a= 0,026; b= 1,529; c = 1,747.

✓ **Ecuación alométrica sugerida por Chavé *et al.* (2005)**

$$Bat = \exp(-2,977 + \ln(\delta * DAP^2 * h))$$

Donde: Bat= Biomasa aérea total (en kg); DAP= Diámetro a la altura del pecho (cm); δ = Densidad básica de la madera (g/cm³); h= Altura total del árbol (m).

Posteriormente, la ecuación alométrica que mejor se ajustó al calcular la biomasa aérea se utilizó para los cálculos siguientes.

- **Cálculo de la biomasa radicular:** Para el estudio se calculó teniendo en cuenta el 20% del peso de la biomasa aérea total (MacDicken, 1997).

$$Br = Bat \times 0,20$$

Donde: Br= Biomasa radicular (kg); Bat = Biomasa aérea (kg).

- **Cálculo de la biomasa verde total:** Se procedió a calcular el peso verde de la biomasa total a partir de la suma de la biomasa aérea y la biomasa radicular.

$$Bvt = Bat + Br$$

Donde: Bvt = Biomasa verde total (kg); Bat = Biomasa aérea total (kg); Br = Biomasa radicular (kg).

- **Cálculo de la biomasa seca:**

$$B_s = B_{vt} - (B_{vt} * 40)/100$$

Dónde: Bs= Biomasa total en peso seco (kg); Bvt= Biomasa verde total (kg).

- **Cálculo de carbono total en toneladas:** La biomasa total se multiplicó por 0,5 debido a que la materia seca contiene en promedio un 50% de carbono almacenado, para ello se utilizó la siguiente fórmula (IPCC, 2003):

$$CAT = BT * 0,5$$

Donde: CAT= Carbono aéreo total en toneladas de carbono (tC); BT= Biomasa total en tonelada (t).

- **Cuantificación de dióxido de carbono:** Para estimar la cantidad de dióxido de carbono se procedió a multiplicar el carbono total expresado en toneladas por el factor *kr* (IPCC, 2003).

$$CO_2 = CT * kr$$

Donde: CO₂= Toneladas de dióxido de carbono; CT= Carbono total; *kr*= 44/12 = 3,6663 (cociente del peso molecular del CO₂ entre el peso atómico del carbono); Peso del CO₂= C + 2O = 12,01115 + 15,9994 x 2 = 31,9988

- **Cálculo del valor económico del CO₂ secuestrado:** Para calcular el valor económico del CO₂ secuestrado se procedió a multiplicar la cantidad total de dióxido de carbono secuestrado con el respectivo precio en el mercado que tiene el carbono en un determinado lugar (IPCC, 2003).

$$VE = CO_2 * Precio en el mercado.$$

Para determinar el precio del mercado del servicio de secuestro de dióxido de carbono, se tuvo en cuenta el valor referencial dado por la Bolsa Española de derechos de Emisiones de Dióxido de Carbono - SENDECO₂, siendo el precio a la fecha 10 de mayo del 2016: € 5,88 tCO₂, que equivale a USD 6,70 tCO₂.

Resultados

Ecuación alométrica

En el cuadro 1 se muestra que la ecuación alométrica que mejor se ajustó a la estimación para la biomasa aérea por cada individuo arbóreo fue la ecuación sugerida por Higuchi y Carvalho (1994), con un mayor coeficiente de determinación (R^2) de 0,87 y con un menor error estándar estimado (SEE) de 12,28%.

Cuadro 1: Valores de R^2 y SEE.

Ecuaciones alométricas	Biomasa aérea total (t/ha)	Parámetros estimados del modelo de regresión lineal múltiple				R^2	SEE (%)
		Constante (a)	DAP (bx ₁)	Altura total (cx ₂)	Densidad (dx ₃)		
Brown <i>et al.</i> (1989)	194,85	-994,69	49,74	-11,51	579,15	0,84	15,90
Higuchi y Carvalho (1994)	183,30	-813,02	38,92	24,07	-	0,87	12,28
Chave <i>et al.</i> (2005)	172,93	-914,70	47,10	-14,32	528,80	0,82	15,95

Biomasa aérea, carbono almacenado, CO₂ secuestrado y valor económico

En el cuadro 2 se muestran los valores de la biomasa aérea, carbono almacenado, CO₂ secuestrado y el valor económico de las 7 familias más representativas en la parcela 8 del arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra; siendo la familia Fabaceae, con 9 especies y 66 individuos, la que presenta los mayores valores, seguido de la familia Lecythidaceae, con 8 especies y 115 individuos.

Cuadro 2. Valores de la biomasa aérea, carbono almacenado, CO₂ secuestrado y valor económico de las siete familias más representativas.

N°	Familia	Nro. de individuos	Biomasa aérea (t)	Stock de Carbono (tC)	Secuestro de CO ₂ (tCO ₂)	Valor económico (USD/tCO ₂)
1	Lecythidaceae	115	39,41	14,19	51,99	348,05
2	Fabaceae	66	47,89	17,24	63,18	422,97
3	Myristicaceae	43	12,99	4,68	17,13	114,70
4	Urticaceae	35	12,10	4,35	15,96	106,83
5	Euphorbiaceae	32	8,71	3,14	11,49	76,95
6	Moraceae	29	12,91	4,65	17,03	114,04
7	Sapotaceae	20	11,49	4,14	15,16	101,47
	Sub Total	340	145,50	52,39	191,94	1285,01
	Total	427	183,30	65,99	241,79	1619,98

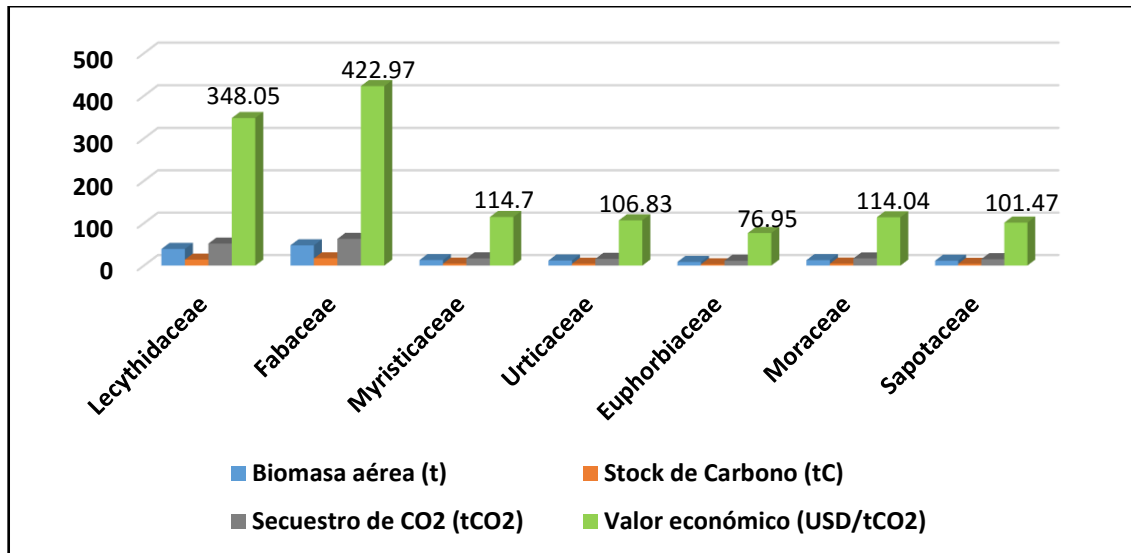


Figura 1. Valores de la biomasa aérea, carbono almacenado, CO₂ secuestrado y valor económico de las siete familias más representativas.

Discusión

En el estudio se determinó que la ecuación alométrica que mejor se ajustó a la estimación fue el modelo de Higuchi y Carvalho (1994), con R² de 0,87 y SEE de 12,28%; a diferencia de Del Castillo (2016), donde presenta que la ecuación alométrica que mejor se ajustó a la distribución de regresión lineal múltiple fue la de Chavé *et al.* (2005) con un R² de 0,88 y las la ecuaciones alométricas de Brown *et al.* (1989) e Higuchi y Carvalho (1994) reportan el menor valor con 0,85 cada uno. Esta diferencia, posiblemente, se deba a dos factores: (1) la cantidad de individuos existentes en cada parcela 8 y 18 del CIEFOR Puerto Almendra, y (2) la ecuación alométrica de Chavé *et al.* (2005) que toma en cuenta la densidad básica de la madera, mientras que la ecuación alométrica de Higuchi y Carvalho (1994) no lo requiere ni lo solicita.

En cuanto a la estimación de la biomasa aérea, se determinó un total de 183,30 t, estos resultados difieren de la investigación de Orrego y Del Valle (2001) quienes determinaron 233 t/ha en un bosque primario. Esta diferencia se debe a que estos autores determinaron la biomasa aérea mediante un método distinto al aplicado en el presente estudio; el cual

consistió en la obtención, secado y pesado de las muestras provenientes de los individuos evaluados (método directo).

Por otra parte, Pinedo (2014) determinó un total de 2092,92 t/ha de biomasa aérea en el CIEFOR Puerto Almendra, esta diferencia se debe a que el autor realizó la investigación en tres plantaciones de *Cedrelinga cateniformis* de diferentes edades en un área de 1,86 ha, encontrándose diferentes poblaciones en cada una de las plantaciones estudiadas.

Con respecto al valor económico, se determinó un total de USD 1619,98/tCO₂, este resultado difiere de Araujo (2013) que determinó un valor económico de USD 2791,28/tCO₂/ha en una plantación de *Simarouba amara* de 27 años y un valor económico de USD 1067,38/tCO₂/ha en una plantación de 34 años de la misma especie. Esta diferencia, se debe a que Araujo (2013) realizó su investigación en plantaciones de diferentes edades encontrándose, dentro de cada una de éstas, diferente número de población.

Asimismo, Ruiz (2013) obtuvo un total de USD 2878,95/tCO₂/ha. Esta diferencia se debe a que el autor realizó la investigación con tres especies diferentes de la misma edad, encontrándose, además, diferentes poblaciones en cada una de las parcelas estudiadas.

Conclusiones

En el área de estudio se registraron un total de 427 individuos incluidos en 81 especies, 60 géneros y 28 familias botánicas; siendo Lecythidaceae la familia más representativa con un total de 115 individuos, seguido de la familia Fabaceae con 66 individuos. La ecuación alométrica que mejor se ajustó para la estimación de la biomasa aérea por cada individuo arbóreo fue la ecuación sugerida por Higuchi y Carvalho (1994), con R² de 0,87 y SEE de 12,28%. Se cuantificó un total de 183,30 toneladas de biomasa aérea, un total de 65,99 toneladas de carbono almacenado y un total de 241,79 toneladas de CO₂ secuestrado en toda la parcela 8 del CIEFOR Puerto Almendra. El valor económico total del servicio de secuestro de CO₂ en la parcela 8 del arboretum “El Huayo” del CIEFOR Puerto Almendra

es USD 1619,98/tCO₂, siendo Fabaceae, con 9 especies y 66 individuos, la familia que mayor valor económico aporta con USD 422,97/tCO₂.

Agradecimiento

A Jorge Espíritu Pezantes, por su dirección, orientación y valiosos consejos en la elaboración del artículo. Al Director del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal, Puerto Almendra de la FCF de la UNAP, por permitir utilizar las instalaciones para desarrollar el trabajo de campo. A Herman Collazos, por sus acertados consejos en el desarrollo estadístico de este artículo. A Juan Ruíz, por el apoyo en la identificación botánica de las especies evaluadas.

Referencias citadas

- ARAUJO, E. 2013. Secuestro y valoración económica de CO₂ en tres plantaciones de diferentes edades de *Simarouba amara* del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos-Perú, 2013. Tesis Ing. Forestal. Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP. Iquitos, Perú. 51 p.
- AZQUETA, D. 1994. Valoración económica de la calidad ambiental. Editorial McGraw Hill. Bogotá. 299 p.
- BROWN S.; GILLESPIE A. J.; LUGO. A. E. 1989. Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data. *Forest Science* 35(4):881-902.
- CHAMBI, P. 2001. Valoración económica de secuestro de carbono mediante simulación aplicando a la Zona Boscosa del Rio Inambari y Madre de Dios. Instituto de Investigación y Capacitación para el Fomento de Oportunidades Económicas con Bases en la Conservación de Recursos Naturales (IICFOE). Simposio internacional medición y monitoreo de la captura de carbono en ecosistemas forestales. Chile. 20 p. [Fecha de consulta: 10 de junio del 2015]. Disponible en: http://www.uach.cl/procarbono/pdf/simposio_carbono/25_Chambi.PDF.

- CHAVE, J.; ANDALO, C.; BROWN, S.; CAIRNS, M. A.; CHAMBERS, J. Q.; EAMUS, D.; FOLSTER, H.; FROMARD, F.; HIGUCHI, N.; KIRA, T.; LESCURE, J. P.; NELSON, B. W.; OGAWA, H.; PUIG, H.; RIERA, B.; YAMAKURA, T. 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Ecosystem Ecology* 145: 87-99.
- DEL CASTILLO, D. M. 2015. Cuantificación de la biomasa aérea del arboretum “El Huayo” del Centro de Investigaciones y Enseñanza Forestal Puerto Almendra, Iquitos, 2015. Tesis Magister en Ciencias en Gestión Ambiental. Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP. Iquitos, Perú. 63p.
- ECOSUR. 2000. Proyecto Piloto Internacional para la captura de carbono y Desarrollo Selvicultura Comunitario en Chiapas-México. México. 78 p.
- EGUREN, L. 2004. El mercado de carbono en América Latina y el Caribe: balance y perspectivas. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. CEPAL - SERIE Medio ambiente y desarrollo N° 83. Santiago de Chile. 83 p. [Fecha de consulta: 11 de junio del 2015]. Disponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/2/14902/lcl2085e.pdf>
- FANARENA, XXI [en línea]. Memoria. II Reunión ordinaria. Foro de autoridades nacionales del ambiente y de los recursos naturales. 26-28 de enero de 1997. Guatemala. 27 p. [Fecha de consulta: 11 de junio del 2015]. Disponible en: <http://books.google.com.pe/books?id=4REPAQAIAAJ&pg=PA27&dq=Valoraci%C3%B3n+econ%C3%B3mica+del+secuestro+de+CO2+en+plantaciones+forestales.com>
- FONSECA, W.; ALICE, F.; REY, J. 2009. Modelos para estimar la biomasa de especies nativas en plantaciones y bosques secundarios en la zona Caribe de Costa Rica. *Bosque [en línea]* 30(1): 36-47. [Fecha de consulta: 11 de junio del 2015]. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/bosque/v30n1/art06.pdf>

- GUTIÉRREZ, V. y LOPERA, G. 2001. Metodología para la cuantificación de existencias y flujo de carbono en plantaciones forestales. Universidad Nacional de Colombia. Simposio internacional medición y monitorea de la captura de carbono en ecosistemas forestales. Chile. 17 p. [Fecha de consulta: 11 de junio del 2015]. Disponible en: http://www.uach.cl/procarbono/pdf/simposio_carbono/15_Gutierrez.PDF
- HIGUCHI, N. y CARBALHO, J. A. 1994. Fitomassa e conteúdo de carbono de espécies arbóreas da Amazônia. In: Anais do seminário Emissão por sequestro de CO2 uma nova oportunidade de negócios para o Brasil. Rio de Janeiro. pp 125-153.
- HONORIO, E. y BAKER, T. 2010. Manual para el monitoreo del ciclo del carbono en bosques amazónicos. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana/ Universidad de Leeds. Lima. 54 p. [Fecha de consulta: 11 de junio del 2015]. Disponible en: http://www.rainfor.org/upload/ManualSpanish/Honorio_Baker2010%20Manual%20carbono.pdf.
- INRENA. 1995. Mapa Ecológico del Perú. Guía Explicativa. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú. 196 p.
- IPCC. 2003. Good practice guidance for land use. Land-use change and forestry. Japan: Institute for Global Environmental Strategies (IGIES)-IPCC. 628 p.
- MACDICKEN, K. G. 1997. A guide to monitoring carbon storage in forestry and agroforestry projects. US Forest Carbon Monitoring Program. Winrock International Institute for Agricultural Development. USA. 91 p.
- MOTTO, P. 2000. Valoración económica del Bosque Seco. Proyecto de Gestión Concertada para el Control de la Desertificación y la Regeneración de los Bosque Seco en los Cantones de Zapotillo y Macará. 61 p. [Fecha de consulta: 11 de junio del 2015]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/136903749/06-Valoracion-Economica-Del-Bosque-Seco>.

- ORREGO, S. y DEL VALLE, J. 2001. Eficiencia de la cobertura vegetal en la asimilación de CO₂. Informe final. Empresa pública de Medellín E.S.P. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 156 p.
- PINEDO, E. 2014. Biomasa, contenido de carbono y secuestro de CO₂ en plantaciones de *Cedrelinga cateniformis Ducke* de diferentes edades, CIEFOR Puerto Almendra Iquitos – Perú, 2013. Tesis Ing. Forestal. Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP. Iquitos, Perú. 77 p.
- RAMÍREZ, C. 2011. Biomasa y carbono de árboles comerciales con diámetro mínimo de corta (DMC) en un bosque de Orellana del Rio Ucayali. Loreto-Perú. Tesis Ing. en ecología de bosques tropicales. Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP Iquitos. Perú. 62 p.
- RÜGNITZ, T. M.; CHACÓN, L. M.; PORRO, R. 2009. Guía para la determinación de carbono en pequeñas propiedades rurales. 1era edición. Lima. Perú. Centro Mundial Agroforestal. 79 p.
- RUIZ, S. L. C. 2013. Valoración económica del secuestro de CO₂ en plantaciones de 27 años en especies de *Ormosia coccinea*, *Parquia igneiflora* y *Simarouba amara*, en el CIEFOR Pto. Almendra, Perú. Tesis Ing. Forestal. Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP. Iquitos, Perú. 51 p.
- SANQUETTA, C. R.; FARINHA, L.; EDUARDO, J.; APARECIDA A. 2008. Ecuaciones de biomasa aérea y subterránea en plantaciones de *Pinus taeda* en el sur del Estado de Paraná, Brasil. Disponible en: http://www.uach.cl/procarbono/pdf/simposio_carbono/42_Sanquetta.pdf
- SENAMHI. 2014. Pronostico de la región Loreto Año 2013. <http://www.senamhi.gob.pe>
- SENDECO₂. 2016. Sistema electrónico de negociación de derechos de emisiones de dióxido de carbono. Paseo de Gracia. 19-3ra. Planta 08007 Barcelona. Disponible en: www.sendeco2.com

- SEPPÄNEN, P. 2002. Secuestro de carbono a través de plantaciones de eucalipto en el Trópico Húmedo. *Foresta Veracruzana [en línea]*. 4 (002): 51-58. [Fecha de consulta: 11 de junio del 2015]. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/497/49740208.pdf>.
- SIERRA, C.; DEL VALLE, J. y ORREGO, S. 2003. Ecuaciones de biomasa de raíces en bosques primarios intervenidos y secundarios. En: ORREGO, S.; DEL VALLE, J. y MORENO, F. *Medición de la captura de Carbono en ecosistemas forestales tropicales de Colombia: Contribuciones para la mitigación del cambio climático*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. p 169-188.
- ULLOA, W. 2010. *Servicios Ambientales en Relación al Carbono en Bosques Tropicales Naturales de la Provincia de Esmeraldas*. Tesis (Maestría en Ciencias sociales con mención en estudios Socio ambientales). Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede Ecuador. 83 p.
- ZAMORA, C.J. 2003. *Estimación del contenido de carbono en biomasa aérea en el bosque de Pino del ejido «La Majada»*. Municipio de Periban de Ramos. Michoacán, México. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México. 47 p.
- 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., CHAVE, J. 2009. Global wood density database. Dryad. Identifier: <http://hdl.handle.net/10255/dryad.235>.