



Facultad de  
Ciencias Forestales

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL

**TESIS**

**“VALORACION ECONOMICA DEL VOLUMEN MADERABLE DE ARBOLES EN PIE  
EN PLANTACIONES DE *Simarouba amara* (Aublet) “Marupa” DE SEIS EDADES  
DIFERENTES EN EL CIEFOR PUERTO ALMENDRA, IQUITOS - PERU”**

Para optar el título profesional de

**INGENIERO FORESTAL**

Autor

**ALEX MARTIN BABILONIA MACEDO**

Iquitos - Perú

2015



**ACTA DE SUSTENTACIÓN**  
**DE TESIS Nº 603**

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentada por el Bachiller **ALEX MARTIN BABILONIA MACEDO** titulada: **"VALORACIÓN ECONOMICA DEL VOLUMEN MADERABLE DE ARBOLES EN PIE EN PLANTACIONES DE *Simarouba amara* (Aublet). "MARUPA" DE SEIS EDADES DIFERENTES EN EL CIEFOR PUERTO ALMENDRA, IQUITOS-PERÚ"** formuladas las observaciones y analizadas las respuestas, lo declaramos:

Con el calificativo de:

En consecuencia queda en condición de ser calificado:

Y, recibir el Título de Ingeniero Forestal.

APROBADO  
BUENO  
APTO

Iquitos, 27 de noviembre de 2014

  
Ing. CARLOS LUIS VASQUEZ FLORES  
Presidente

  
Ing. OLGUITA GRONERTH ESCUDERO, Mgr.  
Miembro

  
Ing. JARLIN ARELLANO VALDERRAMA  
Miembro

  
Ing. ABRAHAM CABUDIVO MOENA, Dr.  
Asesor

## DEDICATORIA

*A Dios, por derramar muchas bendiciones en mi camino, darme salud, sabiduría y guiarme en este mundo para ser un hombre de bien.*

*A mis padres Freddy y Pilar, por traerme a este mundo, por brindarme su amor, por apoyarme y comprenderme a lo largo de mi vida.*

*A mis abuelitos Roberto y Blanca, grandes figuras en mi vida, por permitirme aprender y crecer rodeado de amor y cariño.*

*A mi Tía Dorita y Carmen, por sus buenos consejos y fuerzas brindados durante mi desarrollo personal y profesional.*

## **AGRADECIMIENTO**

A mi madre Pilar Macedo Molano, por todo el esfuerzo, dedicación, apoyo incondicional a lo largo de mi vida para poder ser un hombre de bien.

A la Universidad Nacional de la Amazonia Peruna (UNAP) a través de la Facultad de Ciencias Forestales–Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Forestal, que nos orientó y nos formó en esta carrera profesional.

A mis profesores por haberme brindado sus conocimientos a lo largo de la carrera profesional.

Al equipo de campo conformado por los tesisistas y trabajadores del CIEFOR–Puerto Almendra, gracias al esfuerzo de todos, se concluyó el levantamiento de la información.

A todas las personas que de una u otra manera han contribuido en la ejecución y culminación del presente estudio.

**CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
Dedicatoria	
Agradecimiento	
Lista de cuadros	iv
Lista de figuras	vi
Resumen	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. PROBLEMA</b>	<b>2</b>
2.1. Descripción del problema	2
2.2. Definición del problema	3
<b>III. HIPÓTESIS</b>	<b>4</b>
3.1. Hipótesis general	4
3.2. Hipótesis alterna	4
3.3. Hipótesis nula	4
<b>IV. OBJETIVOS</b>	<b>5</b>
4.1. Objetivo general	5
4.2. Objetivos específicos	5
<b>V. VARIABLES</b>	<b>6</b>
5.1. Identificación de variables, indicadores e índices	6
<b>VI. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>7</b>
6.1. Antecedentes del estudio	7
6.2. Marco teórico	8
6.2.1. Características taxonómicas de la especie	8
6.2.2. Volumen de árboles en pie	10

6.2.3. Valoración económica	10
<b>VII. MARCO CONCEPTUAL</b>	12
<b>VIII. MATERIALES Y MÉTODO</b>	13
8.1. Lugar de ejecución	13
8.2. Materiales y equipo	13
8.2.1. De campo	13
8.2.2. De gabinete	14
8.3. Método	14
8.3.1. Plantaciones estudiadas	14
8.3.2. Tipo y nivel de investigación	15
8.3.2.1. Tipo de investigación	15
8.3.2.2. Nivel de investigación	15
8.3.3. Población y muestra	15
8.3.4. Diseño estadístico	16
8.3.5. Análisis estadístico	16
8.3.6. Procedimiento	17
8.3.6.1. Fase de pre - campo	17
8.3.6.2 .Fase de campo	17
8.3.6.3. Fase de gabinete	18
8.3.7. Procesamiento de datos	21
8.3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
8.3.9. Técnica de presentación de resultados	22
<b>IX. RESULTADOS</b>	23
9.1. Volumen maderable de árboles en pie en plantaciones de <i>Simarouba amara</i>	23

9.2. Valor económico del volumen maderable de árboles en pie de <i>Simarouba amara</i>	25
<b>X. DISCUSION</b>	30
<b>XI. CONCLUSIONES</b>	31
<b>XII. RECOMENDACIONES</b>	32
<b>XIII. BIBLIOGRAFIA</b>	33
<b>ANEXO</b>	37

## LISTA DE CUADROS

Nº	Descripción	Pág.
1	Características de las plantaciones estudiadas	15
2	DESA aplicada a las plantaciones de <i>Simarouba amara</i>	16
3	Volumen comercial total de los árboles en pie en plantaciones de <i>Simarouba amara</i>	23
4	Volumen comercial aprovechable de los árboles en pie en plantaciones de <i>Simarouba amara</i>	24
5	Valor económico del volumen maderable de árboles en pie en plantaciones de <i>Simarouba amara</i>	26
6	Comparación entre edades de las plantaciones de <i>Simarouba amara</i>	28
7	Tabla de recolección de datos dasometricos	45
8	Datos registrados en la plantación de 6 años de <i>Simarouba amara</i>	46
9	Datos registrados en la plantación de 17 años de <i>Simarouba amara</i>	47
10	Datos registrados en la plantación de 27 años de <i>Simarouba amara</i>	48
11	Datos registrados en la plantación de 35años de <i>Simarouba amara</i>	51
12	Datos registrados en la plantación de 43 años de <i>Simarouba amara</i>	53
13	Datos registrados en la plantación de 44 años de <i>Simarouba amara</i>	55
14	Valores promedio de la plantación de 6 años	58
15	Valores promedio por hectárea de la plantación de 6 años	58
16	Valores promedio de la plantación de 17 años	58
17	Valores promedio por hectárea de la plantación de 17 años	59
18	Valores promedio de la plantación de 27 años	59
19	Valores promedio por hectárea de la plantación de 27 años	59



20	Valores promedio de cada repetición de la plantación de 35 años	60
21	Valores promedio por hectárea de cada repetición de la plantación de 35 años	60
22	Valores promedio de cada repetición de la plantación de 43 años	60
23	Valores promedio por hectárea de cada repetición de la plantación de 43 años	61
24	Valores promedio de cada repetición de la plantación de 44 años	61
25	Valores promedio por hectárea de cada repetición de la plantación de 44 años	61

## LISTA DE FIGURAS

Nº	Descripción	Pág.
1	Volumen comercial total y aprovechable de <i>Simarouba amara</i>	25
2	Valor económico de árboles en pie de <i>Simarouba amara</i>	26
3	Significancia del valor económico del volumen maderable	29
4	Mapa de ubicación del área de estudio del CIEFOR Puerto Almendra	37
5	Mapa de ubicación de las plantaciones de 6, 17, 27, 35, 43 y 44 años de <i>Simarouba amara</i> del CIEFOR Puerto Almendra	38
6	Mapa de dispersión de la plantación de 6 años de <i>Simarouba amara</i> del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú	39
7	Mapa de dispersión de la plantación de 17 años de <i>Simarouba amara</i> del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú	40
8	Mapa de dispersión de la plantación de 27 años de <i>Simarouba amara</i> del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú	41
9	Mapa de dispersión de la plantación de 35 años de <i>Simarouba amara</i> del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú	42
10	Mapa de dispersión de la plantación de 43 años de <i>Simarouba amara</i> del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú	43
11	Mapa de dispersión de la plantación de 44 años de <i>Simarouba amara</i> del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú	44
12	Plaqueo y enumeración de árboles	62
13	Lectura con el clinómetro para obtener la altura de los árboles	62
14	Medición de las distancias del operador hasta el árbol para calcular la altura	63

15	Georeferenciación de los árboles	63
16	Medición del diámetro a la altura del pecho (DAP)	64
17	Toma de datos de campo: N° árbol, DAP, HC, coordenadas	64

## RESUMEN

El presente estudio de valoración económica del volumen maderable de árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara* (Aublet) “marupa” de seis edades diferentes se realizó en el CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos - Perú.

La metodología empleada fue mediante el inventario de plantaciones de “marupa” de 6, 17, 27, 35, 43 y 44 años, evaluando las variables: altura comercial, diámetro a la altura del pecho, calidad del fuste y el distanciamiento de los arboles; el cálculo del volumen maderable/ha y su valor económico fue mediante la metodología propuesta por el instituto tecnológico de Costa Rica, consistente en obtener el valor económico real y el valor económico de mercado de la madera en pie.

Los resultados muestran que existe una relación directa en cuanto al valor económico de la madera en pie por edad de la plantación, presentándose valores más altos en la madera de plantaciones de mayor edad, con promedios que varían de 2,322 \$/ha, 57,612 \$/ha, 263,717 \$/ha, 172,042 \$/ha, 415,555 \$/ha, 763,140 \$/ha, en edades de 6, 17, 27, 35, 43 y 44 años respectivamente, el valor económico de las plantaciones de “marupa” depende fundamental del volumen, calidad de fuste, edad y sus condiciones de aprovechamiento.

**Palabras clave:** Volumen, madera en pie, valor económico, *Simarouba amara*.

## I. INTRODUCCION

Históricamente, las especies poseedoras de características maderables han sido utilizadas por el hombre para suplir sus necesidades de madera. La madera es un recurso finito y como tal debe ser aprovechado de una forma racional con el propósito que se garantice su perpetuación con el paso del tiempo. Durante años, los bosques tropicales han sido talados poco a poco, ya sea por el desarrollo de actividades forestales, agropecuarias y urbanísticas, o por la simple necesidad de subsistencia de los propietarios; Al respecto, (Zamora, 1989), señala que la falta de conciencia de la mayoría de personas respecto de la importancia del uso adecuado de los recursos naturales, es una de las causas principales de los daños al ambiente. Dar a conocer el valor de los recursos naturales es tarea de muchas personas, pero ese grado de conciencia debe hacerse llegar al público, que desconoce la situación ambiental del mundo, de su país o de una zona específica.

La escasez de los recursos naturales y el creciente interés por su valoración y asignación eficiente ha conllevado a la aplicación de conceptos y herramientas económicas a la hora de tomar decisiones sobre su óptima utilización, con la perspectiva de alcanzar el mayor bienestar posible para la sociedad y de garantizar su sostenibilidad (Navas, 1998).

El estudio realizado busca dar a conocer el valor económico del volumen maderable de árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara* de 6, 17, 27, 35, 43 y 44 años.

## II. PROBLEMA

### 2.1. Descripción del problema

La carencia de valoración de los bosques del departamento de Loreto, se debe a la falta de estudios actualizados sobre los inventarios y la valoración biológica, económica y social y, fundamentalmente, a la carencia de una cultura forestal y de políticas ambientales. El efecto de esta falta de información y conocimiento, determina situaciones conflictivas, deterioro ambiental y baja capacidad de negociación en el contexto de los acuerdos internacionales referido a asuntos ambientales. De continuar con esta situación se estaría amenazando la sostenibilidad del bosque y el incumplimiento del Perú a los acuerdos internacionales suscritos (CADESAM, 2003).

Por muchos años, los productos que ofrecen los bosques han sido fuente de ingresos para millones de personas que viven en áreas rurales y otras que se encargan de la venta y transformación de los mismos. Sin embargo, muchos de ellos han sido subestimados a lo largo de la historia debido a que se han considerado productos prácticamente gratuitos. Tal es el caso de productos como madera, resina, gomas, carbón; animales silvestres y o sus derivados (pieles, carne, etc.), plantas comestibles y medicinales; hongos; suelo, entre otros. En los últimos años, no solo los productos son valorados, si no también, y aún más, los numerosos y valiosos servicios que los ecosistemas forestales proporcionan, tales como estabilización climatológica, captura de carbono, protección de las funciones hídricas, conservación de la biodiversidad y suelo, entre otros. Hace sólo tres décadas, todavía no se había relacionado a la deforestación con el cambio climático global y la biodiversidad no era un concepto bien entendido (Pagiola 2003).

## **2.2. Definición del problema**

¿Cuánto será el valor económico del volumen maderable de árboles en pie de las plantaciones de *Simarouba amara* (Aublet) “marupa” de seis edades diferentes del CIEFOR, Puerto Almendra, Iquitos – Perú?

### **III. HIPOTESIS**

#### **3.1. Hipótesis general**

El valor económico del volumen maderable de árboles en pie es superior en plantaciones de mayor edad de *Simarouba amara* (Aublet) “marupa” en el CIEFOR, Puerto Almendra, Iquitos – Perú.

#### **3.2. Hipótesis alterna**

Existe diferencia significativa entre el valor económico del volumen maderable de árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara* (Aublet) “marupa” de seis edades diferentes en el CIEFOR, Puerto Almendra, Iquitos – Perú.

#### **3.3. Hipótesis nula**

No existe diferencia significativa entre el valor económico del volumen maderable de árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara* (Aublet) “marupa” de seis edades diferentes en el CIEFOR, Puerto Almendra, Iquitos – Perú.



## IV. OBJETIVO

### 4.1. Objetivo general

- Determinar el valor económico del volumen maderable de árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara* (Aublet) “marupa” de seis edades diferentes del CIEFOR, Puerto Almendra, Iquitos–Perú.

### 4.2. Objetivos específicos

- Cuantificar el volumen maderable de árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara* (Aublet) “marupa” de edades de 6, 17, 27, 35, 43, 44 años establecidas en el CIEFOR, Puerto Almendra, Iquitos – Perú.
- Determinar el valor económico del volumen maderable de los árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara* (Aublet) “marupa” de edades de 6, 17, 27, 35, 43, 44 años establecidas en el CIEFOR, Puerto Almendra, Iquitos – Perú.

## V. VARIABLES

### 5.1. Identificación de variables, indicadores e índices

VARIABLES	INDICADORES	INDICES
A. Especies:	– Volumen total	m <sup>3</sup>
➤ Marupa	– Volumen comercial	m <sup>3</sup>
B. Edad de la plantación	– Valor económico	\$/ha
6		
17		
27		
35		
43		
44		

## VI. REVISION DE LITERATURA

### 6.1. Antecedentes del estudio

Para el Perú, son escasos los estudios de valoración de los bosques. El tema toma importancia recién a partir de los finales de los años 90 del siglo pasado. (Smith, 1997), realizan uno de los trabajos pioneros de aplicación de valoración de los bosques secundarios, en la zona de Pucallpa. Este estudio, encuentra que la disposición a aceptar compensación y disposición para conservar los bosques (por sus siglas en inglés, WTA) asciende a 218 dólares americanos y para desarrollar sistemas agroforestales a 138 dólares americanos anuales.

(Murillo, 2004), presentan una metodología de valoración de plantaciones forestales en pie, basada en el valor real y el valor de mercado. El valor real se compone del volumen, calidad, edad y especie. El valor de mercado ajusta al valor real con base en siete parámetros que definen su potencial de aprovechamiento y transporte del producto de plantación: escala de la plantación, distancia al sitio de transformación de la madera, acceso a la plantación dentro de la finca, topografía y pendiente, pedregosidad, malezas y densidad de la plantación. La valoración económica se realizó en una plantación de pílón (*Hieronyma alchorneoides*) ubicada en Sarapiquí, Heredia, Costa Rica.

(Sención, 1996), en un estudio realizado en San Miguel La Palotada, valoró económicamente los bienes, funciones y atributos que genera un bosque tropical dentro de una zona definida como de uso múltiple dentro de la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Se realizó una valoración parcial, mediante la metodología aplicada a los Humedales de Petexbatún valorando bienes maderables como *Cedrela odorata* y *Swietenia macrophylla*; la planta

ornamental *Chamaedroea sp*; el látex del árbol *Manilkara sp* y la fibra del bejuco *Desmoncus sp.*; las funciones de captura de carbono, control de erosión y ciclaje de nutrientes; y el atributo biodiversidad. Una contribución metodológica con respecto a Petexbatún fue el análisis de existencia y flujo de los bienes como las funciones valoradas. Esto permitió integrar el funcionamiento del ecosistema y su relación con el valor económico.

Para valorar económicamente la madera en pie es necesario contar con dos elementos adicionales de comparación para determinar una mayor aproximación al valor económico real de la madera en pie, estos elementos son el volumen comercial aprovechable y el volumen aprovechable de troza, donde que el volumen aprovechable de troza toma en cuenta las dimensiones para un determinado producto semi elaborado, según estudio realizado en un bosque de roble por (Sanchez, 2009).

## **6.2. Marco teórico**

### **6.2.1. Características taxonómicas, dendrológicas y fenológicas de la especie en estudio**

Marupa pertenece a la familia botánica Simaroubaceae, género *Simarouba*. El género *Simarouba* fue descubierto por Aublet en 1775 y tiene la especie *Simarouba Amara* Aublet como la especie tipo (Cronquist, 1994). Los sinónimos aceptados para marupa son: aceituno (Honduras, Nicaragua y Panamá); cedro blanco, *Simarouba* y caruco (Venezuela); soemaroeba, marupa, caixeta, cajarana, malacheta, pitomba y tamanqueira (Brasil); marupa (Colombia y Perú); cuña (Ecuador); *Simarouba* (Guayana); *Simarouba* y *Simarouba* (Guayana Francesa); someraoeba (Surinam); bitterwood (Inglés); acajú blanc, boisblanc y bois de caju (Francés) (Encarnación, 1983).

Su distribución natural abarca desde América Central (Antillas Menores, Belice, Guatemala, El Salvador, Panamá y Costa Rica) hasta la Amazonía (Perú, Brasil, Bolivia, Venezuela, Colombia Surinam y Ecuador) (USDA, ARS, 2000). Es una especie de zona baja, de climas muy húmedos hasta pluviales. Su rango altitudinal va desde el nivel del mar hasta los 850 msnm.

Árbol de 50 cm – 100 cm de diámetro y 25 m – 35 m de altura total, con fuste cilíndrico, la ramificación desde el segundo tercio, la base del fuste recta y con raíces redondas. Corteza externa lisa o agrietada, color marrón claro a gris, el ritidoma suberoso, en placas irregulares. Corteza interna arenosa, color amarillo blanquecino, amarga. Ramitas circulares con sección circular, color amarillo oscuro a negro cuando se seca, de 5 mm – 8mm de diámetro, glabras. Hojas compuestas imparipinadas, alternas y dispuestas en espiral, de 30 cm – 40 cm de longitud, el peciolo de 6 cm- 10 cm de longitud, los foliolo 12 – 17 pares, de 4 cm – 10 cm de longitud y 2 cm – 2.5 cm de ancho, nítidamente oblongos, el borde entero, la nervación pinnada, los nervios secundarios 16 – 20 pares, pocos visibles, el ápice a menudo emarginado, las hojas glabras y rígidas, inflorescencias; la especie es dioica, inflorescencias en panículas terminales multifloras, de unos 15 cm – 25 cm de longitud y 12 cm – 20 cm de diámetro. Flores pequeñas unisexuales, de unos 6 mm – 9 mm de longitud, 4 – 5 meras, con cáliz y corola presentes, el cáliz diminuto, con los lóbulos vagamente definidos, la corola con pétalos libres, oblongos blancos, la flores masculinas con 10 estambres de 2 mm- 4 mm de longitud, las flores femeninas con 10 estaminodios diminutos, el pistilo de 3 mm – 4 mm de longitud, el ovario supero, 5-carpelar, el estilo corto, el estigma lobulado, frutos mayormente uno raramente dos drupas agregadas en cada fruto cada grupa ablongoide a

elipsoide, color rojo oscuro a negro, de 1.5 cm – 2 cm de longitud y 1 cm – 1.5 cm de diámetro, la superficie lisa y glabra, la semilla única.

La madera es de muy buena calidad de color blanquecina a amarillenta, durable y muy trabajable, apta para carpintería y ebanistería, con excelente calidad al cepillado y la moldura. Debido a sus principios amargos, la corteza tiene propiedades antihelmínticas y antimaláricas (Spichiger, 1989).

### **6.2.2. Volumen de árboles en pie**

Es el espacio ocupado por la madera de un individuo arbóreo dentro de un ambiente o ecosistema. El volumen total se define como la cantidad de madera estimada en m<sup>3</sup> a partir del tocón hasta el ápice del árbol. El volumen comercial no incluye las ramas, partes afectadas del individuo y segmentos delgados del fuste (IIAP, 2009).

### **6.2.3. Valoración económica**

El interés por la valoración de los bosques no es nuevo, ya en 1849, Martín Faustmann preocupado por el uso que se asignaba a la tierra, desarrolló una metodología de valoración para determinar el valor de la tierra forestal que tuvo amplia aceptación y aplicación desde entonces. Su metodología se basaba fundamentalmente en el valor de la madera (Azqueta & Ferreiro, 1994).

Los valores de mercado ejercen una fuerte influencia sobre las decisiones que se adoptan respecto a la óptima asignación de los escasos recursos disponibles para el desarrollo. No obstante, sucede que muchos bienes y servicios producidos por los recursos forestales y que inciden en el bienestar de los seres humanos, en el medio ambiente y en la economía no son comerciales o se transan sólo en mercados incompletos. Algunos simplemente

carecen de precios de mercado, mientras que los precios que otros bienes y servicios alcanzan en el mercado no reflejan su verdadero valor económico o el rendimiento que producen (Ljungman, 1998).

(Adger, 1995), el término valoración económica que es la asignación de valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos ambientales, independientemente de si existen o no precios de mercado. De acuerdo con el procedimiento analítico conocido como transferencia de beneficios consiste en la extrapolación de valuaciones económicas de ciertos ecosistemas, recursos naturales o funciones ambientales a otros ecosistemas y recursos que tengan muy similares características. Es decir, no representa una valoración económica del sitio que se está investigando sino una aproximación, tomando valores y a estimados de lugares y entornos muy similares.

## VII. MARCO CONCEPTUAL

**Valoración económica:** Asignación de valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos ambientales, independientemente de si existen o no precios de mercado. (Adger, 1995).

**Volumen en pie:** Cantidad de madera en metros cúbicos cuando el árbol está en el bosque. (FAO, 2001).

**Madera en píce:** Trozo del árbol en su estado natural que cumple funciones de prestar bienes y servicios ambientales. (FAO, 2001).

**Inventario forestal:** Procedimiento útil para obtener información necesaria para la toma de decisiones sobre el manejo y aprovechamiento forestal. (CATIE, 2002).

**Plantación forestal:** Bosque establecido mediante plantación y/o siembra en el proceso de forestación o reforestación. Está integrada por especies introducidas, o en algunos casos autóctonos. (FAO, 2001).

**Altura comercial:** Es la longitud de un tronco, desde su parte inferior o tocón hasta su extremo superior aprovechable, diámetro mínimo comercial, o donde empiezan las ramificaciones de la copa del árbol. (Camacho y Ariosa, 2000).

**Altura total:** Es la distancia vertical entre la base y el ápice del árbol. (Camacho y Ariosa, 2000).

**Diámetro:** Línea recta que une dos extremos de un círculo pasando por el centro. (Sociedad española de ciencias forestales, 2005).



## **VIII. MATERIALES Y METODO**

### **8.1. Lugar de ejecución**

El presente estudio se realizó en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) Puerto Almendra, de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP; ubicado al margen derecho del río Nanay a 22 km de distancia en dirección Sur-Oeste desde la ciudad de Iquitos; geográficamente se encuentra ubicado en las coordenadas 3° 49' 40'' Latitud Sur y 73° 22' 30'' Longitud Oeste, a una altitud aproximada de 122 msnm, tiene aproximadamente una superficie de 1200 ha (Quintana, 2006). Teniendo como punto de referencia a la ciudad de Iquitos, para llegar al CIEFOR Puerto Almendra, se puede usar dos medios: Terrestre utilizando una carretera afirmada y el fluvial por el río Nanay (Figura 4 del anexo).

Climatológicamente presenta las siguientes características: precipitación media anual de 2979,3 mm; temperatura media anual de 26,4°C; las temperaturas máximas y mínimas promedio anuales alcanzan 31,6°C y 21,6°C, respectivamente; la humedad relativa media anual es de 82,1%. El área de estudio se localiza dentro de la zona de vida denominada bosque húmedo tropical (bh – T) (Quintana, 2006).

### **8.2. Materiales y equipo**

#### **8.2.1. De campo**

- Receptor GPS
- Brújula suunto
- Libreta de campo
- Lápiz

- Clinómetro suunto
- Wincha de 30 m
- Tachuelas
- Etiquetas de plástico
- Machetes
- Forcípula
- Marcador
- Cámara digital

### **8.2.2. De gabinete**

- Laptop (Microsoft Word y hoja de cálculo Microsoft Excel )
- Arc Gis 10
- Software Biostat 5.5
- USB
- Impresora
- Papel A4
- Folder de manila

## **8.3. Método**

### **8.3.1. Plantaciones estudiadas**

En el cuadro 1, se muestra las diferentes parcelas, áreas y edades de las plantaciones estudiadas en el CIEFOR, Puerto Almendras.

**Cuadro 1.**Característica de las plantaciones estudiadas

Plantación	Edad (Año)	Área (ha)	Nº de arboles
63	6	3.5	30
5	17	0.36	8
17	27	0.18	76
35	35	0.43	39
15	43	0.71	50
7	44	0.14	65

### 8.3.2. Tipo y nivel de investigación

**8.3.2.1. Tipo de investigación:**En el presente estudio se empleó una investigación del tipo descriptivo, por el método y técnica de investigación utilizada de observar el fenómeno, medir, y comparar la variación entre muestras (plantaciones). (Vásquez, 2001).

**8.3.2.2. Nivel de investigación (por su finalidad):**De acuerdo al nivel se aplicó una investigación del tipo básica porque los resultados obtenidos pretenden aplicarse para resolver la problemática de poca información en temas de valoración económica en plantaciones. (Vásquez, 2001).

### 8.3.3. Población y muestra

La población estuvo constituida por todos los árboles de cada plantación, realizándose un inventario al 100% en la plantación, dada estas características, la muestra fue igual a la población.

### 8.3.4. Diseño estadístico

Para la investigación en el campo se empleó la técnica del diseño experimental simple al azar (DESA). En el diseño se consideró una unidad de análisis: plantaciones de *Simarouba amara*, establecidas en el CIEFOR, Puerto Almendra con edades de 6, 17, 27, 35, 43 y 44 años y con tres repeticiones.

**Cuadro 2.** DESA aplicado a las plantaciones de *Simarouba amara*.

Edades	Repeticiones			Total
	(I)	(II)	(III)	
6 ( $e_A$ )	$E_{AI}$	$E_{AII}$	$E_{AIII}$	3
17 ( $e_B$ )	$E_{BI}$	$E_{BII}$	$E_{BIII}$	3
27 ( $e_C$ )	$E_{CI}$	$E_{CII}$	$E_{CIII}$	3
35 ( $e_D$ )	$E_{DI}$	$E_{DII}$	$E_{DIII}$	3
43 ( $e_E$ )	$E_{EI}$	$E_{EII}$	$E_{EIII}$	3
44 ( $e_G$ )	$E_{GI}$	$E_{GII}$	$E_{GIII}$	3
Total				18

### 8.3.5. Análisis estadístico

Se aplicó la prueba estadística no paramétrica H de Kruskal-Wallis (Cuadro 6), con su a posteriori Student-Newman-Keuls (Cuadro 6), al nivel de confianza de 0,05, porque nos permite hacer comparaciones entre las edades de las plantaciones estudiadas, sin importar la homocedasticidad de nuestros datos (muestras pequeñas y tamaños muestrales desiguales) mostrándonos si es que hay significancia entre ellas.

### **8.3.6. Procedimiento**

#### **8.3.6.1. Fase de pre – campo**

Se realizó la recopilación de la información de acuerdo al tema de interés como revisiones bibliográficas, análisis y selección de información existente; proporcionado así una idea acerca de la metodología que se utilizó de la salida al campo, teniendo en cuenta de las variables a utilizar.

Posteriormente se realizaron las coordinaciones necesarias para la salida al campo como: fecha, materiales y equipos a emplear para poder llevar a cabo la ejecución de este estudio.

#### **8.3.6.2. Fase de campo**

Para determinar el valor económico del volumen maderable de árboles en pie se procedió a recopilar los datos mediante el inventario de las plantaciones de diferentes edades de “marupa” (parcelas N° 5, 7, 15, 17, 35 y 63). En cada parcela se enumeró y plaqueteo a cada árbol de forma ordenada, teniendo en cuenta el número de la parcela y el número del árbol. Posteriormente se midió el diámetro a la altura del pecho (DAP) de cada árbol a 1.30 m de altura respecto al suelo de acuerdo a las características morfológicas que presenta el árbol. Además se determinó la calidad de fuste y también se determinó la altura comercial medida hasta donde el fuste presente condiciones para su aprovechamiento. Posteriormente se georeferenciaron todos los árboles plaqueados y cada dato se registró en la libreta de campo.

### 8.3.6.3. Fase de gabinete

Para determinar el valor comercial del volumen maderable de árboles en pie de las plantaciones de “marupa” se realizaron los siguientes procedimientos.

#### Área basal

Se halló el área basal de los árboles en metros (m<sup>2</sup>) por medio de la siguiente fórmula utilizada por (Chambi, 2001).

$$G = \frac{\pi * DAP^2}{4}$$

Donde:

G = área basal, en metros cuadrados (m<sup>2</sup>)

π = 3,1416

DAP = diámetro a la altura del pecho (1,30 m)

#### Cuantificación del volumen maderable de árboles en pie

A partir de este método se procedió a calcular todo referente a la hectárea, por ende se determinó el volumen en metros cúbicos por ha (m<sup>3</sup>/ha), aplicando la siguiente fórmula (Chambi, 2001).

$$V = G * h * f$$

Donde:

V = volumen, en metros cúbicos (m<sup>3</sup>)

G = área basal, en metros cuadrados (m<sup>2</sup>)

H = altura, en metros (m)

f = factor de forma (0,65) (INRENA, 2000).

### **Volumen comercial aprovechable**

Posteriormente en base al volumen comercial se procedió a calcular el volumen comercial aprovechable, empleando un coeficiente de aprovechamiento, que indica el volumen real que se puede extraer, asumiendo de esta manera los desperdicios de madera por causa del aserrado y cubicación. Para la estimación del volumen comercial aprovechable se empleó la siguiente fórmula según (Campos & Chuquicaja, 1988).

$$VCA = VCT * CA$$

VCA = Volumen comercial aprovechable (m<sup>3</sup>).

VCT = volumen comercial total (m<sup>3</sup>).

CA = Coeficiente de aprovechamiento (0.58).

### **Estimación del valor económico real**

Para la estimación del valor económico real de la plantación se determinaron otras variables además del volumen como la especie, la calidad y la edad de la plantación. Posteriormente se siguieron los siguientes pasos.

Como primer paso se determina el valor real inicial de la plantación según su distribución de volumen comercial aprovechable en m<sup>3</sup> y el precio de la madera por especie en el mercado (Murillo, 2004); para establecer el precio actual de mercado por la madera de “marupa” se consultó en diversos aserraderos de la ciudad, obteniéndose el precio de S/.264 por 1m<sup>3</sup> de madera rolliza (\$97.06/m<sup>3</sup>), se obtuvo este precio con el tipo de cambio del dólar S/.2.72 en el mes de mayo 2014.

en relación al precio por pie tablar (S/.1.20 por Pt de madera rolliza).Entonces se encontró el valor real inicial con la siguiente fórmula:

$$VRI = V * PM$$

Donde:

VRI = Valor real inicial (\$)

V = Volumen (m<sup>3</sup>)

PM = Precio de mercado (\$. 97.06)

### **Valor económico real en base a la calidad**

(Murillo, 2001) demuestran que es muy importante evaluar y predecir la calidad de la madera, por ende determina categorías de calidad del árbol completo o de sus primeras trozas comerciales.

Se considera 3 categorías:

**Calidad 1:**Completamente recta ausencia de plagas y enfermedades, heridas, grano en espiral, rabo de zorro, no menor a 25 cm de diámetro con corteza en su extremo menor, libre de ramas, libre de nudos.

**Calidad 2:** Fuste aceptablemente recto o aserrable, con ramas que se inserten en ángulos de 60 grados, presencia o evidencia de la existencia de ramas gruesas, presencia de muchas ramas.

**Calidad 3:** Un aserrado de solo 50% del fuste, torceduras severas, grano en espiral, árbol muy inclinado con bifurcaciones, heridas en el fuste, presencia de ramas viejas, presencia de plagas y enfermedades.



El valor económico real en base a la calidad de fuste se procedió a ajustar el valor real inicial por el valor de categoría de calidad de cada individuo, posteriormente se sumaron todos los valores generados según (Murillo, 2004).

- Valor real inicial \* 1.0 (para todos los individuos de calidad de fuste 1)
- Valor real inicial \* 0,9 (para todos los individuos de calidad de fuste 2)
- Valor real inicial \* 0,8 (para todos los individuos de calidad de fuste 3)

#### **Valor económico real en base a la edad de la plantación:**

Para determinar el valor real en base a la edad se procedió a ajustar el valor económico real según la calidad de individuos por el según su calidad valor de la categoría de edad de la plantación, posteriormente se sumaron todos los valores generados según (Murillo, 2004).

- Valor económico real según su calidad \* 1,0 (> a 8 años de edad).
- Valor económico real según su calidad \* 0,8 (< a 8 años de edad).

#### **8.3.7. Procesamiento de datos**

Se empleó la estadística inferencial en las diferentes plantaciones. En cada una de las plantaciones se determinó mediante la estadística descriptiva, la media que es una medida de tendencia central y el coeficiente de variación (CV) que es una medida de dispersión.

#### **8.3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para la recolección de datos se empleó el método del inventario de los arboles por plantación, mediante el cual se obtuvo la cantidad total de árboles de las plantaciones de diferentes edades, enumeradas y etiquetadas ordenadamente dentro de cada parcela. Utilizando algunos métodos de medición como el clinómetro suunto y la wincha, se determinó la altura comercial de los árboles, empleando la forcípula a una altura de 1,30 m desde la base del árbol se midió

el DAP y para establecer la ubicación geográfica de cada árbol se utilizó el GPS GARMIN.

#### **8.3.9. Técnica de presentación de resultados**

La presentación de los resultados obtenidos para el valor comercial de la producción maderable de árboles en pie en las plantaciones de “marupa” de diferentes edades en el CIEFOR – Puerto Almendra, está plasmada en los cuadros, tablas, gráficos, imágenes, fotografías y mapas adjuntados en el documento.

## IX. RESULTADOS

### 9.1. Volumen maderable de árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara*.

En el cuadro 3, se presenta la distribución del volumen comercial total por parcela respecto a su edad en las plantaciones de *Simarouba amara*.

Se observa una relación directa en cuanto al volumen por edad, existiendo un mayor volumen comercial total en la plantación de 44 años con un promedio de 16,024 m<sup>3</sup>/ha, seguido por la plantación de 43 años con un promedio de 8,725 m<sup>3</sup>/ha, la plantación de 27 años con un promedio de 5,796 m<sup>3</sup>/ha, la plantación de 35 años con un promedio de 3,613 m<sup>3</sup>/ha, la plantación de 17 años con un promedio de 1,259 m<sup>3</sup>/ha y finalmente la plantación de 6 años que presenta el volumen más bajo con un promedio de 0,061 m<sup>3</sup>/ha.

**Cuadro 3.** Volumen comercial total de los árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara*.

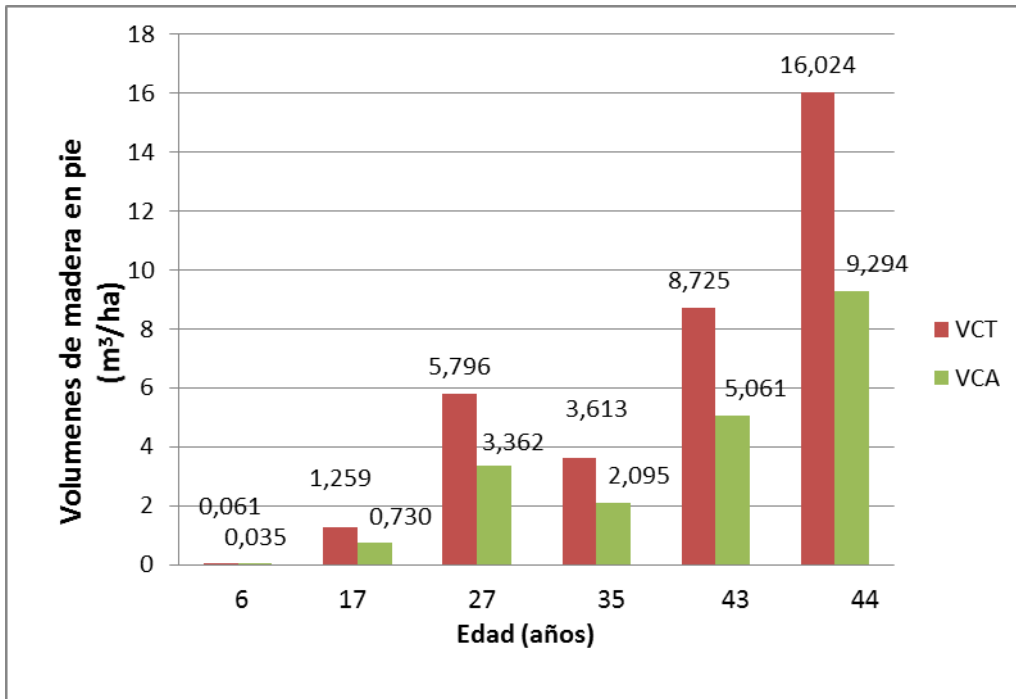
Edad (años)	Volumen comercial Total			VCT Total (m <sup>3</sup> )	VCT Promedio (m <sup>3</sup> /ha)
	I	II	III		
6	0,069	0,060	0,054	0,183	0,061
17	1,333	1,250	1,194	3,777	1,259
27	6,000	5,778	5,611	17,389	5,796
35	3,698	3,605	3,535	10,838	3,613
43	8,941	8,706	8,529	26,176	8,725
44	16,357	16,000	15,714	48,071	16,024
<b>VCT = Volumen comercial total</b>					

En el cuadro 4, y en la figura 1 se presenta la distribución del volumen comercial aprovechable de los árboles de cada parcela respecto a su edad obtenido a partir del volumen comercial total, en las plantaciones de *Simarouba amara*.

El volumen comercial aprovechable se mantiene en cantidades superiores en las plantaciones de 44 y 43 años, con valores promedios de 9,294 m<sup>3</sup>/ha, para la plantación de 44 años, 5,061 m<sup>3</sup>/ha, para la plantación de 43 años, posteriormente 3,362 m<sup>3</sup>/ha, para la plantación de 27 años, 2,095 m<sup>3</sup>/ha, para la plantación de 35 años, 0,730 m<sup>3</sup>/ha, para la plantación de 17 años y 0,035 m<sup>3</sup>/ha, para la plantación de 6 años.

**Cuadro 4.** Volumen comercial aprovechable de los árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara*.

Edad (años)	Volumen comercial aprovechable			VCA Total (m <sup>3</sup> )	VCA Promedio (m <sup>3</sup> /ha)
	I	II	III		
6	0,040	0,035	0,031	0,106	0,035
17	0,773	0,725	0,693	2,191	0,730
27	3,480	3,351	3,254	10,085	3,362
35	2,145	2,091	2,050	6,286	2,095
43	5,186	5,049	4,947	15,182	5,061
44	9,487	9,280	9,114	27,881	9,294
<b>VCA = Volumen comercial aprovechable</b>					



**Figura 1.** Volumen comercial total y aprovechable de *Simarouba amara*.

## 9.2. Valor económico del volumen maderable de árboles en pie de *Simarouba amara*.

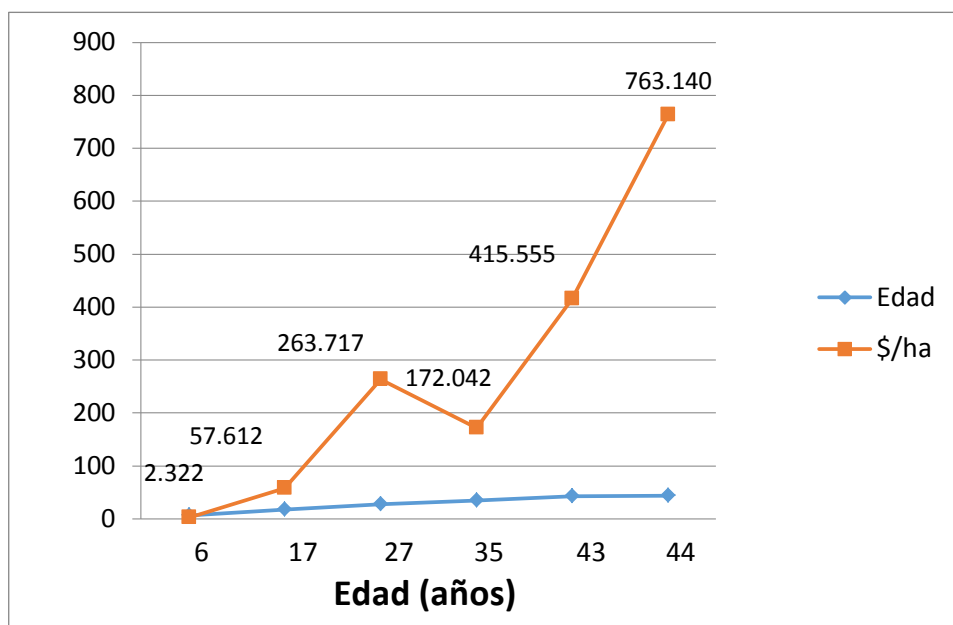
El cuadro 5 y la figura 2, indican la distribución del valor económico promedio en dólares para la especie en estudio en relación a su edad, obtenidas a partir de cada plantación muestreada. Así como también presenta los totales de cada edad, además el promedio en dólares por hectárea de acuerdo al diseño estadístico empleado.

El valor económico del volumen maderable para la especie en estudio varía de acuerdo con la edad de la plantación. Estableciendo una relación directa entre el valor económico y la edad de la plantación para este caso, obteniéndose para la plantación de 6 años un promedio de 2,322 \$/ha, para la plantación de 17 años 57,612 \$/ha, para la plantación de 27 años 263,717 \$/ha, para la plantación de 35 años 172,042 \$/ha, para la plantación de 43 años 415,555

\$/ha, y para la plantación de 44 años 763,140 \$/ha, siendo esta última la de mayor valor económico.

**Cuadro 5.** Valor económico del volumen maderable de árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara*.

Edad (años)	Valor económico			Total	\$/ha
	I	II	III		
6	2,613	2,286	2,068	6,967	2,322
17	61,001	57,188	54,647	172,836	57,612
27	272,985	262,874	255,291	791,150	263,717
35	176,103	171,673	168,35	516,126	172,042
43	425,827	414,621	406,217	1246,665	415,555
44	779,015	762,006	748,399	2289,42	763,140
<b>Total</b>				5023,164	



**Figura 2.** Valor económico de árboles en pie de *Simarouba amara*.

De acuerdo a la estadística de Kruskal wallis, representada en el cuadro 6, nos muestra que si existe significancia ( $p < 0,0000$ ), por el p-valor menor que 0,05, entre las seis tasas o en alguna de las seis tasas del valor económico del

volumen maderable de árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara* respecto a sus edades.

Aplicando el a posteriori Student-Newman-Keuls, nos muestra que no existe significancia de la tasa del valor económico del volumen maderable de árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara* entre las plantaciones de 6 y 17 años, debido a que el p-valor =  $0,3071 > 0,05$ , entre las plantaciones de 27 y 43 años, debido a que el p-valor =  $0,2451 > 0,05$ , entre las plantaciones de 35 y 44 años, debido a que el p-valor =  $0,4334 > 0,05$ , pero si existe significancia en la tasa del valor económico del volumen maderable de árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara*, entre la plantación de 6 y 27 años, 6 y 35 años, 6 y 43 años, 6 y 44 años, 17 y 35 años, 17 y 44 años, 27 y 35 años, 27 y 44 años, 43 y 44 años, debido al p-valor =  $0,0001 < 0,05$ , como en las plantaciones de 17 y 27 años, debido a que el p-valor =  $0,0357 < 0,05$ , 17 y 43 años, debido al p-valor =  $0,0092 < 0,05$ , 35 y 43 años, debido al p-valor =  $0,0041 < 0,05$ .

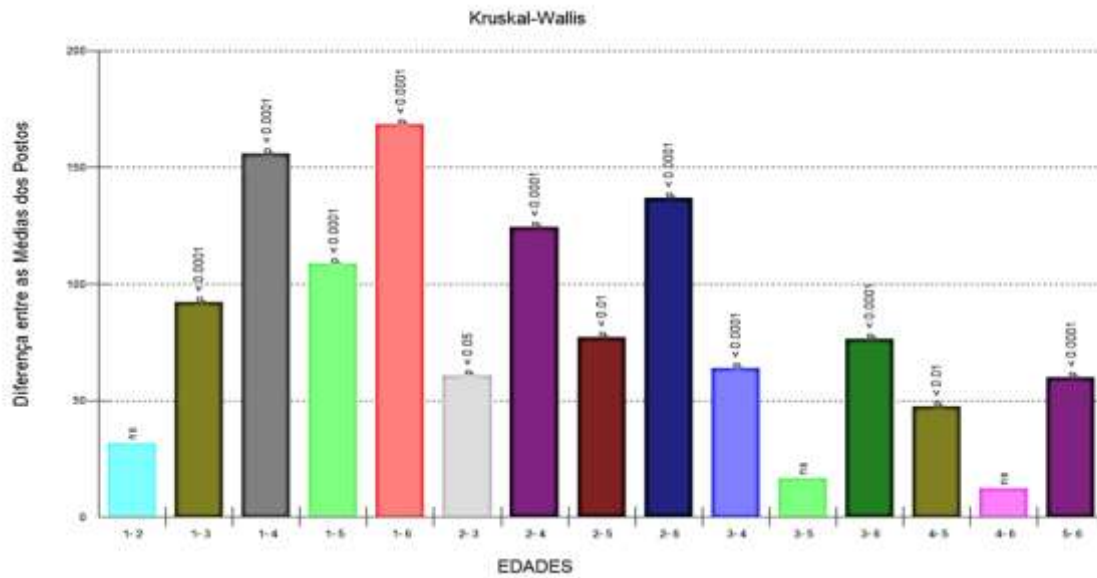
**Grupo 01 = 6 años, Grupo 02 = 17 años, Grupo 03 = 27 años,**

**Grupo 04 = 35 años, Grupo 05 = 43 años, Grupo 06 = 44 años.**

**Cuadro 6.** Comparación entre edades de las plantaciones de *Simarouba amara*.

	<b>Resultados</b>	<b>-2-</b>
<b>H=</b>	<b>123, 1073</b>	
<b>Grado de libertad=</b>	<b>5</b>	
<b>(p) Kruskal-Wallis=</b>	<b>0,0000</b>	
<b>R1 (mediana)=</b>	<b>23,7500</b>	
<b>R2 (mediana)=</b>	<b>55,2500</b>	
<b>R3 (mediana)=</b>	<b>115,7566</b>	
<b>R4 (mediana)=</b>	<b>179,6795</b>	
<b>R5 (mediana)=</b>	<b>132,1600</b>	
<b>R6 (mediana)=</b>	<b>191,9769</b>	
<b>Comparaciones Student-Newman-Keuls</b>	<b>Dif. mediana</b>	<b>p-valor</b>
<b>Grupos (1 e 2)=</b>	<b>31,5000</b>	<b>0,3071</b>
<b>Grupos (1 e 3)=</b>	<b>92,0066</b>	<b>&lt;0,0001</b>
<b>Grupos (1 e 4)=</b>	<b>155,9295</b>	<b>&lt;0,0001</b>
<b>Grupos (1 e 5)=</b>	<b>108,4100</b>	<b>&lt;0,0001</b>
<b>Grupos (1 e 6)=</b>	<b>168,2269</b>	<b>&lt;0,0001</b>
<b>Grupos (2 e 3)=</b>	<b>60,5066</b>	<b>0,0357</b>
<b>Grupos (2 e 4)=</b>	<b>124,4295</b>	<b>&lt;0,0001</b>
<b>Grupos (2 e 5)=</b>	<b>76,9100</b>	<b>0.0092</b>
<b>Grupos (2 e 6)=</b>	<b>136,7269</b>	<b>&lt;0,0001</b>
<b>Grupos (3 e 4)=</b>	<b>63,9229</b>	<b>&lt;0,0001</b>
<b>Grupos (3 e 5)=</b>	<b>16,4034</b>	<b>0.2451</b>
<b>Grupos (3 e 6)=</b>	<b>76,2203</b>	<b>&lt;0,0001</b>
<b>Grupos (4 e 5)=</b>	<b>47,5195</b>	<b>0.0041</b>
<b>Grupos (4 e 6)=</b>	<b>12,2974</b>	<b>0.4334</b>
<b>Grupos (5 e 6)=</b>	<b>59,8169</b>	<b>&lt;0,0001</b>





**Figura 3.** Significancia del valor económico del volumen maderable.

La figura nos muestra que no existe significancia de la tasa del valor económico del volumen maderable de árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara* entre las plantaciones de 6 y 17 años, 27 y 43 años, 35 y 44 años, pero si existe significancia en la tasa del valor económico del volumen maderable de árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara* entre la plantación de 6 y 27 años, 6 y 35 años, 6 y 43 años, 6 y 44 años, 17 y 27 años, 17 y 35 años, 17 y 43 años, 17 y 44 años, 27 y 35 años, 27 y 44 años, 35 y 43 años y por ultimo 43 y 44 años.

## X. DISCUSION

(Sánchez, 2009), encontró para la especie *Quercus humboldtii* un promedio en valor económico de 1244,36 \$/ha, para un volumen comercial aprovechable de 33,09 m<sup>3</sup>/ha, y 1129,45 \$/ha, para un volumen aprovechable de troza de 30,03 m<sup>3</sup>/ha. Sin embargo al tener en cuenta el volumen aprovechable de troza se tiende a subvalorar la madera en pie ya que no cuantifica para la valoración los posibles sub-productos adicionales que se pueden obtener de dimensiones diferentes o de todo el árbol, que igualmente tienen demanda, por lo cual solo se estimó el valor económico en base al volumen comercial aprovechable obteniéndose valores en *Simarouba amara* diferentes a los obtenidos en el bosque de roble con un promedio en valor económico de 763,140 \$/ha, en la plantación de mayor edad 44 años, para un volumen comercial aprovechable de 9,294 m<sup>3</sup>/ha, y con un promedio de valor económico de 2,322 \$/ha, en la plantación de menor edad 6 años, para un volumen comercial aprovechable de 0,035 m<sup>3</sup>/ha.

(Murillo, 2004), quien obtuvo para una plantación de *Hyeronyma alchernoides* de 8,7 ha, un valor para el potencial de aprovechamiento y transporte de 0,947% que indica buenas condiciones para el acceso y la extracción de la madera; en el presente estudio se obtuvo valores para el potencial de aprovechamiento de 0,940% en las plantaciones de 6,35 y 43 años, 0,903% en la plantación de 17 años y 0,898% en la plantación de 27 años. Siempre teniendo en cuenta que una plantación de mayor edad, de buena calidad y con altos volúmenes de madera cuya accesibilidad es severamente defectuosa puede tener un valor económico inferior al de una plantación de menor edad con condiciones óptimas de acceso.

## XI. CONCLUSIONES

- ✓ El mayor valor económico del volumen maderable de árboles en pie de *Simarouba amara* se determinó en la plantación de mayor edad 44 años, con un valor económico de 763,140 \$/ha, seguido de las plantaciones de 43 años, 27 años, 35 años, 17 años, 6 años, en valores económicos de 415,555 \$/ha, 263,717 \$/ha, 172,042 \$/ha, 57,612\$/ha, 2,322 \$/ha, respectivamente.
- ✓ El volumen comercial total de árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara* tienen un valor de 0,061 m<sup>3</sup>/ha, 1,259 m<sup>3</sup>/ha, 5,796 m<sup>3</sup>/ha, 3,613 m<sup>3</sup>/ha, 8,725 m<sup>3</sup>/ha y 16,024 m<sup>3</sup>/ha, en edades de 6, 17, 27, 35, 43 y 44 años respectivamente.
- ✓ El volumen comercial aprovechable de árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara* tienen un valor de 0,035 m<sup>3</sup>/ha, 0,730 m<sup>3</sup>/ha, 3,362 m<sup>3</sup>/ha, 2,095, m<sup>3</sup>/ha, 5,061 m<sup>3</sup>/ha y 9,294 m<sup>3</sup>/ha, en edades de 6, 17, 27, 35, 43 y 44 años respectivamente.
- ✓ El valor económico de las plantaciones de *Simarouba amara* depende fundamentalmente de sus características volumétricas, calidad del fuste, edad y sus condiciones de aprovechamiento.

## **XII. RECOMENDACIONES**

- ✓ Realizar estudios similares considerando muestrear un mayor número de parcelas, particularmente muestrear un rango más amplio de densidades y edades de árboles.
- ✓ Continuar este tipo de estudio en otras especies forestales que existen en el CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos-Perú, para tener una estimativa en relación al valor económico de los árboles en pie.
- ✓ Implementar el manejo de las plantaciones del CIEFOR para mejorar la accesibilidad a dichos lugares y darle una mayor valoración económica.
- ✓ Ser precisos al momento de medir las alturas y diámetros del árbol, ya que el volumen encontrado a partir de estas variables puede subestimar o sobrestimar el valor económico de la plantación.
- ✓ Realizar manejos siveculturales a las plantaciones como: poda, raleos, para que los arboles crezcan en condiciones óptimas y tengan una mayor valoración económica.

### XIII. BIBLIOGRAFIA

- ADGER, W. N., K. BROWN, R. CERVIGNI Y D. MORAN, 1995. Total economic value of forests in Mexico. *Ambio* 24: 286-296.
- AZQUETA, D.; FERREIRO A. 1994. Análisis económico y gestión de recursos naturales. Madrid, ES: Alianza. 373 p.
- CADESAM. 2003. Diagnóstico del sector forestal de la región Loreto – Resumen Ejecutivo. Grupo Regional de Manejo de Bosques en Loreto. Iquitos, 13p
- CAMACHO, B. A. Y ARIOS, R.L. 2000. Diccionario de términos ambientales. Publicaciones Acuario. Habana – Cuba
- CAMPOS, R. & CHUQUICAJA, C. 1988. Factor de conversión en aserrío para *Cedrelinga Cateniformis* y *Aniba* Sp. en Chanchamayo. Revista Forestal del Perú. Vol 15 (1)-11 p. disponible en [http://www.google.com.pe/-bav=on.2,or.r\\_qf.&fp=35018de29c71c4bf&q=factor+de+conversion+para+aserrio+--campos+y+chuquicaja](http://www.google.com.pe/-bav=on.2,or.r_qf.&fp=35018de29c71c4bf&q=factor+de+conversion+para+aserrio+--campos+y+chuquicaja).
- CRONQUIST, A. 1994. Asterales. Tomo 5. Intermountain Flora. Jardín Botánico de Nueva York. Bronx. 496 p.
- CHAMBI, P. P. 2001. Valoración económica de secuestro de carbono mediante simulación aplicada a la zona boscosa del río Inambari y Madre de Dios. IICFOE. Tacna, Perú. (Fecha de consulta: 27 de marzo del 2013). Disponible en internet: [www.iicfoe.com.pe](http://www.iicfoe.com.pe).
- CATIE, 2002. Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central/ eds. Lorena Orosco, Cecilia Brumer.—Torrialba, C.R.: 264 p.
- ENCARNACION, 1983. Nomenclatura de las especies forestales comunes en el Perú. Documento de trabajo N° 07. Proyecto PNUD/FAO/PER/81/02 Lima, Perú. 149 p.

- FAO, 2001. Situación de los bosques del mundo. (En línea). Consultado el 30 de Julio de 2008.
- IIAP, 2009. Evaluación económica de plantaciones de Tornillo, *Cedrelinga Catenaeformis*, en el departamento de Loreto. Avances económicos N-10. Iquitos – Perú. 40 p.
- INRENA, Instituto Nacional de Recursos Naturales. 2000. Monitoreo de la Deforestación en la Amazonía Peruana. Lima – Perú.
- LJUNGMAN, L.; DUBE Y. C.; CONTRERAS A. Documento informativo sobre antecedentes de valoración de bosques. In: COMISION FORESTAL PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE (Vigésima reunión 1998, La Habana, Cuba) Tema 8 de la Agenda Provisional.
- MURILLO, O.; MEZA, A; CABRERA, J. 2004. Estimación del valor real y del valor de mercado en pie de la plantación forestal. Agronomía Costarricense (CR). Disponible en: <http://www.una.ac.cr/inis/docs/refor/murilloetal.pdf>.
- NAVAS, Y. 1998. Valoración económica del bosque natural. Colombia Forestal (COL). 11: 150-157.
- PAGIOLA, S (2003). ANEXO 19. Revisión de literatura sobre valoración económica. Métodos de valoración: consideraciones importantes. Disponible en: <http://www.politica.era-mx.org/psahanx19.pdf>.
- QUINTANA, S. 2006. Influencia de los nutrientes de biomasa foliar en las propiedades químicas del suelo en plantaciones forestales. Puerto Almendra-Loreto, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Escuela de Post Grado. Tesis para optar el grado de Magíster en Ciencias con mención en Ecología y Desarrollo Sostenible. Iquitos-Perú. 68 p.

- SANCHEZ, S. 2009. Valoración económica de un ecosistema: bosque tropical Peten, Guatemala. Documento de trabajo. Universidad de la Republica, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Economía. Documento N. 15/02. 31p.
- SENCION, G. 1996. Valoración económica de un ecosistema: bosque subtropical. Estudio de caso: San Miguel La Pelotada, Peten, Guatemala. Tesis (Mag Sc) Turrialba, CR. (En Linea). Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0541E/A0541E.PDF>.
- SMITH J.; SABOGAL C.; JONG W.; and D. KAIMOWITZ 1997. Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América Latina. En taller internacional sobre el estado actual y potencial de manejo y desarrollo del bosque secundario tropical en América Latina. Pucallpa. Perú.
- SPICHIGER, R., J. MEROZ, P. LOIZEAU Y L. STUTZ DE ORTEGA. 1989. Contribución a la flora de la Amazonia peruana. Conservatorio y jardín botánico de Ginebra, Organización Suiza para el desarrollo y la cooperación, Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana. Tomo I. 163 p.
- SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIENCIAS FORESTALES. 2005. Diccionario Forestal. España. 1336 p.
- VÁSQUEZ, M. A. 2001. Investigación científica: aplicaciones; enfoque ambiental. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Estadística aplicada, Metodología de la Investigación Científica, Pre-grado y Maestría.
- ZAMORA, N. 1989. Flora arborescente de Costa Rica. Cartago. CR. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 262 p.

**ANEXO**



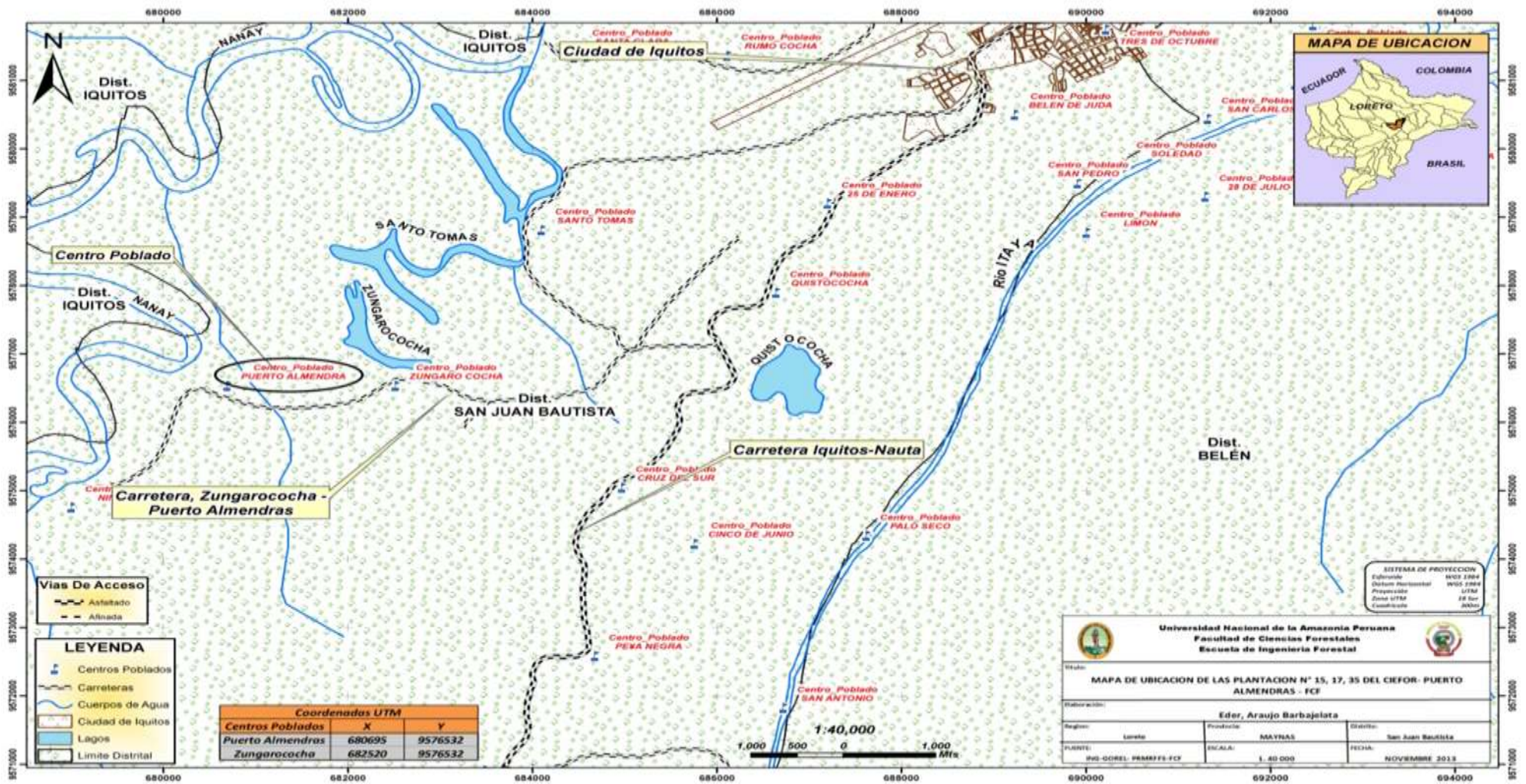
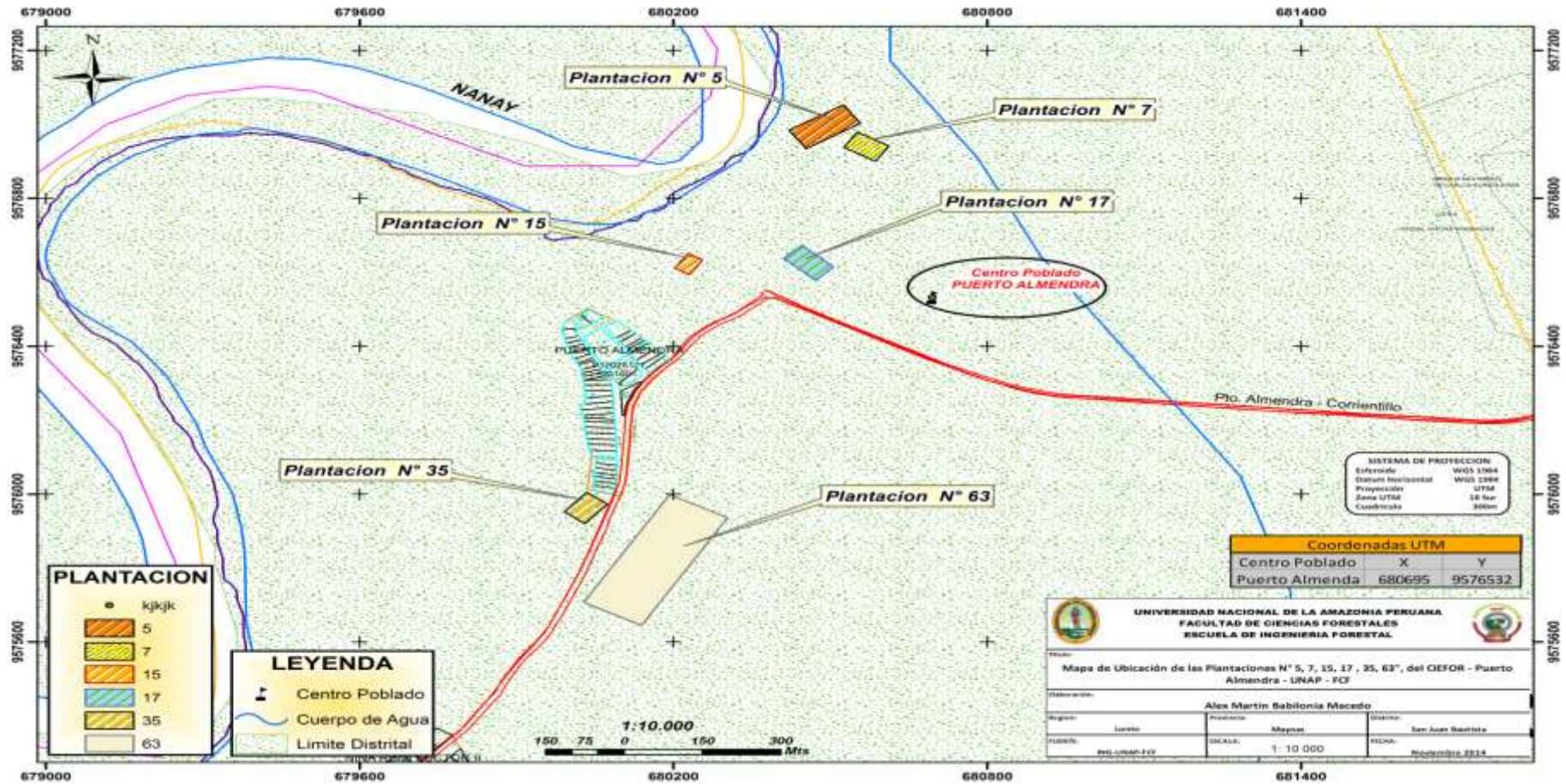
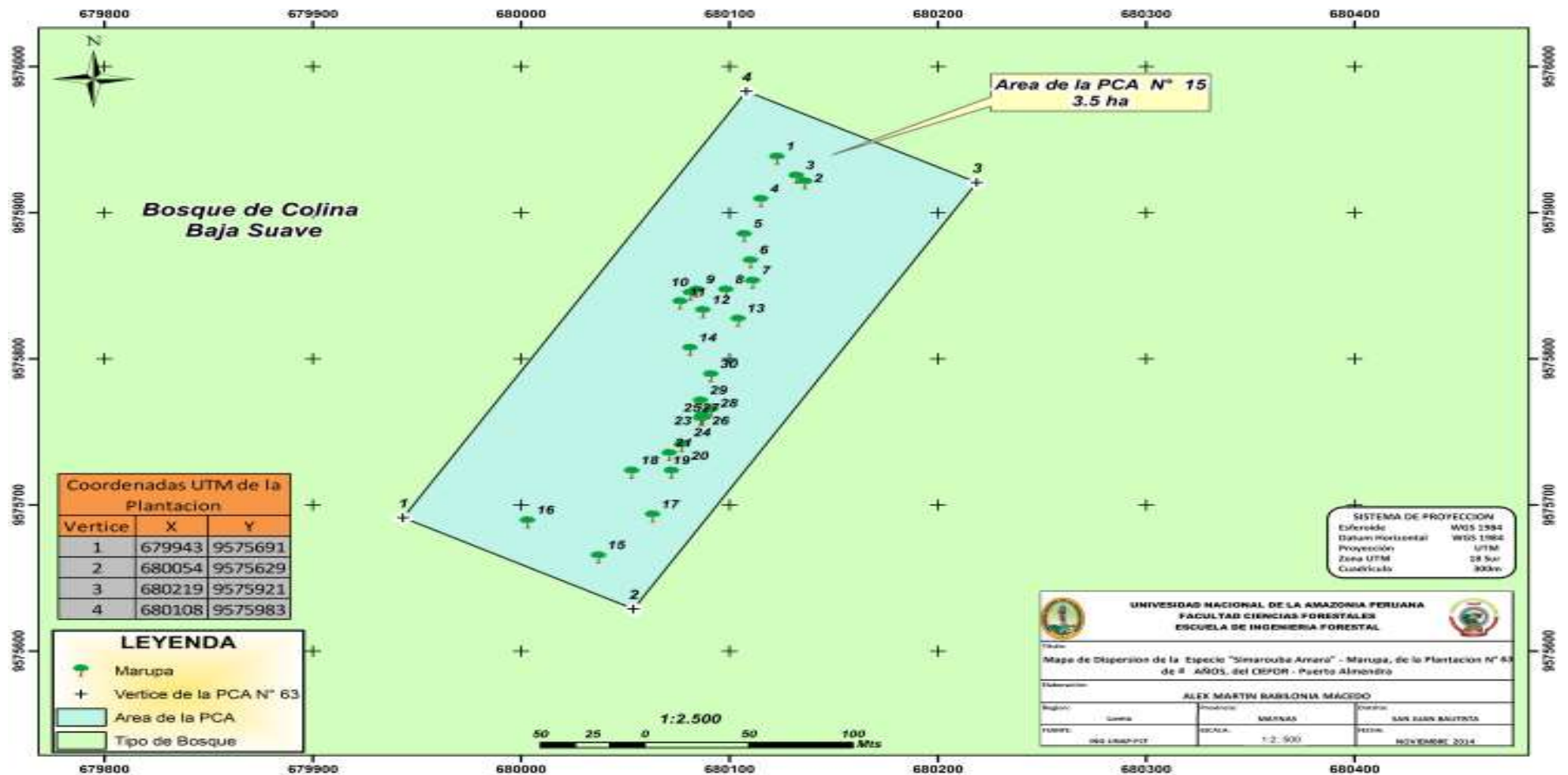


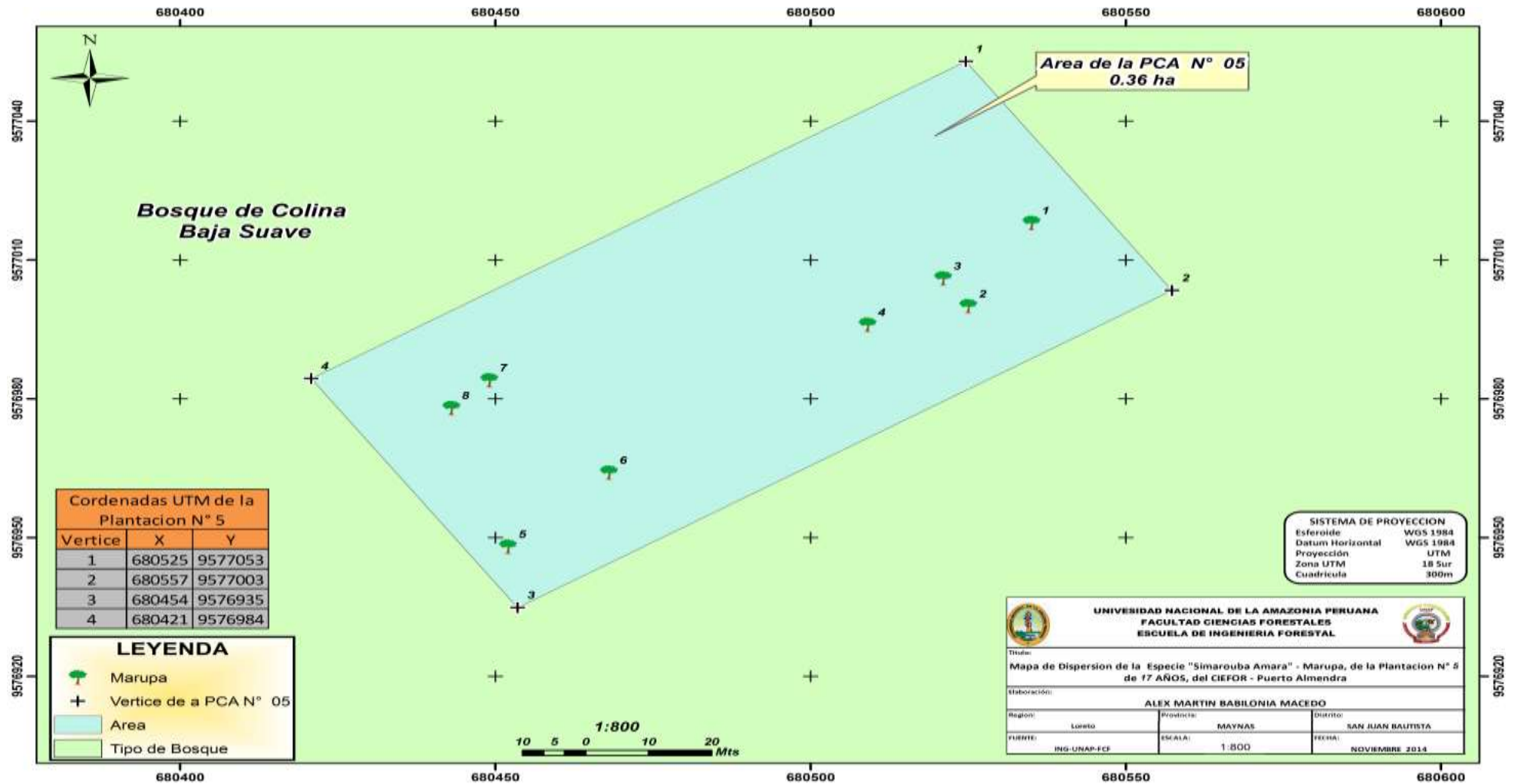
FIGURA 4. Mapa de ubicación del área de estudio del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos - Perú.



**Figura 5.** Mapa de ubicación de las plantaciones de 6, 17, 27, 35, 43 Y 44 años de *Simarouba amara* del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú.



**Figura 6.** Mapa de dispersión de la plantación de 6 años de *Simarouba amara* del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú



**Figura 7.** Mapa de dispersión de la plantación de 17 años de *Simarouba amara* del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú.

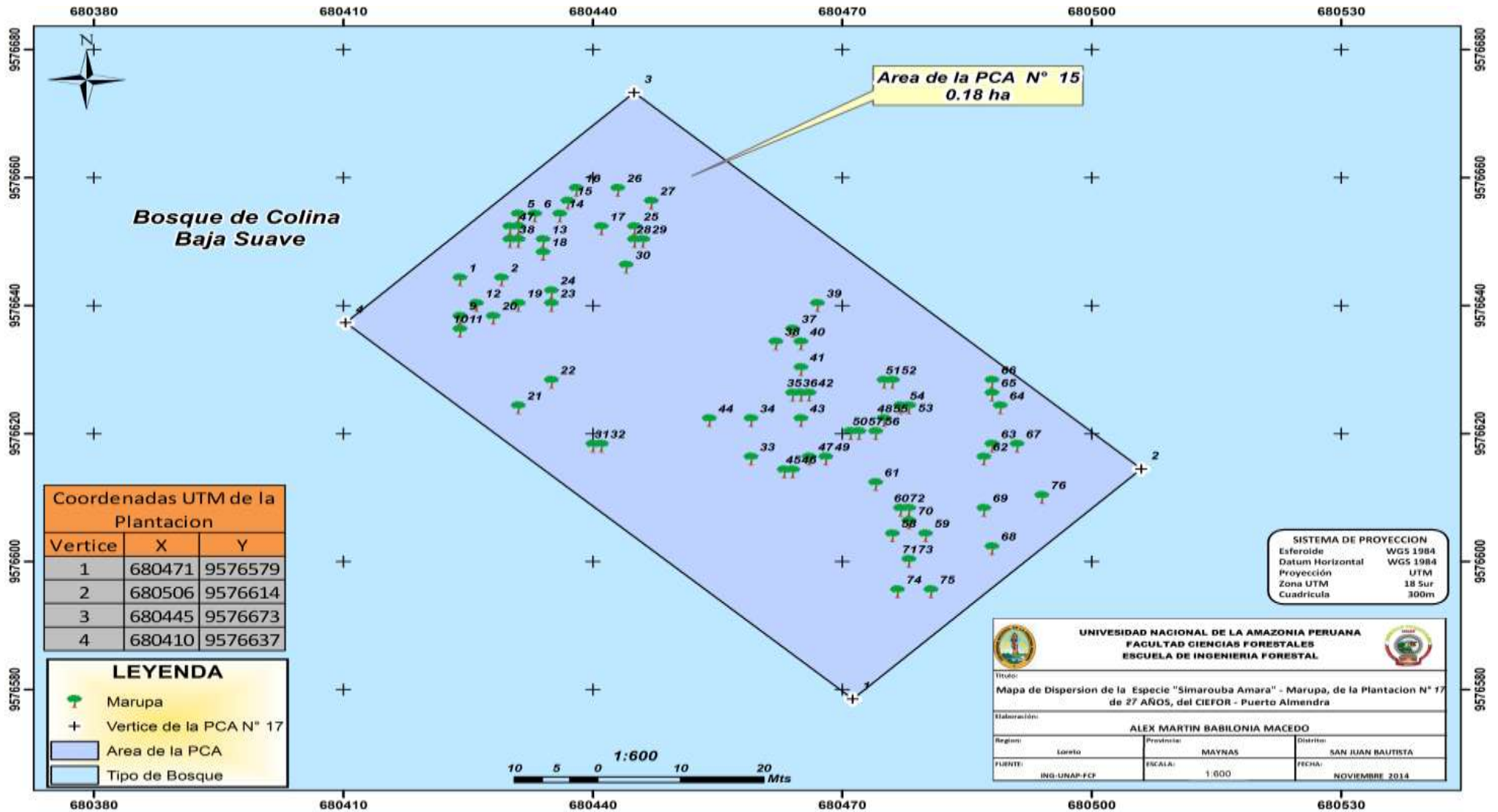
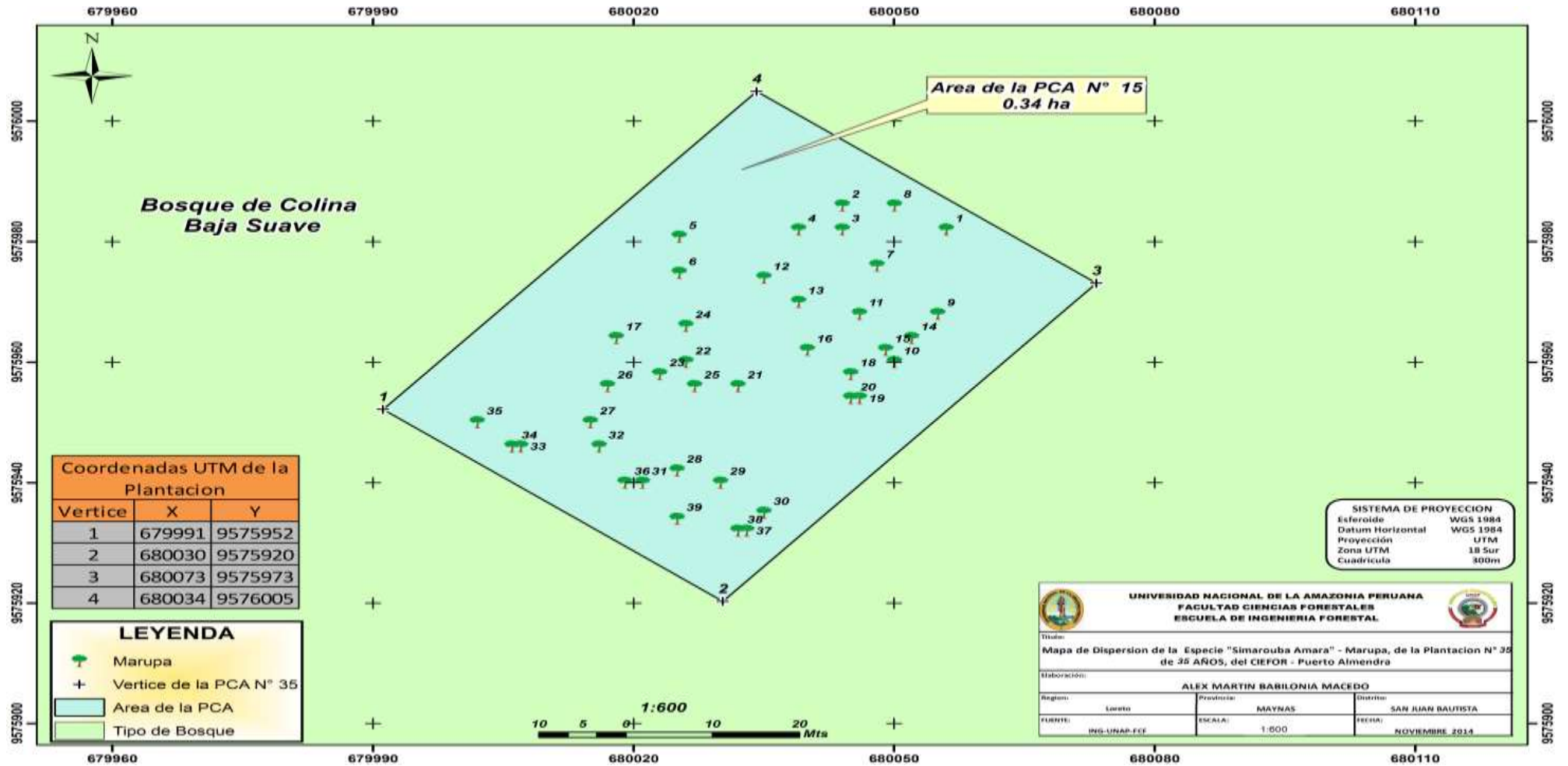


Figura 8. Mapa de dispersión de la plantación de 27 años de *Simarouba amara* del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú.



**Figura 9.** Mapa de dispersión de la plantación de 35 años de *Simarouba amara* del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú.

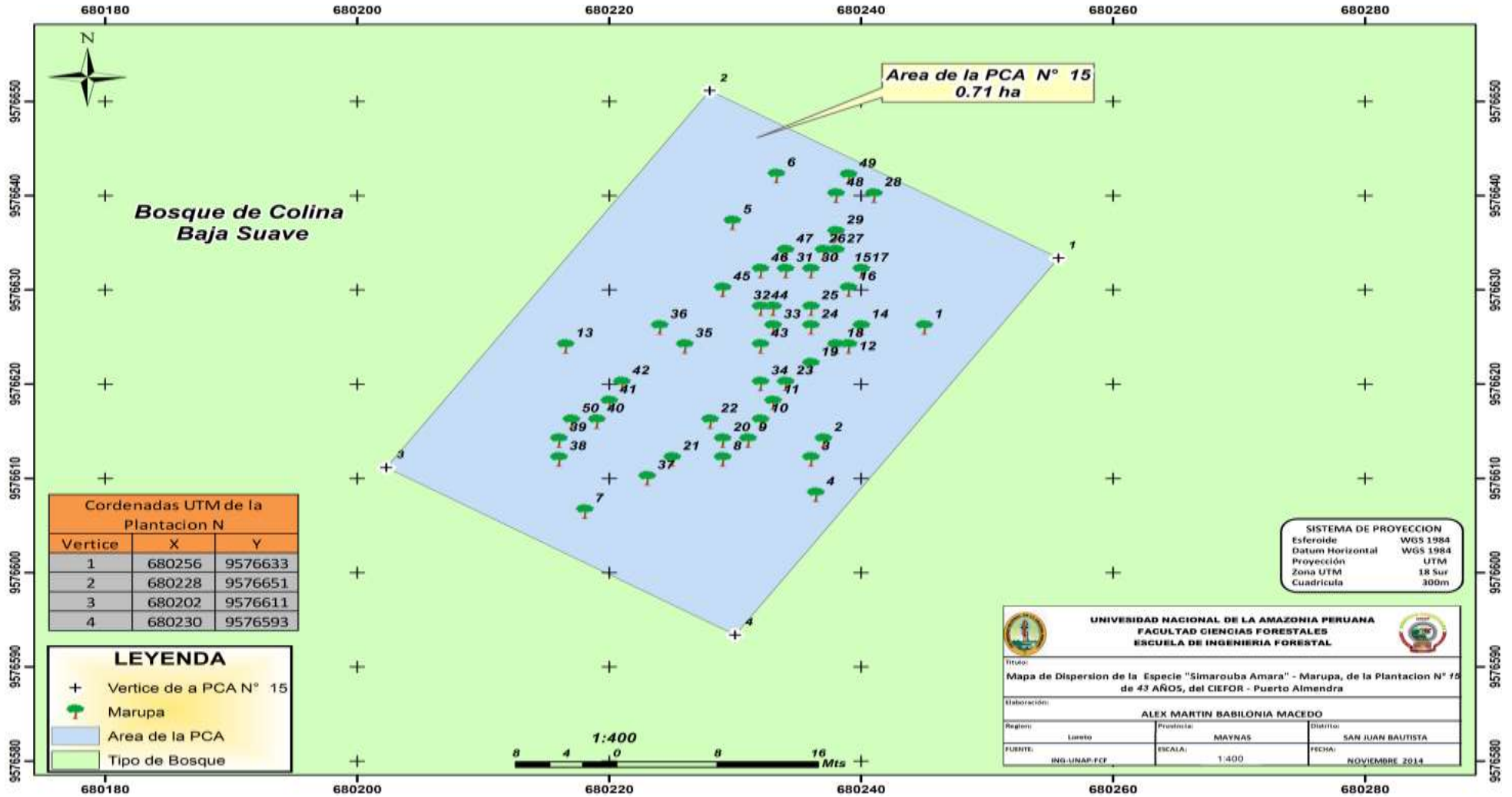


Figura 10. Mapa de dispersión de la plantación de 43 años de *Simarouba amara* del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú.

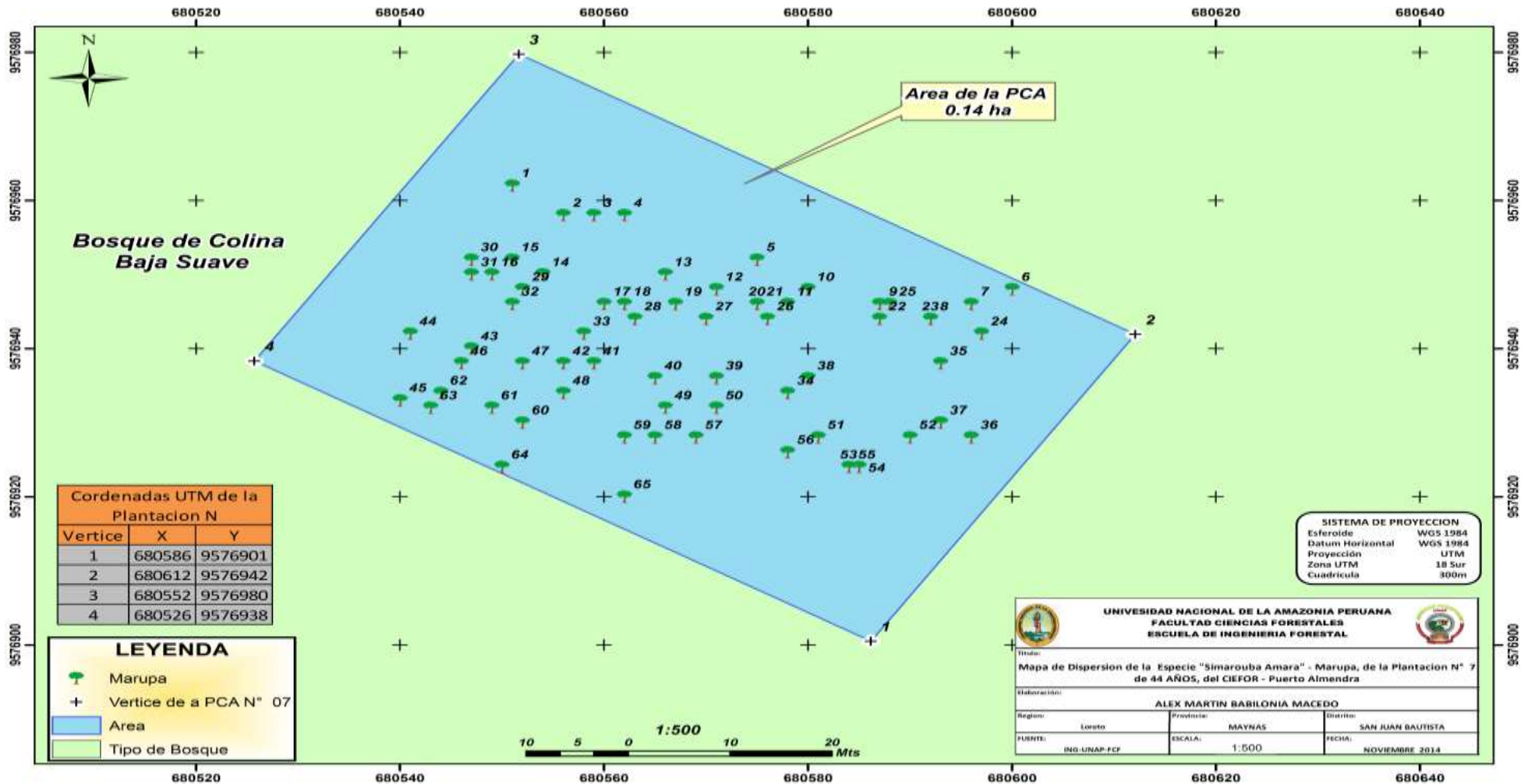


Figura 11. Mapa de dispersión de la plantación de 44 años de *Simarouba amara* del CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú



**Cuadro 7.** Tabla de recolección de datos dasométricos.

Plantación	Edad	N. de Árbol	Georeferenciación		DAP (cm)	HC (m)
			X	Y		

DAP = diámetro a la altura del pecho (1,30 m)

LC = lectura con el clinómetro

HC = altura comercial

**CUADRO 8.** Datos registrados en la plantación de 6 años de *Simarouba Amara*.

PARCELA	N° ARBOL	N. CIENTIFICO	N. COMUN	DAP (cm)	DAP (m)	CF	HC	G	VCT	VCA	V.R.INICIAL	VR.CALIDAD	VR.EDAD	V.ECON.	UTM X	UTM Y
63	1	<i>S. amara</i>	Marupa	16,0	0,16	2	10,20	0,020	0,133	0,077	7,50	6,75	5,40	5,08	680147	9576020
63	2	<i>S. amara</i>	Marupa	22,9	0,23	2	8,93	0,041	0,239	0,139	13,46	12,11	9,69	9,11	680136	9575920
63	3	<i>S. amara</i>	Marupa	12,3	0,12	2	8,08	0,012	0,062	0,036	3,51	3,16	2,53	2,38	680132	9575924
63	4	<i>S. amara</i>	Marupa	8,5	0,09	2	9,58	0,006	0,035	0,020	1,99	1,79	1,43	1,35	680115	9575908
63	5	<i>S. amara</i>	Marupa	19,7	0,20	2	9,97	0,030	0,198	0,115	11,12	10,01	8,01	7,53	680107	9575884
63	6	<i>S. amara</i>	Marupa	18,9	0,19	2	9,54	0,028	0,174	0,101	9,79	8,81	7,05	6,63	680110	9575866
63	7	<i>S. amara</i>	Marupa	9,3	0,09	2	7,81	0,007	0,034	0,020	1,94	1,75	1,40	1,31	680111	9575852
63	8	<i>S. amara</i>	Marupa	11,4	0,11	2	10,42	0,010	0,069	0,040	3,89	3,50	2,80	2,63	680113	9576850
63	9	<i>S. amara</i>	Marupa	13,5	0,14	2	9,14	0,014	0,085	0,049	4,79	4,31	3,45	3,24	680099	9576850
63	10	<i>S. amara</i>	Marupa	11,9	0,12	2	9,52	0,011	0,069	0,040	3,87	3,49	2,79	2,62	680096	9576848
63	11	<i>S. amara</i>	Marupa	14,4	0,14	2	10,33	0,016	0,109	0,063	6,16	5,54	4,43	4,17	680091	9576842
63	12	<i>S. amara</i>	Marupa	12,9	0,13	2	8,55	0,013	0,073	0,042	4,09	3,68	2,94	2,77	680102	9576836
63	13	<i>S. amara</i>	Marupa	11,2	0,11	2	10,18	0,010	0,065	0,038	3,67	3,30	2,64	2,48	680104	9575826
63	14	<i>S. amara</i>	Marupa	10,5	0,11	2	5,44	0,009	0,031	0,018	1,72	1,55	1,24	1,17	680081	9575806
63	15	<i>S. amara</i>	Marupa	2,0	0,02	2	5,33	0,000	0,001	0,001	0,06	0,06	0,04	0,04	680037	9575664
63	16	<i>S. amara</i>	Marupa	4,0	0,04	2	5,03	0,001	0,004	0,002	0,23	0,21	0,17	0,16	680003	9575688
63	17	<i>S. amara</i>	Marupa	22,0	0,22	2	4,94	0,038	0,122	0,071	6,87	6,18	4,95	4,65	680063	9575692
63	18	<i>S. amara</i>	Marupa	14,0	0,14	2	8,07	0,015	0,081	0,047	4,55	4,09	3,27	3,08	680053	9575722
63	19	<i>S. amara</i>	Marupa	21,0	0,21	2	13,23	0,035	0,298	0,173	16,77	15,09	12,07	11,35	680072	9575722
63	20	<i>S. amara</i>	Marupa	6,0	0,06	2	8,77	0,003	0,016	0,009	0,91	0,82	0,65	0,61	680077	9575740
63	21	<i>S. amara</i>	Marupa	16,0	0,16	2	9,42	0,020	0,123	0,071	6,93	6,24	4,99	4,69	680071	9575734
63	22	<i>S. amara</i>	Marupa	8,0	0,08	2	11,65	0,005	0,038	0,022	2,14	1,93	1,54	1,45	680086	9575758
63	23	<i>S. amara</i>	Marupa	15,0	0,15	2	9,26	0,018	0,106	0,062	5,99	5,39	4,31	4,05	680086	9575758
63	24	<i>S. amara</i>	Marupa	9,0	0,09	2	10,89	0,006	0,045	0,026	2,54	2,28	1,83	1,72	680086	9575758

**CUADRO 8.** Datos registrados (continuación).

PARCELA	Nº ARBOL	N. CIENTIFICO	N. COMUN	DAP (cm)	DAP (m)	CF	HC	G	VCT	VCA	VR.INICIAL	VR.CALIDAD	VR.EDAD	V.ECON.	UTM X	UTM Y
63	25	<i>S. amara</i>	Marupa	13,0	0,13	2	9,66	0,013	0,083	0,048	4,69	4,22	3,38	3,18	680087	9575758
63	26	<i>S. amara</i>	Marupa	11,0	0,11	2	12,03	0,010	0,074	0,043	4,18	3,77	3,01	2,83	680087	9575760
63	27	<i>S. amara</i>	Marupa	8,0	0,08	2	11,53	0,005	0,038	0,022	2,12	1,91	1,53	1,44	680087	9575758
63	28	<i>S. amara</i>	Marupa	17,0	0,17	2	11,34	0,023	0,167	0,097	9,42	8,48	6,78	6,37	680091	9575764
63	29	<i>S. amara</i>	Marupa	12,0	0,12	2	8,43	0,011	0,062	0,036	3,49	3,14	2,51	2,36	680086	9575770
63	30	<i>S. amara</i>	Marupa	6,0	0,06	2	5,37	0,003	0,010	0,006	0,56	0,50	0,40	0,38	680091	9575788

**CUADRO 9.** Datos registrados en la plantación de 17 años de *Simarouba amara*.

PARCELA	Nº ARBOL	N. CIENTIFICO	N. COMUN	DAP (cm)	DAP (m)	CF	HC	G	VCT	VCA	V.R.INICIAL	VR.CALIDAD	VR.EDAD	V.ECON.	UTM X	UTM Y
5	1	<i>S. amara</i>	Marupa	19,4	0,19	2	17,93	0,030	0,34	0,20	19,39	17,45	17,45	15,76	680535	9577018
5	2	<i>S. amara</i>	Marupa	18,0	0,18	2	18,32	0,025	0,30	0,18	17,06	15,35	15,35	13,86	680525	9577000
5	3	<i>S. amara</i>	Marupa	23,6	0,24	2	15,22	0,044	0,43	0,25	24,36	21,93	21,93	19,80	680521	9577006
5	4	<i>S. amara</i>	Marupa	24,8	0,25	2	15,19	0,048	0,48	0,28	26,85	24,16	24,16	21,82	680509	9576996
5	5	<i>S. amara</i>	Marupa	13,5	0,14	2	11,73	0,014	0,11	0,06	6,14	5,53	5,53	4,99	680452	9576948
5	6	<i>S. amara</i>	Marupa	10,9	0,11	2	11,15	0,009	0,07	0,04	3,81	3,43	3,43	3,09	680468	9576964
5	7	<i>S. amara</i>	Marupa	13,1	0,13	2	8,87	0,013	0,08	0,05	4,37	3,94	3,94	3,56	680449	9576984
5	8	<i>S. amara</i>	Marupa	10,6	0,11	2	7,84	0,009	0,04	0,03	2,53	2,28	2,28	2,06	680443	9576978

**CUADRO 10.** Datos registrados en la plantación de 27 años de *Simarouba amara*.

PARCELA	N° ARBOL	N. CIENTIFICO	N. COMUN	DAP (m)	CF	HC	G	VCT	VCA	V.R.INICIAL	VR.CALIDAD	VR.EDAD	V.ECON.	UTM X	UTM Y
17	1	<i>S. amara</i>	Marupa	0,29	2	18,82	0,064	0,78	0,453	43,93	39,54	39,54	35,51	680424	9576644
17	2	<i>S. amara</i>	Marupa	0,27	2	18,38	0,055	0,66	0,382	37,09	33,39	33,39	29,98	680429	9576644
17	3	<i>S. amara</i>	Marupa	0,16	2	18,57	0,020	0,24	0,141	13,66	12,30	12,30	11,04	680430	9576650
17	4	<i>S. amara</i>	Marupa	0,22	2	17,58	0,038	0,43	0,252	24,45	22,01	22,01	19,76	680430	9576652
17	5	<i>S. amara</i>	Marupa	0,25	2	18,20	0,049	0,58	0,337	32,69	29,42	29,42	26,42	680431	9576654
17	6	<i>S. amara</i>	Marupa	0,32	2	19,80	0,080	1,04	0,600	58,27	52,44	52,44	47,09	680433	9576654
17	7	<i>S. amara</i>	Marupa	0,22	2	19,58	0,038	0,48	0,281	27,24	24,51	24,51	22,01	680431	9576652
17	8	<i>S. amara</i>	Marupa	0,23	2	18,22	0,042	0,49	0,285	27,70	24,93	24,93	22,39	680431	9576650
17	9	<i>S. amara</i>	Marupa	0,32	2	19,37	0,080	1,01	0,587	57,00	51,30	51,30	46,07	680424	9576638
17	10	<i>S. amara</i>	Marupa	0,19	2	18,78	0,028	0,35	0,201	19,48	17,54	17,54	15,75	680424	9576636
17	11	<i>S. amara</i>	Marupa	0,31	2	18,58	0,073	0,88	0,512	49,67	44,71	44,71	40,15	680424	9576636
17	12	<i>S. amara</i>	Marupa	0,17	2	14,64	0,023	0,22	0,125	12,16	10,94	10,94	9,83	680426	9576640
17	13	<i>S. amara</i>	Marupa	0,17	2	16,58	0,023	0,24	0,142	13,77	12,39	12,39	11,13	680434	9576650
17	14	<i>S. amara</i>	Marupa	0,20	2	17,27	0,031	0,35	0,204	19,85	17,86	17,86	16,04	680436	9576654
17	15	<i>S. amara</i>	Marupa	0,24	2	17,56	0,045	0,52	0,299	29,06	26,16	26,16	23,49	680437	9576656
17	16	<i>S. amara</i>	Marupa	0,15	2	16,16	0,018	0,19	0,108	10,45	9,40	9,40	8,44	680438	9576658
17	17	<i>S. amara</i>	Marupa	0,25	2	18,74	0,049	0,60	0,347	33,66	30,29	30,29	27,20	680441	9576652
17	18	<i>S. amara</i>	Marupa	0,25	2	17,05	0,049	0,54	0,315	30,62	27,55	27,55	24,74	680434	9576648
17	19	<i>S. amara</i>	Marupa	0,15	2	19,84	0,018	0,23	0,132	12,83	11,55	11,55	10,37	680431	9576640
17	20	<i>S. amara</i>	Marupa	0,36	2	16,74	0,102	1,11	0,642	62,35	56,11	56,11	50,39	680428	9576638
17	21	<i>S. amara</i>	Marupa	0,12	2	15,42	0,011	0,11	0,066	6,38	5,74	5,74	5,16	680431	9576624
17	22	<i>S. amara</i>	Marupa	0,14	2	16,79	0,015	0,17	0,097	9,46	8,51	8,51	7,64	680435	9576628
17	23	<i>S. amara</i>	Marupa	0,18	2	18,72	0,025	0,31	0,180	17,43	15,69	15,69	14,09	680435	9576640
17	24	<i>S. amara</i>	Marupa	0,26	2	18,67	0,053	0,64	0,374	36,27	32,64	32,64	29,31	680435	9576642

CUADRO 10. Datos registrados (continuación).

PARCELA	N° ARBOL	N. CIENTIFICO	N. COMUN	DAP (m)	FC	HC	G	VCT	VCA	VR.INICIAL	VR.CALIDAD	VR.EDAD	V.ECON.	UTM X	UTM Y
17	25	<i>S. amara</i>	Marupa	0,27	2	16,45	0,057	0,61	0,355	34,45	31,01	31,01	27,85	680445	9576652
17	26	<i>S. amara</i>	Marupa	0,26	2	17,67	0,053	0,61	0,354	34,33	30,90	30,90	27,74	680443	9576658
17	27	<i>S. amara</i>	Marupa	0,36	2	27,72	0,102	1,83	1,064	103,25	92,92	92,92	83,44	680447	9576656
17	28	<i>S. amara</i>	Marupa	0,20	2	17,09	0,031	0,35	0,202	19,65	17,68	17,68	15,88	680445	9576650
17	29	<i>S. amara</i>	Marupa	0,21	2	18,30	0,035	0,41	0,239	23,19	20,87	20,87	18,74	680446	9576650
17	30	<i>S. amara</i>	Marupa	0,25	2	17,86	0,049	0,57	0,331	32,09	28,88	28,88	25,93	680444	9576646
17	31	<i>S. amara</i>	Marupa	0,12	2	16,57	0,011	0,12	0,071	6,86	6,17	6,17	5,54	680440	9576618
17	32	<i>S. amara</i>	Marupa	0,16	2	16,68	0,019	0,20	0,119	11,52	10,37	10,37	9,31	680441	9576618
17	33	<i>S. amara</i>	Marupa	0,31	2	18,21	0,075	0,89	0,518	50,28	45,25	45,25	40,64	680459	9576616
17	34	<i>S. amara</i>	Marupa	0,27	2	18,91	0,057	0,70	0,408	39,61	35,65	35,65	32,01	680459	9576622
17	35	<i>S. amara</i>	Marupa	0,21	2	17,85	0,035	0,40	0,233	22,62	20,36	20,36	18,28	680464	9576626
17	36	<i>S. amara</i>	Marupa	0,21	2	17,07	0,033	0,37	0,212	20,62	18,56	18,56	16,67	680465	9576626
17	37	<i>S. amara</i>	Marupa	0,22	2	17,78	0,038	0,44	0,255	24,73	22,26	22,26	19,99	680464	9576636
17	38	<i>S. amara</i>	Marupa	0,21	2	13,12	0,035	0,30	0,171	16,63	14,97	14,97	13,44	680462	9576634
17	39	<i>S. amara</i>	Marupa	0,30	2	18,60	0,071	0,85	0,496	48,12	43,31	43,31	38,89	680467	9576640
17	40	<i>S. amara</i>	Marupa	0,20	2	19,27	0,031	0,39	0,228	22,15	19,93	19,93	17,90	680465	9576634
17	41	<i>S. amara</i>	Marupa	0,21	2	19,10	0,035	0,43	0,249	24,21	21,79	21,79	19,57	680465	9576630
17	42	<i>S. amara</i>	Marupa	0,21	2	17,01	0,035	0,38	0,222	21,56	19,40	19,40	17,42	680466	9576626
17	43	<i>S. amara</i>	Marupa	0,23	2	17,01	0,042	0,46	0,266	25,86	23,27	23,27	20,90	680465	9576622
17	44	<i>S. amara</i>	Marupa	0,21	2	17,76	0,035	0,40	0,232	22,51	20,26	20,26	18,19	680454	9576622
17	45	<i>S. amara</i>	Marupa	0,31	2	22,32	0,073	1,06	0,615	59,67	53,70	53,70	48,23	680463	9576614
17	46	<i>S. amara</i>	Marupa	0,18	2	16,19	0,025	0,27	0,155	15,08	13,57	13,57	12,18	680464	9576614
17	47	<i>S. amara</i>	Marupa	0,41	2	19,20	0,132	1,65	0,956	92,76	83,48	83,48	74,97	680466	9576616
17	48	<i>S. amara</i>	Marupa	0,21	2	18,71	0,035	0,42	0,244	23,71	21,34	21,34	19,16	680475	9576622
17	49	<i>S. amara</i>	Marupa	0,27	2	19,18	0,057	0,71	0,414	40,18	36,17	36,17	32,48	680468	9576616
17	50	<i>S. amara</i>	Marupa	0,21	2	17,05	0,033	0,37	0,212	20,59	18,53	18,53	16,64	680471	9576620
17	51	<i>S. amara</i>	Marupa	0,27	2	17,48	0,055	0,63	0,363	35,27	31,75	31,75	28,51	680475	9576628

CUADRO 10. Datos registrados (continuación).

PARCELA	Nº ARBOL	N. CIENTIFICO	N. COMUN	DAP (m)	CF	HC	G	VCT	VCA	VR.INICIAL	VR.CALIDAD	VR. EDAD	V.ECON.	UTM X	UTM Y
17	52	<i>S. amara</i>	Marupa	0,25	2	18,63	0,047	0,57	0,331	32,14	28,92	28,92	25,97	680476	9576628
17	53	<i>S. amara</i>	Marupa	0,16	2	18,52	0,020	0,24	0,140	13,62	12,26	12,26	11,01	680478	9576624
17	54	<i>S. amara</i>	Marupa	0,16	2	18,50	0,020	0,24	0,140	13,61	12,25	12,25	11,00	680477	9576624
17	55	<i>S. amara</i>	Marupa	0,12	2	16,30	0,011	0,12	0,069	6,74	6,07	6,07	5,45	680475	9576622
17	56	<i>S. amara</i>	Marupa	0,12	2	16,94	0,011	0,12	0,072	7,01	6,31	6,31	5,67	680474	9576620
17	57	<i>S. amara</i>	Marupa	0,20	2	18,12	0,031	0,37	0,215	20,83	18,75	18,75	16,83	680472	9576620
17	58	<i>S. amara</i>	Marupa	0,23	2	18,30	0,042	0,49	0,287	27,83	25,04	25,04	22,49	680476	9576604
17	59	<i>S. amara</i>	Marupa	0,11	2	16,56	0,009	0,09	0,054	5,25	4,72	4,72	4,24	680480	9576604
17	60	<i>S. amara</i>	Marupa	0,23	2	18,22	0,042	0,49	0,285	27,70	24,93	24,93	22,39	680478	9576608
17	61	<i>S. amara</i>	Marupa	0,28	2	18,95	0,062	0,76	0,440	42,69	38,42	38,42	34,50	680474	9576612
17	62	<i>S. amara</i>	Marupa	0,30	2	17,07	0,071	0,78	0,455	44,15	39,73	39,73	35,68	680487	9576616
17	63	<i>S. amara</i>	Marupa	0,19	2	18,52	0,028	0,34	0,198	19,21	17,29	17,29	15,53	680488	9576618
17	64	<i>S. amara</i>	Marupa	0,23	2	18,49	0,042	0,50	0,290	28,10	25,29	25,29	22,71	680489	9576624
17	65	<i>S. amara</i>	Marupa	0,23	2	17,07	0,042	0,46	0,267	25,95	23,36	23,36	20,97	680488	9576626
17	66	<i>S. amara</i>	Marupa	0,25	2	17,28	0,049	0,55	0,320	31,04	27,94	27,94	25,09	680488	9576628
17	67	<i>S. amara</i>	Marupa	0,28	2	19,87	0,062	0,80	0,461	44,77	40,29	40,29	36,18	680491	9576618
17	68	<i>S. amara</i>	Marupa	0,27	2	17,47	0,055	0,63	0,363	35,27	31,74	31,74	28,50	680488	9576602
17	69	<i>S. amara</i>	Marupa	0,21	2	19,12	0,035	0,43	0,250	24,23	21,81	21,81	19,58	680487	9576608
17	70	<i>S. amara</i>	Marupa	0,11	2	16,46	0,010	0,10	0,059	5,72	5,15	5,15	4,63	680478	9576606
17	71	<i>S. amara</i>	Marupa	0,32	2	17,95	0,080	0,94	0,544	52,81	47,53	47,53	42,68	680478	9576600
17	72	<i>S. amara</i>	Marupa	0,20	2	19,90	0,031	0,41	0,236	22,87	20,58	20,58	18,48	680477	9576608
17	73	<i>S. amara</i>	Marupa	0,30	2	17,61	0,071	0,81	0,469	45,54	40,99	40,99	36,81	680478	9576600
17	74	<i>S. amara</i>	Marupa	0,15	2	19,06	0,018	0,22	0,127	12,32	11,09	11,09	9,96	680481	9576696
17	75	<i>S. amara</i>	Marupa	0,10	2	17,66	0,008	0,09	0,052	5,08	4,57	4,57	4,10	680485	9576696
17	76	<i>S. amara</i>	Marupa	0,25	2	17,22	0,049	0,55	0,319	30,94	27,84	27,84	25,00	680494	9576610

CUADRO 11. Datos registrados en la plantación de 35 años de *Simarouba amara*.

PARCELA	N° ARBOL	N. CIENTIFICO	N. COMUN	DAP (m)	CF	HC	G	VCT	VCA	V.R.INICIAL	VR.CALIDAD	VR.EDAD	V.ECON.	UTM X	UTM Y
35	1	<i>S. amara</i>	Marupa	0,39	2	18,37	0,122	1,46	0,84	81,95	73,76	73,76	69,33	680056	9575982
35	2	<i>S. amara</i>	Marupa	0,35	2	17,22	0,095	1,06	0,61	59,59	53,63	53,63	50,41	680044	9575986
35	3	<i>S. amara</i>	Marupa	0,27	2	18,50	0,059	0,71	0,41	39,91	35,91	35,91	33,76	680044	9575982
35	4	<i>S. amara</i>	Marupa	0,24	2	17,83	0,046	0,53	0,31	30,01	27,01	27,01	25,39	680039	9575982
35	5	<i>S. amara</i>	Marupa	0,33	2	18,62	0,083	1,01	0,59	56,87	51,18	51,18	48,11	680017	9575988
35	6	<i>S. amara</i>	Marupa	0,42	2	18,08	0,139	1,64	0,95	92,09	82,89	82,89	77,91	680017	9575982
35	7	<i>S. amara</i>	Marupa	0,36	2	18,68	0,102	1,24	0,72	69,95	62,96	62,96	59,18	680048	9575976
35	8	<i>S. amara</i>	Marupa	0,41	2	18,90	0,131	1,61	0,94	90,84	81,75	81,75	76,85	680050	9575986
35	9	<i>S. amara</i>	Marupa	0,33	2	17,12	0,085	0,95	0,55	53,26	47,93	47,93	45,05	680055	9575968
35	10	<i>S. amara</i>	Marupa	0,27	2	18,87	0,055	0,68	0,39	38,08	34,28	34,28	32,22	680050	9575960
35	11	<i>S. amara</i>	Marupa	0,29	2	17,82	0,068	0,79	0,46	44,26	39,84	39,84	37,45	680046	9575968
35	12	<i>S. amara</i>	Marupa	0,32	2	18,95	0,08	0,98	0,57	55,40	49,86	49,86	46,87	680035	9575974
35	13	<i>S. amara</i>	Marupa	0,27	2	18,18	0,058	0,69	0,40	38,65	34,79	34,79	32,70	680039	9575970
35	14	<i>S. amara</i>	Marupa	0,24	2	19,30	0,045	0,56	0,33	31,69	28,52	28,52	26,81	680052	9575964
35	15	<i>S. amara</i>	Marupa	0,25	2	17,66	0,047	0,54	0,31	30,46	27,42	27,42	25,77	680049	9575962
35	16	<i>S. amara</i>	Marupa	0,23	2	17,22	0,041	0,46	0,27	25,96	23,36	23,36	21,96	680040	9575962
35	17	<i>S. amara</i>	Marupa	0,33	2	18,50	0,083	1,00	0,58	56,51	50,86	50,86	47,81	680018	9575964
35	18	<i>S. amara</i>	Marupa	0,24	2	17,78	0,046	0,54	0,31	30,17	27,16	27,16	25,53	680045	9575958
35	19	<i>S. amara</i>	Marupa	0,35	2	18,22	0,097	1,15	0,66	64,51	58,06	58,06	54,58	680046	9575954
35	20	<i>S. amara</i>	Marupa	0,31	2	16,52	0,075	0,81	0,47	45,33	40,80	40,80	38,35	680045	9575954
35	21	<i>S. amara</i>	Marupa	0,23	2	16,81	0,041	0,45	0,26	25,33	22,80	22,80	21,43	680032	9575956
35	22	<i>S. amara</i>	Marupa	0,39	2	18,67	0,121	1,46	0,85	82,45	74,20	74,20	69,75	680026	9575960
35	23	<i>S. amara</i>	Marupa	0,34	2	18,32	0,09	1,07	0,62	60,51	54,46	54,46	51,19	680023	9575958
35	24	<i>S. amara</i>	Marupa	0,34	2	18,51	0,088	1,06	0,61	59,69	53,72	53,72	50,50	680026	9575966

CUADRO11. Datos registrados (continuación).

PARCELA	Nº ARBOL	N. CIENTIFICO	N. COMUN	DAP (m)	CF	HC	G	VCT	VCA	VR.INICIAL	VR.CALIDAD	VR.EDAD	V.ECON.	UTM X	UTM Y
35	25	<i>S. amara</i>	Marupa	0,22	2	17,67	0,036	0,42	0,24	23,47	21,13	21,13	19,86	680027	9575956
35	26	<i>S. amara</i>	Marupa	0,29	2	18,15	0,064	0,76	0,44	42,65	38,39	38,39	36,09	680017	9575956
35	27	<i>S. amara</i>	Marupa	0,25	2	18,54	0,047	0,57	0,33	31,98	28,79	28,79	27,06	680015	9575950
35	28	<i>S. amara</i>	Marupa	0,28	2	17,36	0,063	0,71	0,41	39,95	35,96	35,96	33,80	680025	9575942
35	29	<i>S. amara</i>	Marupa	0,21	2	18,14	0,035	0,42	0,24	23,42	21,08	21,08	19,82	680030	9575940
35	30	<i>S. amara</i>	Marupa	0,20	2	18,05	0,033	0,38	0,22	21,58	19,42	19,42	18,26	680035	9575935
35	31	<i>S. amara</i>	Marupa	0,29	2	17,06	0,067	0,74	0,43	41,52	37,37	37,37	35,12	680021	9575940
35	32	<i>S. amara</i>	Marupa	0,28	2	17,26	0,059	0,67	0,39	37,52	33,76	33,76	31,74	680016	9575946
35	33	<i>S. amara</i>	Marupa	0,37	2	18,87	0,106	1,30	0,75	73,04	65,74	65,74	61,79	680007	9575946
35	34	<i>S. amara</i>	Marupa	0,33	2	18,07	0,087	1,02	0,59	57,25	51,52	51,52	48,43	680006	9575946
35	35	<i>S. amara</i>	Marupa	0,33	2	17,12	0,083	0,92	0,54	51,97	46,77	46,77	43,97	680002	9575950
35	36	<i>S. amara</i>	Marupa	0,31	2	16,38	0,075	0,80	0,46	44,95	40,45	40,45	38,03	680019	9575940
35	37	<i>S. amara</i>	Marupa	0,33	2	18,99	0,083	1,02	0,59	57,65	51,88	51,88	48,77	680033	9575932
35	38	<i>S. amara</i>	Marupa	0,22	2	17,77	0,038	0,44	0,25	24,50	22,05	22,05	20,72	680032	9575932
35	39	<i>S. amara</i>	Marupa	0,28	2	18,31	0,061	0,72	0,42	40,66	36,59	36,59	34,40	680025	9575934



**CUADRO 12.** Datos registrados en la plantación de 43 años de *Simarouba amara*.

PARCELA	N° ARBOL	N. CIENTIFICO	N. COMUN	DAP (m)	CF	HC	G	VCT	VCA	V.R.INICIAL	VR.CALIDAD	VR.EDAD	V.ECON.	UTM X	UTM Y
15	1	<i>S. amara</i>	Marupa	0,36	2	19,59	0,10	1,30	0,75	72,95	65,65	65,65	61,71	680245	9576626
15	2	<i>S. amara</i>	Marupa	0,29	2	19,83	0,07	0,85	0,49	47,93	43,14	43,14	40,55	680237	9576614
15	3	<i>S. amara</i>	Marupa	0,39	2	19,56	0,12	1,52	0,88	85,50	76,95	76,95	72,33	680236	9576612
15	4	<i>S. amara</i>	Marupa	0,29	2	18,14	0,07	0,78	0,45	43,83	39,45	39,45	37,08	680237	9576602
15	5	<i>S. amara</i>	Marupa	0,35	2	20,37	0,10	1,27	0,74	71,70	64,53	64,53	60,65	680211	9576690
15	6	<i>S. amara</i>	Marupa	0,34	2	17,34	0,09	1,02	0,59	57,62	51,85	51,85	48,74	680204	9576698
15	7	<i>S. amara</i>	Marupa	0,44	2	20,68	0,15	2,04	1,19	115,06	103,55	103,55	97,34	680213	9576600
15	8	<i>S. amara</i>	Marupa	0,32	2	21,54	0,08	1,13	0,65	63,39	57,05	57,05	53,63	680229	9576612
15	9	<i>S. amara</i>	Marupa	0,17	2	19,74	0,02	0,29	0,17	16,40	14,76	14,76	13,87	680231	9576614
15	10	<i>S. amara</i>	Marupa	0,14	2	20,52	0,02	0,21	0,12	11,56	10,40	10,40	9,78	680232	9576616
15	11	<i>S. amara</i>	Marupa	0,13	2	19,30	0,01	0,15	0,09	8,67	7,80	7,80	7,33	680233	9576618
15	12	<i>S. amara</i>	Marupa	0,26	2	20,56	0,05	0,71	0,41	39,94	35,95	35,95	33,79	680239	9576624
15	13	<i>S. amara</i>	Marupa	0,43	2	20,82	0,15	1,96	1,14	110,61	99,55	99,55	93,57	680203	9576624
15	14	<i>S. amara</i>	Marupa	0,19	2	16,85	0,03	0,31	0,18	17,48	15,74	15,74	14,79	680240	9576626
15	15	<i>S. amara</i>	Marupa	0,17	2	16,07	0,02	0,24	0,14	13,35	12,01	12,01	11,29	680240	9576632
15	16	<i>S. amara</i>	Marupa	0,32	2	18,86	0,08	0,99	0,57	55,50	49,95	49,95	46,96	680239	9576630
15	17	<i>S. amara</i>	Marupa	0,09	2	6,95	0,01	0,03	0,02	1,62	1,46	1,46	1,37	680240	9576632
15	18	<i>S. amara</i>	Marupa	0,28	2	17,87	0,06	0,72	0,41	40,26	36,24	36,24	34,06	680238	9576624
15	19	<i>S. amara</i>	Marupa	0,12	2	13,06	0,01	0,10	0,06	5,40	4,86	4,86	4,57	680236	9576622
15	20	<i>S. amara</i>	Marupa	0,17	2	12,74	0,02	0,19	0,11	10,58	9,52	9,52	8,95	680229	9576614
15	21	<i>S. amara</i>	Marupa	0,18	2	14,93	0,03	0,25	0,14	13,90	12,51	12,51	11,76	680225	9576612
15	22	<i>S. amara</i>	Marupa	0,24	2	19,12	0,05	0,56	0,33	31,65	28,49	28,49	26,78	680228	9576616
15	23	<i>S. amara</i>	Marupa	0,30	2	18,48	0,07	0,85	0,49	47,79	43,01	43,01	40,43	680234	9576620
15	24	<i>S. amara</i>	Marupa	0,15	2	17,96	0,02	0,21	0,12	11,61	10,45	10,45	9,82	680236	9576626

CUADRO 12. Datos registrados (continuación)

PARCELA	Nº ARBOL	N. CIENTIFICO	N. CUMUN	DAP (m)	CF	HC	G	VCT	VCA	VR.INICIAL	VR.CALIDAD	VR.EDAD	V.ECON.	UTM X	UTM Y
15	28	<i>S. amara</i>	Marupa	0,35	2	19,98	0,10	1,25	0,72	70,34	63,31	63,31	59,51	680241	9576640
15	29	<i>S. amara</i>	Marupa	0,17	2	15,12	0,02	0,22	0,13	12,56	11,30	11,30	10,62	680238	9576636
15	30	<i>S. amara</i>	Marupa	0,25	2	18,16	0,05	0,58	0,34	32,61	29,35	29,35	27,59	680236	9576632
15	31	<i>S. amara</i>	Marupa	0,13	2	13,90	0,01	0,12	0,07	6,75	6,08	6,08	5,71	680234	9576632
15	32	<i>S. amara</i>	Marupa	0,16	2	16,64	0,02	0,22	0,13	12,25	11,02	11,02	10,36	680233	9576628
15	33	<i>S. amara</i>	Marupa	0,13	2	12,57	0,01	0,11	0,06	6,11	5,49	5,49	5,16	680233	9576626
15	34	<i>S. amara</i>	Marupa	0,28	2	17,75	0,06	0,71	0,41	39,98	35,98	35,98	33,82	680232	9576620
15	35	<i>S. amara</i>	Marupa	0,08	2	9,33	0,01	0,03	0,02	1,72	1,54	1,54	1,45	680226	9576624
15	36	<i>S. amara</i>	Marupa	0,29	2	20,88	0,07	0,90	0,52	50,47	45,42	45,42	42,69	680224	9576626
15	37	<i>S. amara</i>	Marupa	0,18	2	16,41	0,03	0,27	0,16	15,28	13,75	13,75	12,93	680223	9576610
15	38	<i>S. amara</i>	Marupa	0,24	2	17,77	0,05	0,52	0,30	29,41	26,47	26,47	24,88	680216	9576612
15	39	<i>S. amara</i>	Marupa	0,21	2	17,39	0,03	0,39	0,23	22,04	19,83	19,83	18,64	680216	9576614
15	40	<i>S. amara</i>	Marupa	0,26	2	18,06	0,05	0,62	0,36	35,08	31,57	31,57	29,68	680219	9576616
15	41	<i>S. amara</i>	Marupa	0,15	2	9,90	0,02	0,11	0,07	6,40	5,76	5,76	5,42	680220	9576618
15	42	<i>S. amara</i>	Marupa	0,17	2	13,69	0,02	0,20	0,12	11,37	10,23	10,23	9,62	680221	9576620
15	43	<i>S. amara</i>	Marupa	0,31	2	19,80	0,08	0,97	0,56	54,68	49,22	49,22	46,26	680232	9576624
15	44	<i>S. amara</i>	Marupa	0,28	2	12,35	0,06	0,49	0,29	27,82	25,03	25,03	23,53	680232	9576628
15	45	<i>S. amara</i>	Marupa	0,27	2	17,13	0,06	0,64	0,37	35,89	32,30	32,30	30,36	680229	9576630
15	46	<i>S. amara</i>	Marupa	0,36	2	19,07	0,10	1,26	0,73	71,01	63,91	63,91	60,07	680232	9576632
15	47	<i>S. amara</i>	Marupa	0,25	2	17,27	0,05	0,55	0,32	31,01	27,91	27,91	26,24	680234	9576634
15	48	<i>S. amara</i>	Marupa	0,28	2	16,11	0,06	0,64	0,37	36,30	32,67	32,67	30,71	680238	9576640
15	49	<i>S. amara</i>	Marupa	0,30	2	13,66	0,07	0,63	0,36	35,33	31,80	31,80	29,89	680239	9576642
15	50	<i>S. amara</i>	Marupa	0,39	2	18,86	0,12	1,46	0,85	82,44	74,20	74,20	69,75	680217	9576616

CUADRO 13. Datos registrados en la plantación de 44 años de *Simarouba amara*.

PARCELA	N° ARBOL	N. CIENTIFICO	N. COMUN	DAP (cm)	DAP (m)	CF	HC	G	VCT	VCA	V.R.INICIAL	VR.CALIDAD	VR.EDAD	V.ECON.	UTM X	UTM Y
7	1	<i>S. amara</i>	Marupa	38,4	0,38	2	20,64	0,116	1,55	0,90	87,47	78,72	78,72	74,00	680551	9576962
7	2	<i>S. amara</i>	Marupa	27,2	0,27	2	17,61	0,058	0,67	0,39	37,44	33,70	33,70	31,68	680556	9576958
7	3	<i>S. amara</i>	Marupa	35,5	0,36	2	20,23	0,099	1,30	0,75	73,27	65,94	65,94	61,99	680559	9576958
7	4	<i>S. amara</i>	Marupa	33,7	0,34	2	20,62	0,089	1,20	0,69	67,30	60,57	60,57	56,94	680562	9576958
7	5	<i>S. amara</i>	Marupa	23,2	0,23	2	17,46	0,042	0,48	0,28	27,01	24,31	24,31	22,85	680575	9576952
7	6	<i>S. amara</i>	Marupa	45,9	0,46	2	19,47	0,165	2,09	1,21	117,89	106,10	106,10	99,73	680600	9576948
7	7	<i>S. amara</i>	Marupa	32,9	0,33	2	19,26	0,085	1,06	0,62	59,91	53,92	53,92	50,69	680596	9576946
7	8	<i>S. amara</i>	Marupa	33,6	0,34	2	21,86	0,089	1,26	0,73	70,93	63,83	63,83	60,00	680592	9576944
7	9	<i>S. amara</i>	Marupa	39,5	0,40	2	21,72	0,123	1,73	1,00	97,39	87,65	87,65	82,39	680587	9576946
7	10	<i>S. amara</i>	Marupa	26,5	0,27	2	20,67	0,055	0,74	0,43	41,72	37,54	37,54	35,29	680580	9576948
7	11	<i>S. amara</i>	Marupa	25,7	0,26	2	16,45	0,052	0,55	0,32	31,23	28,10	28,10	26,42	680578	9576946
7	12	<i>S. amara</i>	Marupa	35,4	0,35	2	20,69	0,098	1,32	0,77	74,51	67,06	67,06	63,04	680571	9576948
7	13	<i>S. amara</i>	Marupa	27,1	0,27	2	16,74	0,058	0,63	0,36	35,33	31,80	31,80	29,89	680566	9576950
7	14	<i>S. amara</i>	Marupa	42,8	0,43	2	21,12	0,144	1,98	1,15	111,19	100,07	100,07	94,06	680554	9576950
7	15	<i>S. amara</i>	Marupa	23,9	0,24	2	17,12	0,045	0,50	0,29	28,10	25,29	25,29	23,78	680551	9576952
7	16	<i>S. amara</i>	Marupa	26,3	0,26	2	17,62	0,054	0,62	0,36	35,03	31,52	31,52	29,63	680549	9576950
7	17	<i>S. amara</i>	Marupa	25,7	0,26	2	21,53	0,052	0,73	0,42	40,87	36,78	36,78	34,57	680560	9576946
7	18	<i>S. amara</i>	Marupa	29,4	0,29	2	19,22	0,068	0,85	0,49	47,74	42,97	42,97	40,39	680562	9576946
7	19	<i>S. amara</i>	Marupa	26,9	0,27	2	19,63	0,057	0,73	0,42	40,82	36,74	36,74	34,54	680567	9576946
7	20	<i>S. amara</i>	Marupa	30,8	0,31	2	21,62	0,075	1,05	0,61	58,94	53,05	53,05	49,87	680575	9576946
7	21	<i>S. amara</i>	Marupa	26,6	0,27	2	21,30	0,056	0,77	0,45	43,31	38,98	38,98	36,64	680575	9576946
7	22	<i>S. amara</i>	Marupa	30,6	0,31	2	20,14	0,074	0,96	0,56	54,20	48,78	48,78	45,85	680587	9576944
7	23	<i>S. amara</i>	Marupa	47,5	0,48	2	21,62	0,177	2,49	1,44	140,19	126,17	126,17	118,60	680592	9576944
7	24	<i>S. amara</i>	Marupa	32,5	0,33	2	18,34	0,083	0,99	0,57	55,67	50,11	50,11	47,10	680597	9576942

CUADRO 13. Datos registrados (continuación)

PARCELA	Nº ARBOL	N. CIENTIFICO	N. COMUN	DAP (cm)	DAP (m)	CF	HC	G	VCT	VCA	VR.INICIAL	VR.CALIDAD	VR.EDAD	V.ECON.	UTM X	UTM Y
7	25	<i>S. amara</i>	Marupa	27,2	0,27	2	21,70	0,058	0,82	0,48	46,14	41,53	41,53	39,03	680588	9576946
7	26	<i>S. amara</i>	Marupa	36,8	0,37	2	21,73	0,106	1,50	0,87	84,57	76,12	76,12	71,55	680576	9576944
7	27	<i>S. amara</i>	Marupa	40,3	0,40	2	22,5	0,128	1,87	1,08	105,02	94,52	94,52	88,85	680570	9576944
7	28	<i>S. amara</i>	Marupa	29,3	0,29	2	21,94	0,067	0,96	0,56	54,13	48,72	48,72	45,79	680563	9576944
7	29	<i>S. amara</i>	Marupa	22,9	0,23	2	18,81	0,041	0,50	0,29	28,35	25,51	25,51	23,98	680552	9576948
7	30	<i>S. amara</i>	Marupa	37,3	0,37	2	17,32	0,109	1,23	0,71	69,25	62,33	62,33	58,59	680547	9576952
7	31	<i>S. amara</i>	Marupa	29,8	0,30	2	17,74	0,07	0,80	0,47	45,28	40,75	40,75	38,30	680547	9576950
7	32	<i>S. amara</i>	Marupa	23,5	0,24	2	19,04	0,043	0,54	0,31	30,22	27,20	27,20	25,56	680551	9576946
7	33	<i>S. amara</i>	Marupa	24,7	0,25	2	18,36	0,048	0,57	0,33	32,19	28,97	28,97	27,23	680558	9576942
7	34	<i>S. amara</i>	Marupa	32,5	0,33	2	21,84	0,083	1,18	0,68	66,30	59,67	59,67	56,09	680578	9576934
7	35	<i>S. amara</i>	Marupa	33,7	0,34	2	21,06	0,089	1,22	0,71	68,74	61,86	61,86	58,15	680593	9576938
7	36	<i>S. amara</i>	Marupa	28,8	0,29	2	17,62	0,065	0,75	0,43	42,00	37,80	37,80	35,53	680596	9576928
7	37	<i>S. amara</i>	Marupa	34,4	0,34	2	21,06	0,093	1,27	0,74	71,62	64,46	64,46	60,59	680593	9576930
7	38	<i>S. amara</i>	Marupa	32,7	0,33	2	18,86	0,084	1,03	0,60	57,96	52,16	52,16	49,03	680580	9576936
7	39	<i>S. amara</i>	Marupa	24,8	0,25	2	17,68	0,048	0,56	0,32	31,25	28,13	28,13	26,44	680571	9576936
7	40	<i>S. amara</i>	Marupa	39,9	0,40	2	21,62	0,125	1,76	1,02	98,92	89,03	89,03	83,68	680565	9576936
7	41	<i>S. amara</i>	Marupa	25,5	0,26	2	17,52	0,051	0,58	0,34	32,74	29,47	29,47	27,70	680559	9576938
7	42	<i>S. amara</i>	Marupa	22,7	0,23	2	17,72	0,04	0,47	0,27	26,24	23,62	23,62	22,20	680556	9576938
7	43	<i>S. amara</i>	Marupa	28,1	0,28	2	19,42	0,062	0,78	0,45	44,07	39,66	39,66	37,28	680547	9576940
7	44	<i>S. amara</i>	Marupa	34,3	0,34	2	20,53	0,092	1,23	0,72	69,41	62,47	62,47	58,72	680541	9576942
7	45	<i>S. amara</i>	Marupa	36,1	0,36	2	21,43	0,102	1,43	0,83	80,26	72,24	72,24	67,90	680540	9576933
7	46	<i>S. amara</i>	Marupa	34,1	0,34	2	19,21	0,091	1,14	0,66	64,20	57,78	57,78	54,31	680546	9576938
7	47	<i>S. amara</i>	Marupa	25,4	0,25	2	19,16	0,051	0,63	0,37	35,53	31,97	31,97	30,05	680552	9576938

CUADRO 13. Datos registrados (continuación)

PARCELA	Nº ARBOL	N. CIENTIFICO	N. COMUN	DAP (cm)	DAP (m)	CF	HC	G	VCT	VCA	VR.INICIAL	VR.CALIDAD	VR.EDAD	V.ECON.	UTM X	UTM Y
7	48	<i>S. amara</i>	Marupa	24,5	0,25	2	16,58	0,047	0,51	0,29	28,60	25,74	25,74	24,20	680556	9576934
7	49	<i>S. amara</i>	Marupa	24,9	0,25	2	18,65	0,049	0,59	0,34	33,23	29,91	29,91	28,11	680566	9576932
7	50	<i>S. amara</i>	Marupa	35,2	0,35	2	17,46	0,097	1,10	0,64	62,17	55,96	55,96	52,60	680571	9576932
7	51	<i>S. amara</i>	Marupa	22,6	0,23	2	16,84	0,04	0,44	0,25	24,72	22,25	22,25	20,91	680581	9576928
7	52	<i>S. amara</i>	Marupa	45,8	0,46	2	21,42	0,165	2,29	1,33	129,13	116,22	116,22	109,24	680590	9576928
7	53	<i>S. amara</i>	Marupa	26,7	0,27	2	17,91	0,056	0,65	0,38	36,69	33,02	33,02	31,04	680585	9576924
7	54	<i>S. amara</i>	Marupa	33,4	0,33	2	19,81	0,088	1,13	0,65	63,51	57,16	57,16	53,73	680585	9576924
7	55	<i>S. amara</i>	Marupa	31,9	0,32	2	21,55	0,08	1,12	0,65	63,02	56,72	56,72	53,32	680584	9576924
7	56	<i>S. amara</i>	Marupa	24,3	0,24	2	19,02	0,046	0,57	0,33	32,28	29,05	29,05	27,31	680578	9576926
7	57	<i>S. amara</i>	Marupa	30,3	0,30	2	19,53	0,072	0,92	0,53	51,53	46,38	46,38	43,59	680569	9576928
7	58	<i>S. amara</i>	Marupa	30,8	0,31	2	18,12	0,075	0,88	0,51	49,40	44,46	44,46	41,79	680565	9576928
7	59	<i>S. amara</i>	Marupa	25,7	0,26	2	16,22	0,052	0,55	0,32	30,79	27,71	27,71	26,05	680562	9576928
7	60	<i>S. amara</i>	Marupa	25,5	0,26	2	19,36	0,051	0,64	0,37	36,18	32,56	32,56	30,61	680552	9576930
7	61	<i>S. amara</i>	Marupa	21,5	0,22	2	17,68	0,036	0,42	0,24	23,49	21,14	21,14	19,87	680549	9576932
7	62	<i>S. amara</i>	Marupa	47,2	0,47	2	18,42	0,175	2,09	1,22	117,94	106,14	106,14	99,77	680544	9576934
7	63	<i>S. amara</i>	Marupa	28,7	0,29	2	20,53	0,065	0,86	0,50	48,60	43,74	43,74	41,11	680543	9576932
7	64	<i>S. amara</i>	Marupa	25,2	0,25	2	18,56	0,05	0,60	0,35	33,87	30,49	30,49	28,66	680550	9576924
7	65	<i>S. amara</i>	Marupa	23,1	0,23	2	18,34	0,042	0,50	0,29	28,13	25,31	25,31	23,79	680562	9576920

**CUADRO 14.** Valores promedio de cada repetición de la plantación de 6 años.

Repeticiones	VCT (m <sup>3</sup> )	VCA (m <sup>3</sup> )	V.R.INICIAL (\$)	VR.CALIDAD (\$)	VR.EDAD (\$)	V.ECON. (\$)
1	0.24	0.14	13.51	12.16	9.73	9.14
2	0.21	0.12	11.82	10.64	8.51	8.00
3	0.19	0.11	10.70	9.63	7.70	7.24
<b>Promedio</b>	0.21	0.12	12.01	10.81	8.65	8.13

**CUADRO 15.** Valores promedio por hectárea de cada repetición de la plantación de 6 años.

Repeticiones	VCT (m <sup>3</sup> /ha)	VCA (m <sup>3</sup> /ha)	V.R.INICIAL (\$/ha)	VR.CALIDAD (\$/ha)	VR.EDAD (\$/ha)	V.ECON. (\$/ha)
1	0,069	0,040	3,860	3,474	2,779	2,613
2	0,060	0,035	3,378	3,040	2,432	2,286
3	0,054	0,031	3,056	2,750	2,200	2,068
<b>Promedio</b>	0,061	0,035	3,431	3,088	2,471	2,322

**CUADRO 16.** Valores promedio por de cada repetición de la plantación de 17 años.

Repeticiones	VCT (m <sup>3</sup> )	VCA (m <sup>3</sup> )	V.R.INICIAL (\$)	VR.CALIDAD (\$)	VR.EDAD (\$)	V.ECON. (\$)
1	0.48	0.28	27.02	24.32	24.32	21.96
2	0.45	0.26	25.33	22.80	22.80	20.59
3	0.43	0.25	24.21	21.79	21.79	19.67
<b>Promedio</b>	0.45	0.26	25.52	22.97	22.97	20.74

**CUADRO 17.** Valores promedio por hectárea de cada repetición de la plantación de 17 años.

Repeticiones	VCT (m <sup>3</sup> /ha)	VCA (m <sup>3</sup> /ha)	V.R.INICIAL (\$/ha)	VR.CALIDAD (\$/ha)	VR.EDAD (\$/ha)	V.ECON. (\$/ha)
1	1,333	0,773	75,060	67,554	67,554	61,001
2	1,250	0,725	70,369	63,332	63,332	57,188
3	1,194	0,693	67,241	60,517	60,517	54,647
<b>Promedio</b>	1,259	0,730	70,890	63,801	63,801	57,612

**CUADRO 18.** Valores promedio de cada repetición de la plantación de 27 años.

Repeticiones	VCT (m <sup>3</sup> )	VCA (m <sup>3</sup> )	V.R.INICIAL (\$)	VR.CALIDAD (\$)	VR.EDAD (\$)	V.ECON. (\$)
1	1.08	0.63	60.80	54.72	54.72	49.14
2	1.04	0.60	58.55	52.69	52.69	47.32
3	1.01	0.59	56.86	51.17	51.17	45.95
<b>Promedio</b>	1.04	0.61	58.73	52.86	52.86	47.47

**CUADRO 19.** Valores promedio por hectárea de cada repetición de la plantación de 27 años.

Repeticiones	VCT (m <sup>3</sup> /ha)	VCA (m <sup>3</sup> /ha)	V.R.INICIAL (\$/ha)	VR.CALIDAD (\$/ha)	VR.EDAD (\$/ha)	V.ECON. (\$/ha)
1	6,000	3,480	337,769	303,992	303,992	272,985
2	5,778	3,351	325,259	292,733	292,733	262,874
3	5,611	3,254	315,876	284,289	284,289	255,291
<b>Promedio</b>	5,796	3,362	326,301	293,671	293,671	263,717

**CUADRO 20.** Valores promedio de cada repetición de la plantación de 35 años.

Repeticiones	VCT (m <sup>3</sup> )	VCA (m <sup>3</sup> )	V.R.INICIAL (\$)	VR.CALIDAD (\$)	VR.EDAD (\$)	V.ECON. (\$)
1	1.59	0.92	89.509	80.56	80.56	75.72
2	1.55	0.90	87.257	78.53	78.53	73.82
3	1.52	0.88	85.568	77.01	77.01	72.39
<b>Promedio</b>	1.55	0.90	87.445	78.70	78.70	73.98

**CUADRO 21.** Valores promedio por hectárea de cada repetición de la plantación de 35 años.

Repeticiones	VCT (m <sup>3</sup> /ha)	VCA (m <sup>3</sup> /ha)	V.R.INICIAL (\$/ha)	VR.CALIDAD (\$/ha)	VR.EDAD (\$/ha)	V.ECON. (\$/ha)
1	3,698	2,145	208,160	187,344	187,344	176,103
2	3,605	2,091	202,923	182,631	182,631	171,673
3	3,535	2,050	198,996	179,096	179,096	168,350
<b>Promedio</b>	3,612	2,095	203,360	183,024	183,024	172,042

**CUADRO 22.** Valores promedio de cada repetición de la plantación de 43 años.

Repeticiones	VCT (m <sup>3</sup> )	VCA (m <sup>3</sup> )	V.R.INICIAL (\$)	VR.CALIDAD (\$)	VR.EDAD (\$)	V.ECON. (\$)
1	1.52	0.88	85.57	77.01	77.01	72.39
2	1.48	0.86	83.32	74.98	74.98	70.49
3	1.45	0.84	81.63	73.46	73.46	69.06
<b>Promedio</b>	1.48	0.86	83.50	75.15	75.15	70.64



**CUADRO 23.** Valores promedio por hectárea de cada repetición de la plantación de 43 años.

Repeticiones	VCT (m <sup>3</sup> /ha)	VCA (m <sup>3</sup> /ha)	V.R.INICIAL (\$/ha)	VR.CALIDAD (\$/ha)	VR.EDAD (\$/ha)	V.ECON. (\$/ha)
1	8,941	5,186	503,342	453,008	453,008	425,827
2	8,706	5,049	490,096	441,086	441,086	414,621
3	8,529	4,947	480,162	432,145	432,145	406,217
<b>Promedio</b>	8,725	5,061	491,200	442,080	442,080	415,555

**CUADRO 24.** Valores promedio de cada repetición de la plantación de 44 años.

Repeticiones	VCT (m <sup>3</sup> )	VCA (m <sup>3</sup> )	V.R.INICIAL (\$)	VR.CALIDAD (\$)	VR.EDAD (\$)	V.ECON. (\$)
1	2.29	1.33	128.92	116.02	116.02	109.06
2	2.24	1.30	126.10	113.49	113.49	106.68
3	2.20	1.28	123.85	111.46	111.46	104.78
<b>Promedio</b>	2.24	1.30	126.29	113.66	113.66	106.84

**CUADRO 25.** Valores promedio por hectárea de cada repetición de la plantación de 44 años.

Repeticiones	VCT (m <sup>3</sup> /ha)	VCA (m <sup>3</sup> /ha)	V.R.INICIAL (\$/ha)	VR.CALIDAD (\$/ha)	VR.EDAD (\$/ha)	V.ECON. (\$/ha)
1	16,357	9,487	920,822	828,740	828,740	779,015
2	16,000	9,280	900,717	810,645	810,645	762,006
3	15,714	9,114	884,633	796,169	796,169	748,399
<b>Promedio</b>	16,024	9,294	902,057	811,851	811,851	763,140



**FIGURA 12.** Plaqueo y enumeración de árboles



**FIGURA 13.** Lectura con el clinómetro para obtener la altura de los árboles



**FIGURA 14.** Medición de las distancias del operador hasta el árbol para calcular la altura



**FIGURA 15.** Georeferenciación de los árboles



**FIGURA 16.**Medición del diámetro a la altura del pecho (DAP).



**FIGURA 17.**Toma de datos de campo: N° árbol, DAP, HC, HT, coordenadas