

634.956
131

13 MAR 2014



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA
FORESTAL**

TESIS

**“ESTRUCTURA HORIZONTAL DE UN BOSQUE HÚMEDO DE
TERRAZA ALTA DE LA PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS,
LORETO – PERÚ”**

Tesis para optar el título de

Ingeniero Forestal

AUTOR:

71481

MAYER ARMANDO LAVI RENGIFO

Iquitos - Perú

2014

**NO SALE A
DOMICILIO**



ACTA DE SUSTENTACIÓN
DE TESIS Nº 441

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentado por el Bachiller **MAYER ARMANDO LAVI RENGIFO** titulada: **"ESTRUCTURA HORIZONTAL DE UN BOSQUE HUMEDO DE TERRAZA ALTA DE LA PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS, LORETO - PERU"**; formuladas las observaciones y analizadas las respuestas,

lo declaramos:

..... **APROBADO**

Con el calificativo de:

..... **BUENO**

En consecuencia queda en condición de ser calificado:

..... **APTO**

Para recibir el título de Ingeniero Forestal.

Iquitos, 21 de setiembre del 2012

Ingº **Jorge Eneas-Alvarn Ruiz, Dr.**
Presidente

Ingº **Juan de la Cruz Bardales Melendez, M.Sc.**
Miembro

Ingº **Ángel Eduardo Maury Laura, M.Sc.**
Miembro

Ingº **Jorge Luis Rodriguez Gomez, Dr.**
Asesor

DEDICATORIA

A DIOS y a mis amados padres, Filomena y Demetrio, quienes con mucho sacrificio y apoyo desinteresado estuvieron a mi lado e todo momento.

A mi gran amigo Emilio Turpaud, quién fue la brújula que descubrió el rumbo que debía seguir, con sus consejos y ejemplos me daba la fuerza necesaria para no desmayar.

A todas las personas que de una u otra forma estuvieron conmigo durante todo el tiempo de mi desarrollo profesional universitario.

A mi hermano Wagner que desde el cielo también estuvo y está a mi lado dándome fuerzas.

AGRADECIMIENTO

Al Ingeniero Juan Marcial Martínez Vela, Investigador del Programa Cambio Climático, Desarrollo Territorial y Ambiente-PROTERRA, del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), por su sabia y desinteresada orientación en la ejecución del presente trabajo.

Al Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, por patrocinar el presente trabajo de investigación.

A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana y en especial a la Facultad de Ciencias Forestales, por haberme dado el privilegio de formarme profesionalmente en sus aulas, la que sabré honrar y llevar con dignidad.

A todas las personas que me brindaron su apoyo para la realización de este trabajo de investigación.

ÍNDICE

N°	Página
1. Dedicatoria	i
2. Agradecimiento	ii
3. Índice	iii
4. Lista de tablas	iv
5. Lista de figuras	v
6. Lista de anexos	vi
7. Resumen	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. EL PROBLEMA	3
2.1. Descripción del Problema	3
2.2. Definición del Problema	4
III. HIPÓTESIS	5
3.1. Hipótesis general	5
3.2. Hipótesis alterna	5
3.3. Hipótesis nula	5
IV. OBJETIVOS	6
4.1. Objetivo general	6
4.2. Objetivos específicos	6
V. VARIABLES	7
5.1. Identificación de Variables, Indicadores e Índices	7
VI. MARCO TEÓRICO	8
VII. MARCO CONCEPTUAL	25
VIII. MATERIALES Y MÉTODO	28
8.1. Ubicación geográfica del área de estudio	28
8.2. Extensión	28
8.3. Accesibilidad	29
8.4. Características ecológicas	30
8.5. Método	31
IX. RESULTADOS	38
9.1. Caracterización del bosque húmedo de terraza alta	38
9.2. Composición florística	38
9.3. Índice de valor de importancia (IVI)	40
9.4. Potencial forestal de árboles con \geq a 25 cm de DAP	41
9.5. Distribución diamétrica de árboles con \geq a 25 cm de DAP	42
9.6. Potencial forestal aprovechable de árboles con \geq 40 cm de DAP	44
X. DISCUSIÓN	46
XI. CONCLUSIONES	52
XII. RECOMENDACIONES	54
XIII. BIBLIOGRÁFICAS	55
XIV. ANEXOS	58

LISTA DE TABLAS

N°		Página
1.	Composición florística de las familias, género y especie	39
2.	Especies de mayor importancia ecológica	40
3.	Potencial forestal de árboles con \geq a 25 cm de DAP	41
4.	Número de árboles, área basal y volumen por clase diamétrica	42
5.	Número de árboles, por clase diamétrica	43
6.	Potencial forestal aprovechable de árboles con \geq 40 cm de DAP	44

LISTA DE FIGURAS

N°		Página
1.	Ubicación del área de estudio	28
2.	Diseño de muestreo	33
3.	Número de árboles por clase diamétrica	44

LISTA DE ANEXOS

N°		Página
1.	Formato de campo N° 1	59
2.	Registro de familias, nombres científicos y especies	60
3.	Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies	62
4.	Potencial forestal de árboles con \geq a 25 cm de DAP	64
5.	N° de individuos por clase diamétrica de árboles \geq a 25cm de DAP	66
6.	Área basal por clase diamétrica de árboles \geq a 25 cm de DAP	69
7.	Volumen por clase diamétrica de árboles \geq a 25 cm de DAP	72
8.	Potencial forestal aprovechable de árboles \geq a 40 cm de DAP	75

RESUMEN

El estudio fue realizado en los bosques húmedos de terraza alta de la provincia de Alto Amazonas, ubicada al Oeste del Departamento de Loreto. Limita al norte con Datem del Marañón, al Este con la provincia de Loreto, al sur con la región San Martín y al Oeste con la provincia de Datem del Marañón.

Los objetivos planteados fueron, determinar el índice de valor de importancia y potencial forestal de las especies forestales; para ello, se desarrolló un inventario forestal con diseño sistemático al nivel de detalle, usando unidades de muestreo de 0,5 ha. Se registró el diámetro de los árboles (≥ 25 cm de DAP), altura comercial, altura total y nombre común.

Las 18 especies de mayor importancia ecológica de un total de 72 especies, los cuales hacen un total de 153%, considerado como de mediana importancia ecológica con 51,03% del total, siendo la especie "machimango blanco" *Eschweilera coriacea* (15,28%) de la familia Lecythidaceae como la especie ecológicamente más importante del bosque, que sobresale por su abundancia, frecuencia y por la superficie que ocupa (dominancia), le sigue en importancia la "Pashaco" *Parkia sp* (13,32%) de la familia Fabaceae y el menor le corresponde a "Copal colorado" *Protium paniculatum* de la familia Burseraceae con 5,65% del total. El volumen encontrado con árboles ≥ 25 cm de DAP, fue 10 especies que hacen más del 51% (68,81 m³/ha) del volumen encontrado en el área de estudio.

PALABRAS CLAVES: *Estructura/composición; terraza alta; florística/índice de valor de importancia/área basal.*

I. INTRODUCCIÓN

El Perú es considerado como un país con abundantes recursos naturales; el potencial que encierra su territorio es ampliamente conocido y en él resalta nítidamente el recurso forestal, caracterizado por el bosque húmedo tropical de la Amazonía Peruana. Por tal razón, es necesario establecer pautas muy claras y precisas acerca del manejo de los recursos naturales. Por ello, el inventario y evaluación del ecosistema, a través de la investigación minuciosa y profunda de los elementos que lo conforman, reviste cada vez más importancia.

Los bosques de la Amazonía Peruana se caracterizan por presentar una gran diversidad florística, que proporcionan al ser humano que la habita, una serie de beneficios, tanto ambientales como económicos, pero para responder a la pregunta ¿Cuál es el potencial aprovechable?, se requiere efectuar un inventario forestal, el cual es una herramienta que nos permite conocer la población boscosa, tanto cualitativa como cuantitativamente. Los inventarios forestales, son utilizados para obtener información que permite la planificación del manejo forestal. Los datos obtenidos del bosque estarán en función al objetivo del inventario, dependiendo de la necesidad de los problemas planteados y de la posibilidad de satisfacerlos; los procedimientos estadísticos recomiendan trabajar solo con una muestra de ella y luego inferir, necesariamente para conocer al bosque en su conjunto, (Wabo, 2003). La vegetación está determinada por el tamaño de las plantas dominantes, por su distribución espacial y por sus variaciones estacionales. Así mismo el dosel del bosque incrementa la diversidad mediante la creación de nuevos nichos en forma de nuevos recursos alimenticios, nuevos refugios, nuevos lugares para esconderse y nuevas áreas para interactuar con otras especies, (Orozco y Brumer, 2002). En tal sentido el manejo forestal

sostenible, ayuda a preservar el bosque en la medida que reduce la presión de la deforestación, utiliza los recursos naturales de forma correcta, busca su renovación y permanencia, asegurando bienes y servicios para las futuras generaciones, Viabilizando conceptos generales.

Los estudios sobre la estructura de los bosques naturales ocupan un puesto de preferencia en el campo de las investigaciones modernas. Los análisis estructurales permiten deducciones importantes acerca del origen, características ecológicas, dinamismo y las tendencias del futuro desarrollo de las comunidades forestales (Burga, 1994).

En la provincia de Alto Amazonas, se encuentran grandes extensiones de bosques naturales, que cuentan con escasa información del recurso forestal maderable, por ello el presente estudio servirá para determinar las características de estos bosques los cuales servirán para la posterior planificación y aplicación de planes de manejo para su aprovechamiento sostenido.

II. EL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

La escasa información que se tiene de los diferentes tipos de bosques en la Amazonía Peruana, se debe, principalmente a la marcada heterogeneidad que presenta el bosque de Selva Baja, la misma que es una limitante para el desarrollo sostenible de las actividades forestales en esta parte del País; en tal sentido, el recurso forestal es considerado uno de los más importantes por su alta heterogeneidad florística, como también por los beneficios y servicios que otorgan a los seres vivos. Estos recursos están siendo afectados debido a la sobre explotación irracional de los mismos, esto se debe principalmente al mal uso de nuestros bosques, ya que los planes de manejo son deficientes, por el bajo presupuesto económico y logístico, etc.

Para cualquier tipo de actividad de aprovechamiento sostenible, es necesario efectuar estudios o trabajos relacionados con la evaluación de los recursos forestales que permitan obtener información para la planificación del uso y conservación de los recursos naturales del bosque.

Uno de esos estudios es la aplicación del inventario forestal, el cual proporciona información tanto cualitativa como cuantitativa de la población boscosa, la misma que servirá para la elaboración de los planes de manejo y el plan de aprovechamiento anual para los actuales concesionarios del bosque, en la región Loreto.

El desarrollo implica que exista la posibilidad de que el bosque se aproveche adecuadamente de acuerdo a sus características y condiciones de aporte económico, social y ecológico; para las áreas de libre

disponibilidad del estado es necesario tener conocimiento de la valoración económica del bosque y sus características para desarrollar un plan de manejo.

2.2. Definición del problema

¿Cuáles son las características de la estructura horizontal de un bosque húmedo de terraza alta en la provincia de Alto Amazonas?

**NO SALE A
DOMICILIO**

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

El conocimiento de las características de la estructura horizontal de un bosque húmedo de terraza alta en la provincia de Alto Amazonas.

3.2. Hipótesis alternativa

Con el estudio de las características de la estructura horizontal de un bosque húmedo de terraza alta en la provincia de Alto Amazonas, se podrá planificar el aprovechamiento y brindará información para las actividades de silvicultura.

3.3. Hipótesis nula

Con el estudio de las características de la estructura horizontal de un bosque húmedo de terraza alta en la provincia de Alto Amazonas, no se podrá planificar el aprovechamiento ni brindar información para las actividades de silvicultura.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

- Caracterizarla estructura horizontal de un bosque húmedo de terraza alta en la provincia de Alto Amazonas.

4.2. Objetivos específicos

- Registrar la composición florística de las especies comerciales con diámetro ≥ 25 cm del bosque en estudio.
- Determinar el Índice de Valor de Importancia (IVI) del área de estudio.
- Determinar el número de individuos por clase diamétrica del área de estudio.
- Determinar el área basal por clase diamétrica del área de estudio.
- Determinar el volumen por clase diamétrica del área de estudio.

V. VARIABLES

Teniendo en cuenta la naturaleza del estudio, las variables, indicadores e índices corresponden a la estadística descriptiva e inferencial.

5.1. Identificación de Variables, Indicadores e Índices

VARIABLES DE ESTUDIO	INDICADORES	ÍNDICES
Todas las especies \geq 10 de diámetro de un bosque natural de colina baja	composición florísticas de las especies	Números de especies comercial
		Número de familias botánicas
	Índice de valor de importancia	Abundancia/sp
		Dominancia/sp
		Frecuencia/sp
	Número de individuos	unidades
	área basal	m ²
Volumen	m ³	

VI. MARCO TEÓRICO

Definición de inventarios forestales

Para Orozco y Brumér (2002), el inventario forestal es un procedimiento útil para obtener información necesaria para la toma de decisiones sobre el manejo y aprovechamiento forestal. El término "inventario forestal" ha sido utilizado en el pasado como sinónimo de "procedimiento para la estimación de recursos leñosos (principalmente maderables comerciales) contenidos en un bosque", sin embargo para Israel (2004), consiste en extraer información, para saber cómo aprovecharlo, es como una radiografía del bosque, un resumen de su situación en un tiempo dado. Se trata de relevar una serie de cualidades de los árboles y el ambiente en determinados puntos del bosque (llamados parcelas) considerados representativos según los objetivos del inventario; el mismo autor, menciona que constituye la parte fundamental de la planificación de la ordenación forestal con fines de aprovechamiento y manejo sostenible, ya que permiten determinar de manera cualitativa y cuantitativa el potencial del recurso forestal. En términos cualitativos, el inventario permite conocer la variación de la masa forestal en los diferentes estratos o ecosistemas, así como determinar la variación florística del bosque y las características intrínsecas de las especies registradas (forma del fuste y de la copa, por ejemplo). En términos cuantitativos, el inventario determina el número de especies por unidad de área y las variables dasométricas, como diámetro a la altura del pecho (DAP), altura comercial y altura total de los individuos inventariados. Una vez procesada la información de campo, es posible determinar el área basal y el volumen comercial estimado por unidad de área.

Según Malleux (1982), el manejo de los bosques naturales requiere de información precisa y confiable que posibilite una adecuada planificación a mediano y largo plazo. La técnica que permite obtener este tipo de información se conoce como un sistema de recolección y registro cualitativo y cuantitativo de los árboles y las características del área sobre el cual se desarrolla el bosque, de acuerdo al objetivo previsto, basándose en métodos apropiados y confiables.

Para Wabo (2003), un inventario forestal es el conjunto de procedimientos aplicados para determinar el estado actual de un bosque. La interpretación de la expresión “estado actual” varía conforme el objetivo perseguido por el inventario. Por ejemplo, para un productor que desea vender su madera, el objetivo del inventario es determinar la cantidad de madera que tiene disponible para la venta; el estado actual quedaría representado por el volumen de madera comercializable que tiene disponible. En cambio, para quien desea predecir el volumen futuro de madera, el objetivo del inventario es determinar el volumen que hoy tienen los árboles involucrados y obtener alguna medida de su crecimiento; el estado actual quedaría representado por el volumen de madera actual y su tasa de crecimiento.

CONAFOR (2004), los inventarios forestales se pueden definir como un procedimiento operativo, para recopilar información cuantitativa y cualitativa sobre los recursos forestales, analizar y resumir esa información en una serie de datos estadísticos y presentarlos por medio de publicaciones. El Inventario Nacional Forestal es un instrumento de la política nacional en materia forestal, que tiene por objeto determinar el cambio de la cubierta forestal del país y la evaluación de las zonas que se deben considerar prioritarias.

Clasificación de los inventarios

Se han definido varios tipos de inventarios clasificados según el método estadístico y según su objetivo (Malleux, 1982):

Criterio	Tipo
Método estadístico	Inventario al cien por ciento.
	Inventario por Muestreo.
Grado de Detalle	Inventario de Reconocimiento.
	Inventario Exploratorio.
	Inventario Semi-Detallado.
Objetivo	Inventario Detallado.
	Evaluación del potencial maderero.
	Planificación de la extracción.
	Elaboración para un plan de Manejo.
	Evaluación de la Dinámica del Bosque.
	Definición de la necesidad de aplicación de un tratamiento silvícola.

De acuerdo al método estadístico

- a) Inventario por muestreo:** se utiliza para la elaboración del PGMF. Consiste en la evaluación de una pequeña muestra bien distribuida y representativa del bosque e infiere sus resultados sobre la población. El inventario por muestreo permite un considerable ahorro de tiempo, esfuerzo y dinero; no obstante, esta afectado por el error de muestreo.
- b) Inventario al cien por ciento:** recibe también el nombre de censo comercial, se utiliza comúnmente en bosques naturales tropicales en la planificación de aprovechamientos de impacto reducidos (AIR) y su ejecución es obligatoria en la mayoría de los países tropicales para la elaboración del plan operativo anual (POA).

De acuerdo al grado de detalle

La clasificación por el nivel o grado de detalle establece fundamentalmente un grado de precisión de la información tomada, más no del tipo de información o énfasis sobre esta. Este grado de precisión se refleja en términos del error de muestreo con la relación al promedio de volumen por unidad de superficie, principalmente. Malleux (1982), presenta la siguiente clasificación de acuerdo al grado de detalle:

- a) **Inventario de reconocimiento:** consiste en una evaluación rápida del potencial forestal de una determinada superficie, con el fin de clasificarla "a priori" apta o no para una actividad económica determinada. No requiere de datos cuantitativos precisos, sino de órdenes de magnitud. Su ejecución se basa en el juzgamiento rápido del área, en el que la experiencia profesional juega un papel muy importante.
- b) **Inventario exploratorio:** este tipo de inventario requiere de un muestreo de campo con el fin de obtener información cuali-cuantitativa del recurso forestal. El error de muestreo puede variar entre 15 y 20% con respecto a la media del volumen total a un 95% de confianza.
- c) **Inventario semi-detallado:** este tipo de inventario permite tener más información y de mayor confiabilidad, como para garantizar la instalación de un complejo industrial. Se ajusta a estudios de pre-factibilidad, siendo el error de muestreo permisible de hasta 10-15% sobre la media del volumen total a un 95% de confianza.
- d) **Inventario detallado:** es el mayor nivel de confiabilidad estadística y se ajusta a estudios de factibilidad. El error de muestreo no debe ser mayor de 5-10%.

De acuerdo al objetivo

El objetivo o los objetivos de un inventario forestal son variados; sin embargo pueden dividirse sus usos más frecuentes en:

- a) **Evaluación del potencial maderero:** es la evaluación del volumen maderable actual a partir de un determinado diámetro mínimo de corta (DMC). El tipo de información que provee no es suficiente para la elaboración de planes de manejo.
- b) **Planificación de la extracción:** el código de prácticas de la FAO, recomienda la ejecución de censos comerciales para planificar aprovechamientos forestales de impacto reducido.
- c) **Evaluación para plan de manejo:** en este tipo de inventario no solo importa el volumen de las especies comerciales, sino también la distribución por clase diamétrica del número de árboles, el área basal y volumen total de todas las especies a partir de clase diamétrica menores. No hay que perder de vista que el inventario para planes de manejo debe brindar información por lo menos para un ciclo de corta y que el mercado de especies maderables es muy dinámico.
- d) **Evaluación de la dinámica del bosque:** este tipo de evaluación se realiza generalmente en parcelas permanentes de muestreo (PPM), donde el objetivo es evaluar los procesos dinámicos que ocurren en el bosque; es decir, el crecimiento la mortalidad natural y el reclutamiento a partir de un diámetro establecido. La información dasométrica brinda por el monitoreo de PPM ayuda a ajustar los parámetros dasométricos del plan de manejo.
- e) **Definición de la necesidad de un tratamiento silvícola:** Existen muchos tipos de muestreos que pueden ayudar a definir la necesidad o no de la

aplicación de un tratamiento silvicultural. Entre los principales muestreos se tienen el muestreo diagnóstico, el muestreo de remanencia y el muestreo silvicultural, entre otros.

Diseño de muestreo

INRENA, *et al* (2004), mencionan que los principales diseños utilizados en la ejecución de inventarios forestales son el muestreo al azar y el sistemático, ambos pueden ser o no estratificados.

Diseños de inventarios	Al azar	Estratificado
		No estratificado
	Sistemático	Estratificado
		No estratificado

Muestreo al azar

Este tipo de muestreo teóricamente cumple más fácilmente las condiciones de aleatoriedad de la muestra. Las unidades muestrales son seleccionadas aleatoriamente, sin que la elección de una influya en las otras. Tiene una alta confiabilidad, son imparciales y consistentes.

Muestreo sistemático

El muestreo sistemático es el método más aplicado en inventarios con fines de elaboración de planes de manejo en bosques tropicales y es el que recomienda utilizar para las concesiones forestales. Implica una distribución. Este tipo de muestreo permite una distribución regular, con distancias igualmente distribuidas entre las unidades de muestreo.

Muestreo estratificado

Consiste en dividir el área de la concesión en sub-áreas o zonas con características comunes. Existen varios niveles y criterios de estratificación.

Análisis estructural de la vegetación

La vegetación es la resultante de la acción de los factores ambientales sobre el conjunto interactuante de las especies que cohabitan en un espacio continuo, refleja el clima, la naturaleza del suelo, la disponibilidad del agua y nutrientes, así como los factores antrópicos y bióticos, (Mateucci y Colma, 1981) así mismo, los mismos autores, manifiestan que uno de los objetivos de los estudios de la vegetación es establecer correlaciones o asociaciones entre los parámetros de ordenamiento espacial de la vegetación y los factores ambientales; además de formular hipótesis acerca de las relaciones causales entre las respuestas de la vegetación y los factores del ambiente.

En el documento publicado por la UNESCO (1980), se encuentra que la estructura del bosque y cambios fonológicos incluidos, es función del macroclima y de las modificaciones que en tal macroclima inducen las condiciones fisiográficas y edáficas; a su vez, la estructura forestal determina las condiciones microclimáticas.

Para Braun – Blanquet (1979), el objeto de cualquier clasificación, es el de ordenar lógicamente los objetos a clasificar según sus semejanzas, denominarlo de un modo comprensible y fácil de reconocer e inducirlos en un sistema que se mantenga abierto a las relaciones con el mayor número posible de los demás campos de la ciencia. así mismo, según Dansereau (1961), para la clasificación de la vegetación, debe tenerse en cuenta que, una base fundamental debe ser la fisonómica, ya que ella considera las características y elementos del paisaje que pueden definir y diferenciar con mayor facilidad los diversos tipos de vegetación; por su parte Rizzini (1963), manifiesta que, toda clasificación de la vegetación, debe sustentar sus bases en un criterio triple (fisonómico, florístico y ecológico)

**NO SALE A
DOMICILIO**

para la organización de la jerarquía de las unidades de la vegetación. Sin embargo, para poder evaluar esta característica multidimensional de la vegetación, es necesario la cantidad o porcentaje de plantas que estén representadas en la vegetación.

La caracterización local de la vegetación representa el primer paso hacia el entendimiento de la estructura y dinámica de un bosque, lo que a su vez es fundamental para comprender los diferentes aspectos ecológicos, incluyendo el manejo exitoso de los bosques tropicales (Bawa y McDade 1994).

La estructura y composición de los bosques se ve afectada por la ocurrencia de disturbios de origen natural o antropogénico. La ocurrencia de disturbios frecuentes determina el predominio de especies colonizadoras, mientras que en áreas más estables el dosel del bosque está dominado por especies tolerantes a la sombra (Whitmore 1989).

Varios autores proponen lineamientos, métodos y técnicas para la realización del análisis estructural, así Caine y Castro (1956) citado por Burga (1994), proponen los criterios básicos de análisis estructural de bosques de Araucaria considerando los cálculos de abundancia, frecuencia y dominancia, y actualmente se usan en el análisis estructural de bosques subtropicales y tropicales de América del sur.

Lamprecht (1956), citado por Burga (1994), sugiere técnicas para el análisis estructural de bosques tropicales. Estas técnicas permiten realizar el análisis de la estructura florística, estructura diamétrica y estructura vertical del bosque.

Los estudios estructurales según Lamprecht (1964), citado por Burga (1994), son de gran valor práctico y de gran interés científico, para proyectar y desarrollar correctamente los planes de manejo silvicultural en los bosques tropicales. Los resultados de los análisis estructurales, permiten entre otras cosas deducciones

importantes acerca del origen, el dinamismo y las tendencias del futuro desarrollo de las comunidades forestales.

Las comunidades vegetales deben ser estudiadas tal como son, sin mirar de donde procedan o cual puedan ser su desarrollo natural, lo que induce al examen de la abundancia y significación de las especies que componen la comunidad, permitiendo la obtención de descripciones más detalladas o su clasificación precisa (Zúñiga, 1985). Para el estudio de la vegetación Montoya & Matos (1967) y Sabogal (1980), mencionan tres criterios, los que están basados en las características o aspectos fisonómicos, florísticos y estructurales.

Criterio fisonómico: según Montoya (1966), por fisonomía debe entenderse la apariencia que presenta la vegetación, y para estudiarla se debe analizar ciertas características de la vegetación, como las funciones (características morfológicas-biológicas) de las especies que la forman y la estructura o distribución espacial de estos. Por lo tanto, autores como Weaver (1950), citado por Tello (1995), y Goyta & Neyra (1968) mencionan que los criterios fisonómicos describen y clasifican la vegetación con todos sus aspectos inherentes, tal como se encuentra en el momento de ser observada sin recurrir a detalles.

El Criterio florístico: identifica y ordena las plantas haciendo notar su frecuencia, abundancia y otras características desde el punto de vista estático.

El Criterio estructural: se obtiene parámetros que expresan la heterogeneidad natural del medio, lo que es determinado por la productividad del bosque (Goyta y Neyra, 1968).

Estructura horizontal

Jardín & Tuyoshi (1986), citado por Tello (1995), manifiestan que la estructura horizontal está representada por aquellos parámetros que indican la ocupación

del suelo en sentido horizontal del bosque. Para representarla, utilizan los valores de abundancia, dominancia y frecuencia relativa.

Abundancia

Para Lamprecht (1964) y Finol (1975) el término abundancia es un parámetro cuyo objetivo es definir y asegurar con exactitud, que especie(s) son las que tienen una mayor presencia en el bosque. Es definida como la probabilidad de encontrar un árbol forestal en una unidad de muestra particular. La abundancia de una especie en un lugar está determinada por su respuesta ante cada una de las variables ambientales allí presentes. (Ramírez, 1999).

La abundancia se define como el número de individuos de cada especie, dentro de una asociación vegetal, Font-Quer (1953), citado por Burga (1994). Con la abundancia se mide la participación de diferentes especies en el bosque Lamprecht (1964). La abundancia absoluta, se define como el número total de individuos pertenecientes a una determinada especie y la abundancia relativa, Conceptúa a la abundancia relativa como la participación de cada especie, en por ciento del número total de árboles levantados en el área de estudio.

Dominancia

En el documento de la Unesco (1980), se considera a la dominancia como la distribución de los diámetros de las copas, suele considerarse en relación con los diámetros normales del fuste.

Zúñiga (1985), la define como la probabilidad de ocupación del espacio de una especie forestal en una unidad de muestra particular, se debe analizar en términos absolutos y relativos, la Dominancia absoluta, es calculada a través de la suma de las áreas basales de los árboles pertenecientes a una determinada especie. Lamprecht (1964) y la Dominancia relativa según Lamprecht (1964),

Vega (1968) y Finol (1975), se expresan como el porcentaje del área basal de cada especie con respecto al área total. Esta dominancia se calcula en porcentaje de la suma total de la dominancia absoluta según Lamprecht (1964).

Frecuencia

Según Lamprecht (1964), la frecuencia mide la regularidad de la distribución horizontal de cada especie sobre el terreno, o sea, su dispersión media. Para determinar la frecuencia, se divide la parcela en un número conveniente de subparcelas de igual tamaño entre sí, donde se controla la presencia o ausencia de las especies en cada subparcela.

Es importante resaltar que para Foerster (1973) la frecuencia es una expresión de la distribución espacial, que indica en cuantas subparcela del área de levantamiento, existe una especie. Del mismo modo, Souza (1973) señala que la frecuencia es un concepto estadístico relacionado con la uniformidad de la distribución de las especies, que expresa la medida de porcentaje de ocurrencia de una especie en un número de áreas de igual tamaño, dentro de una comunidad vegetal» Mientras que Font-Quer (1975), manifiesta que la frecuencia indica la dispersión media de cada componente vegetal, medida por el número de subdivisiones del área en que se presenta. Por su parte. Sabogal (1980), afirma que la frecuencia es un indicador de la diversidad o de la complejidad florística de la asociación dentro de la comunidad. En cuanto a la frecuencia, cabe anotar que su análisis debe ser tanto absoluto como relativo).

Frecuencia absoluta

La frecuencia absoluta de una especie se expresa en porcentaje de las subparcelas en que ocurre, siendo el número total de subparcelas igual a 100%.

Frecuencia relativa

El parámetro de frecuencia relativa se calcula con base en la suma total de las frecuencias absolutas de un muestreo, que se considera igual a 100%. Mateucci y Colma (1982), la distribución de la frecuencia de las especie dependen de una serie de factores incluyendo la diversidad de la especie en relación al número de individuos y en especial, al tamaño del cuadrado.

La frecuencia y dominancia revelan aspectos esenciales de la composición florística del bosque, pero siempre son enfoques parciales que en forma aislada no suministran la información requerida sobre la estructura florística de la vegetación en conjunto.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Lamprecht (1964) y Foerster (1973), indican que los datos estructurales (abundancia, dominancia y frecuencia) revelan aspectos esenciales en la composición florística del bosque; pero siempre son solamente enfoques parciales que en forma aislada, no suministran la información requerida sobre la estructura de la vegetación en conjunto. Agregan que, para el análisis de la vegetación, es importante encontrar un valor que permita una visión más amplia de la estructura de las especies, lo que caracteriza la importancia de cada especie en el conglomerado total del suelo. Al respecto Franco et al (1989), aportan mencionando que el índice de valor de importancia de cada especie se obtiene sumando los valores relativos de densidad, abundancia y frecuencia.

Estructura diamétrica

Además de considerar la estructura horizontal y vertical del bosque, también es importante analizar la estructura diamétrica Hidalgo (1982). La distribución

diamétrica del bosque ofrece una idea de cómo están representados en el bosque las diferentes especies según clases diamétricas.

Según Lamprecht (1962), la estructura diamétrica ofrece una idea de cómo están representados en el bosque las diferentes especies por clases diamétricas. Una distribución diamétrica regular, es decir mayor número de individuos en las clases inferiores, es la mayor garantía para la existencia y sobrevivencia de las especies; por el contrario, cuando ocurre una estructura diamétrica irregular, las especies tenderán a desaparecer con el tiempo. Finol (1971), manifiesta que la distribución diamétrica regular garantiza la sobrevivencia de una especie forestal, así como su aprovechamiento racional según las normas del rendimiento sostenido; agrega que la estructura diamétrica, es evaluada a través de la distribución diamétrica del número de individuos.

Lamprecht (1977), menciona que la distribución de los tamaños de diámetro es un aspecto igualmente importante en las comunidades boscosas, representando un indicador de la estructura de la masa arbórea en crecimiento.

Burga (1994), determina la estructura diamétrica total y por especie en tres tipos de bosque de la zona de puerto almendras, en él analiza la estructura horizontal del bosque, mediante el índice de valor de importancia.

Composición florística

Según Braun-Blanquet (1979), el objetivo de los estudios florísticos, es reconocer la significancia de las especies y su forma de vida, así como la determinación de las leyes que regulan las relaciones de los organismos con la forma de vida de las especies. No es posible llegar a una definición precisa de las unidades fitosociológicas si se deja en segundo término la consideración de la composición florística. Para dar una idea general sobre la composición florística Lamprecht

(1964), menciona que solo basta un simple cuadro que contenga los nombres de las especies de la parcela. En el mismo sentido, los estudios florísticos, de acuerdo a lo señalado por Goytia y Neyra (1968), tratan de anotar la identidad de las plantas y su ordenamiento en listas que reflejen su frecuencia, abundancia y otras características florísticas desde el punto de vista estético.

Sistemas de clasificación de plantas

El sistema de Cronquist es un esquema de clasificación para plantas con flor (fanerógama o angiosperma). El sistema clasifica las fanerógamas en dos extensas clases: las monocotiledóneas y las dicotiledóneas, situando los órdenes relacionados como subclases. Este sistema fue desarrollado por Arthur Cronquist. Este esquema continúa siendo ampliamente utilizado, tanto en su forma original como en versiones adaptadas, sin embargo, muchos botánicos están adoptando la Clasificación filogenética para los órdenes y familias de plantas con flor (Cronquist, A. 1988).

El sistema de clasificación de Takhtajan

De angiospermas considera una división (phylum), Magnoliophyta, con dos clases, Magnoliopsida (dicotiledóneas) y Liliopsida (monocotiledóneas). Estas dos clases se subdividen en subclases, y en superórdenes, órdenes y familias. El sistema de Takhtajan es afín al sistema de Cronquist, pero con mayor complejidad a niveles superiores. Favoreciendo órdenes y familias pequeñas, lo que permite captar más fácilmente los caracteres y relaciones evolutivas. El sistema de clasificación de Takhtajan todavía es influyente; por ejemplo, usado en el Jardín Botánico de Montreal. También desarrolló un sistema de regiones florísticas

El sistema Engler

Fue uno de los primeros sistemas de clasificación de plantas, y el primero concebido como filogenético, después de que Darwin difundiera su Teoría de la Selección Natural. Debido a las lagunas de conocimientos en anatomía y biología molecular de las plantas en esa época, el sistema está basado principalmente en rasgos morfológicos de acceso relativamente sencillo a través de una lupa y un microscopio.

El sistema molecular

Es un sistema de clasificación de las angiospermas. Fue creado por la necesidad de ver los avances en filogenia derivados de los análisis moleculares de ADN reflejados en un sistema de clasificación de las plantas con flores. Actualmente se realizan intensos análisis comparativos del ADN y el ARN de las plantas, ello con el fin de establecer un sistema de clasificación que represente de una manera aún más exacta la filogenia de las angiospermas. Las investigaciones realizadas, sugieren numerosas modificaciones a los sistemas propuestos, en todos los niveles de la clasificación. Lo más resaltante es el cuestionamiento a la clásica separación entre las dicotiledóneas y las monocotiledóneas; al respecto, las investigaciones señalan que existe un grupo ancestral, común, denominado "paleohierbas" del que derivaron, posteriormente, las monocotiledóneas y el resto de las dicotiledóneas. El sistema está basado en los resultados de los análisis moleculares de ADN realizados sobre dos genes del cloroplasto y un gen que codifica para ribosomas (tanto los cloroplastos como las mitocondrias, si bien se encuentran en el citoplasma celular como el resto de las organelas, tienen su propio ADN, de tipo procariótico). La secuencia de nucleótidos (genoma) de tales organelas está sujeta a diferentes tasas de cambio con respecto al ADN nuclear (APG II. 2003).

Marín (1982), realiza la caracterización volumétrica y diamétrica de especies de bosque "El Copal" en Jenaro Herrera, empleando un diseño sistemático irrestricto, también menciona la importancia de estos estudios para implementar programas de manejo.

Tello (1995), realiza la caracterización ecológica por el método de los sextantes de la vegetación arbórea de un bosque tipo varrillal de la zona de puerto almendras, en ella emplea la abundancia relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa, es decir el índice de valor de importancia, para el análisis horizontal, también analiza la estructura diamétrica, mediante clases diamétricas y categorías de repoblado.

Hidalgo (1982), por su parte realiza la evaluación estructural de un bosque en Requena, analiza la estructura horizontal, mediante el índice de valor de importancia y la estructura vertical mediante posición sociológica y regeneración natural.

Rollet (1969) y Lamprecht (1977), manifiestan que, la flora dominante de la comunidad forestal tropical, está constituida por la vegetación arbórea, comprendida por plantas leñosas capaces de exceder los 10 cm de diámetro normal (Diámetro a la altura del pecho) en su crecimiento. Estos mismos actores, indican que la riqueza de la flora arbórea, es realmente la característica más importante del bosque húmedo y sobre esto, muchos de sus otros rasgos son directamente dependientes.

La mayoría de las especies presentan una baja distribución horizontal con una irregular o escasa ocupación dentro del bosque (especies opcionales). Del conjunto florístico, no obstante, cabe distinguir las especies horizontalmente bien distribuidas (especies frecuentes), que usualmente presentan elevada abundancia y con una dominancia adicionalmente mayor, juegan un rol importante en la constitución del bosque. Esto por lo general, representan un 5 a 15% del número total de especies (Lamprecht, 1977).

GÓMEZ, et al. (1972), menciona que los bosques tropicales presentan una composición fuertemente mixta, con una gran cantidad de especies por unidad de superficie (hasta más de 100 por ha), varía de un lugar a otro del bosque, lo cual está ligado a las diferencias del patrón o tipo de distribución de las especies arbóreas individuales, relacionadas a su vez a las condiciones del medio (principalmente al suelo) y las características inherentes a las especies.

En los inventarios forestales encontramos el volumen expresado como volumen total, así VILLANUEVA (1977), en Puerto Almendra divide el área total en dos bloques de estudio un volumen promedio de 126 m³/ha para el primer bloque y 130 m³/ha para el segundo bloque; también considera que para mayor seguridad en los cálculos económicos, es conveniente utilizar el promedio con el error permisible con signo negativo. En el bosque de Santa Cruz (1977), encontró un volumen de 90,59 m³/ha y 194,61 m³/ha en el bosque de San Juan del Ojeal – río Amazonas VILLANUEVA (1984).

PADILLA (1989, 1990), encuentra los siguientes promedios de volumen en diferentes inventarios efectuados: 120,57 m³/ha para el bosque del Centro Experimental de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, 156,61 m³/ha para el bosque de Payorote – Nauta y 24,89 m³/ha para el bosque de la reserva de Roca Eterna en el bajo Amazonas.

Algunos reportes indican que en la zona de Jenaro Herrera se proporcionó una media volumétrica de 119,11 m³/ha CHUNG (1975), mientras que en área de influencia de la carretera Iquitos – Nauta DGFF – CORDELOR (1985), reporta un volumen promedio de 126,65 m³/ha.

VII. MARCO CONCEPTUAL

EL INRENA, en la Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 27308, artículo 8°, el ordenamiento de la superficie forestal del país, dentro del Patrimonio Forestal Nacional, comprende los siguientes bosques:

a) Bosques de producción

Se consideran bosques de producción a las superficies boscosas que por sus características bióticas y abióticas son aptas para la producción permanente y sostenible de madera y otros bienes y servicios ambientales; y que han sido clasificadas como tales por el INRENA dentro de la zonificación forestal.

- **Bosques de producción permanente**

Son áreas con bosques naturales primarios que mediante resolución ministerial del Ministro de Agricultura se ponen a disposición de los particulares para el aprovechamiento preferentemente de la madera y de otros recursos forestales y de fauna silvestre a propuesta del INRENA.

- **Bosques de producción en reserva**

Son bosques naturales primarios, destinados a la producción preferentemente de madera y otros bienes y servicios forestales, que el Estado mantiene en reserva para su futura habilitación mediante concesiones. En estas áreas pueden otorgarse derechos para el aprovechamiento de productos diferentes de la madera y fauna silvestre, en tanto no se afecten el potencial aprovechable de dichos recursos.

b) Bosques para aprovechamiento futuro

Son bosques para aprovechamiento futuro, las superficies que por sus características bióticas y abióticas se encuentran en proceso de desarrollo

para ser puestas, en su oportunidad, en producción permanente de madera y otros bienes y servicios ambientales. Se subdividen en:

- **Plantaciones forestales:** Son aquellas logradas mediante el establecimiento de cobertura arbórea y arbustiva en áreas de capacidad de uso mayor forestal.
- **Bosques secundarios:** Son superficies boscosas pobladas por especies pioneras, formadas por pérdida o actividad humana.
- **Áreas de recuperación forestal:** Son tierras sin cubierta vegetal o con escasa cobertura arbórea o de bajo valor comercial, que requieren forestación y reforestación para reincorporarlas a la producción y prestación de servicios forestales.

c) Bosques en tierras de protección

Son bosques en tierras de protección aquellas superficies boscosas establecidas naturalmente en tierras clasificadas como de protección. El INRENA los identifica como tales, previos los estudios correspondiente, en consideración a que por sus características sirven para protección de suelos, mantenimiento del equilibrio hídrico y en general para la protección de los recursos naturales y la diversidad biológica, así como para la conservación del medio ambiente. Dentro de esas áreas se promueven los usos indirectos como: el ecoturismo, la recuperación de la flora y fauna silvestre en vías de extinción y el aprovechamiento de productos no maderables.

d) Bosques en áreas naturales protegidas

Se consideran áreas naturales protegidas las superficies necesarias para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés

ambiental, cultural, paisajístico y científico, de conformidad con lo establecido en la Ley N° 26834.

e) Bosques en comunidades nativas y campesinas

Son bosques en tierras de comunidades nativas y campesinas, aquellos ubicados dentro del territorio reconocido de las comunidades nativas y campesinas. Su aprovechamiento está sujeto a las disposiciones de la Ley y el presente Reglamento. No se otorga concesiones forestales a terceros en tierras de comunidades nativas.

f) Bosques Locales

Los bosques locales son las áreas boscosas delimitadas por el INRENA, en bosques primarios residuales, bosques secundarios, o en tierras de protección, para el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales, mediante autorizaciones y permisos otorgados a las poblaciones rurales y centros poblados.

VIII. MATERIALES Y MÉTODO

8.1. Ubicación geográfica del área de estudio

El estudio se llevó a cabo en los bosques húmedos de terraza alta de la provincia de Alto Amazonas, ubicada al Oeste del Departamento de Loreto (Fig. 01).

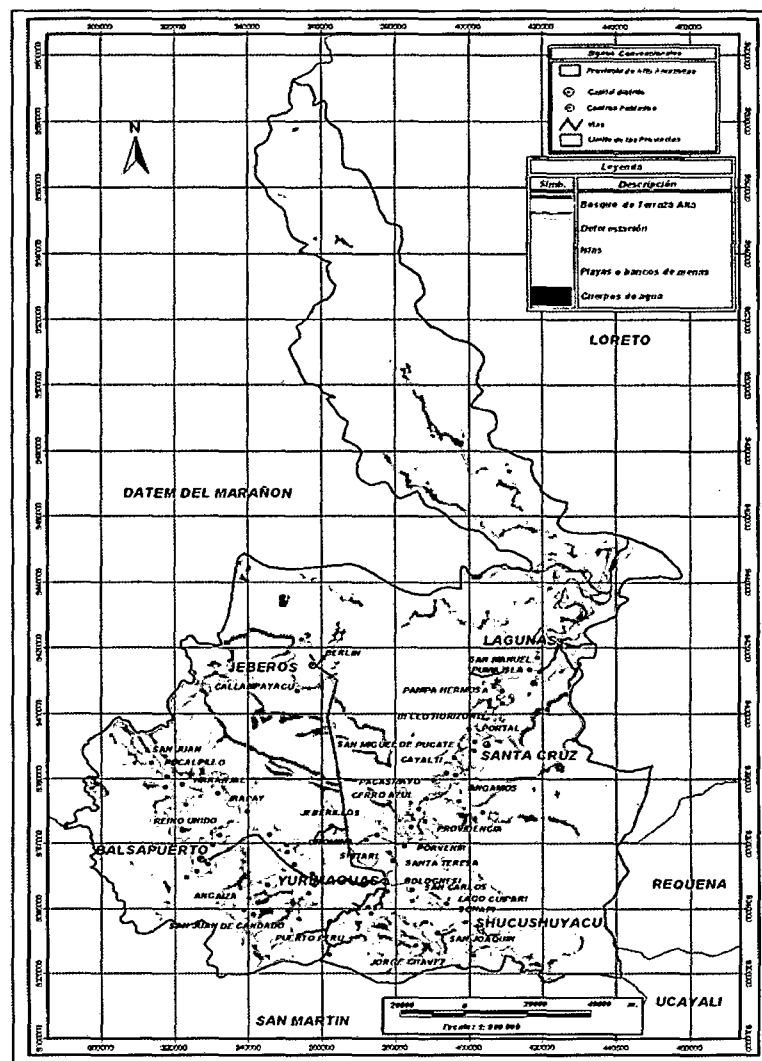


Figura 01: Ubicación del área de estudio

8.2. Extensión

El área del presente estudio ocupa una superficie aproximada de 2 004 400 ha (Provincia de Alto Amazonas), que representa aproximadamente el

5,32% de la superficie total de la Región Loreto (37 641 597,466 ha área SIG). En términos generales se ubica en la selva baja tropical en una altitud promedio de 181 m.s.n.m. variando la misma de metros más o menos hasta los 1200 m.s.n.m. Esta región se caracteriza por presentar diferentes unidades fisiográficas, edáficas, florísticas y socioeconómicas.

Cubre una superficie aproximada de 290,570 ha, que representa el 14,50% de la superficie de la Provincia. Se ubica a ambos márgenes del río Parapapura, Shanusi (pequeñas porciones de áreas en ambos márgenes), Qda. Amanayacu y en el margen derecho de río Huallaga y Qda. Cachiyacu, también se ubica en la zona de Balsa puerto y en áreas cercanas a la localidad de Antioquia, Pacasmayo, Bethel, Santa Fe, Unión Ullpacaño, San Juan de Candado, San Francisco de Pampayacu, las Amazonas, son de relieves planos con origen aluvial y coluvial, no inundables de buen drenaje y a continuación de las terrazas medias, adyacente a las colinas bajas. Por lo general son áreas de buen drenaje. Su altura respecto al nivel de base local fluctúa de 10 a 20 m.

8.3. Accesibilidad

a) Rutas o vías de acceso fluvial y terrestre al área de estudio:

Punto de referencia (río o quebrada)	Tiempo (horas)	Tipo de vehículo
1. Desde la ciudad de Iquitos, surcando por el río Amazonas río arriba hasta la desembocadura del río Marañón, luego surcando el río Huallaga hasta la ciudad de Yurimaguas.	3 días.	Embarcación fluvial con rutas a la ciudad de Yurimaguas
2. Desde la ciudad de Iquitos, vía aérea hasta la ciudad de Tarapoto, luego vía terrestre hasta la ciudad de Yurimaguas.	3 horas	Vías aéreas (aviones) y terrestre (buses o autos)

8.4. Características ecológicas

El clima es cálido y húmedo, sin estación bien definida. La temperatura varía de 22°C a 32°C con un promedio de 26°C, variando excepcionalmente a un mínimo de 17°C algunos días entre junio y julio, y a un máximo de 36°C entre octubre y enero. El ambiente es bastante húmedo, registrándose valores de humedad relativa media promedio entre 86.8% a 89.7%, con poca variabilidad térmica diaria por lo que el calor persiste a lo largo del día y la noche.

Las lluvias se presentan durante todo el año; sin embargo, se pueden distinguir dos estaciones: la lluviosa, entre los meses de octubre y junio, y la menos lluviosa entre julio y setiembre. Los niveles de precipitación total se encuentran alrededor de 2000 a 2500 mm anuales (IIAP, 2002).

Cabe distinguir dos sectores: El primero, montañoso, corresponde a la zona limítrofe con la región San Martín en el sector de la Cordillera de Cahuapanas y Cerro la Escalera en el límite con San Martín. El segundo comprende ambas márgenes del río Huallaga albergando las subcuencas de Parapapura, Jeberos, Yanayacu, Shishiyacu y Cuiparillo.

Desde el punto de vista geomorfológico presenta zonas planas a ligeramente onduladas que corresponden a la llanura fluvial caracterizada por presentar complejos de orillares, áreas hidromórficas y terrazas, así como la presencia de colinas bajas y de montañas, estas últimas en menor porcentaje.

Predomina el paisaje fluvial mostrando llanuras meándricas y terrazas surcadas por cauces más pequeños que corresponden a ríos menores y quebradas. La llanura aluvial inundable estacionalmente corresponde al

12.47% del territorio provincial. Las llanuras aluviales inundadas permanentemente, pantanos y aguajales, el 33.02%. Las terrazas amazónicas el 9.20%. Las colinas amazónicas el 37.29%, mientras que el paisaje montañoso comprende el 6.73%. Los cuerpos de agua alcanzan al 1.28% (IIAP, 2002), los suelos del área de estudio en general, son de baja fertilidad, con textura que varía entre arenosos y franco arcillosos, generalmente de reacción extremada a fuertemente acida, alta saturación de aluminio cambiabile.

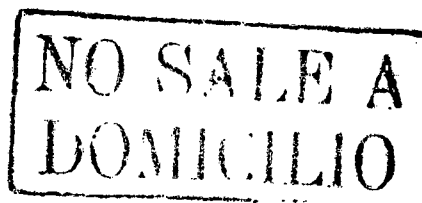
De acuerdo a la información realizada en la ZEE del departamento de Loreto, niveles de estudio y a los empleados, existen 8 unidades de formaciones vegetales de zonas húmedas pluviales, 1 unidad de Pantano arbóreo, 1 unidad de Pantano herbazal-arbustivo, 1 unidad de Aguajal, complementándose con la unidad de Bosque Intervenido o Deforestado (Kalliola, 1998).

8.5. Método

En el presente trabajo de investigación el método utilizado fue el diseño al azar a nivel exploratorio, Las parcelas de muestreo o unidades de muestreo fueron de 0,5 ha, de forma rectangular cada una (250m x 20m), la cual estaba dividida en 10 sub parcelas de 20 x 25 m. La ejecución del presente estudio se realizó en tres fases: pre-campo, campo, post-campo.

8.5.1. Población y muestra

Estuvo conformada por todas las especies forestales que existen en el bosque de terraza alta, de la de la provincia de Alto Amazonas. Se incluye a todas las especies de árboles con un DAP \geq 10cm. La



muestra estuvo constituido por 100 unidades de 20 metros de ancho por 250 metros de largo (0,5 ha.).

Pre- campo

En esta fase, se realizó actividades de recopilación y sistematización de información bibliográfica, estadística y cartográfica existente de la zona, especialmente, las relacionadas a la clasificación de bosques e inventarios forestales con la finalidad de complementar en el presente trabajo los vacíos de información.

En el proceso de evaluación del área, se analizaron las imágenes de satélite Landsat TM digital, del año 2010, Así mismo se revisaron los mapas forestales producidos por la Green Gold Forestry del año 2009.

Campo

Para obtener la información de campo, se contó con una brigada de trabajo el cual estaba constituida por un **jefe de brigada** a cargo (Bachiller en Ingeniería Forestales), cuya función será de registrar, en su libreta de campo, los nombres comunes de las especies por cada faja de inventario de 20m de ancho por 250m de largo (0,5ha) y de la sub parcela (25 m de largo por 20 m de ancho = 500 m²), además de los diámetros a la altura del pecho (DAP), altura comercial del fuste (mínimo 3 m de altura) y altura total; un **matero**, quién estuvo encargado del reconocimiento a través del nombre regional o común de las especies y así mismo medirá el diámetro de las especies para su registro por el jefe de brigada; un **Brujulero / jalonero**, quién estuvo encargado de llevar el rumbo asignado e ir marcando la distancia del transepto para el inventario; y por último,

Trocheros, quienes eran los hombres de avanzada de acuerdo al rumbo señalado por el brujulero.

Esta fase se completó haciendo la verificación de campo de la interpretación forestal realizada en la fase de pre-campo para su respectivo ajuste en el post-campo. Las unidades levantadas después de la interpretación forestal, fue fajas de inventario de 20 m de ancho por 250 m de largo (0,5 ha) cada una (Fig. 02). Estas fueron orientadas con una brújula y desbrozadas con machetes, en las que se eliminó parte del sotobosque. El control de cada línea levantada, fue a través de jalones de madera redonda delgada de 5cm de diámetro de base por 1.5m de altura ubicados cada 25m. (Reátegui R, F. 2008).

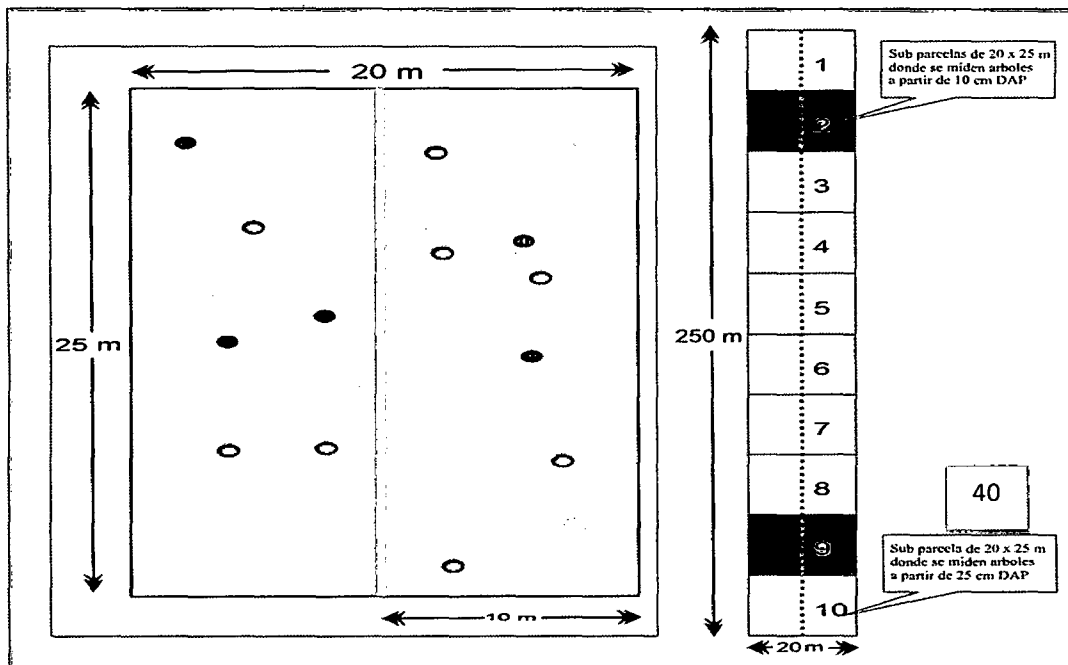


Figura 02: Diseño de muestreo

Formato de Campo

parcela		Sub. parcela		coordenadas	
Rumbo		Pendiente		X:	Y:
Nº Árbol	Especie	DAP (cm.)	Altura Com.(m)	Altura Total (m)	Observaciones

Relieve : Plano Ondulado Colinoso

Evaluación de parcelas estructurales

Para efecto del estudio se tomó la información en dos sub parcelas de 20 metros de ancho por 25 metros de largo, de cada parcela de los bloques respectivos, con el fin de evaluar el Índice de Valor de Importancia (IVI), de las especies.

Se midió el diámetro a la altura del pecho (1.30 m sobre el nivel del suelo ó 30 cm. encima de las aletas). Las mediciones fueron hechas con forcípula. También se midieron la altura total y la altura comercial.

Post-campo

Esta etapa consistió en el ordenamiento y procesamiento de la información recopilada durante la etapa de campo, introduciendo previamente en una base de datos a través del software de Microsoft Excel (tablas y gráficos dinámicos), a fin de calcular y analizar los parámetros que se tomaron en el bosque tales como número de árboles (abundancia), área basal (dominancia), volumen por especie, unidad de área, tipo de bosque y ámbito del estudio o población.

8.5.2. Evaluación de los parámetros del bosque

Composición florística

La composición florística se determinó teniendo en cuenta el inventario forestal del bosque; la identificación de las especies se realizó con la ayuda

de un matero con experiencia, quien proporciono el nombre vulgar de las especies. Para la cita de las familias, géneros y especies se usara la nomenclatura de Brako y Zarucchi (1993) y Vásquez (1997) quien incluye una relación de las especies con nombres vulgares. La identificación de las especies se realizó con el sistema de Cronquist.

Estructura horizontal

La estructura horizontal del bosque se determinó a través de los cálculos de abundancia, frecuencia, dominancia. (LAMPRECHT 1962)

Frecuencia

Es definida como la probabilidad de encontrar una especie en una muestra. Los resultados se presentan en valores absolutos y relativos (LAMPRECHT 1962).

Frecuencia absoluta (Fa)

$$Fa = \frac{\textit{Número de puntos en que aparece una especie}}{\textit{Total de puntos de muestro}}$$

Frecuencia relativa (Fr)

$$Fr = \frac{\textit{Frecuencia absoluta por especie}}{\textit{Total de puntos de muestreo}} \times 100$$

Abundancia

Es definida como la probabilidad de encontrar un árbol forestal en una unidad de muestra particular.

Abundancia absoluta (Aa)

Se determinó mediante la siguiente expresión:

$$Aa = \frac{\textit{Numero de individuos muestreados de cada especie}}{\textit{Numero total de individuos muesteados}}$$

Dónde: Aa : Abundancia absoluta de cada especie, o número de individuos por especie.

Abundancia relativa (Ar)

Se expresa en porcentaje y se determinará mediante la siguiente expresión:

$$Ar = \frac{\text{Numero de árboles por especie}}{\text{Numero total de individuos}} \times 100$$

Dominancia

Es definida como la probabilidad de ocupación del espacio de una especie forestal en una unidad de muestra particular.

Dominancia absoluta (Da)

Se determinó mediante la siguiente expresión:

$$Da = Aa. \text{ por especie} * \text{Area basal media por individuo}$$

Dominancia relativa (Dr)

Se determinó mediante la siguiente expresión:

$$Dr = \frac{Da. \text{ por especie}}{Da. \text{ de todas las especies}} \times 100$$

Índice de valor de importancia (IVI)

Cálculo realizado para determinar la importancia de cada especie dentro de la comunidad forestal, este índice de valor de importancia (IVI), viene a ser la suma de la abundancia relativa, frecuencia relativa, dominancia relativa.

$$IVI = Ar + Dr + Fr$$

Número de árboles

La distribución del número de árboles se efectuó tomando como base el diámetro a la altura del pecho (DAP) en clases diamétricas de 10 cm por categorías.

- **Área Basal (G):** $0.7854 \cdot D^2$

Dónde:

DAP = diámetro a la altura del pecho

0.7854 = constante

- **Volumen (V):** $G \times Hc \times FF$

Dónde:

G = área basal

Hc = altura comercial

FF = factor de forma

IX. RESULTADOS

9.1. Caracterización del bosque húmedo de terraza alta

Este tipo de bosque se ubica sobre terrenos suavemente ondulados, con alturas relativas hasta de 15 metros sobre el nivel de las quebradas y pendientes que oscilan desde 5 al 15%. La vegetación que presenta este bosque es muy heterogénea. (Lozano, 1996). Este tipo de bosque presenta las mejores condiciones para el aprovechamiento forestal, porque permite una acción de trabajo fácil y también por que presentan un buen sistema hidrográfico (quebradas y afluentes de buena proporción de agua para el transporte de la madera en trozas por flotación) y de bajo costo. En este bosque las especies más importantes están representados por: "machimango blanco" *Eschweilera coriacea* (15,28%), "pashaco" (13,33%), "cepanchina" *Sloanea floribumda* (11,64%), "chimicua" (10,23%), "cumala blanca" *Virola elongata* (10,16%) "quinilla blanca" *Pouteria cuspidata* (8,92%), "shiringa" (8,83%), entre otras (ver anexo).

9.2. Composición florística

La diversidad que presenta un bosque depende de la cantidad de especies que lo constituyan, es decir cuanto mayor sea el número de especies mayor será la diversidad. Los resultados del inventario forestal registraron un total de 702 individuos, incluidos en 33 familias, 72 especies y 66 géneros, de las cuales las familias más representativas son: Fabaceae (7), Annonaceae, Arecaceae y Moraceae (5), Euphorbiaceae y Lecythydaceae (4), Lecythydaceae, Chrysobalanaceae, Lauraceae, Myristicaceae y Sapotaceae (3) (Tabla 01).

Tabla 01: Composición florística de las familias, género y especie más importantes

Nº	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
1	Fabaceae	Erythrina	poepigiana	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Amasisa
2		Apuleia	Leiocarpa	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Ana caspi
3		Ormosia	Coccinea	<i>Ormosia coccinea</i>	Huayruro
4		Swartzia	sp	<i>Swartzia sp</i>	Mari mari
5		Parkia	Sp	<i>Parkia sp</i>	Pashaco
6		Inga	Altissima	<i>Inga altissima</i>	Shimbillo
7		Tachigalia	polyphylla	<i>Tachigali polyphylla</i>	Tangarana
8	Annonaceae	Guatteria	hyposericea	<i>Guatteria hyposericea</i>	Carahuasca
9			citriodora	<i>Guatteria citriodora</i>	Espintana
10		Unonopsis	floribunda	<i>Unonopsis floribunda</i>	Icoja
11		Diclinanona	tessmannii	<i>Diclinanona tessmannii</i>	Tortuga caspi
12	Oxandra	leucodermis	<i>Oxandra leucodermis</i>	Yahuar caspi	
13	Arecaceae	Socratea	Exorrhiza	<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona
14		Astrocaryum	chambira	<i>Astrocaryum chambira</i>	Chambira
15		Iriartea	Deltoidea	<i>Iriartea deltoidea</i>	Huacrapona
16		Attalea	murumuru	<i>Attalea murumuru</i>	Huicungo
17		Oenocarpus	Bataua	<i>Oenocarpus bataua</i>	Ungurahui
18	Moraceae	Clarisia	Biflora	<i>Clarisia biflora</i>	Chimicua
19			racemosa	<i>Clarisia racemosa</i>	Tullpay
20		Helicostylis	tomentosa	<i>Helicostylis tomentosa</i>	Loro micuna
21		Brosimum	rubescens	<i>Brosimum rubescens</i>	Palisangre
22		Ficus	guianensis	<i>Ficus guianensis</i>	Renaco
23	Euphorbiaceae	Didymocistus	chrysadenius	<i>Didymocistus chrysadenius</i>	Canilla de vieja
24		Caryodendro	orinucense	<i>Caryodendro orinucense</i>	Meto huayo
25		Mabea	occidentalis	<i>Mabea occidentalis</i>	Polvora caspi
26		Hevea	Nítida	<i>Hevea nítida</i>	Shiringa
27	Lecythidaceae	Lecythis	Pisonis	<i>Lecythis pisonis</i>	Castaña
28		Eschweilera	Coriácea	<i>Eschweilera coriácea</i>	Machimango blanco
29			tessmannii	<i>Eschweilera tessmannii</i>	Machimango colorado
30		Cariniana	decandra	<i>Cariniana decandra</i>	Papelillo
31	Lauraceae	Anaueria	brasiliensis	<i>Anaueria brasiliensis</i>	Añuje rumo
32		Ocotea	Aciphylla	<i>Ocotea aciphylla</i>	Canela moena
33		Pleurothyrium	acuminatum	<i>Pleurothyrium acuminatum</i>	Moena amarilla
34	Myristicaceae	Osteophloeum	platyspermum	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	Cumala amarilla
35		Virola	Elongata	<i>Virola elongata</i>	Cumala blanca
36		Iryanthera	Juruensis	<i>Iryanthera juruensis</i>	Cumala colorada
37	Sapotaceae	Pouteria	Sp	<i>Pouteria sp</i>	Quinilla
38			cuspidata	<i>Pouteria cuspidata</i>	Quinilla blanca
39		Chrysophyllum	manaosense	<i>Chrysophyllum manaosense</i>	Quinilla colorada
40	Burseraceae	Trattinnickia	peruviana	<i>Trattinnickia peruviana</i>	Copal
41		Protium	trifoliatum	<i>Protium trifoliatum</i>	Copal blanco
42			paniculatum	<i>Protium paniculatum</i>	Copal colorado
43	Chrysobalanaceae	Couepia	macrophylla	<i>Couepia macrophylla</i>	Parinari
44			Bernardii	<i>Couepia bernardii</i>	Parinari blanco
45			Bernardii	<i>Couepia bernardii</i>	Parinari colorado

9.3. Índice de valor de importancia (IVI)

En la Tabla 02, se presenta las 18 especies de mayor importancia ecológica de un total de 72 especies (Anexo 03), los cuales hacen un total de 153%, considerado como de mediana importancia ecológica con 51,03% del total, siendo la especie "machimango blanco" *Eschweilera coriacea* (15,28%) de la familia Lecythidaceae como la especie ecológicamente más importante del bosque, que sobresale por su abundancia, frecuencia y por la superficie que ocupa (dominancia), le sigue en importancia la "Pashaco" *Parkia sp.* (13,32%) de la familia Fabaceae y el menor le corresponde a "copal colorado" *Protium paniculatum* de la familia Burseraceae con 5,65% del total.

Tabla 02: Especies de mayor importancia ecológica

N°	ESPECIES	ABUNDANCIA		DOMINANCIA		FRECUENCIA		IVI
		N° Arb/ha	%	m2/ha	%	Fr	%	
1	Machimango blanco	13,75	4,68	1,82	8,60	100	2	15,28
2	Pashaco	8,75	2,98	1,77	8,34	100	2	13,32
3	Cepanchina	8,75	2,98	1,41	6,66	100	2	11,64
4	Chimicua	11,25	3,83	0,93	4,40	100	2	10,23
5	Cumala blanca	12,5	4,26	0,83	3,90	100	2	10,16
6	Quinilla blanca	12,5	4,26	0,56	2,66	100	2	8,92
7	Shiringa	11,25	3,83	0,64	3,00	100	2	8,83
8	Papelillo	3,75	1,28	1,14	5,39	100	2	8,67
9	Sacha guayaba	11,25	3,83	0,38	1,79	100	2	7,62
10	Huarmi caspi	6,25	2,13	0,89	4,20	50	1	7,33
11	Parinari colorado	10	3,40	0,39	1,82	100	2	7,22
12	Moena amarilla	10	3,40	0,37	1,75	100	2	7,16
13	Tangarana	3,75	1,28	0,80	3,79	100	2	7,07
14	Palisangre	5	1,70	0,64	3,01	100	2	6,71
15	Parinari blanco	6,25	2,13	0,59	2,80	50	1	5,93
16	Mari mari	2,5	0,85	0,82	3,86	50	1	5,72
17	Sacha cacao	8,75	2,98	0,15	0,70	100	2	5,68
18	Copal colorado	8,75	2,98	0,14	0,67	100	2	5,65
19	Otros	138,75	47,23	6,92	32,66	3350	67	146,89
	Total	293,75	100	21,18	100	5000	100	300

NO SALE A
DOMICILIO

9.4. Potencial forestal de árboles con \geq a 25 cm de DAP

En el Tabla 03, se presenta el potencial forestal para árboles con \geq a 25 cm de DAP, donde se puede observar la presencia de 10 especies que hacen más del 51% (68,81 m³/ha) del volumen encontrado en el área de estudio, donde la especie "Machimango blanco" *Eschweilera coriacea* reporta el mayor volumen con 13,62 m³/ha y el menor le corresponde a la "Quinilla blanca" *Pouteria cuspidata* con 3,91m³/ha.

Tabla 03: Potencial forestal de árboles con \geq a 25 cm de DAP

Nº	ESPECIES	ABUNDANCIA		DOMINANCIA		VOLUMEN	
		Nº Arb/ha	%	m2/ha	%	m3	%
1	Machimango blanco	8,75	8,62	1,45	10,05	13,62	10,22
2	Mari mari	4	3,94	1,22	8,45	12,18	9,14
3	Tangarana	3,25	3,20	0,75	5,16	7,42	5,57
4	Ana caspi	2,75	2,71	0,55	3,82	6,11	4,58
5	Pashaco	2,75	2,71	0,61	4,22	5,53	4,15
6	Cepanchina	2,25	2,22	0,55	3,83	5,42	4,07
7	Quillosisa	3,75	3,69	0,63	4,33	5,35	4,01
8	Cumala blanca	3,5	3,45	0,51	3,54	5,30	3,98
9	Papelillo	1	0,99	0,31	2,14	3,96	2,97
10	Quinilla blanca	4	3,94	0,41	2,86	3,91	2,94
11	Otros	65,5	64,53	7,47	51,60	64,45	48,37
Total		101,5	100	14,47	100	133,26	100

El potencial forestal total se presenta en el Anexo 04, donde se registra la presencia de 80 especies, distribuidos en 101,5 árboles/ha y un volumen maderable de 133,26 m³/ha, considerando como potencial muy bueno, con árboles muy bien desarrollados en su estructura fisionómica, destacando por su volumen las especies de: "machimango blanco" *Eschweilera coriacea* (10,22%), "mari mari" *Swartzia sp.* (9,14%), "tangarana" *Tachigali polyphylla* (5,57%), "ana caspi" *Apuleia leiocarpa* (4,58%), "pashaco" *Parkia sp.* (4,15%), "cepanchina" *Sloanea floribumda* (4,07%), entre otros.

9.5. Distribución diamétrica de árboles con \geq a 25 cm de DAP

9.5.1. Número de árboles, área basal y volumen

En la Tabla 04, se muestra el número de árboles, área basal y volumen por clase diamétrica con intervalos de diez (10) cm, agrupadas para cada uno de las especies registradas en el bosque, donde se nota claramente que en la clase diamétrica inferior (25 a 34,9 cm) se encuentra el mayor número de árboles 45,81% (46,5 árbol/ha), área basal 21,09% (3,05 m²/ha) y volumen 18,97% (25,28 m³/ha) y mientras que en la clase diamétrica mayor (115 a 124,9) se presenta el menor número de árboles 0,25% (0,25 árbol/ha), área basal 1,95 (0,28 m²/ha) y volumen con 2,07% (2,76 m³/ha).

Tabla 04: Número de árboles, área basal y volumen por clase diamétrica

Clasificación por clase diamétrica	N° ARBOLES		AREA BASAL		VOLUMEN	
	N°/ha	%	m2/ha	%	m3/ha	%
25a34,9	46,5	45,81	3,05	21,09	25,28	18,97
35a44,9	25,25	24,88	3,02	20,90	26,32	19,75
45a54,9	16,25	16,01	3,06	21,18	28,93	21,71
55a64,9	4,5	4,43	1,22	8,45	11,67	8,76
65a74,9	6	5,91	2,22	15,32	21,60	16,21
75a84,9	1,5	1,48	0,72	4,98	6,67	5,01
85a94,9	0,5	0,49	0,33	2,25	3,52	2,64
95a104,9	0,75	0,74	0,56	3,88	6,51	4,88
115a124,9	0,25	0,25	0,28	1,95	2,76	2,07
TOTAL	101,5	100	14,47	100	133,26	100

9.5.2. Número de árboles por clase diamétrica de árboles \geq 25 cm de DAP

En la Tabla 05, se muestra el número de árboles por clase diamétrica con intervalos de diez (10) cm, agrupadas para cada uno de las especies registradas, donde se puede apreciar una

disminución del número de individuos conforme aumenta la clase diamétrica; se puede apreciar que en la clase diamétrica inferior (25 a 34,9 cm) se encuentra el mayor número de individuos con un total de 46,5 árboles/ha, que representan el 45,81% y el menor se presenta en la clase diamétrica mayor con 0,25 árboles/ha, que representa el 0,25%. Asimismo puede observarse la curva típica de distribución de frecuencias según el número de individuos por clase diamétrica, lo que se asemeja a una J invertida (curva exponencial), debido a un alto número de individuos en las clases diamétricas menores y un bajo número de árboles en las clases diamétricas superiores.

Tabla 05: Número de árboles, por clase diamétrica

Clasificación por clase diamétrica	Nº ARBOLES	
	Nº/ha	%
25a34,9	46,5	45,81
35a44,9	25,25	24,88
45a54,9	16,25	16,01
55a64,9	4,5	4,43
65a74,9	6	5,91
75a84,9	1,5	1,48
85a94,9	0,5	0,49
95a104,9	0,75	0,74
115a124,9	0,25	0,25
TOTAL	101,5	100

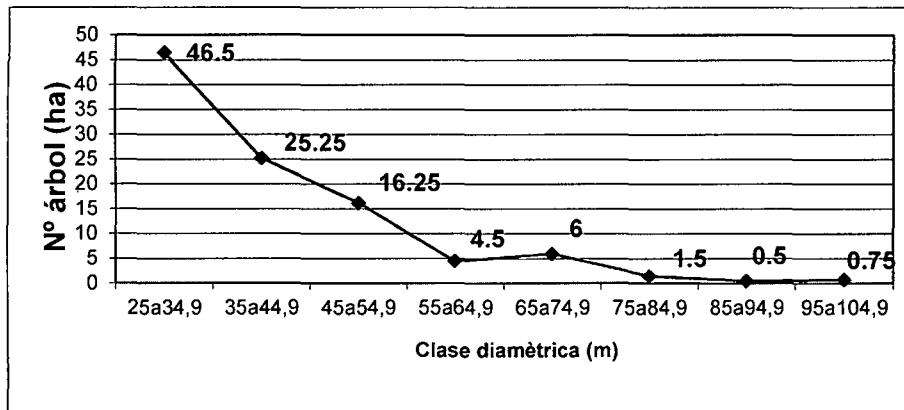


Figura 03: Número de árboles por clase diamétrica

9.6. Potencial forestal aprovechable de árboles con ≥ 40 cm de DAP

En la Tabla 06, se presenta el potencial forestal para árboles con ≥ 40 cm de DAP, donde se puede observar la presencia de 7 especies que hacen más del 50% ($48,57\text{m}^3/\text{ha}$) del volumen encontrado en el área de estudio, donde la especie "mari mari" *Swartzia sp* reporta el mayor volumen con $11,68\text{ m}^3/\text{ha}$ y el menor le corresponde a la "quillosa" *Erismia bicolor* con $4,15\text{ m}^3/\text{ha}$.

Tabla 06. Potencial forestal aprovechable de árboles con ≥ 40 cm de DAP.

Nº	ESPECIES	ABUNDANCIA		DOMINANCIA		VOLUMEN	
		Nº Arb/ha	%	m2/ha	%	m3	%
1	Mari mari	3,25	7,74	1,16	11,55	11,68	12,12
2	Machimango blanco	2,75	6,55	1,01	10,02	9,74	10,11
3	Tangarana	2,75	6,55	0,70	6,95	6,99	7,26
4	Ana caspi	1,5	3,57	0,47	4,64	5,44	5,65
5	Cepanchina	2	4,76	0,54	5,39	5,32	5,53
6	Pashaco	2,25	5,36	0,57	5,68	5,24	5,44
7	Quillosa	2	4,76	0,49	4,89	4,15	4,31
8	Otros	25,5	60,71	5,11	50,90	47,78	49,59
Total		42	100	10,04	100	96,35	100

El potencial forestal aprovechable total se presenta en el cuadro 20 del anexo donde se registra un volumen de madera de $96,59\text{ m}^3/\text{ha}$,

considerando como potencial Bueno, provenientes de 42 árboles/ha, del registro de 56 especies arbóreas de buena estructura morfológica destacando entre ellas: "mari mari" *Swartzia sp* (12,12%) "machimango blanco" *Eschweilera coriacea* (10,11%), "tanganana" *Tachigali polyphylla* (7,26%), "ana caspi" *Apuleia leiocarpa* (5,65%) "cepanchina" *Sloanea floribunda* (5,53%), entre otros.

X. DISCUSIÓN

IIAP(2002), en la Meso Zonificación Ecológica y Económica de la carretera Iquitos - Nauta registrado aproximadamente 299 especies, 186 géneros y 50 familias, en las cuales está incluida la familia Arecaceae, contenidas en ellas 14 especies de palmeras y el resto son familias de Latifoliadas. Bermeo (2010), en la cuenca del Itaya registró 40 familias botánicas y 119 especies para árboles ≥ 30 cm de DAP; como familias botánicas de mayor presencia están la Fabaceae con 15 géneros, Moraceae con 11 géneros, Lauraceae con 10 géneros. Díaz (2010), de la evaluación de un bosque de terrazas, en el distrito del Napo, presentó 19 especies comerciales para árboles ≥ 40 cm de DAP, distribuidas en 12 familias botánicas; la familia Fabaceae, alberga cinco especies comerciales que representa el 26,32% del total de especies registradas en el inventario forestal, seguida por Myristicaceae con 3 especies comerciales que representa el 15,79% del total y la familia Lauraceae con 2 especies que representa el 10,53% de especies registradas en el inventario forestal. INADE (2002) utilizando una muestra de media hectárea en la cuenca del Pastaza determinó como familias representativas a las siguientes: Fabaceae, Sapotaceae, Chrysobalanaceae, Lecythidaceae, Myristicaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae y Annonaceae.

Al Comparar los resultados del presente estudio con la composición florística con los estudios mencionados se indica que la familia Fabaceae es la tiene mayor presencia, así como también se observa que las familias Moraceae y Annonaceae, Arecaceae son las de segundo orden en este tipo de bosque; según Gentry (1988), la familia Fabaceae es la más diversa en los bosques primarios neotropicales en las zonas de baja altitud de la Amazonía Peruana y está considerada dentro de las 10 familias botánicas más importantes; esta familia se

adapta al tipo de suelo de acuerdo a la disponibilidad de nutrientes; también fueron reportados en bosques de tipo varillal (subtipos), varillal seco y bajo húmedo dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (IIAP 2000, GARCÍA et al. 2003; INIEA, 2003).

IIAP (2002) en la Zonificación Ecológica y Económica de la cuenca del Río Nanay registra la presencia de 15 especies de mayor importancia ecológica de un total de 76 especies distribuidas en 510 individuos/ha y 23.20 m²/ha de área basal, dando como resultado promedio por individuo un aproximado de 0.045 m²/ha de Área basal. Las palmeras “ungurahui”, “casha pona”, “chambira” y “huasaí”, suman un total de 36 individuos/ha, las que se distribuyen en 30; 2; 2 y 2 individuos/ha respectivamente. El resto de los individuos son especies de latifoliadas con 474 arb/ha. IIAP (2002), en la Meso Zonificación Ecológica y Económica de la carretera Iquitos - Nauta registra la presencia de 10 especies de mayor importancia ecológica de un total de 67 especies la que incluye 7 especies de palmeras (huacrapona, huicungo, inayuga, chambira, cashapona, ungurahui y sinamillo), que suman 20.01 individuos/ha, distribuidos en 418.46 individuos/ha , 19.865 m²/ha de área basal y 201.07 m³/ha en esta última solo están incluidas las 60 especies restantes de latifoliadas con 398.45 arb/ha, dando como resultado promedio por individuo un aproximado de 0.047 m²/ha de área basal y 0.50 m³/ha Comparando los resultados del presente estudio con el Índice de Valor de Importancia con los estudios mencionados se indica que son similares.

El IIAP (2002), menciona que en un estudio de ZEE de la carretera Iquitos - Nauta, para un bosque de colina baja moderadamente disectada manifiesta la presencia de 126 especies distribuidas en 122,80 individuos/ha y un volumen de 174,17 m³/ha. En el estudio de ZEE para la cuenca del río Nanay, en un bosque

de terraza alta el IIAP, (2002), indica haber registrado para árboles ≥ 25 cm de DAP, 102 especies distribuidas en 133,6 árboles/ha y un volumen de 205,38 m³/ha; con predominio de las especies "machimango blanco" *Eschweilera coriacea* (15,55 m³/ha), "quinilla blanca" *Pouteria cuspidata* (14,04 m³/ha), tangarana de altura" (8,46 m³/ha), "palta moena" *Mezilaurus synandra* (8,20 m³/ha) y "pashaco" con (7,74 m³/ha). Al compararlo con los resultados del estudio respectivamente; los cuales son similares con respecto a las especies, pero difieren en cuanto al volumen al ser comparado con los resultados del presente estudio.

En el estudio de ZEE de la carretera Iquitos-Nauta, para un bosque de terraza alta el IIAP, (2002), reporta una distribución propia de bosques tropicales en lo que se refiere a distribución de número de árboles por clase diamétrica (a menor clase diamétrica, mayor número de árboles y viceversa), observándose en las primeras clases 25 a 34 cm y 35 a 44 cm la mayor cantidad de individuos con 51.25 y 26.00 individuos/ha respectivamente con más del 70% del total (105,50 individuos/ha). La misma tendencia existe para el área basal con 3,397 y 3,253 m²/ha en las CD 25 a 34 cm y 35 a 44 cm, las que representan más de 40% del total (15,352 m²/ha). En el caso del volumen existe una acumulación en las 4 primeras clase destacando en esta por su mayoría con 33,19 m³/ha, en la clase diamétrica 35 a 44 cm, que representa casi el 20% del total (170,11 m³/ha), lo cual difieren al ser comparado con los resultados del presente estudio.

En cada etapa sucesional, en las primeras clases diamétricas se concentra la mayor cantidad de individuos por hectárea, mostrando un comportamiento de "J invertida", característica de los bosques disetáneos. Lo mismo sucede con el área basal del área de estudio, indicando que existe una relación directa entre el

número de individuos y el área basal. Tanto el número de árboles como el área basal presentan una tendencia ascendente conforme avanza el proceso sucesional. (Quirós, *et al.* 2003).

Según Wadsworth (2000), conforme aumenta la clase diamétrica, la cantidad de individuos disminuye producto de la competencia y las exigencias lumínicas que requieren algunas especies para mantenerse dentro el bosque, resultando una alta mortalidad de especies que no logran adaptarse a nuevas condiciones. Para Lamprecht (1962), una distribución diamétrica regular, es decir mayor número de individuos en las clases inferiores, es la mayor garantía para la existencia y sobrevivencia de las especies; por el contrario, cuando ocurre una estructura diamétrica irregular, las especies tienden a desaparecer con el tiempo.

La distribución normal para la mayoría de las especies en los bosques tropicales es la de "J invertida", aunque algunas no parecen tener una tendencia identificable debido a características particulares. Los altos valores de abundancia y frecuencia son característicos de las especies con distribución horizontal continua, mientras que una alta abundancia y baja frecuencia son características de las especies con tendencia a la conglomeración local en grupos pequeños distanciados unos de otros. Una baja abundancia y alta frecuencia combinadas con dominancia alta son características típicas de los árboles aislados de gran tamaño; no son numerosos pero se encuentran uniformemente distribuidos en grandes extensiones. Finalmente, los bajos valores de abundancia, frecuencia y dominancia se asocian a las especies acompañantes, las cuales no poseen mayor importancia ecológica ni económica (Matteucci y Colma 1981).

La distribución del área basal muestra además que las clases diamétricas mayores presentan pocos individuos y áreas basales pequeñas, lo cual indica que

es un bosque inmaduro que se encuentra recuperándose después de una intervención antrópica o por los disturbios de origen natural.

La distribución diamétrica del bosque ofrece una idea de cómo están representados en el bosque las diferentes especies según clases diamétricas, donde se observa la simulación de la curva típica de distribución con tendencia de "J invertida" (curva exponencial) característica de los bosques disetáneos, que tipifica a los bosques húmedos; es decir, mayor concentración de individuos en las clases diamétricas inferiores y menor en las clases diamétricas superiores (Quirós, et al. 2003; Pinazo et al. 2003; Cortés 2003; Freitas 1996). Esta distribución representa la tendencia del bosque al entrar en una fase de homeostasis (equilibrio entre lo que se muere y lo que crece), aspectos que se ven representados por los movimientos que se dan con el paso de individuos entre las clases diamétricas (Quirós, et al. 2003)

El IIAP (2002), menciona en un estudio de la ZEE de la carretera Iquitos - Nauta, en un bosque de terraza alta para el potencial volumétrico de madera con fines comerciales, reportando 71 especies, distribuidas en 42,80 arb/ha, y 123,34 m³/ha de madera, las especies más importantes por su volumen son: el "tornillo", "cinta caspi", "machimango negro" entre otras, con 29,18; 5,78 y 5,64 m³/ha respectivamente, los cuales difieren al ser comparados con los resultados obtenidos en el presente estudio. En el estudio de ZEE para la cuenca del río Nanay, en un bosque de colina baja el IIAP, (2002), indica haber registrado para árboles ≥ 40 cm de DAP, 69 especies de árboles distribuidos en 47,8 arb/ha, y un volumen de 139,10 m³/ha; mientras que el promedio por árbol aproximado es de 0,219 m² y 2,91 m³. Por su volumen destacan las siguientes especies: "machimango blanco" (10,55 m³/ha), "quinilla blanca" (10,39 m³/ha), "palta moena"

(8,01 m³/ha), "machimango" (6,60 m³/ha) y "tornillo" (6,05 m³/ha) entre otras, que suman cerca del 41,80% del total (139,10 m³/ha). Asimismo Padilla, (1998), realizó un inventario en el bosque del shishinahua en la zona de Yurimaguas donde se registraron 78 especies forestales con un promedio de 72 árboles por hectárea que hacen un promedio de 72,19 m³/ha, para el bosque de colina baja clase I y para el bosque de colina baja clase II un volumen promedio 120 m³/ha, esto indica un buen volumen maderable para la zona con posibilidad de aprovechamiento forestal, los cuales difieren al ser comparados con los resultados obtenidos en el presente estudio.

XI. CONCLUSIONES

1. La zona de estudio presenta 72 especies distribuidas en 33 familias y 66 géneros. Las familias más representativas: Fabaceae, Annonaceae, Arecaceae y Moraceae, Euphorbiaceae y Lecythydaceae, Lecythydaceae, Chrysobalanaceae, Lauraceae, Myristicaceae, y Sapotaceae.
2. Las especies ecológicamente más importantes del bosque, que sobresale por su abundancia, frecuencia y por la superficie que ocupa (dominancia) son: "machimango blanco" *Eschweilera coriacea*, "pashaco" *Parkia sp.* "cepanchina" *Sloanea floribunda*, "chimicua", *Clarisia biflora* "cumala blanca" *Virola elongata*, "quinilla blanca" *Pouteria cuspidata*, entre otras.
3. El potencial forestal a partir de árboles \geq de 25 cm de DAP, se registraron la presencia de 80 especies, distribuidos en 101,5 árboles/ha y un volumen de madera de 133,26m³/ha, esto nos indica que el potencial de este bosque es "Muy bueno", según la clasificación del ONERN.
4. El aprovechamiento forestal comercial, a partir de árboles \geq de 40 cm de DAP, se reporta un volumen de madera de 96,35 m³/ha, provenientes de 42 árboles/ha, del registro de 56 especies arbóreas de buena estructura morfológica. Esto nos indica que el potencial comercial de este bosque es Bueno según la clasificación del ONERN.
5. La distribución del número de árboles, área basal y volumen muestra mayor concentración en la clase diamétrica inferior (25 a 34,9), y la menor concentración en la clase diamétrica superior (115 a 124,9).
6. Bosque de terraza alta, presentan un buen volumen potencial y comercial para un aprovechamiento racional de algunas especies (predominantes en la zona) como, "machimango blanco" *Eschweilera coriacea*, "pashaco" *Parkia*

sp., “cepanchina” *Sloanea floribumda*, “chimicua” *Clarisia biflora*, “cumala blanca” *Virola elongata*, “quinilla blanca” *Pouteria cuspidata*.

7. En general, el aprovechamiento del recurso bosque es de carácter selectivo y depredador, como por ej. La extracción masiva del tornillo, cumala y otras especies de gran valor comercial (cedro y caoba), se efectúan sin tomar en cuenta los principios de sostenibilidad, comprometiendo la conservación de la biodiversidad y el acceso de los recursos naturales por parte de la población.

XII. RECOMENDACIONES

- 1.** Estos resultados deberán ser utilizados para el manejo adecuado por las autoridades de la provincia de Alto Amazonas.
- 2.** Además, los datos del Índice de Valor de Importancia que corresponden a los valores menores son de utilidad para definir las especies que se encuentran en condición de vulnerables en dicha área, por tanto, se deben tener en cuenta para el plan de reforestación.
- 3.** Desarrollar estudios de la misma naturaleza en otros lugares, en el mismo tipo de bosque, con el fin de poder establecer comparaciones.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

- CAINE, S. y G. M. CASTRO, 1956. Application of some Phytosociological Techniques to Brazilian Rain Forest. AMER. J. Bot. 43 (2) Nº 205 – 217 p.
- DGFF-CORDELOR. 1985. Evaluación y Lineamientos de manejo de Suelos y Bosques para el Desarrollo Agrario del área de influencia de la carretera Iquitos-Nauta. 320 p.
- FREITAS, L. E. 1986. Influencia del Aprovechamiento Maderero sobre la Estructura y Composición Florística de un Bosque Ribereño Alto en Jenaro Herrera – Perú. Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal. UNAP. Iquitos – Perú. 171 p.
- GOMEZ – POMPA, *et al.* 1972. The Tropical rain forest: a nonrenewable resource. En: Science, V. 177. 762 – 765 p.
- HUSCH, B. 1971. Planificación de un Inventario Forestal. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 335 pp. IIAP – POA. (2002). Propuesta de Zonificación Ecológica Económica, en la cuenca del río Nanay. Programa de Ordenamiento Ambiental. Proyecto Nanay. Iquitos – Perú. 31 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO (INADE) – PROYECTO ESPECIAL BINACIONAL DESARROLLO INTEGRAL DE LA CUENCA DEL RIO PUTUMAYO (PEDICP). 1999. Estudio de Zonificación Ecológica Económica, Sector: El Estrecho, Iquitos – Perú. 171 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA 2006), Resolución Jefatural Nº 232 – 2006 – INRENA, Directiva Nº 029 – 2007- INRENA. IFFS, Iquitos. Perú.

- JEFFERS, J.N.R. 1996. Measurement and characterisation of biodiversity in forest ecosystems. New methods and models. *European Forest Institute, EFI Proceedings*, 6: 59-67.
- LAMPRECHT, H. 1956. Unos apuntes sobre el principio de rendimiento sostenido en la Ley Forestal y de aguas Venezolanas. *Boletín de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de los Andes* N° 10; 9 – 35 p.
- LAMPRECHT, H. 1964. Ensayo sobre la Estructura Florística de la parte Sur – Oriental del Bosque Universitario “El Caimital”. *Revista Forestal Venezolana*. 7 (10 – 11) unos Métodos para el Análisis Estructural de los Bosques Tropicales. 77 – 119 p.
- LUND, H.G. 1986. *A primer on integrating resource inventories*. Gen. Tech. Rep. WO-49. United States Department of Agriculture, Forest Service. 64 p.
- LUND, H.G., ed. 1993. *Integrated ecological and resource inventories*. Proceedings of a National Workshop, 12-16 de abril, Phoenix, Arizona, Estados Unidos.
- MALLEUX, J. 1985. *Inventarios forestales en bosques tropicales*. Universidad Agraria la Molina. Lima – Perú. 290 p.
- MALLEUX, J. 1982. *Inventarios Forestales en Bosques Tropicales*. Lima. Universidad Agraria La Molina. 414 p.
- OLIVER, C.D. 1992. A landscape approach: achieving and maintaining biodiversity and economic productivity. *J. Forest.*, 90:20-25.
- PADILLA *et al*, 1989. *Inventario Forestal en el Bosque del Centro Experimental de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana*.
- PÉREZ, I. J. 2010. *Potencial maderero de un bosque natural de terraza baja, con fines de manejo, cuenca del río Itaya, Loreto, Perú*. 70 p.

- POSO, S., WAITE, M.L. y KOIVUNIEMI, J. 1995. Assessment of non-timber functions: remote sensing technologies. *The Monte Verità Conference on Forest Survey designs. "Simplicity versus efficiency" and assessment of non-timber resources*, p. 239-245. Birmensdorf, Suiza, Instituto Federal Suizo de Bosques, Nieve e Investigación Paisajística.
- RICHARDS, P. W. 1936. Ecological observations on the rain forest of Mount Dulit, Sarawak. *J. Ecology*, vol. 24 N° 1- 73 p; 340 – 360 p.
- RONDEX, J. 1993. *La mesure des arbres et des peuplements forestiers*. Gembloux, Bélgica, Presses agronomiques. 521 p.
- RONDEUX, J. y LECOMTE, H. 1996. *Inventaire des ressources ligneuses de Wallonie. Guide méthodologique*. Gembloux, Bélgica, Faculté universitaire des Sciences agronomiques, Unité de Gestion et Economie forestières. 208 p.
- SINGH, K.D. 1974. Patrones de Variación especial en la selva tropical. UNASYLVA. Vol. 26, N° 106. 18 – 23.
- TAKEUCHI, M.A. 1960. A estrutura de vgetacao na Amazonia I-A mata pluvial tropica. *Boletín de Museo Paranaense Emilio Goeldi – Serie Botanica*. Belem. 6: 1 – 24 p.
- UNESCO. 1982. *Ecosistemas de los Bosques Tropicales, Investigaciones sobre los Recursos Naturales*. 771 p.
- VILLANUEVA, A. G. 1977. *Inventario Forestal de los Bosques del Ciefor – Puerto Almendra*. Iquitos. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Programa Académico de Ingeniería Forestal. 47 p.
- VILLANUEVA, A. G. 1984. *Inventario Forestal de los Bosques de San Juan del Ojeal – Río Amazonas*. UNAP. Iquitos – Perú. 48 p.

ANEXOS

NO SALE A
DOMICILIO

Anexo 01: Formato de campo N° 01

FORMULARIO PARA INVENTARIO FORESTAL						
Proyecto:.....						
Región:.....		Provincia:.....		Distrito:.....		
Caserio:.....		Aforador:.....		Fecha:...../...../.....		
Tipo de Bosque:.....		Coordenada UTM: X:..... Y:.....				
Parcela:.....		Sub Parcela:.....		Matero:.....		
Rumbo:.....		Pendiente:.....		Altitud:.....		
N° Arbol	Especie	Dap (cm)	Alt. Com. (m)	Alt. Total (m)	Calidad fuste	Observaciones
Sotobosque:		Ralo o ausente		Medio denso		Denso
Drenaje:		Bien drenado		Moderado		Fangosa
Relieve:		Plano		Ondulado		Colinoso

Anexo 02: Registro de familias, nombres científicos y especies

(Nº)	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	ESPECIES
1	Annonaceae	Guatteria	Hyposericea	Guatteria hyposericea	Carahuasca
2			Citriodora	Guatteria citriodora	Espintana
3		Unonopsis	Floribunda	Unonopsis floribunda	Icoja
4		Diclinanona	Tessmannii	Diclinanona tessmannii	Tortuga caspi
5		Oxandra	Leucodermis	Oxandra leucodermis	Yahuar caspi
6	Apocynaceae	Aspidosperma	Rigidum	Aspidosperma rigidum	Remo caspi
7	Aquifoliaceae	Ilex	Vismiifolia	Ilex vismiifolia	Muesca huayo
8	Arecaceae	Socratea		Socratea exorrhiza	Cashapona
9		Astrocaryum	Chambira	Astrocaryum chambira	Chambira
10		Iriartea	Deltoidea	Iriartea deltoidea	Huacrapona
11		Attalea	Murumuru	Attalea murumuru	Huicungo
12		Oenocarpus	Bataua	Oenocarpus bataua	Ungurahui
13	Bombacaceae	Huberodendron	swietenioides	Huberodendron swietenioides	Aguano cumala
14		Matisia	Bicolor	Matisia bicolor	Zapotillo
15	Burseraceae	Trattinnickia	Peruviana	Trattinnickia peruviana	Copal
16		Protium	Trifoliatum	Protium trifoliatum	Copal blanco
17			Paniculatum	Protium paniculatum	Copal colorado
18	Cecropiaceae	Cecropia	Distachya	Cecropia distachya	Cetico
19		Pourouma	Minor	Pourouma minor	Sacha uvilla
20	Celastraceae	Maytenus	Amazónica	Maytenus amazónica	Chuchuhuasi
21	Chrysobalanaceae	Couepia	Macrophylla	Couepia macrophylla	Parinari
22			Bernardii	Couepia bernardii	Parinari blanco
23			Bernardii	Couepia bernardii	Parinari colorado
24	Elaeocarpaceae	Sloanea	Floribunda	Sloanea floribunda	Cepanchina
25	Euphorbiaceae	Didymocistus	chrysadenius	Didymocistus chrysadenius	Canilla de vieja
26		Caryodendro	Orinucense	Caryodendro orinucense	Meto huayo
27		Mabea	Occidentalis	Mabea occidentalis	Polvora caspi
28		Hevea	Nítida	Hevea nítida	Shiringa
29	Fabaceae	Erythrina	Poeppigiana	Erythrina poeppigiana	Amasisa
30		Apuleia	Leiocarpa	Apuleia leiocarpa	Ana caspi
31		Ormosia	Coccinea	Ormosia coccinea	Huayuro
32		Swartzia	sp	Swartzia sp	Mari mari
33		Parkia	Sp	Parkia sp	Pashaco
34		Inga	Altissima	Inga altissima	Shimbillo
35		Tachigalia	Polyphylla	Tachigali polyphylla	Tangarana
36	Humiriaceae	Vantanea	Paraensis	Vantanea paraensis	Manchari caspi
37	Icacinaceae	Metteniusa	tessmanniana	Metteniusa tessmanniana	Sacha huayuro
38			Metteniusa	Metteniusa tessmanniana	Sacha tamara
39	Lauraceae	Anaueria	Brasiliensis	Anaueria brasiliensis	Añuje rumo
40		Ocotea	Aciphylla	Ocotea aciphylla	Canela moena
41		Pleurothyrium	Acuminatum	Pleurothyrium acuminatum	Moena amarilla
42	Lecythydaceae	Lecythis	Pisonis	Lecythis pisonis	Castaña
43		Eschweilera	Coriácea	Eschweilera coriácea	Machimango blanco
44			Tessmannii	Eschweilera tessmannii	Machimango colorado
45		Cariniana	Decandra	Cariniana decandra	Papelillo
46	Leguminosae	Diploptropis	Purpurea	Diploptropis purpurea	Chontaquiuro
47	Melastomataceae	Mouriri	Grandiflora	Mouriri grandiflora	Lanza caspi

48		Miconia	Tetragona	Miconia tetragona	Rifari blanco
49	Meliaceae	Guarea	Silvatica	Guarea silvatica	Requia blanca
50			ecuadoriensis	Guarea ecuadoriensis	Requia colorada
51	Moraceae	Clarisia	Biflora	Clarisia biflora	Chimicua
52			Racemosa	Clarisia racemosa	Tullpay
53		Helicostylis	Tomentosa	Helicostylis tomentosa	Loro micuna
54		Brosimum	Rubescens	Brosimum rubescens	Palisangre
55		Ficus	guianensis	Ficus guianensis	Renaco
56	Myristicaceae	Osteophloeum	platyspermum	Osteophloeum platyspermum	Cumala amarilla
57		Virola	Elongata	Virola elongata	Cumala blanca
58		Iryanthera	Juruensis	Iryanthera juruensis	Cumala colorada
59	Myrtaceae	Eugenia	Patrisii	Eugenia patrisii	Sacha guayaba
60	Olacaceae	Minquartia	Guianensis	Minquartia guianensis	Huacapu
61	Opiliaceae	Agonandra	Silvatica	Agonandra silvatica	Yutubanco
62	Rhamnaceae	Ampelocera	Edentula	Ampelocera edentula	Nina caspi
63	Sabiaceae	Ophiocaryon	heterophyllum	Ophiocaryon heterophyllum	Sacha ubos
64	Sapotaceae	Pouteria	Sp	Pouteria sp	Quinilla
65			Cuspidata	Pouteria cuspidata	Quinilla blanca
66		Chrysophyllum	manaosense	Chrysophyllum manaosense	Quinilla colorada
67	Simaroubeaceae	Simaruba	Amara	Simaruba amara	Marupa
68	Sterculiaceae	Sterculia	Pruriens	Sterculia pruriens	Huarmi caspi
69		Theobroma	Subincanum	Theobroma subincanum	Sacha cacao
70	Tiliaceae	Apeiba	Aspera	Apeiba aspera	Peine de mono
71	Violaceae	Rinorea	Racemosa	Rinorea racemosa	Trompetero caspi
72	Vochysiaceae	Erisma	Bicolor	Erisma bicolor	Quillosisa

Anexo 03: Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies

N°	ESPECIES	ABUNDANCIA		DOMINANCIA		FRECUENCIA		IVI
		N° Arb/ha	%	m2/ha	%	Fr	%	
1	Aguano cumala	3,75	1,28	0,06	0,28	50	1	2,55
2	Amasisa	1,25	0,43	0,07	0,31	50	1	1,74
3	Ana caspi	2,5	0,85	0,19	0,88	100	2	3,73
4	Añuje rumo	1,25	0,43	0,17	0,82	50	1	2,24
5	Canela moena	1,25	0,43	0,21	0,98	50	1	2,41
6	Canilla de vieja	2,5	0,85	0,08	0,38	50	1	2,23
7	Carahuasca	2,5	0,85	0,10	0,46	100	2	3,31
8	Cashapona	2,5	0,85	0,04	0,18	50	1	2,03
9	Castaña	1,25	0,43	0,30	1,40	50	1	2,83
10	Cepanchina	8,75	2,98	1,41	6,66	100	2	11,64
11	Cetico	1,25	0,43	0,11	0,54	50	1	1,96
12	Chambira	3,75	1,28	0,16	0,74	50	1	3,02
13	Chimicua	11,25	3,83	0,93	4,40	100	2	10,23
14	Chontaquiuro	1,25	0,43	0,02	0,09	50	1	1,52
15	Chuchuhuasi	1,25	0,43	0,12	0,57	50	1	1,99
16	Copal	7,5	2,55	0,21	1,00	100	2	5,55
17	Copal blanco	5	1,70	0,16	0,77	100	2	4,48
18	Copal colorado	8,75	2,98	0,14	0,67	100	2	5,65
19	Cumala amarilla	1,25	0,43	0,17	0,82	50	1	2,24
20	Cumala blanca	12,5	4,26	0,83	3,90	100	2	10,16
21	Cumala colorada	6,25	2,13	0,10	0,45	100	2	4,58
22	Espintana	3,75	1,28	0,15	0,69	100	2	3,97
23	Huacapu	1,25	0,43	0,01	0,05	50	1	1,47
24	Huacrapona	2,5	0,85	0,09	0,42	50	1	2,27
25	Huarmi caspi	6,25	2,13	0,89	4,20	50	1	7,33
26	Huayruro	2,5	0,85	0,30	1,43	50	1	3,28
27	Huicungo	3,75	1,28	0,05	0,25	50	1	2,53
28	Icoja	3,75	1,28	0,13	0,59	100	2	3,87
29	Lanza caspi	1,25	0,43	0,01	0,07	50	1	1,49
30	Loro micuna	1,25	0,43	0,03	0,15	50	1	1,58
31	Machimango blanco	13,75	4,68	1,82	8,60	100	2	15,28
32	Machimango colorado	5	1,70	0,23	1,09	100	2	4,79
33	Manchari caspi	1,25	0,43	0,01	0,05	50	1	1,47
34	Mari mari	2,5	0,85	0,82	3,86	50	1	5,72
35	Marupa	1,25	0,43	0,28	1,30	50	1	2,73
36	Meto huayo	1,25	0,43	0,03	0,13	50	1	1,56
37	Moena amarilla	10	3,40	0,37	1,75	100	2	7,16
38	Muesca huayo	1,25	0,43	0,16	0,74	50	1	2,17
39	Nina caspi	1,25	0,43	0,01	0,06	50	1	1,48
40	Palisangre	5	1,70	0,64	3,01	100	2	6,71
41	Papelillo	3,75	1,28	1,14	5,39	100	2	8,67
42	Parinari	1,25	0,43	0,03	0,15	50	1	1,58
43	Parinari blanco	6,25	2,13	0,59	2,80	50	1	5,93
44	Parinari colorado	10	3,40	0,39	1,82	100	2	7,22
45	Pashaco	8,75	2,98	1,77	8,34	100	2	13,32

46	Peine de mono	5	1,70	0,12	0,56	100	2	4,26
47	Polvora caspi	2,5	0,85	0,03	0,14	50	1	1,99
48	Quillosa	5	1,70	0,29	1,35	50	1	4,05
49	Quinilla	1,25	0,43	0,01	0,05	50	1	1,47
50	Quinilla blanca	12,5	4,26	0,56	2,66	100	2	8,92
51	Quinilla colorada	1,25	0,43	0,01	0,07	50	1	1,49
52	Remo caspi	3,75	1,28	0,14	0,64	100	2	3,92
53	Renaco	1,25	0,43	0,80	3,76	50	1	5,18
54	Requia blanca	3,75	1,28	0,14	0,66	50	1	2,94
55	Requia colorada	2,5	0,85	0,07	0,34	50	1	2,19
56	Rifari blanco	1,25	0,43	0,02	0,08	50	1	1,50
57	Sacha cacao	8,75	2,98	0,15	0,70	100	2	5,68
58	Sacha guayaba	11,25	3,83	0,38	1,79	100	2	7,62
59	Sacha huayruro	1,25	0,43	0,03	0,15	50	1	1,58
60	Sacha tamara	6,25	2,13	0,15	0,70	100	2	4,82
61	Sacha ubos	3,75	1,28	0,09	0,42	50	1	2,70
62	Sacha uvilla	1,25	0,43	0,04	0,17	50	1	1,59
63	Shimbillo	5	1,70	0,09	0,41	100	2	4,11
64	Shiringa	11,25	3,83	0,64	3,00	100	2	8,83
65	Tangarana	3,75	1,28	0,80	3,79	100	2	7,07
66	Tortuga caspi	1,25	0,43	0,01	0,07	50	1	1,49
67	Trompetero caspi	1,25	0,43	0,03	0,15	50	1	1,58
68	Tullpay	1,25	0,43	0,55	2,61	50	1	4,03
69	Ungurahui	3,75	1,28	0,11	0,53	50	1	2,81
70	Yahuar caspi	3,75	1,28	0,21	1,00	100	2	4,28
71	Yutubanco	2,5	0,85	0,18	0,87	50	1	2,72
72	Zapotillo	1,25	0,43	0,02	0,10	50	1	1,53
Total general		293,75	100	21,18	100	5000	100	300

Anexo 04: Potencial forestal de árboles con \geq a 25 cm de DAP

Nº	ESPECIES	ABUNDANCIA		DOMINANCIA		VOLUMEN	
		Nº Arb/ha	%	m ² /ha	%	m ³	%
1	Aguanillo	0,25	0,25	0,03	0,19	0,30	0,22
2	Aguano cumala	0,25	0,25	0,04	0,27	0,34	0,25
3	Almendra	0,25	0,25	0,05	0,31	0,38	0,29
4	Amasisa	0,25	0,25	0,01	0,09	0,10	0,08
5	Ana caspi	2,75	2,71	0,55	3,82	6,11	4,58
6	Añuje remo caspi	0,5	0,49	0,07	0,50	0,68	0,51
7	Añuje rumo	0,75	0,74	0,09	0,63	0,87	0,65
8	Apacharama	0,25	0,25	0,03	0,18	0,33	0,25
9	Caballo chupa	0,25	0,25	0,03	0,22	0,31	0,23
10	Caimitillo	0,25	0,25	0,06	0,38	0,57	0,43
11	Canela moena	0,75	0,74	0,10	0,69	0,89	0,67
12	Canilla de vieja	1	0,99	0,11	0,75	0,84	0,63
13	Carahuasca	3,25	3,20	0,25	1,74	2,39	1,80
14	Castaña	0,25	0,25	0,06	0,41	0,50	0,38
15	Cepanchina	2,25	2,22	0,55	3,83	5,42	4,07
16	Cetico	1,75	1,72	0,14	0,95	1,20	0,90
17	Chimicua	3,5	3,45	0,37	2,55	2,95	2,21
18	Chontaquiro	0,25	0,25	0,03	0,23	0,26	0,19
19	Chuchuhuasi	0,25	0,25	0,02	0,17	0,27	0,20
20	Chullachaqui blanco	0,25	0,25	0,01	0,10	0,10	0,08
21	Copal	1	0,99	0,10	0,71	0,83	0,62
22	Copal blanco	0,5	0,49	0,05	0,35	0,49	0,37
23	Copal colorado	0,5	0,49	0,03	0,18	0,16	0,12
24	Cumala	0,25	0,25	0,03	0,19	0,21	0,16
25	Cumala amarilla	0,25	0,25	0,03	0,24	0,36	0,27
26	Cumala blanca	3,5	3,45	0,51	3,54	5,30	3,98
27	Cumala colorada	1,5	1,48	0,10	0,68	0,83	0,62
28	Espintana	1,5	1,48	0,16	1,13	1,83	1,37
29	Guacamayo caspi	0,25	0,25	0,01	0,10	0,09	0,07
30	Huarmi caspi	1,75	1,72	0,30	2,07	2,71	2,03
31	Huayuro	0,75	0,74	0,09	0,59	0,70	0,53
32	Huir caspi	0,25	0,25	0,02	0,13	0,13	0,10
33	Icoja	1	0,99	0,08	0,55	0,66	0,49
34	Leche caspi	1	0,99	0,14	0,95	1,14	0,85
35	Machimango blanco	8,75	8,62	1,45	10,05	13,62	10,22
36	Machimango colorado	2	1,97	0,26	1,83	2,48	1,86
37	Manchari caspi	0,5	0,49	0,03	0,20	0,31	0,23
38	Mari mari	4	3,94	1,22	8,45	12,18	9,14
39	Marupa	0,5	0,49	0,12	0,84	1,09	0,82
40	Moena amarilla	3,25	3,20	0,39	2,71	3,51	2,64
41	Muesca huayo	0,75	0,74	0,09	0,62	0,80	0,60
42	Naranjo podrido	0,5	0,49	0,11	0,78	1,15	0,86
43	Nina caspi	0,25	0,25	0,01	0,08	0,08	0,06
44	Palisangre	2,5	2,46	0,34	2,33	3,24	2,43
45	Papelillo	1	0,99	0,31	2,14	3,96	2,97

46	Parinari	0,5	0,49	0,06	0,43	0,62	0,46
47	Parinari blanco	2,75	2,71	0,28	1,96	2,52	1,89
48	Parinari colorado	2,5	2,46	0,19	1,33	1,60	1,20
49	Pashaco	2,75	2,71	0,61	4,22	5,53	4,15
50	Peine de mono	2	1,97	0,21	1,42	1,60	1,20
51	Polvora caspi	1	0,99	0,06	0,41	0,58	0,43
52	Pucuna caspi	0,75	0,74	0,08	0,56	0,74	0,56
53	Quillobordon	0,25	0,25	0,01	0,09	0,16	0,12
54	Quillosisa	3,75	3,69	0,63	4,33	5,35	4,01
55	Quinilla	0,25	0,25	0,08	0,57	0,75	0,57
56	Quinilla blanca	4	3,94	0,41	2,86	3,91	2,94
57	Quinilla colorada	0,5	0,49	0,04	0,28	0,30	0,23
58	Remo caspi	1,75	1,72	0,36	2,45	3,23	2,43
59	Renaco	0,25	0,25	0,16	1,10	1,03	0,78
60	Requia blanca	1,25	1,23	0,07	0,51	0,58	0,43
61	Requia colorada	0,25	0,25	0,03	0,22	0,27	0,20
62	Rifari blanco	0,25	0,25	0,01	0,10	0,07	0,06
63	Sacha cacao	0,25	0,25	0,02	0,15	0,25	0,19
64	Sacha guayaba	3,75	3,69	0,31	2,12	2,11	1,58
65	Sacha huayruro	0,5	0,49	0,06	0,41	0,60	0,45
66	Sacha tamara	0,25	0,25	0,01	0,09	0,09	0,07
67	Sacha uvilla	1,5	1,48	0,13	0,91	0,86	0,65
68	Sanango	0,25	0,25	0,02	0,11	0,05	0,04
69	Shimbillo	1,75	1,72	0,15	1,01	1,21	0,91
70	Shiringa	2,75	2,71	0,24	1,66	2,17	1,62
71	Tangarana	3,25	3,20	0,75	5,16	7,42	5,57
72	Tortuga caspi	0,25	0,25	0,06	0,38	0,68	0,51
73	Trompetero caspi	0,25	0,25	0,03	0,19	0,17	0,13
74	Tullpay	0,5	0,49	0,14	0,95	1,34	1,00
75	Uccho mullaca	0,5	0,49	0,09	0,60	0,69	0,52
76	Yacushapana	0,25	0,25	0,02	0,13	0,17	0,13
77	Yahuar caspi	1,5	1,48	0,20	1,40	0,99	0,74
78	Yesca caspi	0,25	0,25	0,09	0,63	0,83	0,62
79	Yutubanco	1	0,99	0,19	1,32	1,50	1,13
80	Zapotillo	0,75	0,74	0,07	0,52	0,61	0,46
Total general		101,5	100	14,47	100	133,26	100

Huarmi caspi	0	0,5	0,5	0,25	0,5	0	0	0	0	1,75
Huayruro	0	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0,75
Huira caspi	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,25
Icoja	0	0,75	0,25	0	0	0	0	0	0	1
Leche caspi	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	1
Machimango blanco	0,25	4,5	2	1,25	0	0,25	0,25	0	0,25	8,75
Machimango colorado	0	1	0,75	0	0	0	0,25	0	0	2
Manchari caspi	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5
Mari mari	0	0,5	0,5	0,5	0	2	0,25	0	0,25	4
Marupa	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0,5
Moena amarilla	0	1	1,25	1	0	0	0	0	0	3,25
Muesca huayo	0	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0,75
Naranja podrido	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0,5
Nina caspi	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,25
Palisangre	0	0,5	1	1	0	0	0	0	0	2,5
Papelillo	0	0	0	0,75	0	0	0	0,25	0	1
Parinari	0	0,25	0	0,25	0	0	0	0	0	0,5
Parinari blanco	0	1,5	1	0,25	0	0	0	0	0	2,75
Parinari colorado	0	2,25	0	0,25	0	0	0	0	0	2,5
Pashaco	0	0,25	0,75	0	1,5	0,25	0	0	0	2,75
Peine de mono	0	1	0,75	0,25	0	0	0	0	0	2
Polvora caspi	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Pucuna caspi	0	0,5	0	0,25	0	0	0	0	0	0,75
Quillobordon	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,25
Quillosisa	0	1,5	0,5	0,75	0,5	0,5	0	0	0	3,75
Quinilla	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0,25
Quinilla blanca	0	2	1,5	0,25	0,25	0	0	0	0	4
Quinilla colorada	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0,5
Remo caspi	0	0,25	0,75	0,25	0	0,25	0,25	0	0	1,75
Renaco	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0,25
Requia blanca	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	1,25
Requia colorada	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0,25

Rifari blanco	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,25
Sacha cacao	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,25
Sacha guayaba	0	3	0,25	0,5	0	0	0	0	0	3,75
Sacha huayruro	0	0,25	0	0,25	0	0	0	0	0	0,5
Sacha tamara	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,25
Sacha uvilla	0	1	0,5	0	0	0	0	0	0	1,5
Sanango	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,25
Shimbillo	0	1,5	0,25	0	0	0	0	0	0	1,75
Shiringa	0	1,5	1,25	0	0	0	0	0	0	2,75
Tangarana	0	0	1	1,5	0	0,5	0,25	0	0	3,25
Tortuga caspi	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0,25
Trompetero caspi	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0,25
Tullpay	0	0	0,25	0	0	0	0,25	0	0	0,5
Uccho mullaca	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0,5
Yacushapana	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,25
Yahuar caspi	0	0,75	0,5	0	0	0,25	0	0	0	1,5
Yesca caspi	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0,25
Yutubanco	0	0	0,75	0	0	0,25	0	0	0	1
Zapotillo	0	0,5	0	0,25	0	0	0	0	0	0,75
Total general	0,25	46,5	25,25	16,25	4,5	6	1,5	0,5	0,75	101,5

Espintana		0,06077033		0,10229835					0,163068675
Guacamayo caspi		0,01431392							0,014313915
Huari caspi		0,0297863	0,06942936	0,05107064	0,14853878				0,298825065
Huayruro		0,01886924	0,02544696	0,04154766					0,085863855
Huira caspi		0,01886924							0,018869235
Icoja		0,049814	0,02986484						0,07967883
Leche caspi			0,05821778	0,07952175					0,137739525
Machimango blanco	0,282744	0,29432865	0,22199331	0,24832385		0,08814152	0,12254204	0,19635	1,454423355
Machimango colorado		0,06903666	0,08234919				0,11341176		0,26479761
Manchari caspi		0,02878491							0,02878491
Mari mari		0,03550008	0,0663663	0,09063516		0,72735894	0,125664	0,17720588	1,222730355
Marupa				0,05515472	0,06605214				0,121206855
Moena amarilla		0,06862433	0,13204538	0,19106819					0,391737885
Muesca huayo		0,01431392	0,031416	0,04337372					0,08910363
Naranjo podrido				0,04523904	0,06834944				0,113588475
Nina caspi		0,01227188							0,012271875
Palisangre		0,02862783	0,13528515	0,1739661					0,33787908
Papelillo				0,14400309				0,16619064	0,31019373
Parinari		0,02010624		0,04154766					0,0616539
Parinari blanco		0,10229835	0,12780422	0,05309304					0,283195605
Parinari colorado		0,13952631		0,05309304					0,19261935
Pashaco		0,01651304	0,09169545		0,40589472	0,0962115			0,610314705
Peine de mono		0,07135359	0,0867278	0,04714364					0,20522502
Polvora caspi		0,05951369							0,059513685
Pucuna caspi		0,04148876		0,03976088					0,08124963
Quillobordon		0,01327326							0,01327326
Quillosa		0,11188023	0,05546888	0,14940272	0,141372	0,16848794			0,626611755
Quinilla						0,08295788			0,082957875
Quinilla blanca		0,13300749	0,17636157	0,04523904	0,05939588				0,414003975
Quinilla colorada		0,01227188	0,02835294						0,040624815
Remo caspi		0,01431392	0,08963378	0,04154766		0,0962115	0,11341176		0,35511861
Renaco								0,1590435	0,1590435

Requia blanca		0,07423994							0,074239935	
Requia colorada			0,031416						0,031416	
Rifari blanco		0,01431392							0,014313915	
Sacha cacao		0,02138252							0,021382515	
Sacha guayaba		0,17889449	0,02405288	0,10424222					0,307189575	
Sacha huayruro		0,01227188		0,04714364					0,05941551	
Sacha tamara		0,01327326							0,01327326	
Sacha uvilla		0,07158921	0,0600831						0,13167231	
Sanango		0,01539384							0,01539384	
Shimbillo		0,11747621	0,02835294						0,145829145	
Shiringa		0,09878369	0,14188251						0,240666195	
Tangarana			0,11233184	0,30129908		0,19799934	0,13526552		0,746895765	
Tortuga caspi				0,05515472					0,055154715	
Trompetero caspi			0,02688032						0,026880315	
Tullpay			0,02688032				0,11044688		0,13732719	
Uccho mullaca			0,03801336	0,0490875					0,08710086	
Yacushapana		0,01886924							0,018869235	
Yahuar caspi		0,05425151	0,05686296			0,09079224			0,201906705	
Yesca caspi						0,09079224			0,09079224	
Yutubanco			0,0898694			0,10178784			0,191657235	
Zapotillo		0,0333795		0,04154766					0,07492716	
Total general	0,282744	3,05180915	3,02424161	3,06447372	1,22263218	2,21657552	0,72074195	0,32523414	0,56213042	14,47058267

Espintana		0,6318327		1,1968907					1,828723397
Guacamayo caspi		0,09304045							0,093040448
Huarmi caspi		0,25359584	0,62323061	0,5311346	1,30107302				2,709034078
Huayruro		0,19624004	0,09924314	0,40508969					0,700572873
Huira caspi		0,13491503							0,13491503
Icoja		0,38724736	0,27177						0,659017359
Leche caspi			0,43861743	0,69780336					1,136420786
Machimango blanco	2,756754	2,29421918	2,16181841	1,97406559		0,68750382	1,19478484	2,55255	13,62169584
Machimango colorado		0,64200461	0,65446106				1,1794823		2,475947975
Manchari caspi		0,31039008							0,31039008
Mari mari		0,26607781	0,73375602	1,12424512		7,61564779	1,0618608	1,38220583	12,18379337
Marupa				0,35850565	0,72987615				1,088381795
Moena amarilla		0,37502065	1,12558521	2,01388537					3,51449123
Muesca huayo		0,10234449	0,3267264	0,36650789					0,795578784
Naranja podrido				0,35286451	0,79968839				1,152552902
Nina caspi		0,07976719							0,079767188
Palisangre		0,31633752	1,22897625	1,69237894					3,237692708
Papelillo				1,47390618			2,48455007		3,958456252
Parinari		0,15682867		0,45910164					0,615930315
Parinari blanco		0,97023702	1,13520832	0,41412571					2,519571054
Parinari colorado		1,07917985		0,51765714					1,596836992
Pashaco		0,12880167	0,83731298		3,56172617	1,0005996			5,528440418
Peine de mono		0,45649804	0,77182731	0,36772035					1,596045701
Polvora caspi		0,57665933							0,576659333
Pucuna caspi		0,43065347		0,31013483					0,740788298
Quillobordon		0,15529714							0,155297142
Quillosa		1,00620245	0,43265723	1,21904683	1,1486475	1,53992789			5,346481891
Quinilla						0,75491666			0,754916663
Quinilla blanca		1,17729987	1,65844279	0,38226989	0,69493174				3,912944285
Quinilla colorada		0,11965078	0,18429411						0,303944891
Remo caspi		0,13956067	0,68169677	0,24305381		1,06313708	1,10576466		3,233212983

Renaco								1,03378275		1,03378275
Requia blanca		0,57517885								0,575178854
Requia colorada			0,2654652							0,2654652
Rifari blanco		0,07443236								0,074432358
Sacha cacao		0,25017543								0,250175426
Sacha guayaba		1,16795754	0,12507495	0,81308928						2,106121768
Sacha huayruro		0,14358094		0,45965044						0,603231379
Sacha tamara		0,09490381								0,094903809
Sacha uvilla		0,50748523	0,3574591							0,86494433
Sanango		0,05002998								0,05002998
Shimbillo		0,99285261	0,22115293							1,214005543
Shiringa		0,84334976	1,3220167							2,165366453
Tangarana			1,02519342	3,02301049		2,3202169	1,05507102			7,423491826
Tortuga caspi				0,68116073						0,68116073
Trompetero caspi			0,17472205							0,174722048
Tullpay			0,26208307				1,07685703			1,338940103
Uccho mullaca			0,27179552	0,41478938						0,686584899
Yacushapana		0,17171004								0,171710039
Yahuar caspi		0,34497713	0,34530896			0,29507478				0,985360877
Yesca caspi						0,82620938				0,826209384
Yutubanco			0,64256617			0,86010725				1,502673422
Zapotillo		0,26087061		0,35107773						0,611948337
Total general	2,756754	25,276486	26,3192665	28,9332053	11,6695949	21,6008012	6,67382065	3,51833282	6,5087983	133,2570597

Anexo 08: Potencial forestal aprovechable de árboles \geq a 40 cm de DAP

Nº	ESPECIES	ABUNDANCIA		DOMINANCIA		VOLUMEN	
		Nº Arb/ha	%	m2/ha	%	m3	%
1	Aguano cumala	0,25	0,60	0,04	0,40	0,34	0,35
2	Almendra	0,25	0,60	0,05	0,45	0,38	0,40
3	Ana caspi	1,5	3,57	0,47	4,64	5,44	5,65
4	Añuje remo caspi	0,5	1,19	0,07	0,72	0,68	0,71
5	Añuje rumbo	0,5	1,19	0,08	0,76	0,77	0,80
6	Caballo chupa	0,25	0,60	0,03	0,31	0,31	0,32
7	Caimitillo	0,25	0,60	0,06	0,55	0,57	0,60
8	Canela moena	0,5	1,19	0,08	0,79	0,73	0,76
9	Canilla de vieja	0,25	0,60	0,05	0,49	0,38	0,40
10	Carahuasca	0,25	0,60	0,03	0,35	0,34	0,35
11	Castaña	0,25	0,60	0,06	0,59	0,50	0,52
12	Cepanchina	2	4,76	0,54	5,39	5,32	5,53
13	Cetico	0,25	0,60	0,03	0,33	0,21	0,22
14	Chimicua	1,25	2,98	0,21	2,06	1,73	1,79
15	Chontaquiro	0,25	0,60	0,03	0,33	0,26	0,27
16	Copal	0,5	1,19	0,07	0,71	0,60	0,62
17	Copal blanco	0,25	0,60	0,03	0,33	0,32	0,33
18	Cumala amarilla	0,25	0,60	0,03	0,35	0,36	0,37
19	Cumala blanca	1,75	4,17	0,38	3,79	4,05	4,21
20	Espintana	0,5	1,19	0,10	1,02	1,20	1,24
21	Huarmi caspi	1,25	2,98	0,27	2,68	2,46	2,55
22	Huayruro	0,25	0,60	0,04	0,41	0,41	0,42
23	Leche caspi	0,5	1,19	0,08	0,79	0,70	0,72
24	Machimango blanco	2,75	6,55	1,01	10,02	9,74	10,11
25	Machimango colorado	0,5	1,19	0,14	1,44	1,44	1,50
26	Mari mari	3,25	7,74	1,16	11,55	11,68	12,12
27	Marupa	0,5	1,19	0,12	1,21	1,09	1,13
28	Moena amarilla	1,25	2,98	0,22	2,23	2,34	2,42
29	Muesca huayo	0,5	1,19	0,07	0,75	0,69	0,72
30	Naranjo podrido	0,5	1,19	0,11	1,13	1,15	1,20
31	Palisangre	2	4,76	0,31	3,08	2,92	3,03
32	Papelillo	1	2,38	0,31	3,09	3,96	4,11
33	Parinari	0,25	0,60	0,04	0,41	0,46	0,48
34	Parinari blanco	1	2,38	0,16	1,55	1,35	1,40
35	Parinari colorado	0,25	0,60	0,05	0,53	0,52	0,54
36	Pashaco	2,25	5,36	0,57	5,68	5,24	5,44
37	Peine de mono	0,5	1,19	0,08	0,78	0,69	0,72
38	Pucuna caspi	0,25	0,60	0,04	0,40	0,31	0,32
39	Quillosisa	2	4,76	0,49	4,89	4,15	4,31
40	Quinilla	0,25	0,60	0,08	0,83	0,75	0,78
41	Quinilla blanca	1	2,38	0,17	1,67	1,71	1,78

42	Remo caspi	1	2,38	0,28	2,82	2,66	2,76
43	Renaco	0,25	0,60	0,16	1,58	1,03	1,07
44	Requia colorada	0,25	0,60	0,03	0,31	0,27	0,28
45	Sacha guayaba	0,5	1,19	0,10	1,04	0,81	0,84
46	Sacha huayruro	0,25	0,60	0,05	0,47	0,46	0,48
47	Sacha uvilla	0,25	0,60	0,03	0,35	0,23	0,23
48	Shiringa	0,25	0,60	0,03	0,31	0,22	0,23
49	Tangarana	2,75	6,55	0,70	6,95	6,99	7,26
50	Tortuga caspi	0,25	0,60	0,06	0,55	0,68	0,71
51	Tullpay	0,25	0,60	0,11	1,10	1,08	1,12
52	Uccho mullaca	0,5	1,19	0,09	0,87	0,69	0,71
53	Yahuar caspi	0,5	1,19	0,12	1,22	0,46	0,48
54	Yesca caspi	0,25	0,60	0,09	0,90	0,83	0,86
55	Yutubanco	0,75	1,79	0,17	1,66	1,32	1,37
56	Zapotillo	0,25	0,60	0,04	0,41	0,35	0,36
Total general		42	100	10,04	100	96,35	100