



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

“POTENCIAL MADERERO DE UN BOSQUE NATURAL DE TERRAZA BAJA,
CON FINES DE MANEJO, CUENCA DEL RÍO ITAYA, LORETO, PERÚ”

Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal

Autor:

JOSÉ PÉREZ ISMIÑO

IQUITOS – PERÚ

2016



ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS N° 321

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para escuchar la sustentación de la Tesis presentada por el Bachiller **JOSE PEREZ ISMIÑO** denominada: "**POTENCIAL MADERERO DE UN BOSQUE NATURAL DE TERRAZA BAJA CON FINES DE MANEJO, CUENCA DEL RIO ITAYA, LORETO-PERU**" formuladas las observaciones y oídas las respuestas le declaramos

APROBADO

Con el calificativo de

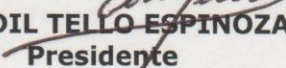
BUENO

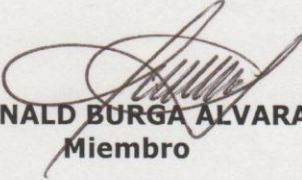
En consecuencia queda en condición de ser calificado


APTO


y, recibir el Título de Ingeniero Forestal

Iquitos, 30 de Junio del 2009


Ing. RODIL TELLO ESPINOZA, Dr.
Presidente


Ing. RONALD BURGA ALVARADO, Dr.
Miembro


Ing. RICHER RÍOS ZUMAETA, Dr.
Miembro



Ing. JORGE ELÍAS ALVAN RUIZ, Dr.
Asesor

TESIS

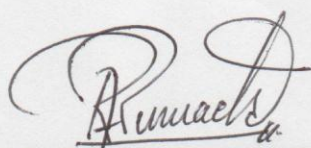
**“POTENCIAL MADERERO DE UN BOSQUE NATURAL DE TERRAZA BAJA,
CON FINES DE MANEJO, CUENCA DEL RÍO ITAYA, LORETO, PERÚ”**

(Aprobado el día 30 de junio del 2009 según Acta de Sustentación N° 321)

MIEMBROS DEL JURADO Y ASESOR


Ing. RODIL TELLO ESPINOZA, Dr.
PRESIDENTE


Ing. RONALD BURGA ALVARADO, Dr.
MIEMBRO


Ing. RICHER RIOS ZUMAETA, Dr.
MIEMBRO


Ing. JORGE ELÍAS ALVÁN RUIZ, Dr.
ASESOR

DEDICATORIA

A DIOS:

Porque gracias a la inmensa fé que le tengo me dió fuerzas para seguir adelante y culminar la presente investigación para satisfacción propia y de mis padres.

A MI MAMITA ROSA:

Por sus sabios consejos que me ayudaron a salir adelante y desde el cielo me guía por el camino correcto.

AGRADECIMIENTO

- A los docentes de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, por la Formación Profesional que me brindaron.
- A mi familia, por el apoyo incondicional, moral y económico.
- Hago extensivo este agradecimiento a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron en la planificación, trabajo de campo y de gabinete durante el desarrollo de la presente tesis.

INDICE

	Pág.
Dedicat3ria	
Agradecimiento	
3ndice.....	i
Lista de cuadros	iii
Lista de anexos	iv
Resumen.....	v
I. INTRODUCCI3N.....	01
II. EL PROBLEMA.....	02
III. HIP3TESIS	04
IV. OBJETIVOS	05
V. VARIABLES	06
VI. REVISI3N DE LITERATURA.....	07
6.1. Inventarios forestales.....	07
6.2. Estructura horizontal del bosque.....	08
6.3. Experiencia de inventarios forestales en Amazon3a.....	12
6.4. Usos de las especies forestales.....	14
VII. MARCO CONCEPTUAL	15
VIII. MATERIALES Y M3TODO.....	17
8.1. Lugar de ejecuci3n del estudio	17
8.2. Materiales y equipo	18
8.3. M3todo.....	18
8.4. T3cnicas e instrumentos de recolecci3n de datos.....	23
8.5. T3cnica de presentaci3n de resultados	23

	Pág.
IX. RESULTADOS	24
X. DISCUSIÓN	36
10.1 Descripción de los Tipos de Bosque	36
10.2 Composición Florística.....	37
10.3 Análisis Estructural.....	40
10.4 Volumen de madera	41
10.5 Valoración económica del bosque.....	42
10.6 Usos potenciales de especies registradas	42
XI. CONCLUSIONES	43
XII. RECOMENDACIONES.....	44
XIII. BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXO.....	50

LISTA DE CUADROS

N°	DESCRIPCIÓN	Pág.
1	Número de familias, géneros y especies registradas en el inventario forestal.....	26
2	Abundancia de 22 especies del bosque evaluado, según orden de mérito.....	27
3	Veinticinco especies de mayor dominancia en el bosque evaluado	28
4	Frecuencias de las especies del bosque evaluado.....	29
5	Índice de Valor de Importancia de las primeras 25 especies....	30
6	Volumen de madera comercial de las especies registradas.....	31
7	Veinticinco especies de mayor valoración económica del bosque evaluado	32
8	Usos Potenciales para las principales especies registradas.	33
9	Distribución por clases diamétricas del número de individuos de los árboles remanentes, por especie.....	34
10	Distribución del área basal por clases diamétricas de los árboles remanentes, por especie	35

LISTA DE ANEXOS

N°	DESCRIPCIÓN	Pág.
1	Mapa de ubicación del área de estudio	51
2	Formato para árboles ≥ 30 cm de dap	52
3	Formato para árboles ≥ 10 cm a 29,9 cm de dap	52
4	Estratificación por tipo de bosque	53

RESUMEN

El presente trabajo de tesis se realizó en una área adyacente a la cuenca del Río Itaya, que corresponde a una extensión de 5037,46 ha distribuida en bosque de aguajal con 1 822,4780 ha, bosque de llanura meándrica con 2 153,4550 ha y bosque de terraza baja con 1 061,878ha. Localizada en el Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto; geográficamente el área de estudio se encuentra en las coordenadas UTM - WGS 84 - ZONA 18, V1 = N: 9572517; E: 687477; V2 = N: 9572517; E: 691093; V3 = N: 9558585; E: 691093; V4 = N: 9558585; E: 687477. Los objetivos fueron, registrar la composición florística, determinar el potencial maderero a partir de árboles \geq a 30 cm de DAP y el Índice de Valor de Importancia del bosque. Para realizar el inventario forestal se utilizó el diseño sistemático con 40 unidades de muestra para un error de muestreo de 12 %.

Se registraron 30 familias botánicas, siendo las representativas Fabaceae y Lecythidaceae; 52 géneros, 62 especies y 83 árboles/ha.

Las especies que definen la estructura de este bosque, según el índice de valor de importancia son, “cumala” *Virola obovata*, “machimango” *Eschweilera coriacea*; “moena” *Nectandra amplifolia*; “pucuna caspi” *Iryanthera tricornis*; “parinari” *Licania caudata* y “quinilla” *Manilkara bidentata*.

Este bosque presentó 110,66 m³/ha de madera comercial; su valorización económica mínima es de S/. 7 219,35 nuevos soles por hectárea para árboles \geq a 30 cm de DAP. Se registró 332 individuos/ha como árboles remanentes, siendo las principales especies: “machimango” *Eschweilera coriacea*; “cumala” *Virola obovata*, “machimango blanco” *Eschweilera chartaceifolia*, “chimicua” *Perebea glabrifolia* y “copal” *Matayba peruviana*. Los usos más importantes para las

especies registradas son: aserrío, tornería, durmientes, carpintería y construcciones.

Palabras claves: Inventario forestal, especies, volumen, valorización.

I. INTRODUCCIÓN

La evaluación de los recursos naturales es muy importante para apoyar los planes de manejo, los cuales tienen la finalidad de conservar la biodiversidad de los diferentes ecosistemas del trópico húmedo y de propiciar el uso sostenible de los recursos naturales para mejorar la calidad de vida del poblador amazónico y mejorar el medio ambiente, que es una necesidad en el planeta.

Los inventarios forestales de los bosques tropicales, evalúan las diferentes características del bosque tanto cualitativas como cuantitativas, uno de los productos es el potencial maderero de los diferentes tipos de bosques de la Amazonía; la información cualitativa y cuantitativa de la población boscosa es la herramienta para la elaboración del plan general de manejo y del plan de aprovechamiento anual del bosque.

Con la evaluación del potencial maderero del bosque natural de terraza baja, que se encuentra ubicada en las áreas adyacentes al río Itaya, se proporciona información del potencial maderero existente en dicha área, que servirá para el aprovechamiento adecuado de los recursos forestal del área evaluada y propiciar por medio de la reforestación la conservación del bosque.

II. EL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

El aprovechamiento tradicional y selectivo aún aplicado en nuestra región, producen impactos negativos sobre la abundancia de la vegetación; así como también la tumba, traslado mecanizado de los árboles y la construcción de infraestructuras tiene como resultado cambios en la composición florística, abundancia y estructura del bosque.

LOUMAN (2001), define que la composición de un bosque está determinada tanto por factores ambientales, por la posición geográfica, clima, suelo, y topografía; así como también, por la dinámica del bosque y la ecología de sus especies.

El inventario es un instrumento de planificación, pues ofrece datos estadísticos seguros en lo referente a la cuantificación y distribución de los individuos vegetales, como también la caracterización de la población vegetal y la evaluación de la diversidad biológica ROBLES (1978); PÉLLICO NETO y BRENA (1997) y PRODAN (1997), citado por MOSCOVICH *et al.* (2003).

RUOKOLAINEN & TUOMISTO (1993), reportan que en la Amazonía Peruana los terrenos de tierra firme ocupados por bosques tropicales son estructuralmente homogéneos en áreas muy extensas y poseen un número muy alto de especies vegetales. Por lo tanto, el conocimiento de la estructura y el comportamiento de diferentes comunidades son importantes para el manejo y el uso sustentable de los recursos naturales del bosque húmedo tropical.

2.2. Definición del problema

¿Será posible mediante el inventario forestal conocer el potencial maderero de los árboles \geq a 30 cm de DAP del bosque natural de terraza baja de áreas adyacentes al río Itaya, Loreto, Perú?

III. HIPOTESIS

3.1. Hipótesis general.

Mediante el inventario forestal es posible conocer el potencial maderero de los árboles \geq a 30 cm de DAP del bosque natural de terraza baja de áreas adyacentes al río Itaya, Loreto, Perú.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Mediante el inventario forestal es posible conocer el potencial maderero de los árboles \geq a 30 cm de DAP del bosque natural de terraza baja de áreas adyacentes al río Itaya, Loreto, Perú.

4.2. Objetivos Específicos

- Registrar la composición florística del bosque en estudio, a partir de los árboles \geq 30 cm de dap.
- Determinar la abundancia de las especies forestales con dap \geq 30 cm.
- Obtener la dominancia de las especies forestales con dap \geq 30 cm.
- Definir la frecuencia para la distribución de las especies forestales con dap \geq 30 cm.
- Determinar el Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies forestales con dap \geq 30 cm del bosque en estudio.
- Definir los posibles usos de las especies registradas.

V. VARIABLES

5.1. Identificación de variables, indicadores e índices

Para el estudio se tuvo como variable a los árboles ≥ 30 cm de dap de un bosque natural de terraza baja de áreas adyacentes al río Itaya, Loreto, Perú. Los indicadores fueron, composición florística, dominancia, frecuencia, Índice de Valor de Importancia y usos de las maderas; así mismo, los índices que se tuvieron en cuenta fueron número de especies, número de familias botánicas, número de individuos por especie, metros cuadrados, porcentaje, lista de posibles usos de la madera.

5.2. Operacionalización de variables

Variable de estudio	Indicadores	Índices
Arboles ≥ 30 cm de dap, de un bosque natural de terraza baja de áreas adyacentes al río Itaya, Loreto, Perú.	Composición florística.	número de especies número de familias botánicas
	Abundancia Dominancia Frecuencia	Número de individuos, m ² %
	Índice de Valor de Importancia.	%
	Usos de las maderas	Lista de posibles usos de la madera.

VI. REVISIÓN DE LITERATURA

6.1. Inventarios Forestales

ROMERO (1986), manifiesta que el inventario forestal, es el nivel más complejo, para la evaluación de un plan de manejo forestal, y debe reunir todas las características o detalles necesarios para conocer las posibilidades de extracción, también de establecer las condiciones en que el bosque va a ser manejado, requiere por tanto, un gran volumen de información cualitativa y cuantitativa. BOLFOR (1997), a éste respecto, comenta que el inventario forestal constituye una herramienta eficiente de planificación del aprovechamiento maderero; que consiste en medir todos los árboles sujetos de selección para el aprovechamiento y conservación, luego posicionarlos en un mapa para relacionarlo con la topografía e hidrografía del terreno. SING (1994), reporta que en los inventarios forestales las unidades de muestreo poseen un tamaño determinado que se expresa en función del área, así se tiene unidades de muestreo del tamaño de una hectárea, de un acre, entre otros; el tamaño y forma de la unidad de muestreo en los inventarios forestales inciden considerablemente en la precisión de los mismos.

CATIE (2002), enfatiza que si el propósito del inventario forestal es la preparación de un Plan de Aprovechamiento Forestal, se debe tener en cuenta que el registro de datos tenga el mínimo de error y al más bajo costo posible, referente a: topografía detallada del terreno, área efectiva de aprovechamiento, zonas de protección, localización de rutas de transporte e información sobre ubicación, cantidad, tamaño y calidad de los productos que se desea aprovechar. PADILLA (1992), manifiesta que los principales parámetros que se consideran en un inventario forestal son: especies, diámetro, altura comercial, longitud

comercial, defectos del árbol, forma de copa, lianas trepadoras, calidad del árbol.

6.2. Estructura horizontal del bosque

PACHECO & PANDURO (1993), opinan que la estratificación horizontal está representada en estratos que constituyen el perfil del ecosistema; la estratificación vertical, por su parte, es la que se dispone en franjas verticales los componentes de la comunidad; así mismo, estos autores, manifiestan que la posición sociológica indica la presencia de las especies en los diferentes estratos del bosque.

RAMIREZ (2003), manifiesta que la estructura vertical del bosque puede ser caracterizado a través del análisis de los valores de las alturas promedios y máximos por especie, la misma que puede ser confrontada con el perfil.

La estructura horizontal es representada por aquellos parámetros que indica la ocupación del suelo en sentido horizontal del bosque, para representar se utilizan valores de abundancia relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa, (JARDIM & TAYOSHI, 1996-1997). LAMPRECHT (1962), mencionado por HIDALGO (1982), manifiesta que los datos estructurales de abundancia, dominancia y frecuencia, son importantes en el análisis de la composición del bosque.

a. Abundancia

Representa el número de árboles por especie. Según FONT – QUER (1975), la abundancia en sentido cuantitativo es el resultado de individuos de cada especie dentro de una asociación vegetal, referido a una unidad de superficie, generalmente en hectárea. LAMPRECHT (1964), indica que la abundancia mide la participación de las diferentes especies en el bosque. Al respecto SABOGAL

(1980), precisa que la abundancia es un parámetro cuyo objeto es definir y regular con exactitud que especies son los que tienen mayor presencia en el bosque

Abundancia absoluta. Número total de individuos pertenecientes a una determinada especie. **Abundancia relativa.** Indica el porcentaje de participación de cada especie referida al número de árboles encontrados en la parcela, (LAMPRECHT, 1990).

b. Dominancia

Según la PNUD (1980), la dominancia es la distribución de los diámetros de las copas y suele considerarse en relación con los diámetros normales del fuste, las copas debido a sus formas irregulares no son fáciles de medir, suele ser aconsejable utilizar la medida de los diámetros perpendiculares.

SCHMIDT (1977) citado por TELLO (1995), la dominancia es la medida de la proyección total del cuerpo de la planta y, que la dominancia de una especie es la suma de todas las proyecciones horizontales de los individuos pertenecientes a cada especie.

La dominancia puede ser:

Dominancia Absoluta, es la sumatoria del área basal de los individuos pertenecientes a una especie (ZUÑIGA, 1985).

Dominancia Relativa, es el valor de la Dominancia Absoluta de cada especie, expresado en porcentaje, con referencia a la suma total de las dominancias absolutas (ZUÑIGA, 1985).

c. Frecuencia

LAMPRECHT (1964); FOERTER (1973); SOUZA (1973); FONT-QUER (1975); SABOGAL (1980) mencionados por TELLO (1995), indican que la frecuencia mide la regularidad de la distribución horizontal de cada especie sobre el terreno; para

determinar la frecuencia se divide el área total en un número no conveniente de parcelas de igual tamaño entre sí, donde se controla la presencia de las especies en cada una de ellas.

Manejo forestal

El Manejo Forestal, tal como lo indica MALLEUX (1987), mencionado por PADILLA *et al.* (1989), es la técnica de aprovechamiento racional del bosque, haciendo que este produzca a un ritmo igual o mejor a lo aprovechado, tratándose de mejorar las condiciones originales del bosque, tanto, en sus aspectos cualitativos como cuantitativos.

RAVIA (1999), manifiesta que el manejo forestal es “un conjunto de objetivos, actividades y resultados coherentes con el mantenimiento o mejoramiento de la integridad ecológica del bosque y la contribución al bienestar de los seres humanos permanentemente”.

MALLEUX (1987), indica que existen diferentes métodos básicos alternativos de manejo del bosque, éstos se resumen en: **Manejo Forestal Puro**, que es un método aplicable a las áreas que tienen una capacidad de uso mayor forestal y tienen como objetivo hacer un uso integral del bosque. **Manejo Forestal Asociado**, es aplicable en áreas que tienen la capacidad de uso mayor forestal, pero están sujetas a uso agrícola o pecuario, por lo tanto, mediante este sistema se trata de recuperar o restablecer el uso adecuado de la tierra bajo un sistema armónico agrosilvopecuario.

Según AMARAL (1998), las principales razones para manejar los bosques son: Continuidad de la Producción.- el manejo garantiza la producción de madera en forma indefinida y requiere de la mitad del tiempo que es necesario en la explotación no manejada.

Rentabilidad.- los beneficios económicos del manejo superan los costos, resultantes del aumento de la productividad del trabajo y de la reducción de los desperdicios de manera.

Seguridad en el trabajo.- las técnicas de manejo disminuyen drásticamente los riesgos de accidente de trabajo.

Respeto a la ley.- el manejo forestal es obligatorio por ley, por tanto las empresas que no hacen manejo están sujetas a diversas penalidades.

Oportunidades de mercado.- Las personas naturales y/o jurídicas que cumplan con las actividades del plan de manejo a cabalidad son candidatos a obtener el “sello verde”, la que indicará que ese bosque está certificada; como la certificación es una exigencia cada vez mayor de los compradores de madera, especialmente en Europa y Estados Unidos, las personas naturales y/o jurídicas que tengan bosques con sello verde, tendrán mayores facilidades de comercializar sus productos en el mercado internacional.

Conservación Forestal.- el manejo del bosque garantiza la cobertura forestal del área, retiene la mayor parte de la diversidad vegetal original y puede tener impactos pequeños sobre la fauna, si se compara con la explotación no manejada.

Servicios Ambientales.- los bosques manejados prestan servicios para el equilibrio del clima regional y global, especialmente para el mantenimiento del ciclo hidrológico y retención de carbono.

Con respecto al manejo forestal Comunitario, DE CAMILO (2001), manifiesta que se refiere al manejo forestal que se encuentra bajo responsabilidad de una Comunidad Local o un grupo social más amplio.

6.3. Experiencias de Inventarios Forestales en Amazonía

ALVAN (1986), definió en una muestra de 15 hectáreas, utilizando fajas, en bosque de categoría aluvial y pantano en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria, veintiséis familias botánicas en la cuenca del Pacaya, con 73 especies y en la cuenca del Samiria identificaron 21 familias botánica, con 48 especies.

En Jenaro Herrera FREITAS (1996), indica que la composición florística de un bosque latifoliado de terraza baja considerando plantas con DAP ≥ 10 cm está compuesta por 43 familias botánica, de las cuales, ocho aportan por lo menos el 50% del peso ecológico total, siendo las Lecythidaceae las de mayor presencia con 27,9% y las de menos presencia las Palmae con 12.6%. MORI (1999), en la parcela VII del Arboretum “El huayo” del CIEFOR – Puerto Almendra registró en total 59 especies de plantas con diámetro ≥ 10 cm de DAP; además, BARDALES (1999), en la parcela X del mismo Arboretum, determinó en total 644 árboles agrupados en 64 familias botánicas.

PAIMA (2010), en la cuenca del rio Nahuapa, distrito del Tigre, provincia de Loreto, registró como composición florística del bosque evaluado 15 especies comerciales, distribuidas en 11 familias botánicas, destacando la Fabaceae con 20 %, Lauraceae y Lecythidaceae con 13 % cada una de especies anotadas.

PADILLA (1990), en los bosques de Payorote – Nauta determinó el volumen de madera que es de 156,6 m³/ha, además, para los bosques de la Reserva de Roca Fuerte registró un volumen de 24, 89 m³/ha; así mismo, en la localidad de Puerto Almendra en los terrenos de la U.N.A.P, PADILLA *et al.* (1989), encontró un volumen de madera de 189,34 m³/ha. TELLO (1996), en un inventario forestal en la Carretera Iquitos – Nauta, en un bosque de Colina Clase I, registró 195,04 m³/ha de volumen de madera y, para una colina Alta el volumen fue de 289 m³/ha.

En otros estudios, BERMEO (s.f.), en la cuenca del río Itaya registró la cantidad de 74,67 m³/ha de madera comercial para árboles \geq 30 cm de dap; VIDURRIZAGA (2003), reporta para las áreas adyacentes a la carretera Iquitos-Nauta, utilizando 40 especies representativas, la cantidad de 135 m³/ha; el IIAP (2002), para la cuenca del Nanay presenta 104,39 m³/ha; PROFONANPE (2006), para la cuenca del Pastaza registró para las 25 especies más importantes la cantidad de 138,41 m³/ha; para la cuenca del Huitoyacu 124,64 m³/ha y para la cuenca del Morona 181,15 m³/ha.

PAIMA (2010), en un bosque de la cuenca del río Nahuapa, Distrito del Tigre, Provincia de Loreto, Región Loreto determinó para árboles comerciales \geq 30 cm de dap el volumen de madera de 54,85 m³/ha.

Valoración del bosque

PAIMA (2010), en un bosque de la cuenca del río Nahuapa, Distrito del Tigre, Provincia de Loreto, Región Loreto obtuvo una valorización mínima de S/. 3 431,39 Nuevos Soles por hectárea, considerando árboles comerciales \geq 30 cm de dap.

DEL RISCO (2006), en el Distrito de Mazan registró como valoración económica S/. 8 733,03 Nuevos Soles/ha para árboles \geq 20 cm de dap; VIDURRIZAGA (2003), indica para el bosque "Otorongo" de la carretera Iquitos - Nauta la cantidad de S/. 6 564,26 Nuevos Soles por hectárea para árboles \geq 20 cm de dap. BERMEO (s.f.), en un bosque de la cuenca del Río Itaya, Región Loreto obtuvo como valoración económica S/. 3 279,71 Nuevos Soles por hectárea para árboles \geq 30 cm de dap.

La valoración del bosque debe tener en cuenta el descontando del 10 % del área boscosa, que es para la conservación de la fauna silvestre (AMARAL, 1998).

6.4. Usos de las Especies Forestales

DOUROJEANNI (1987), menciona que las especies que se desarrollan en el bosque secundario, han sido y son intensamente utilizados en el Perú; entre las formas de uso industrial y tradicional se puede mencionar lo siguiente: Industria forestal (pulpa, aserrío, cajonería); Medicina y plantas ornamentales; alimento humano y animal.

SOTO (1990), indica que el producto forestal más utilizado es la leña, seguida de la madera redonda para la construcción de viviendas. En el ámbito rural la madera redonda es el material de construcción obligatorio, tanto como para la estructura como para el revestimiento.

VII. MARCO CONCEPTUAL

Aprovechamiento sostenible.- Utilización de los recursos de flora y fauna silvestre de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la diversidad biológica, con lo cual se mantiene las posibilidades de ésta de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones presentes y futuras (OSINFOR, 2010).

Bosque.- Comunidad vegetal compuesta de árboles, matas y a veces arbustos, que forman pocos estratos superpuestos (OSINFOR, 2010).

Abundancia absoluta (Aa).- Es el número total de árboles pertenecientes a una determinada especie, expresa el número total de individuos de cada especie existentes en el área de estudio. LAMPRECHT (1964).

Abundancia relativa (Ar).- Indica la participación de los individuos de cada especie en porcentaje LAMPRECHT (1964).

Frecuencia.- Evalúa la regularidad de la distribución horizontal de cada especie o sea su dispersión media. Para determinar se divide cada parcela en sub parcelas de igual tamaño entre sí. Se controla la presencia o ausencia de las especies en cada sub parcela LAMPRECHT (1964).

La frecuencia absoluta (f).- está dada por el número de unidades de registro por especie botánica en que ocurrieron y, la frecuencia relativa (fr) está expresado en porcentaje LAMPRECHT (1964).

Dominancia absoluta (Da).- También expansión horizontal es la “sección determinada en la superficie del suelo por el haz de proyección horizontal del cuerpo de la planta” o sea la proyección vertical de la copa de cada árbol. Es la

suma total de las áreas basales (AB) de los individuos de todas las especies LAMPRECHT (1964).

Dominancia relativa (Dr).- Es el valor expresado en porcentaje de la dominancia absoluta LAMPRECHT (1964).

Índice de valor de importancia (IVI).- El estudio de la abundancia, frecuencia y dominancia revela aspectos esenciales de la composición florística del bosque, pero serán siempre enfoques tangenciales que de manera aislada, no suministran información sobre la estructura florística de la vegetación en su conjunto LAMPRECHT (1964).

VIII. MATERIALES Y MÉTODO

8.1 Lugar de ejecución

a. Ubicación

El estudio se efectuó en una área adyacente al Río Itaya; en una extensión de 5 037,81 ha. Geográficamente se encuentra en las coordenadas UTM - WGS 84 - ZONA 18, con los vértices siguientes:

V1 = N = 9572517; E = 687477

V2 = N = 9572517; E = 691093

V3 = N = 9558585; E = 691093

V4 = N = 9558585; E = 687477

(Figura 1 – Anexo).

Políticamente se encuentra en el distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto. Esta área de estudio es accesible desde la Ciudad de Iquitos por medio del río Itaya, en bote de madera con un motor de 6 HP en 8 horas se llega a la comunidad de Palo Seco, de allí aproximadamente a 1 hora más de viaje por camino se llega al sitio de la evaluación.

b. Ecología

Según SENAMHI (2006), el promedio de temperatura para la zona es de 26,4 °C; la precipitación promedio anual varía entre 2984,9 mm y 2838,6 mm por año; la humedad relativa promedio mensual fluctúa entre 82 % y 88%. El área de estudio, según la clasificación de HOLDRIDGE (1987), pertenece a la Zona de Vida “Bosque Húmedo Tropical” cuyas características fisonómicas, estructurales y de composición florística, corresponden a precipitaciones mayores a 200 mm mensuales; fisiográficamente presenta geoformas de la interacción de factores

climáticos, litológicos y orogénicos que dan lugar a procesos erosionales y deposicionales que permiten diferentes unidades fisiográficas como: llanuras meándricas, terrazas bajas, terrazas altas, todas con diferentes grados de disección y drenaje.

8.2. Materiales

Libreta de campo, portaminas, plumón indeleble, brújula, clinómetro, wincha de 50 m, jalones, forcípula metálica, GPS, calculadora de bolsillo, computadora y accesorios, material de escritorio en general.

8.3. Método

Tipo y nivel de investigación

El estudio fue del tipo descriptivo- explicativo

Población y muestra

Para la evaluación se consideró como población a todos los individuos del bosque natural de terraza baja de áreas adyacentes al río Itaya, Loreto, Perú.

Como muestra se tomó a todos los individuos con dap \geq 30 cm del bosque natural de terraza baja de áreas adyacentes al río Itaya, Loreto, Perú.

8.3. Procedimiento

a. Inventario forestal

Para realizar el inventario forestal se utilizó el método de fajas, con 40 unidades de muestreo que fue calculado considerando un error de muestreo de 12 %. Las unidades de muestreo estuvieron distribuidas en cuatro fajas de una hectárea cada una. La distancia entre fajas fue de 200 m. La faja de muestreo presentó las siguientes dimensiones: 1 000 m x 10 m, el croquis de una faja de muestreo con las 10 unidades de muestreo es la siguiente:

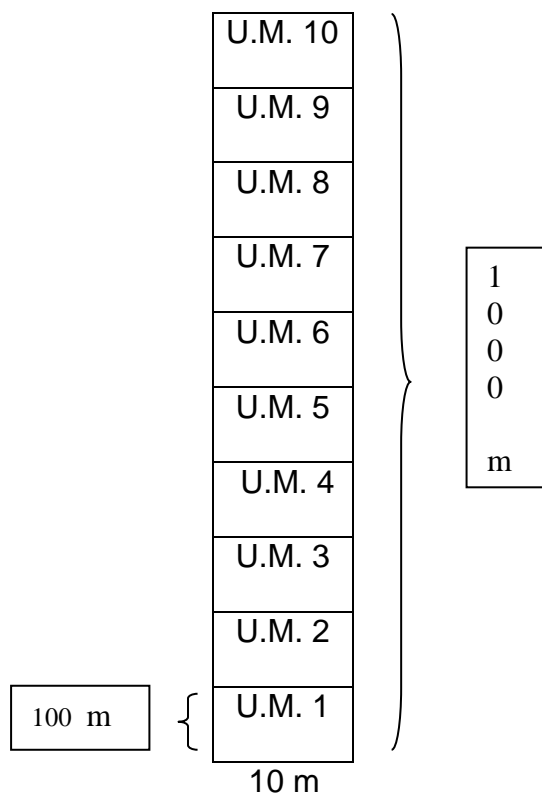


Figura. 1. Unidades de muestreo

Para la toma de datos de campo en el inventario forestal para árboles ≥ 30 cm de DAP en cada una de las unidades de muestreo se utilizó el formato que se encuentra en el Anexo 2; además, en 19 unidades de muestreo de 10 m x 100 m se evaluaron los árboles con dap entre 10 cm y 29,9 cm utilizando el formato del Anexo 3.

El registro de los datos de campo se efectuó de la siguiente manera:

Brigada.- Nombre de los componentes del grupo de trabajo.

Azimut.- Dirección de la trocha, según la posición donde se inició el trabajo en cada unidad de muestreo.

Código Unidad de muestreo / faja .- Se utilizó los números naturales a partir del 1 al 10.

Nombre de la especie.- Inicialmente se identificó a los árboles por el nombre vulgar.

Medición del diámetro.- El diámetro de los árboles se midió a la altura del pecho aproximadamente a 1,30 m de altura del nivel del suelo, para clasificar a los árboles \geq a 30 cm, se utilizó como material a la forcípula de metal, graduadas con aproximación al centímetro, colocada siempre en dirección opuesta a la pendiente.

Estimación de la Altura Comercial.- La altura comercial de los árboles comprendió desde el nivel del suelo (sin aleta) o el final de la aleta y el punto de ramificación del tronco principal o la presencia de algún defecto en el fuste, esta medición se efectuó con aproximación al centímetro. A cada 100 m se realizó las comprobaciones con el Clinómetro Suunto.

b. Composición Florística

El registro de la composición florística se efectuó en primera instancia por el matero en el campo, luego en el herbario de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana se verificó el nombre científico mediante revisión bibliográfica teniendo en cuenta la zona de estudio.

c. Análisis Estructural Horizontal

- **Abundancia**

Absoluta (Aa): Expresa el número total de individuos de cada especie existentes en el área de estudio.

Relativa (Ar): Indica la participación de los individuos de cada especie en porcentaje. Fórmula de cálculo:

$$Ar = \frac{Ae}{Aa} \times 100$$

Donde:

Ae = Número de individuos de cada especie

Aa = Número de individuos del total del área

- **Dominancia**

Absoluta (Da): Es la suma total de las áreas basales (AB) de los individuos de todas las especies; se calculó de la siguiente manera:

$$Da = \sum \text{ÁB}$$

Donde:

AB = Área Basal

$$\pi$$

$$AB = \frac{\pi}{4} (\text{dap})^2$$

$$4$$

dap = diámetro del árbol a la altura del pecho.

Relativa (Dr):

Es el valor expresado en porcentaje de la dominancia absoluta.

$$D_e$$

$$Dr = \frac{D_e}{D_a} \times 100$$

$$D_a$$

Donde:

De = Dominancia de la especie

Da = Dominancia total del área evaluada

- **Frecuencia.**

La frecuencia mide la regularidad de la distribución horizontal de cada especie sobre el terreno. La Frecuencia absoluta (f): esta dada por el número de unidades

de registro por especie botánica en que ocurrieron y, la Frecuencia relativa (fr) fue calculada por la siguiente fórmula:

$$fr = \frac{\text{Frecuencia absoluta}}{\text{Total de unidades muestreados}} \times 100$$

- **Índice de valor de importancia (IVI)**

El índice de valor de importancia se calculó de la siguiente manera:

$$IVI = Ar + Fr + Dr$$

Donde:

Ar = Número de especies X 100 / Total de especies

Fr = Número de árboles X 100 / Total de individuos

Dr = \sum de áreas Basales X 100 / \sum Total de A.B.

d. Cálculo del Volumen de madera.

El volumen de madera se calculó aplicando la fórmula siguiente:

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot h_c \cdot Cf$$

Donde:

V = Volumen (m³)

π = 3.1416

D = diámetro a la altura del pecho (dap)

h_c = altura comercial

Cf = Coeficiente de forma 0,7 VILLANUEVA (1977).

e. Identificación de los posibles usos de las especies registradas

Para determinar el uso potencial de las especies registradas en el inventario forestal se efectuó una revisión bibliográfica amplia de los trabajos sobre éste tema, referida principalmente al Trópico Húmedo.

8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el registró del diámetro del fuste a la altura del pecho (DAP) de todos los árboles ≥ 30 cm de dap se utilizó el calibrador forestal (forcípula) con aproximación a centímetro. La identificación dendrológica se realizó con la ayuda de un matero con experiencia quien proporcionó el nombre común de las especies forestales; los datos obtenidos se procesaron en el software Excel, utilizando la estadística básica.

8.5. Técnicas de presentación de resultados

La presentación de los resultados del estudio se realizó a través de cuadros y figuras, con las respectivas descripciones y análisis de los mismos.

IX. RESULTADOS

9.1 Descripción de los Tipos de Bosque

a. Bosque de Agujal

Según ECARNACIÓN (1993), el nombre deriva de las extensas áreas con comunidades casi puras de “aguaje” *Mauritia flexuosa*; se encuentra en las depresiones de los bosques de tahuampa y planicie de bajial o llanura, generalmente lejos de las masas de aguas blancas y expuestas a la inundación periódico-estacional por agua negra o de mezcla. En el área de estudio este tipo de bosque abarca 1 822,4780 ha. Además, el mismo autor, menciona que los suelos entisoles, histosoles e inceptisoles con mezcla de espodozoles y capa de humus, son muy hidrometamórficos; presentan niveles freáticos muy altos, con drenaje y escorrentía lenta, expuestos a las rápidas fluctuaciones estacionales del nivel de agua negra o de mezcla.; generalmente crecen sobre suelos de arena hidrometamórfica o espodozoles, con gruesas capas de humus que escurren agua negra. También, indica que la comunidad de *Mauritia* es dominante, con abundantes neumatóforos y mayor de 30 m de alto, asociadas con especies dotadas de raíces fúlcreas y adventicias como *Euterpe* sp. , *Virola* sp. , *Iryanthera* sp. , *Anaxagorea* sp. , *Triplaris* sp., entre otras. Los frutos de “aguaje” son promisorios para la industria de aceite y uso directo en repostería y heladería. (Mapa - Anexo 4)

b. Bosque de llanura meándrica

ENCARNACIÓN (1993), considera a esta clasificación como bosque de llanura o planicie. Ocupan las mayores extensiones de la llanura inundable alejadas de las masas de agua negra o de mezcla, con niveles freáticos ligeramente más altos que los aguajales. En el área de estudio abarca 2 153,455 ha. Suelo húmico y

aluvial variado; drenaje y escorrentía lentos. Escurren agua negra. Son irregularmente expuestos a la inundación en periodos de creciente alta o extrema por agua de mezcla, ocurriendo mínima acumulación de limo y sedimento, pero gran descomposición de la hojarasca y troncos caídos. Generalmente quedan inundados por las lluvias torrenciales en cualquier época del año. Vegetación de fisiografía homogénea, biomasa alta con diversidad de especies. Se encuentran plantas de *Calycophyllum spruceanum*, *Hura crepitans*, *Clarisia* sp., *Eschweilera* sp., *Iryanthera* sp., *Ficus insípida*, *Ceiba* sp., entre otros.

c. Bosque de terraza baja

El área de estudio posee 1 061,878 ha de superficie de terraza baja, según MALLEUX (1975), en este sitio se encuentran ubicados los suelos azonales de origen aluvial; su drenaje es relativamente pobre; la vegetación es de vigor medio, normalmente el dosel superior tiene un promedio de altura de 30 m; el volumen comercial por trozas para árboles mayores a 25 cm de DAP es de aproximadamente 100 m³/ha. Este tipo de bosque tiene un coeficiente de variación promedio de 40 %, lo que indica una elevada dispersión volumétrica por unidad de área, pudiendo encontrarse zonas con volúmenes bajos de 50 a 60 m³/ha y, otras con volumen de hasta 150 m³/ha.

Además, ENCARNACIÓN (1993), indica que estos bosques ocupan grandes extensiones de terrenos planos u ondulados con disecciones leves, con drenaje y escorrentía variables, alejados de los causes de los ríos o entre las colinas; los suelos son alfisoles y ultisoles interrumpidos por espodozoles, entisoles e inseptisoles; la vegetación es variada de acuerdo al tipo de suelo, entre ellas *Otenemos*, *Couepia* spp., *Vantanea* sp., *Hymenaea* sp., *Virola* sp., *Eschweilera* sp., *Iryanthera* sp., *Manilkara* sp.

9.2 Composición Florística

En el cuadro 1 se muestra la composición florística del bosque evaluado, donde se considera las familias botánicas, números de géneros y números de especies.

Cuadro 1: Número de familias, géneros y especies registradas en el inventario forestal

N° Orden	Familia Botánica	Número de Géneros	Número de Especies
1	Fabaceae	9	11
2	Lauraceae	3	5
3	Moraceae	5	5
4	Myristicaceae	2	5
5	Lecythidaceae	2	4
6	Apocynaceae	3	3
7	Annonaceae	2	2
8	Chrysobalanaceae	1	2
9	Euphorbiaceae	2	2
10	Sapotaceae	2	2
11	Sterculiaceae	2	2
12	Anacardiaceae	1	1
13	Bignoniaceae	1	1
14	Bombacaceae	1	1
15	Burseraceae	1	1
16	Caryocaraceae	1	1
17	Combretaceae	1	1
18	Flacourtiaceae	1	1
19	Guttiferae	1	1
20	Humiriaceae	1	1
21	Meliaceae	1	1
22	Memycilaceae	1	1
23	Mimosaceae	1	1
24	Ochnaceae	1	1
25	Olacaceae	1	1
26	Papiloneaceae	1	1
27	Sapindaceae	1	1
28	Simaroubaceae	1	1
29	Tiliaceae	1	1
30	Vochysiaceae	1	1
Total:		52	62

9.3 Análisis Estructural.

En el cuadro 2 se muestra la abundancia absoluta y relativa de las 22 principales especies registradas en el inventario forestal, según la abundancia por hectárea.

Cuadro 2: Abundancia de 22 especies del bosque evaluado, según orden de mérito

Orden	Nombre Vulgar	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa (%)	Abundancia Por ha
1	Cumala	92	27,71	23,00
2	Machimango	23	6,93	5,75
3	Quinilla	20	6,02	5,00
4	Moena	18	5,42	4,50
5	Papelillo caspi	13	3,92	3,25
6	Pashaco	12	3,61	3,00
7	Huayruro	8	2,41	2,00
8	Mojara caspi	8	2,41	2,00
9	Remo caspi	7	2,11	1,75
10	Tornillo	7	2,11	1,75
11	Chimicua	6	1,81	1,50
12	Parinari	6	1,81	1,50
13	Arenillo caspi	5	1,51	1,25
14	Balata	5	1,51	1,25
15	Aguano cumala	4	1,20	1,00
16	Almendro	4	1,20	1,00
17	Estoraque	4	1,20	1,00
18	Mari Mari	4	1,20	1,00
19	Marupá	4	1,20	1,00
20	Shiringa	4	1,20	1,00
21	Tangarana	4	1,20	1,00
22	Yacushapana	4	1,20	1,00
Sub total:		262	78,89	65,50
Total:		332	100,00	83,00

En el cuadro 3 se observa las veinticinco especies de mayor dominancia por hectárea en el bosque de estudio con 69% del total de 51 m².

Cuadro 3: Veinticinco especies de mayor dominancia en el bosque evaluado

Orden	Nombre Vulgar	Dominancia Absoluta (m ²)	Dominancia Relativa (%)	Dominancia Por ha
1	Cumala	10,53	20,67	2,63
2	Machimango	3,28	6,43	0,82
3	Parinari	0,81	1,59	0,78
4	Pucacisa	0,23	0,45	0,74
5	Moena	2,46	4,82	0,61
6	Remo caspi	1,47	2,88	0,56
7	Naranjo podrido	0,47	0,92	0,54
8	Yacushapana	0,80	1,56	0,48
9	Huayruro	1,49	2,92	0,37
10	Requia colorada	0,11	0,21	0,37
11	Tornillo	1,91	3,76	0,29
12	Mojara caspi	1,15	2,26	0,29
13	Almendro	0,98	1,93	0,25
14	Mari Mari	0,98	1,92	0,24
15	Arenillo caspi	0,91	1,79	0,23
16	Pashaco	2,97	5,82	0,20
17	Yesca caspi	0,81	1,60	0,20
18	Balata	0,78	1,53	0,20
19	Lagarto caspi	0,56	1,10	0,14
20	Cumala blanca	0,55	1,08	0,14
21	Chimicua	0,53	1,03	0,13
22	Estoraque	0,52	1,02	0,13
23	Marupá	0,51	1,00	0,13
24	Huimba	0,50	0,97	0,12
25	Palisangre	0,08	0,15	0,12
Sub Total:		35,36	69,40	10,70
Totales:		50,95	100,00	12,74

Las frecuencias para las veinticinco especies de mayor distribución en el bosque evaluado se muestran en el cuadro 4, donde además se indica la frecuencia por hectárea para cada una de ellas.

Cuadro 4: Frecuencias de las especies del bosque evaluado

Orden	Nombre Vulgar	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Por ha
1	Cumala	25	10,87	6,25
2	Machimango	17	7,391	4,25
3	Quinilla	14	6,087	3,50
4	Moena	12	5,217	3,00
5	Papelillo caspi	9	3,913	2,25
6	Pashaco	9	3,913	2,25
7	Huayruro	7	3,043	1,75
8	Mojara caspi	7	3,043	1,75
9	Tornillo	7	3,043	1,75
10	Chimicua	6	2,609	1,50
11	Balata	5	2,174	1,25
12	Parinari	5	2,174	1,25
13	Remo caspi	5	2,174	1,25
14	Aguano cumala	4	1,739	1,00
15	Arenillo caspi	4	1,739	1,00
16	Estoraque	4	1,739	1,00
17	Mari Mari	4	1,739	1,00
18	Marupá	4	1,739	1,00
19	Shiringa	4	1,739	1,00
20	Tangarana	4	1,739	1,00
21	Yacushapana	4	1,739	1,00
22	Almendro	3	1,304	0,75
23	Apacharama	3	1,304	0,75
24	Cumala blanca	3	1,304	0,75
25	Palo de sangre	3	1,304	0,75
Sub Total:		172	74,779	43,00
Total:		230	100,00	57,50

En el cuadro 5 se presenta los resultados del índice de valor de importancia para el bosque de terraza baja de selva baja, donde se observa que 8 son las especies de mayor importancia ecológica de las cuales destacan “cumala”, “machimango” y “moena”.

Cuadro 5: Índice de Valor de Importancia de las primeras 25 especies

Orden	Nombre Vulgar	Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI %
1	Cumala	27,71	20,67	10,87	59,25
2	Machimango	6,93	6,43	7,39	20,75
3	Moena	5,42	4,82	5,22	15,46
4	Pucuna caspi	6,02	4,38	1,30	11,71
5	Parinari	3,61	5,82	2,17	11,61
6	Quinilla	2,11	2,88	6,09	11,08
7	Palto moena	3,92	6,12	0,44	10,47
8	Yesca caspi	3,61	4,23	1,30	9,16
9	Huayruro	2,41	2,92	3,04	8,37
10	Mojara caspi	2,41	2,26	3,04	7,71
11	Tangarana	2,11	3,76	1,74	7,60
12	Papelillo caspi	1,81	1,59	3,91	7,31
13	Tornillo	1,20	1,56	3,04	5,81
14	Chimicua	1,81	1,03	2,61	5,45
15	Shiringa	1,20	2,29	1,74	5,23
16	Balata	1,51	1,53	2,17	5,21
17	Arenillo caspi	1,51	1,79	1,74	5,03
18	Pashaco	0,60	0,45	3,91	4,96
19	Mari mari	1,20	1,92	1,74	4,86
20	Almendro	1,20	1,93	1,30	4,44
21	Yacushapana	0,90	1,60	1,74	4,24
22	Estoraque	1,20	1,02	1,74	3,96
23	Marupá	1,20	1,00	1,74	3,94
24	Aguano cumala	1,20	0,76	1,74	3,70
25	Cumala blanca	0,90	1,08	1,30	3,28
Sub Total:		82,00	83,84	73,02	238,86
Total:		100,00	100,00	100,00	300,00

Las veinticinco (25) especies que poseen mayor volumen de madera se muestran en el cuadro 6. El volumen total de madera comercial fue 110,66 m³/ha; las especies que aportan mayor volumen de madera por hectárea son siete (7), entre las principales está la “cumala” *Virola obovata* (24,79 m³/ha) y “papelillo caspi” *Cariniana decandra* (8,10 m³/ha).

Cuadro 6: Volumen de madera comercial de las especies registradas

Orden	Nombre Vulgar	Volumen (m ³)	Volumen (m ³ /ha)
1	Cumala	99,17	24,79
2	Papelillo caspi	32,40	8,10
3	Machimango	26,85	6,71
4	Moena	23,24	5,81
5	Pashaco	22,14	5,53
6	Tornillo	21,26	5,31
7	Quinilla	20,62	5,15
8	Huayruro	15,03	3,76
9	Remo caspi	12,05	3,01
10	Tangarana	9,59	2,40
11	Mari Mari	9,15	2,29
12	Mojara caspi	8,90	2,22
13	Arenillo caspi	7,20	1,80
14	Almendro	7,09	1,77
15	Balata	6,67	1,67
16	Yesca caspi	6,25	1,56
17	Lagarto caspi	5,87	1,47
18	Estoraque	5,79	1,45
19	Huimba	5,40	1,35
20	Parinari	5,33	1,33
21	Sacha cacao	5,33	1,33
22	Cumala blanca	4,86	1,21
23	Marupá	4,64	1,16
24	Yacushapana	4,42	1,10
25	Chimicua	4,14	1,03
Sub Total:		373,39	93,35
Total:		442,63	110,66

9.4 Valoración económica del bosque

En el cuadro 7 se observa la valorización económica del bosque de terraza baja que fue determinado a partir del precio de la madera rolliza en nuevos soles por metro cúbico para cada una de las especies registradas en el inventario forestal (1 061,88 ha) con valor por hectárea de S/. 7 219,35 nuevos soles.

Cuadro 7: Veinticinco especies de mayor valoración económica del bosque evaluado

Orden	Nombre Vulgar	Volumen	Precio / m ³	Valorización / ha	Valorización Total
		m ³ /ha			
1	Cumala	24,79	66	1636,31	1563800,65
2	Tornillo	5,31	110	584,51	558612,87
3	Moena	5,81	110	639,13	610807,89
4	Quinilla	5,15	110	567,00	541871,56
5	Papelillo caspi	8,10	33	267,32	255479,64
6	Machimango	6,71	33	221,55	211728,86
7	Cumala blanca	1,21	66	80,14	76589,49
8	Mari Mari	2,29	33	75,51	72166,32
9	Marupá	1,16	33	38,27	36575,94
10	Estoraque	1,45	44	63,72	60899,45
11	Pashaco	5,53	44	243,49	232696,23
12	Aguano cumala	0,68	66	44,91	42922,91
13	Lagarto caspi	1,47	110	161,32	154167,16
14	Remo caspi	3,01	33	99,38	94976,01
15	Huayruro	3,76	33	124,01	118518,96
16	Añuje moena	0,48	110	52,53	50197,63
17	Shihuahuaco	0,86	33	28,45	27193,45
18	Tangarana	2,40	33	79,14	75635,47
19	Mojara caspi	2,22	33	73,42	70163,67
20	Cumala colorada	0,19	66	12,52	11968,59
21	Arenillo caspi	1,80	33	59,39	56760,11
22	Almendro	1,77	33	58,49	55900,71
23	Balata	1,67	33	55,06	52620,78
24	Yesca caspi	1,56	33	51,59	49301,43
25	Machimango colorado	0,41	33	13,55	12946,26
Sub Total:		89,79		5 330,71	5094502,04
Total:		146,64		7 219,35	6 899 458,94

9.5 Usos potenciales de especies registradas

En el cuadro 8 se presenta el listado de las veinticinco especies de mayor importancia ecológica en forma descendente de acuerdo al número de usos.

Cuadro 8: Usos Potenciales para las principales especies registradas

Orden	Nombre Vulgar	Usos										
		A	P P	T	L	D	D e	C	C T	E	P	CB
1	Papelillo caspi	x	x	x		x	x		x	x	x	
2	Cumala	x	x	x	x			x	x			x
3	Moena	x		x		x		x	x	x	x	
4	Aguano cumala	x	x	x	x			x	x			x
5	Cumala blanca	x	x	x	x			x	x			x
6	Yacushapana			x	x	x			x	x	x	x
7	Tangarana	x	x			x		x	x			x
8	Tornillo	x				x		x	x		x	x
9	Chimicua	x				x	x		x	x		x
10	Pashaco	x	x		x		x		x			x
11	Marupá	x	x		x			x	x	x		
12	Machimango	x				x		x	x			x
13	Parinari	x				x			x		x	x
14	Huayruro	x				x	x		x		x	
15	Quinilla			x		x	x				x	x
16	Almendro			x		x			x	x		x
17	Estoraque			x		x			x		x	
18	Pucuna caspi	x		x					x			
19	Yesca caspi	x							x			x
20	Balata	x						x	x			
21	Arenillo caspi	x							x			x
22	Mari mari					x			x		x	
23	Shiringa	x							x			
24	Palto moena								x			x
25	Mojara caspi								x			

Donde: A= aserrio; PP=pulpa y papel; T=tornería; L=láminas, chapas, contra chapas y tableros; D=durmientes; De=decorativas; C=carpintería; CT=construcciones; E=ebanistería; P=parquet; CB=combustible.

Los árboles considerados como remanentes para el bosque en estudio (cuadro 9) se distribuyen según las clases diamétricas, observándose que en la menor clase se presentan la mayor cantidad de individuos.

Cuadro 9: Distribución por clases diamétricas del número de individuos de los árboles remanentes, por especie

Orden	Nombre Vulgar	Clases		Total
		10 -19,99	20 - 29,99	
1	Machimango Blanco	40	13	53
2	Copal	24	6	30
3	Cumala Colorada	22	3	25
4	Chimicua	14	10	24
5	Shimbillo	15	6	21
6	Apacharama	13	7	20
7	Yutubanco	17	3	20
8	Cumala	14	5	19
9	Chiringuilla	15	4	19
10	Pashaco	9	8	17
11	Quinilla	10	6	16
12	Tangarana	11	3	14
13	Requia	10	3	13
14	Moena Amarilla	9	3	12
15	Palo de Sangre	9	2	11
16	Parinari	10	1	11
17	Sacha uvilla	6	5	11
18	Balata	8	2	10
19	Moena	9	1	10
20	Parinari Colorado	7	3	10
21	Capinurí	5	4	9
22	Cepanchina	6	3	9
23	Shiringa	6	3	9
24	Aguano cumala	5	3	8
25	Espintana	5	3	8
Sub Total:		299	110	409
Total:		457	173	630

En el área inventariada se determinó en la primera clase $4,00 \text{ m}^2 / \text{ha}$ y en la segunda clase fue de $4,00 \text{ m}^2 / \text{ha}$. Para las veinticinco (25) especies remanentes más importantes se observa un total de $5,19 \text{ m}^2 / \text{ha}$ de área basal de los árboles remanentes, distribuidos en la clase I $2,62 \text{ m}^2 / \text{ha}$ y en la clase II con $2,57 \text{ m}^2 / \text{ha}$; entre las especies que destacan según el área basal son: “machimango”

Eschweilera coriacea, “cumala” *Virola abovata*, “machimango blanco” *Eschweilera chartaceifolia*; “chimicua” *Perebea glabrifolia* y “copal” *Matayba peruviana*.

Cuadro 10: Distribución del área basal por clases diamétricas de los árboles remanentes, por especie

Orden	Nombre Vulgar	Clases diamétricas (cm)		Total (m ²)
		10 -19,99	20 - 29,99	
1	Machimango Blanco	0,64	0,55	1,19
2	Chimicua	0,24	0,44	0,68
3	Copal	0,38	0,27	0,65
4	Machimango colorado	0,34	0,23	0,57
5	Shimbillo	0,27	0,30	0,57
6	Apacharama	0,20	0,32	0,52
7	Pashaco	0,18	0,34	0,52
8	Cumala Colorada	0,33	0,14	0,47
9	Cumala	0,25	0,22	0,47
10	Quinilla	0,16	0,26	0,42
11	Yutubanco	0,26	0,10	0,36
12	Shiringuilla	0,20	0,12	0,32
13	Sacha uvilla	0,10	0,22	0,32
14	Tangarana	0,19	0,10	0,29
15	Shiringa	0,12	0,14	0,26
16	Cepanchina	0,13	0,13	0,26
17	Balata	0,15	0,11	0,26
18	Requia	0,14	0,11	0,25
19	Capinurí	0,07	0,17	0,24
20	Parinari Colorado	0,12	0,12	0,24
21	Moena Amarilla	0,12	0,11	0,23
22	Palo de Sangre	0,12	0,08	0,20
23	Espintana	0,06	0,13	0,19
24	Parinari	0,14	0,05	0,19
25	Mojara Caspi	0,07	0,12	0,19
Sub Total:		4,98	4,88	9,86
Total:		7,60	7,60	15,20

X. DISCUSIÓN

10.1. Composición florística

En el área de estudio se registró 62 especies distribuidas en 30 familias botánicas (cuadro 1); las familias botánicas de mayor presencia son: Fabaceae con 11 especies y 9 géneros, seguido de las familias Lauraceae, Moraceae y Myristicaceae que tienen 5 especies con 3, 5 y 2 géneros respectivamente; además de la familia Lecythidaceae con 4 especies y 2 géneros; también se observa que 5 familias botánicas tienen 2 especies y 19 familias tuvieron solamente una especie cada una. En otros estudios efectuados en amazonia se obtuvieron resultados similares, tales como, GENTRY & ORTIZ (1993), mencionan que en la región amazónica una de las familias botánicas que mayor diversidad de géneros y especies es la Fabaceae.

Según INADE (2002), utilizando una muestra de media hectárea en la cuenca del Pastaza determinó que una de las familias más representativas es la Lecythidaceae.

MALLEUX (1988), indica que en el sistema de terraza entre las familias predominantes tenemos a las Fabaceas, Moraceas y Lauraceas.

PAIMA (2010), en la cuenca del río Nahuapa, distrito del Tigre, provincia de Loreto, registró como composición florística del bosque evaluado 15 especies comerciales, distribuidas en 11 familias botánicas, destacando la Fabaceae con 20 %, Lauraceae y Lecythidaceae con 13 % cada una, de especies anotadas.

VIDURRIZAGA (2003), reporta para la zona de "Otorongo" carretera Iquitos-Nauta la cantidad de 40 familias botánicas y 209 especies entre maderables y no maderables; también, DEL RISCO (2006), registró en el Distrito de Mazan un total de 37 familias botánicas y 80 especies maderable. PROFONANPE (2006), en la

Cuenca del Pastaza han registrado 160 especies, en la Cuenca del Huritoyacu 183 especies y en la Cuenca del Morona la cantidad de 150 especies.

10.2. Estructura horizontal

Se observa que la especie “cumala” *Virola obovata* tiene la mayor abundancia con 23 individuos por hectárea y representa el 28 % del total de árboles por hectárea; existe un grupo conformado por siete especies (11 % del total) que tienen entre 2 y 5 individuos por hectárea, representando el 31 % de los árboles por hectárea; además, otro grupo de catorce especies (23 % del total) que tienen por lo menos 1 individuo por hectárea, representan el 20 % de los árboles por hectárea del bosque evaluado; o sea que en este bosque se tiene la posibilidad de ubicar un individuo por hectárea de 22 especies maderables comerciales, que representan aproximadamente el 35 % del total de especies registradas en el inventario forestal. Las 40 especies restantes serían difícil ubicarlas en el bosque, porque tienen menos de un individuo por hectárea, representando este número de especies aproximadamente el 64,52 % de las especies registradas en el área de estudio. Las especies con mayor abundancia son “cumala” *Virola obovata* con 92 individuos, “machimango” *Eschweilera coriacea* con 23 individuos, “quinilla” *Manilkara bidentata* y “moena” *Nectandra amplifolia* con 20 y 18 individuos respectivamente; si tenemos en cuenta la sumatoria total de la abundancia por hectárea se puede ver que este bosque tiene aproximadamente 83 árboles/ha para árboles ≥ 30 cm de dap y para árboles remanentes ≥ 20 cm de dap es de 91 árboles/ha (cuadro 9). Para amazonia VIDURRIZAGA (2003), reporta para “Otorongo” carretera Iquitos-Nauta la cantidad 230 individuos/ha para árboles ≥ 20 cm de dap; DEL RISCO (2006), en el Distrito de Mazan registro 210 individuos/ha para árboles ≥ 20 cm de dap. PROFONANPE (2006), para árboles \geq

25cm de dap en la Cuenca del Pastaza presenta 85 individuos/ha y, en la Cuenca del Huritoyacu 68 individuos/ha. BERMEO (2010) registró para árboles ≥ 30 cm de dap, 66 individuos por hectárea en la Cuenca del Río Itaya. PAIMA (2009) identificó 33 árboles comerciales por hectárea en la zona del río Tigre del Marañón.

En el área inventariada se ha registrado 12,74 m²/ha de área basal para árboles ≥ 30 cm de dap y, 19 m²/ha para árboles remanentes ≥ 20 cm de dap (cuadro 10); las 25 especies dominantes en este bosque presentan 5,63 m²/ha que representa el 44,19 % del área basimétrica del bosque; entre las especies que destacan figura la “cumala”; “machimango”, “parinari”; “pucasisa” y “moena”, tal como se puede observar en el cuadro 3 y Anexo 7. Así mismo, VIDURRIZAGA (2003), reporta para la zona de “Otorongo” carretera Iquitos-Nauta la cantidad de 20,78 m²/ha para árboles ≥ 20 cm de dap; DEL RISCO (2006), en el Distrito de Mazán registró 27,25 m²/ha para árboles ≥ 20 cm de dap. PROFONANPE (2006), para árboles ≥ 25 cm de dap, en la Cuenca del Pastaza presenta 13,62 m²/ha y, en la Cuenca del Huritoyacu 10,88 m²/ha; además, en el anexo 8 se presenta el listado de las especies remanentes, indicando el número de individuos y área basal por clase diamétrica, así como el total de cada una de ellas. BERMEO (s.f.), registró para árboles ≥ 30 cm de dap 10,50 m²/ha de área basal en la Cuenca del Río Itaya.

También, se aprecia que la especie “cumala” *Virola obovata* presenta la mayor frecuencia porque fue registrada en 25 unidades muestrales, el cual representa el 62,5% de una hectárea; así mismo, para el caso de la especie “machimango” *Eschweilera coriacea* fue de 17 unidades muestrales, lo cual indica que en el 42,5 % de una hectárea del bosque donde se podrá encontrar esta especie. Similar

situación se presenta con la “quinilla” *Manilkara bidentata* y la “moena” *Nectandra amplifolia* que son también representativas en esta característica del bosque con 14 y 12 unidades muestrales, lo que indica que en una hectárea de bosque se podrán encontrar en aproximadamente el 35% y 30% del área evaluada, respectivamente. En otros estudios efectuados en amazonia peruana se obtuvieron resultados similares, tales como de BERMEO (2010), registró en la cuenca del río Itaya como las especies de mayor frecuencia a la “tangarana”; “pashaco”; “quinilla”; “cumala” y “machimango”. Así mismo, GENTRY & ORTIZ (1993), mencionan que en la región amazónica las familias botánicas de mayor diversidad son: Fabaceae, Rubiaceae y Moraceae.

Para el área inventariada las veinticinco (25) especies de mayor IVI representan el 238,86%; dentro de ellas las especies que definen la estructura del bosque de terraza baja son 8, la “cumala” *Virola obovata* (59,25%); “machimango” *Eschweilera coriacea* (20,75%) y “moena” *Nectandra amplifolia* (15,46%); “pucuna caspi” *Iryanthera tricornis*; “parinari” *Licania caudata*; “quinilla” *Manilkara bidentata*; “palto moena” *Mezilaurus synandra*; “yesca caspi” *Qualea paraensis* (cuadro 5). Otros trabajos similares en amazonía, como de PROFONANPE (2006), para la zona de Pastaza-Morona registro para las 25 especies más importantes 214% de índice de valor de importancia ecológica, teniendo como especies representativas al machimango amarillo (22%), cumala blanca (19%), cumala colorada (17%), fierro caspi (11%) y sacha caimito (11%). INADE (2002), en la Cuenca del Amazonas presenta un IVI de 272,58%, como especies representativas tiene a parinari (16%), machimango blanco (18%), tamamuri (16%) y quinilla (11%). BERMEO (2010) registró para árboles ≥ 30 cm de dap 16 especies comerciales como especies representativas de un bosque de Colinas

clase I con 149,3 de IVI %; entre las especies que destacan se tiene a la “tangarana” (14,41 %), “pashaco” (13,76 %), “machimango” (10,83 %), “machimango blanco” (10,59 %) y “quinilla” (9,36 %).

10.3. Volumen de madera

El volumen total de madera comercial es de 110,66 m³/ha; las especies que aportan mayor volumen de madera por hectárea son siete (7), entre las principales está la “cumala” *Virola obovata* (24,79 m³/ha) y “papelillo caspi” *Cariniana decandra* (8,10 m³/ha), las especies que poseen más de 2 m³/ha son doce (12) y representan el 19,35 % del total de especies registradas en el inventario forestal. Las especies que aportan un volumen de madera entre 1,00 m³/ha y menor de 2,00 m³/ha son 17 especies, que representan el 27,42 % del total de las especies registradas. En otros estudios, VIDURRIZAGA (2003), reporta para la zona de la carretera Iquitos-Nauta km 21 la cantidad de 135 m³/ha de madera rolliza, utilizando 40 especies representativas. PADILLA (1989), determinó para Puerto Almendras 120,57 m³/ha; PADILLA (1990), reporta un volumen maderable de 156,6 m³/ha para el bosque de Payorote – Nauta; TELLO (1996), encontró en áreas adyacentes a la carretera Iquitos-Nauta la cantidad de 298 m³/ha; el IIAP (2002), para la cuenca del Nanay reporta 104,39 m³/ha; PROFONANPE (2006), para la cuenca del Pastaza registro, para las 25 especies más importantes, la cantidad de 138,41 m³/ha; para la cuenca del Huitoyacu se reporta 124,64 m³/ha y para la cuenca del Morona es 181,15 m³/ha.

BERMEO (2010) en la cuenca del río Itaya registró la cantidad de 74,67 m³/ha de madera comercial para árboles ≥ 30 cm de dap.

PAIMA (2010) en un bosque de la cuenca del río Nahuapa, distrito del Tigre, provincia de Loreto, región Loreto determinó para árboles comerciales ≥ 30 cm de

dap el volumen de madera de 54,85 m³/ha. Estos resultados nos indican claramente que existe una marcada variabilidad en los bosques amazónicos en lo que respecta al volumen de madera comercial.

Valorización económica

En el cuadro 7 se observa la valorización económica del bosque de terraza baja (1 061,88 ha) que fue determinado a partir del precio de la madera rolliza en nuevos soles por metro cúbico para cada una de las especies registradas en el inventario forestal; se consideró los precios actuales en el mercado local de algunas especies comerciales y para las especies que no está definido su precio se utilizó el listado presentado por VIDURRIZAGA (2003), donde considera como precio mínimo a 0,15 nuevos soles/pie; la valorización mínima para el bosque evaluado es de S/. 7 219,35 nuevos soles por hectárea para árboles \geq 30 cm de dap. en otros trabajos.

DEL RISCO (2006), para un bosque en el Distrito de Mazan registro una valoración de S/. 8733,03 nuevos soles/ha para árboles \geq 20cm de dap.

Así mismo, VIDURRIZAGA (2003), reporta para el bosque de "Otorongo" carretera Iquitos-Nauta la cantidad de S/. 6 564,26 nuevos soles por hectárea para árboles \geq 20 cm de dap.

Analizando las 25 especies representativas, según la valorización del bosque, se observa que existe un total de S/. 5 408,68 nuevos soles por hectárea, lo cual representa el 82,40% de la valorización del bosque por hectárea para árboles que tienen el diámetro mínimo de corta de 30 cm.

La valorización total del bosque evaluado, descontando el 10 % del área total (AMARAL, 1998), es de S/. 6 899 458,94 nuevos soles.

10.4. Posibles usos de la madera

En los resultados se observó que son 18 las especies que pueden ser utilizadas en aserrío; 7 especies para pulpa y papel; 10 especies en tornería; 6 especies para láminas, chapas, contra chapas y tableros; 13 especies para durmientes; 5 especies son decorativas; 9 especies para carpintería; 24 especies para construcciones; 6 especies son para ebanistería; 9 especies para parquet y 15 especies para combustible.

10.5. Árboles remanentes

En el inventario de los árboles remanentes, las veinticinco (25) especies de mayor presencia (cuadro 9) registraron 215 individuos/ha, distribuidas en 457 individuos en la clase de 10 cm a 19,99 cm que representa el 72,54% del total de árboles remanentes, siendo por hectárea 157 individuos y, 173 individuos en la clase de 20 cm a 29,90 cm que representa el 27,46%, esto indica que existe 58 individuos/ha; en general, existe la posibilidad de observar en el área de estudio en total 332 árboles remanentes, 241 individuos de 10 cm a 19,99 cm de diámetro y 91 árboles de 20 cm a 29,90 cm de diámetro. Además, se observa que entre las principales especies tenemos a “machimango blanco” *Eschweilera chartaceifolia* con 53 individuos; “copal” *Matayba peruviana* con 30 individuos y “cumala colorada” *Iryanthera juruensis* y “chimicua” *Perebea glabrifolia* con 25 y 24 individuos respectivamente.

XI. CONCLUSIONES

1. En este inventario forestal se ha determinado 30 familias botánicas, con 52 géneros y 62 especies; registrándose 83 individuos/ha para árboles ≥ 30 cm de dap; con una área basal de 12,74 m² / ha.
2. Las especies de mayor frecuencia son: “cumala” *Virola obovata*; “machimango” *Eschweilera coriacea*, “quinilla” *Manilkara bidentata* y “moena” *Nectandra amplifolia*.
3. Las especies representativas de este bosque, según el índice de valor de importancia, son: “cumala” *Virola obovata*, “machimango” *Eschweilera coriacea*, “moena” *Nectandra amplifolia*, “pucuna caspi” *Iryanthera tricornis*, “parinari” *Licania caudata* y “quinilla” *Manilkara bidentata*.
4. El bosque evaluado presenta 110,66 m³/ha de madera comercial, las especies que aportan mayores volúmenes de madera son: “cumala” *Virola obovata* y “papelillo caspi” *Cariniana decandra*.
5. Los usos más importantes para las especies registradas son: aserrío, tornería, durmientes, carpintería y construcciones.
6. El bosque estudiado tiene una valorización económica mínima de S/. 7 219.35 nuevos soles / ha, para árboles ≥ 30 cm de dap.
7. Existe 332 individuos / ha como árboles remanentes, con 8,00 m² de área basal / ha; siendo las principales especies: “machimango” *Eschweilera coriacea*, “cumala” *Virola obovata*, “machimango blanco” *Eschweilera chartaceifolia*; “chimicua” *Perebea glabrifolia* y “copal” *Matayba peruviana*.

XII. RECOMENDACIONES

1. Utilizar la información del inventario forestal para la elaboración del plan general de manejo para el bosque evaluado, con la finalidad de hacer un aprovechamiento adecuado de la madera comercial existente en ella.
2. Efectuar los tratamientos silviculturales a los árboles remanentes del bosque evaluado con la finalidad de mejorar las condiciones de crecimiento de los árboles para la próxima cosecha.
3. En el Plan Silvicultural se debe considerar el enriquecimiento del bosque con especies maderables y no maderables de buena aceptación en el mercado local, nacional e internacional, especialmente se deberá tener en consideración las especies vulnerables y las de importancia social y/o ecológica.

XIII. BIBLIOGRAFIA

- AMARAL, P. 1998. Bosques para Siempre. Manual para la producción de madera en la Amazonía. IMAZÓN. Brasil. 161 p.
- BOLFOR, J. 1997. Análisis económico del censo forestal: En documento del Simposio Internacional. Bolivia. 10 p.
- CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA - CATIE. 2002. Inventarios forestales para bosques Latifoliados en América Central, Manual Técnico No. 50. Turrialba, Costa Rica. 265 p.
- DEL RISCO, P. P. 2006. Evaluación del potencial forestal del área de influencia comprendida entre las quebradas Sucusari y Yanayacu del Distrito de Mazan, Loreto, Peru. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 203 p.
- DE CAMILO, V. 2001. Taller Regional "Manejo Forestal Comunitario y Certificación en América Latina" Santa Cruz. Bolivia. 1-34 p.
- DOUROJEANNI, R. 1987. Aprovechamiento del barbecho forestal en áreas de agricultura migratoria en la Amazonía Peruana. Revista Forestal del Perú. 14(2): 15-61
- ENCARNACIÓN, F. 1993. El bosque y las formaciones vegetales en la llanura amazónica del Perú. UNMSM, Lima, Perú. ALMA MÁTER 6: 95-114
- FONT - QUER, P. 1975. Diccionario de Botánica. Barcelona, Labor. 1244 p.
- GENTRY, A. & R. ORTIZ. 1993. Patrones de composición florística en la Amazonía peruana. En: Kalliola, R., Puhakka, M. & Danjoy, W. (eds). Amazonía peruana — vegetación húmeda tropical en el llano subandino. Proyecto Amazonía de la Universidad de Turku & Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Jyväskylä, Finlandia. pp. 155-166.

- HIDALGO, P. 1982. Evaluación estructura de un Bosque Húmedo Tropical en Requena, Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 146 p.
- HOLDRIDGE, L. 1987. Ecología basada en zona de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Tercera reimpresión. San José. Costa Rica. 216 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA (IIAP). 2002. Propuesta de Zonificación Ecológica Económica, en la Cuenca del Río Nanay. Programa de Ordenación Ambiental. Proyecto Nanay. Iquitos – Perú. 31 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO - INADE. 2002. Estudio de Zonificación ecológica económica, diagnóstico ambiental del sector: Caballo Cocha – Palo Seco – Buen Suceso, Iquitos – Perú. 171p.
- JARDIM, F.C. & R. TAYOSHI. 1987. Estructura de floresta equatorial úmida de estacao experimental de Silvicultura Tropical do INPA. Acta Amazónica, 16/17 (No. único): 411 – 508
- LAMPRECHT, H. 1964. Ensayo sobre la estructura florística de la parte Sur Oriental del bosque universitario “El Caimital”. Rv. Forestal Venezolana. V. 7, n. 10, p. 77-119.
- LAMPRECHT, H. 1990, Silvicultura en los trópicos; los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas – posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Instituto de silvicultura de la universidad de Gottingen – Alemania. Traducido por Antonia Garrido. Gottingen, Alemania. 335 p.

- MALLEUX, J. 1975. Mapa forestal del Perú (memoria explicativa). Universidad Agraria la Molina. Departamento de Manejo Forestal. Lima-Perú, 161 p.
- MALLEUX, J. 1987. Forestería. En: Gran Geografía del Perú y el Mundo, hombre y naturaleza. Vol. 6. 327 p.
- MALLEUX, J. 1988. Revisión de los Sistemas de Clasificación de bosques de la Región Amazónica y Propuesta de un Sistema Regional Concordado. Documento de trabajo N° 7 - FAO. Lima. 75 p.
- PACHECO, G.T. & M. Y. PANDURO. 1993. Manual de Práctica de Ecología Forestal. Iquitos – Perú. Departamento de Conservación de Recursos Forestales y de Fauna, Facultad de Ingeniería Forestal – UNAP. 35p.
- PADILLA, J.; R. TELLO; R. BURGA; A. E. MAURY. 1989. Inventarios Forestales en los Bosques del Centro Experimental de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana – CIEFOR. UNAP. Iquitos. Perú. 41p.
- PADILLA, J. 1990. Inventarios Forestales del Bosque de Payorote – Nauta. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana – UNAP – FIF. Loreto. Perú. 49p.
- PADILLA, J. 1992. Curso de Extensión en Inventarios Forestales, dirigidos a las comunidades de Puerto Almendras. Loreto. Perú.
- FONDO NACIONAL PARA AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO (PROFONANPE). 2006. Zonificación ecológica económica en las cuencas de los ríos Pastaza y Morona componente: Inventarios forestales. Iquitos. 188 p.
- RAVIA, S. 1999. Manejo Forestal: Análisis y Reflexión. Revista Bosques Amazónicos. Iquitos, Perú. 9 – 21p.

- RAMIREZ, A. F. 2003. Análisis Estructural de Fragmentos de Bosque, San Ignacio – Cajamarca. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 171p.
- ROMERO, P. 1986. Guía Práctica para la elaboración de Planes de Manejo Forestal en Bosques Húmedos Tropicales. Proyecto PNUD/FAO/PER/81/002. Documento de trabajo N°12. Lima – Perú.
- SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA (SENAMHI). 2006. Reporte Climatológico. Iquitos. 10 p.
- SING, S. 1994. Gestión Forestal con participación popular para regenerar los Bosques de la India. V 3 Unasilva-Italia 45-52 pág.
- SABOGAL, M. C. 1980. Estudios de Caracterización Ecológico Silvicultural del Bosque Copal Jenaro Herrera (Loreto – Perú). Tesis. (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional Agraria la Molina: Programa de Ciencias Forestales. 60p.
- SOTO, S. T. 1990. Especies Forestales Nativas para Maderas Redondas en la Selva del Perú. 17(2): 87-95
- TELLO, E. C. 1995. Caracterización Ecológica por el Método de los Sextantes de la Vegetación arbórea de un bosque Tipo Varillal de la Zona de Puerto Almendras, Iquitos – Perú. 104 p.
- TELLO, E. R. 1996. Plan Estratégico para el Desarrollo del área de influencia de la Carretera Iquitos – Nauta: Estudio de los Recursos Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana – UNAP – FIF. Loreto. Perú. 56p.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD).

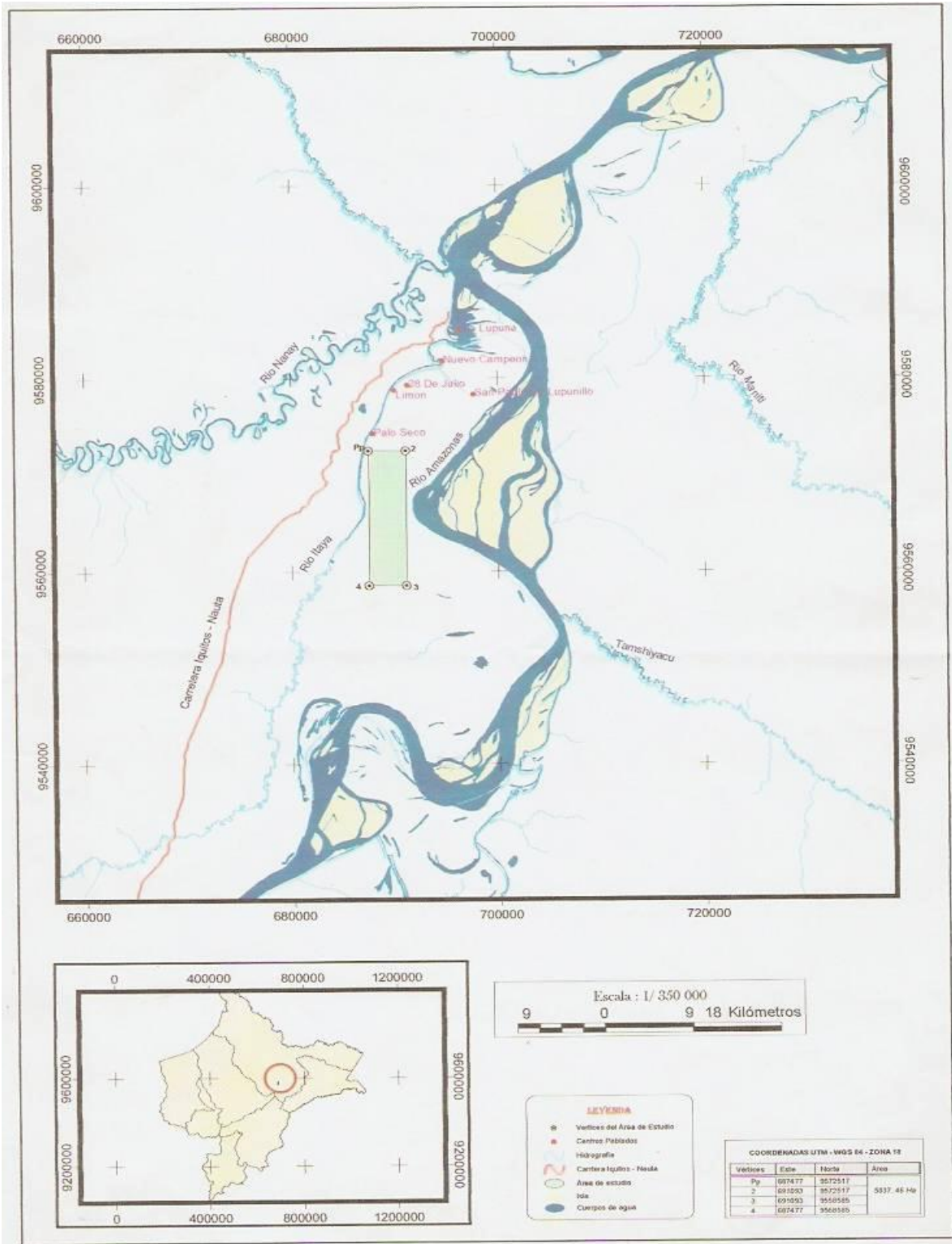
1980. Ecosistemas de los Bosques Tropicales. Informe sobre el estado de conocimiento. XIV España. 771 p.

VIDURRIZAGA, D.M. 2003. Inventario y evaluación con fines de manejo, carretera Iquitos-Nauta, Loreto, Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 60 p.

VILLANUEVA, 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.

ZUÑIGA, D. G. 1985. Análisis Estructural de un bosque intervenido en la Zona del Alto Short Chanchamayo (Selva Central). Documento de Trabajo, Proyecto Peruano – Alemán. San Ramón. 98 p.

ANEXO



Anexo 1: Mapa de ubicación del área de estudio

Anexo 2: Formato para árboles ≥ 30 cm de dap

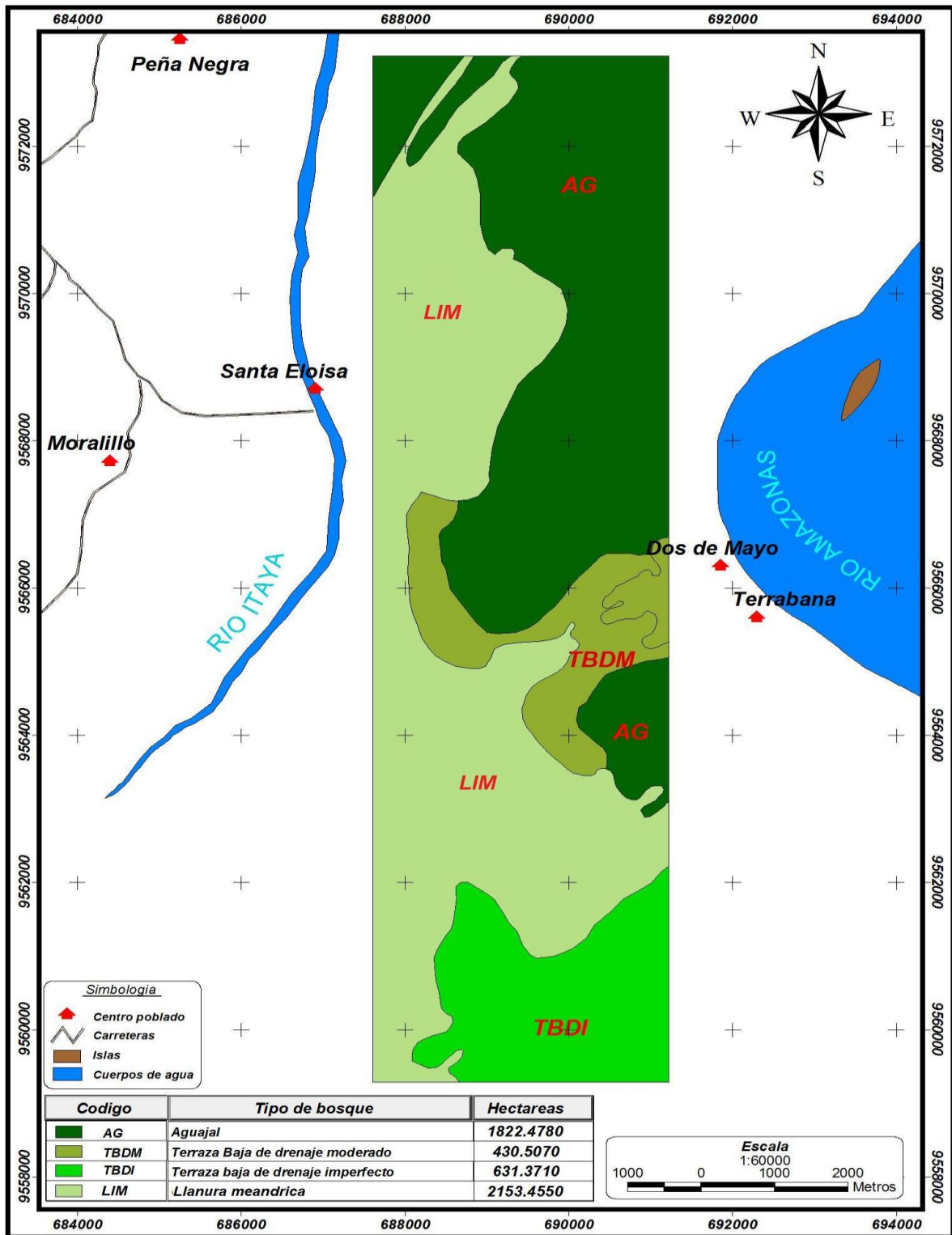
Conc:.....Cuenca:.....Región:.....
 L.M. U.M. N° Brigada:
 Jefe Br:..... Matero:..... Tipo de Bosque:
 Lat.:..... Log.:..... Azimut:..... Fecha:

N°.	ESPECIE	Dap (cm)	Altura com. (m)	Observaciones
01				

Anexo 3: Formato para árboles ≥ 10 cm a 29,9 cm de dap

Conc:.....Cuenca:.....Región:L.M.
 U.M. N° Brigada:Jefe Br:.....
 Matero:..... Tipo de Bosque:Lat.:.....
 Log.:.....Azimut:..... Fecha:

N°	ESPECIE	Dap	Observaciones
01			
02			



Anexo 4: Estratificación por tipo de bosque