



**UNAP**

**Facultad de  
Ciencias Forestales**

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ECOLOGIA DE  
BOSQUES TROPICALES**

**TESIS**

**“EVALUACION DE UN BOSQUE LOCAL DE COLINAS BAJAS DEL CENTRO  
POBLADO NUEVO SAN JOSÉ, CON FINES DE MANEJO, EN EL DISTRITO DE  
CONTAMANA, LORETO, PERU - 2016”**

Autor

**VICTOR RAUL MELENDEZ JIMENEZ**

Iquitos - Perú

2017



**ACTA DE SUSTENTACIÓN**

**DE TESIS Nº 751**

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentado por el Bachiller **VICTOR RAUL MELENDEZ JIMENEZ**, titulada: **"EVALUACIÓN DE UN BOSQUE LOCAL DE COLINA BAJA DEL CENTRO POBLADO NUEVO SAN JOSÉ, CON FINES DE MANEJO, EN EL DISTRITO DE CONTAMANA, LORETO, PERÚ - 2016"**, formuladas las observaciones y analizadas las respuestas,

la declaramos:

APROBADO

Con el calificativo de:

Bueno

En consecuencia queda en condición de ser calificado:

Apto

Y, recibir el Título de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales.

Iquitos, 14 de octubre 2016

**Ing. JORGE ELIAS ALVAN RUIZ, Dr.**  
Presidente

**Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, M.Sc.**  
Miembro

**Ing. LUIS ARTURO MACEDO BARDALES, M.Sc.**  
Miembro

**Ing. JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ, Dr.**  
Asesor

TESIS

“EVALUACION DE UN BOSQUE LOCAL DE COLINAS BAJAS DEL CENTRO  
POBLADO NUEVO SAN JOSÉ, CON FINES DE MANEJO, EN EL DISTRITO DE  
CONTAMANA, LORETO, PERU - 2016”

(Aprobado el día 14 de octubre 2016 según Acta de Sustentación N°751)

MIEMBROS DEL JURADO Y ASESOR



Ing. JORGE ELIAS ALVÁN RUIZ, Dr.

C.I.P.: 28387

PRESIDENTE



Ing. ÁNGEL EDUARDO MAURY LAURA, M.Sc.

C.I.P.: 44895

MIEMBRO



Ing. LUIS ARTURO MACEDO BARDALES, M.Sc.

C.I.P.: 47483

MIEMBRO



Ing. JORGE LUIS RODRIGUEZ GÓMEZ, Dr.

C.I.P.: 46360

ASESOR

## TESIS

### **DEDICATORIA**

Con mucho amor a mi señora Madre Rochi Mercedes Jimenez,  
por darme la vida, gracias por mostrarme el camino correcto y guiarme por él,

Y ser un ejemplo, por compartir experiencias y vivencia única,

Por qué gracias a usted todo lo que tengo no hubiera sido posible,

Quien me protegió en mi niñez y fue la guía.

A todos las personas que me  
apoyaron y me motivaron para  
culminar mi carrera profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A todas las personas que de una u otra forma contribuyeron para que se hiciera posible la realización y culminación del presente estudio.

## ÍNDICE

	<b>Pag.</b>
Dedicatoria	
Agradecimiento	
Índice.....	i
Lista de cuadros .....	iii
Lista de figuras .....	iv
Resumen.....	v
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. EL PROBLEMA.....	3
2.1. Descripción del problema.....	3
2.2. Definición del problema.....	4
III. HIPOTESIS.....	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
5.2. Operacionalización de las variables.....	7
VI. REVISIÓN DE LITERATURA .....	8
VII. MARCO CONCEPTUAL .....	29
VIII. MATERIALES Y MÉTODO.....	32
8.1 Lugar de ejecución .....	32

8.2	Materiales y equipos.....	33
8.3	Métodos.....	33
8.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	40
8.5.	Técnica de presentación de resultados.....	40
IX.	RESULTADOS.....	41
X.	DISCUSIÓN.....	52
XI.	CONCLUSIONES .....	59
XII.	RECOMENDACIONES .....	60
XIII.	BIBLIOGRAFIA .....	61
	ANEXOS	

**LISTA DE CUADRO**

<b>N°</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>Pág.</b>
1.	Variables, Indicadores e Índices	7
2.	Lista de la composición florística del área evaluada.	41
3.	Distribución de las especies comerciales por familia botánica	42
4.	Abundancia de las especies comerciales registradas en el inventario forestal.	43
5.	Dominancia de las especies comerciales registradas en el inventario forestal.	44
6.	Frecuencia de las especies comerciales registradas en el inventario forestal.	45
7.	Índice de Valor de Importancia (IVI).	46
8.	Volumen de madera comercial de las especies registradas en el inventario forestal.	47
9.	Distribución del volumen de madera comercial de las especies registradas en el inventario forestal, por clase diamétrica.	48
10.	Valorización Económica Referencial del Bosque.	50
11.	Uso potencial de las especies registradas en el inventario forestal.	51



**LISTA DE FIGURAS**

<b>N°</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>Pág.</b>
1	Mapa de uubicación del área de estudio	68
2	Distribución del Volumen de madera por hectárea, por clase diamétrica.	49

## RESUMEN

El estudio se realizó en el bosque local de colinas bajas del centro poblado “Nuevo San José, distrito de Contamana. Loreto Perú. Los objetivos fueron, registrar la composición florística de las especies comerciales con diámetro  $\geq 40$  cm; determinar el IVI; definir el volumen de madera comercial en pie, la valoración económica e identificar el uso actual y potencial de las especies comerciales registradas por ha y total. Se utilizó el Diseño Sistemático de fajas, el inventario al 100%, con 50 unidades de muestreo distribuidos sistemáticamente, utilizando parcelas rectangulares de 2 m de ancho x 2179 m de largo. Se encontró 16 especies comerciales distribuidas en 8 familias botánicas, la familia Fabácea es la que tiene mayor número de especies comerciales (35,50 %). La abundancia de las especies comerciales es de 1 individuo/ha. La dominancia de las especies comerciales es 1,15 m<sup>2</sup>/ha. La especie de mayor frecuencia fue “shihuahuaco”. Las especies representativas, según el IVI son, “shihuahuaco”, “lupuna”, “cumala”, “copaiba” y “tornillo”. Las especies con mayor Valorización por hectárea son el “shihuahuaco”, “tornillo”, “lupuna”, “cumala” y “huayruro”. El uso potencial de las especies identificadas son: aserrío, ictiológico, construcción, laminado, medicinal, artesanía y cultural. El volumen de madera comercial es de 14,43 m<sup>3</sup>/ha. Las especies con mayor Valorización por hectárea son el “shihuahuaco”, “tornillo”, “lupuna”, “cumala” y “huayruro”, representan el 81,94% del total.

**Palabras claves:** Composición florística, IVI, Volumen, Valoración económica.

## I. INTRODUCCION

El bosque amazónico es uno de los mayores productores de recursos naturales renovables del planeta (Panduro, 1990). Estos bosques se caracterizan por su alta heterogeneidad florística, el cual dificulta el manejo de los recursos forestales existentes, por ello es importante conocer los recursos forestales para garantizar el aprovechamiento sustentable, teniendo en cuenta las condiciones ecológicas, su inmensa extensión, diversidad de asociaciones, especies que alberga y su gran dinamismo biológico.

Una herramienta que nos permite conocer la población boscosa, tanto cualitativa como cuantitativamente, son los inventarios forestales, utilizados para obtener información que sirva para 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 satisfacerlas; 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, <http://www.fao.org/docrep/009/a0773s/a0773s00.htm>

Los estudios sobre la estructura de los bosques naturales ocupan un puesto de preferencia en el campo de las investigaciones silviculturales modernas. Los resultados de los análisis estructurales permiten deducciones importantes acerca del origen, características ecológicas, dinamismo y las tendencias del futuro desarrollo de las comunidades forestales, pueden también suministrar datos interesantes sobre los aspectos de las condiciones de habitat y su influencia formativa de los árboles del trópico (Burga, 1994)

En el área de influencia del bosque local de terraza media de la comunidad nativa de Nuevo San José Pisqui con fines de manejo en la subcuenca: río Pisqui del distrito de Contamana Loreto Perú., 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**

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. De tal manera se está deteriorando este recurso tan importante para nuestra vida y desarrollo. Los recursos forestales en el Perú constituyen uno de los recursos naturales de mayor importancia debido a las potencialidades y beneficios que nuestros bosques otorgan. Lamentablemente, el aprovechamiento de esta riqueza natural, con la tala y el comercio ilegal de productos forestales y de fauna silvestre continúan a un paso acelerado en nuestro país y sobre todo empeorándose ante las limitaciones presupuestales y logísticas del estado en materia de control forestal.

El desarrollo de nuestra región 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**

¿Conocer en qué situación está el bosque local de colinas bajas del centro poblado

“Nuevo San José con fines de manejo en el distrito de Contamana Loreto Perú.?”.

### **III. HIPÒTESIS**

#### **3.1. Hipòtesis general**

El conocimiento del estado actual del bosque local de colinas bajas del centro poblado “Nuevo San José” sirve para los fines de manejo en el distrito de Contamana Loreto Perú.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo General**

Recabar información del estado actual del bosque local de colinas bajas del centro poblado “Nuevo San José” para fines de manejo en el distrito de Contamana Loreto Perú.

### **4.2 Objetivos Específicos**

- Registrar la composición florística de las especies comerciales con diámetro  $\geq$  40 cm del bosque en estudio.
- Determinar el Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies comerciales del bosque evaluado.
- Distribución por clase diamétrica (cd)
- Definir el volumen de madera comercial por especie, por hectárea, volumen total por el coeficiente de forma
- Obtener la valoración económica de la madera en pie, por especie comercial, por hectárea y total.
- Identificar uso actual y potencial de las especies comerciales registradas.



## V. VARIABLES

### 5.1. Variables, Indicadores e Índices

Como variable se consideró al bosque local de colinas bajas del centro poblado “nuevo San José”, distrito de Contamana, Loreto, Perú. Los indicadores fueron composición florística, Índice de valor de importancia, volumen de madera, valorización económica y usos. Los índices fueron número de especies y de familias botánicas, porcentaje (IVI); m<sup>3</sup> (volumen); nuevos soles (valorización) y Lista de usos.

### 5.2. Operacionalización de las variables.

**Cuadro 1.** Variable, indicadores e índices

Variable de estudio	Indicadores	Índices
El bosque local de colinas bajas del centro poblado “nuevo San José, distrito de Contamana Loreto, Perú	Composición florística de especies comerciales.	Nº de especies comerciales Nº de familias botánicas
	Índice de valor de importancia.	Ab = N <sup>o</sup> ,.% sp/ha Dom= N <sup>o</sup> ,.% sp/ha Frec = N <sup>o</sup> ,.% sp/ha
	Distribución por clase diamétrica (cd)	Nº individuos/clase Diamétrica Vol.M <sup>3</sup> por clase diamétrica
	Volumen / sp. , ha y total.	Altura (m) Diámetro (m) Factor de forma 0,65 Área basal (m <sup>2</sup> )
	Valoración económica / sp., ha y total.	Valor de la madera en pie en el mercado por especie (S/. / m <sup>3</sup> ) Volumen de madera en pie / sp., por ha y total.
	Usos	Características de las especies. Revisión bibliográfica.

## VI. REVISIÓN DE LITERATURA

### 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”. Mientras que para Israel (2004); consiste en extraer información, es decir es 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 cuali-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), existen muchas definiciones de inventario forestal, algunas más complejas. Pero con el fin de simplificar su comprensión recurriremos a una más simple, que lo define como el conjunto de procedimientos aplicados para determinar el estado actual de un bosque. La interpretación de la expresión “estado actual” varía de una situación a otra, conforme varía 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. Según 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):

<b>Criterio</b>	<b>Tipo</b>
Método estadístico	Inventario al cien por ciento.
	Inventario por Muestreo.
Grado de Detalle	Inventario de Reconocimiento.
	Inventario Exploratorio.
	Inventario Semi-Detallado.
	Inventario Detallado.
Objetivo	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.

INRENA *et al.*(2004), mencionan lo siguiente:

**De acuerdo al método estadístico.**

a) Inventario por muestreo: este tipo de inventario 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: este tipo de inventario recibe 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 así 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) 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 & 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).

Abundancia absoluta, se define como el número total de individuos pertenecientes a una determinada especie.

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: Dominancia absoluta, es calculada a través de la suma de las áreas basales de los árboles pertenecientes a una determinada especie. Lamprecht (1964). La dominancia relativa según Lamprecht (1964), Vega (1968) y Finol (1975), expresan como el porcentaje de área basal de cada especie con respecto al área total. Esta dominancia se calcula en porcentaje de la suma total de la dominancia absoluta 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.

**Frecuencia.** Lamprecht, (1964):

### **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 por ciento.

### **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 por ciento. 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 el 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, 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 ([http://es.wikipedia.org/wiki/Armen\\_Takhtajan](http://es.wikipedia.org/wiki/Armen_Takhtajan)).

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.

Este sistema concibe una circunscripción tradicionalista del reino Plantae. En una época en que todos los seres vivos eran o plantas o animales, el sistema de clasificación acogió como plantas a todos los organismos con capacidad de fotosintetizar y a los organismos sin motilidad, a saber. Si bien este sistema de clasificación ya no es considerado filogenético, se sigue enseñando principalmente porque muchos libros de taxonomía de plantas están ordenados según este sistema (<http://www.unex.es/polen/LHB/taxonomia/histo7.htm>).

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).

Freitas (1986), analiza la influencia del aprovechamiento maderero sobre la estructura y composición florística (arbórea) de un bosque ribereño en Jenaro Herrera, distribuye 8 parcelas por bosque, con un diseño de inclusión, cada parcela de 1ha, dentro de ella una sub parcela de 50m x 50m dentro de esta una parcela circular de 15m de radio. Para la estructura horizontal emplea el índice de valor de importancia (IVI)

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 autores, 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 (%) por ciento del número total de especies (Lamprecht, 1977).

Singh (1974), indica que la selva tropical es el clímax natural de la vegetación, en la zona que se extiende hasta los 8 – 10, a uno y otro lado del Ecuador. Los factores climáticos esenciales en su desarrollo son: temperatura elevada uniforme (alrededor de 24° - 26° C y una larga época de lluvias, de alrededor de 10 a 12 meses de duración).

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 un bosque pluvial tropical de tierra firme en la Amazonía Brasileira, encontró que existen variaciones de crecimiento tanto en diámetro como en altura, así también en cuanto a composición florística y en la predominancia de ciertas formas de vida, de acuerdo a tres tipos de asociaciones fisiográficas: tierra firme alta, baja e inclinada Takeuchi (1960).

En los inventarios forestales encontramos el volumen expresado como volumen total; Villanueva (1977), en Puerto Almendra divide el área total en dos bloques de estudio un volumen promedio de 126 m<sup>3</sup> / ha para el primer bloque y 130 m<sup>3</sup>/ 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 m<sup>3</sup>/ha y 194,61 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/ha para el bosque del Centro Experimental de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, 156,61 m<sup>3</sup>/ha para el bosque de Payorote – Nauta y 24,89 m<sup>3</sup>/ha par 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 m<sup>3</sup>/ha Chung (1975), mientras que en área de influencia de la carretera Iquitos – Nauta DGFF – CORDELOR (1985), reporta un volumen promedio de 126, 65 m<sup>3</sup>/ha.

## VII. MARCO CONCEPTUAL

**EL INRENA en la Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 27308**, del artículo 8ª 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 o campesinas.

#### **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. Lugar de Ejecución

La presente investigación se realizó en el bosque local de colinas bajas del centro poblado “Nuevo San José, con fines de manejo en el distrito de Contamana. Loreto Perú. Ver Figura 1 – anexo.

#### Extensión

El área tiene una extensión de 500 ha.

#### Accesibilidad

Rutas o vías de acceso terrestre al permiso (Se incluye en Mapa 1):

Punto de referencia (río o quebrada)	Distancia (km)	Tiempo (horas)	Tipo de vehículo
Río Ucayali a Nuevo San José	4,1	1,10	Caminata
Nuevo San José a Bosque Local	6,2	1,55	Caminata

Rutas o vías de acceso fluvial al bosque local (Se incluye en el Mapa 1):

Punto de referencia (río o quebrada)	Tiempo (horas)	Tipo de embarcación
Contamana - Río Ucayali	0,30	Fuera de borda 40 Hp
Contamana – Lago San José	1,00	Fuera de borda 40 Hp

#### 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%.

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 3,000 mm (IIAP, 2002).

## **8.2. Materiales y equipos**

### **Materiales de Campo.**

GPS (garmin oregon 550), Brújula (suuntu), Forcípula, Machetes, cable mellizo eléctrico N° 14, libretas de campo, plumones grueso indelebles, lapiceros, par de bota de jebe, pintura, entre otros.

### **Materiales de Gabinete**

Dentro de los materiales utilizados durante la fase de gabinete son: material bibliográfico, imágenes de satélite landsat TM, rapidey en formato digital, del año 2010, útiles de escritorio, computadora y papelería en general.

## **8.3. Método**

### **Tipo y Nivel de investigación**

El tipo de investigación fue descriptiva, cualitativa, el nivel de investigación es detallado.

### **Población y Muestra**

La población en estudio fue el bosque local de colinas bajas del centro poblado “Nuevo San José, con fines de manejo en el distrito de Contamana. Loreto Perú. La muestra fue las 500 ha evaluadas.

La **metodología** utilizada consistió en:

- Inventario de aprovechamiento
- Procesamiento y análisis de la información

#### **a) Recopilación de información**

El principal antecedente para la formulación del presente plan operativo anual lo constituye el PGMF elaborado, y aprobado por el PRMRFFS (Ex-INRENA) con base en los resultados del inventario realizado en la parcela de corta anual 1.

#### **b) Confección de mapas temáticos**

Los mapas mostrados en el presente documento fueron elaborados con software especializado como Arc View.

#### **c) Diseño de Inventario**

Se realizó un censo comercial con intensidad al 100% en la parcela de corta anual 1. Evaluando todas las especies priorizadas por el titular a partir del DAP establecido en el PGMF, se hicieron las fajas paralelamente con las siguientes dimensiones:

Total de fajas : 50

Largo de fajas	:	2,179 m. x 2 m. promedio
Separación entre fajas	:	100 m.
Días estimados de trabajo	:	26
Avance diario	:	2,900.00 m.l.

Los datos fueron tabulados empleando la fórmula siguiente:

$$V = k \cdot d^2 \cdot h \cdot f$$

Donde:

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

k = Constante (0,7854)

d = diámetro a la altura del pecho (m.)

h = altura comercial del fuste del árbol (m.)

f = factor mórfico (0,65)

### **Pre- campo**

En esta fase, se realizaron 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.

### **Organización del trabajo de campo**

El trabajo de apertura de trochas e inventario fue dirigido por una brigada conformada por el siguiente personal:

Un Jefe de Brigada, lo cual tenía como función de registrar las coordenadas de cada uno de los árboles a aprovechar y semilleros, un brujulero, que se encargó de dirigir las trochas en líneas rectas, un matero, que se encargó en identificar a los árboles a aprovechar y semilleros, un jalonero que se encargaba en poner estacas cada 25 metros, dos trocheros que encargaban de abrir trochas y un cocinero para la preparación de alimentos.

El registro de información consistió en la toma de datos de los árboles (especie, dap, altura comercial, calidad de fuste y coordenadas en UTM)

### **Mapa de dispersión de especies comerciales aprovechables y semilleros**

Durante el inventario forestal se registraron en los formularios de campo la ubicación de los árboles comerciales aprovechable y semilleros dentro de cada faja; lo cual sirvió de base para la elaboración del mapa de dispersión correspondiente. Ver mapa de dispersión de especies.

### **Procesamiento de datos**

Una vez recogida la información del inventario, se procedió a ingresar los datos a una base electrónica, utilizando softwars de Microsoft Access y Excel y softwars sistemas de información geográfica y trazado de mapas Arc Gis.

### **Formato de Campo**

Formulario Para Inventario Forestal

parcela ..... Sub. Parcela ..... Coordenadas UTM:

Rumbo ..... Pendiente ..... X:..... Y:.....

Nº Árbol	Especie	DAP (cm.)	Altura Com.(m)	Altura Total (m)	Calidad de fuste	Observaciones
1						

### Post - campo

Esta etapa consistirá 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.

### Metodología de evaluación

#### Estructura Horizontal

La estructura horizontal de un bosque se determina a través de los cálculos de abundancia, frecuencia, dominancia.

**Frecuencia** es definida como la probabilidad de encontrar una especie en una muestra. Los resultados se presentan en valores absolutos y relativos.

#### Frecuencia absoluta (Fa)

Número de puntos en que aparece una especie

$$F_a = \frac{\text{Total de puntos de muestreo}}{\text{Total de puntos de muestreo}}$$

### Frecuencia relativa (Fr)

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

### Abundancia

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

### Abundancia Absoluta ( $A_a$ )

Se determinó mediante la siguiente expresión:

$$A_a = \frac{\text{Número de individuos muestreados de cada especie}}{\text{Número total de individuos muestreados}}$$

Donde:

$A_a$ : Abundancia absoluta de cada especie, o número de individuos por especie.

### Abundancia Relativa ( $A_r$ )

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



$$A_r = \frac{\text{Número de Árboles por Especie}}{\text{Número Total de Individuo}} \times 100$$

### **Dominancia**

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

### **Dominancia Absoluta (Da)**

Se determinará mediante la siguiente expresión:

$$D_a = (\text{Abundancia Absoluta por Especie}) * (\text{Área Basal Media por Individuo})$$

### **Dominancia Relativa (Dr)**

Se determinará mediante la siguiente expresión:

$$D_r = \frac{\text{Dominancia Absoluta por Especie}}{\text{Dominancia Absoluta de Todas las Especies}} \times 100$$

### **Índice de Valor de Importância (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.

$$\text{IVI} : A_r + D_r + F_r$$

### **Estructura Diamétrica**

Con la estructura diamétrica, se obtiene información referente a la existencia y supervivencia de los elementos del bosque. Da idea sobre la dinámica del bosque en estudio; además, indica la estructura total y por especie.

### **Valorización del bosque**

Para la valorización económica del bosque se utilizó el precio de la madera rolliza en soles por metro cúbico para cada una de las especies que se registren en el área de estudio, el cual se obtuvo por consulta en el mercado de Iquitos y a nivel nacional; para efecto del cálculo de la valorización del bosque se tomó en cuenta que 220 pt es equivalente a 1 m<sup>3</sup> de madera rolliza.

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

Para el registro de los datos de campo se utilizó un formato para cada unidad de muestreo indicando los parámetros, composición florística que se obtuvo por observación directa, distancias en las fajas que se midió con huincha, para la altura de los árboles se utilizó clinómetro y, para el diámetro se aplicó la forcípula.

#### **8.5. Técnica de presentación de resultados**

Los resultados del estudio se presentaron mediante cuadros, figuras y los respectivos análisis y descripciones de los mismos.

## IX. RESULTADOS

### Composición Florística

La composición florística de las especies comerciales registradas en el inventario forestal se presenta en el cuadro 2, donde se observa el nombre vulgar, nombre científico y familia botánica de cada una de ellas.

**Cuadro 2.** Lista de la composición florística del área evaluada.

N°	Nombre Vulgar	Nombre Científico	Familia Botánica
1	Cachimbo	<i>Cariniana domesticata</i>	Lecythidaceae
2	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae
3	Capirona	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Rubiaceae
4	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
5	Copaiba	<i>Copaifera reticulata</i>	Fabaceae
6	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae
7	Estoraque	<i>Miroxylon balsamum</i>	Fabaceae
8	Huayruro	<i>Ormosia sp.</i>	Fabaceae
9	Huimba	<i>Ceiba samauma Schuman</i>	Bombacaceae
10	Ishpingo	<i>Amburana cearensis</i>	Fabaceae
11	Lupuna	<i>Ceiba pentandra (L) Gaertner</i>	Bombacaceae
12	Pumaquiro	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	Apocynaceae
13	Quillobordon	<i>Aspidosperma subincanum</i>	Apocynaceae
14	Quinilla	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
15	Shihuahuaco	<i>Coumarouna odorata</i>	Fabaceae
16	Tornillo	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Fabaceae

La distribución del número de especies comerciales por familia botánica que se registraron en el área de estudio, se presenta en el cuadro 3.

**Cuadro 3.** Distribución de las especies comerciales por familia botánica

<b>Orden</b>	<b>Familia Botánica</b>	<b>Número de especies</b>
1	Fabaceae	6
2	Bombacaceae	2
3	Meliaceae	2
4	Apocynaceae	2
5	Lecythidaceae	1
6	Rubiaceae	1
7	Myristicaceae	1
8	Sapotaceae	1
<b>Total</b>		<b>16</b>

### **Análisis Estructural**

#### **Abundancia**

En el cuadro 4 se observa la abundancia de individuos para las especies comerciales registradas en el inventario forestal del presente estudio, considerando la abundancia absoluta y la abundancia relativa para cada una de las especies.

**Cuadro 4.** Abundancia de las especies comerciales registradas en el inventario forestal.

N°	Nombre Vulgar	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa (%)
1	Cachimbo	1	0,34
2	Caoba	1	0,34
3	Capirona	2	0,68
4	Cedro	5	1,71
5	Copaiba	21	7,19
6	Cumala	55	18,84
7	Estoraque	3	1,03
8	Huayruro	16	5,48
9	Huimba	10	3,42
10	Ishpingo	6	2,05
11	Lupuna	33	11,30
12	Pumaquiro	7	2,40
13	Quillobordon	8	2,74
14	Quinilla	8	2,74
15	Shihuahuaco	98	33,56
16	Tornillo	18	6,16
	<b>Total</b>	<b>292</b>	<b>100,00</b>

#### **Dominancia**

La dominancia absoluta y relativa para las especies comerciales registradas en el inventario forestal, se observa en el cuadro 5.

**Cuadro 5.** Dominancia de las especies comerciales registradas en el inventario forestal.

N°	Nombre Vulgar	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa (%)	m2/ha
1	Shihuahuaco	91,17	31,81	0,36
2	Lupuna	50,53	17,63	0,20
3	Cumala	36,26	12,65	0,15
4	Tornillo	31,63	11,04	0,13
5	Huayruro	23,33	8,14	0,09
6	Copaiba	19,61	6,84	0,08
7	Huimba	7,59	2,65	0,03
8	Quinilla	5,50	1,92	0,02
9	Pumaquiro	5,23	1,83	0,02
10	Ishpingo	4,88	1,70	0,02
11	Quillobordon	4,04	1,41	0,02
12	Cedro	2,59	0,91	0,01
13	Estoraque	1,31	0,46	0,01
14	Capirona	1,27	0,44	0,01
15	Cachimbo	1,09	0,38	0,00
16	Caoba	0,54	0,19	0,00
<b>Total general</b>		<b>286,57</b>	<b>100,00</b>	<b>1,15</b>

### Frecuencia

La distribución de las Dieciséis especies que se registraron en el inventario forestal en las diferentes unidades de muestreo del área de estudio, se observa en el cuadro 6.

**Cuadro 6.** Frecuencia de las especies comerciales registradas en el inventario forestal.

N°	Nombre Vulgar	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
1	Shihuahuaco	15,00	13,76
2	Copaiba	13,00	11,93
3	Lupuna	13,00	11,93
4	Cumala	10,00	9,17
5	Huayruro	9,00	8,26
6	Tornillo	8,00	7,34
7	Huimba	7,00	6,42
8	Quinilla	7,00	6,42
9	Pumaquiro	6,00	5,50
10	Cedro	5,00	4,59
11	Ishpingo	5,00	4,59
12	Quillobordon	5,00	4,59
13	Capirona	2,00	1,83
14	Estoraque	2,00	1,83
15	Cachimbo	1,00	0,92
16	Caoba	1,00	0,92
<b>Total general</b>		<b>109,00</b>	<b>100,00</b>

### Índice de Valor de Importancia.

En el cuadro 7 del presente estudio se observa el resultado de los cálculos obtenidos de los parámetros abundancia relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa, la misma que unidas forman el índice de valor de importancia (IVI) para cada una de las especies registradas en el inventario forestal.

**Cuadro 7.** Índice de Valor de Importancia (IVI)

N°	Nombre Vulgar	IVI
1	Shihuahuaco	79,14
2	Lupuna	40,86
3	Cumala	40,66
4	Copaiba	25,96
5	Tornillo	24,54
6	Huayruro	21,88
7	Huimba	12,49
8	Quinilla	11,08
9	Pumaquiro	9,73
10	Quillobordon	8,74
11	Ishpingo	8,34
12	Cedro	7,20
13	Estoraque	3,32
14	Capirona	2,96
15	Cachimbo	1,64
16	Caoba	1,45
<b>Total</b>		<b>300,00</b>

**Volumen de Madera.**

En el cuadro 8 se tiene las cantidades de volumen de madera que se obtuvieron a partir de los árboles  $\geq 40$  cm de DAP de cada una de las especies comerciales que se registraron en el área de estudio; cabe indicar que la lista de especies esta ordenada de mayor a menor volumen de madera, tanto en el total como por hectárea.



**Cuadro 8.** Volumen de madera comercial de las especies registradas en el inventario forestal.

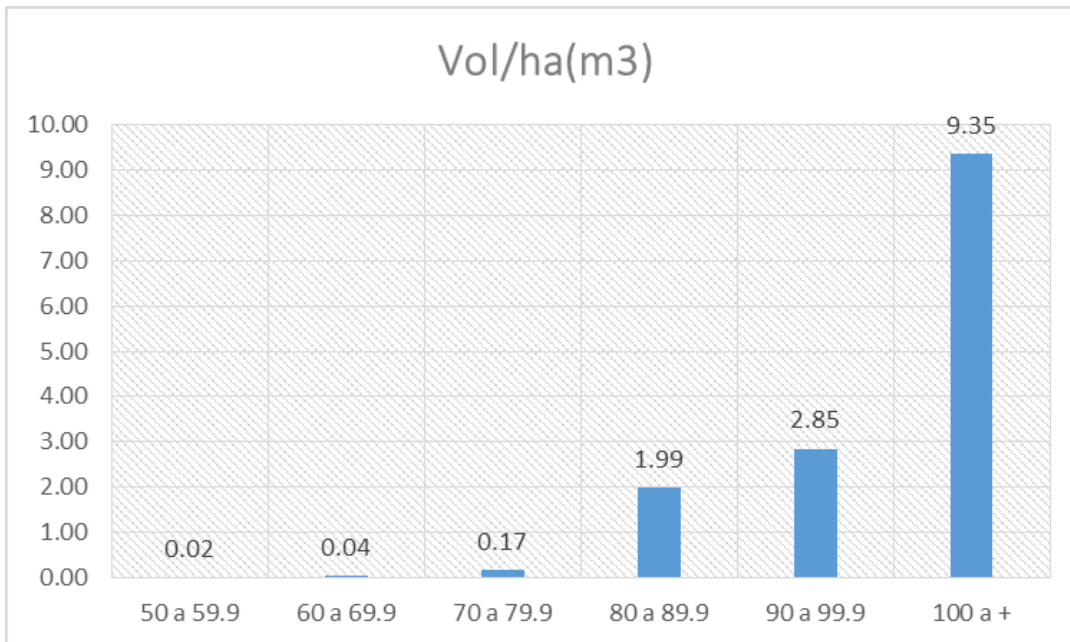
Nº	Nombre Vulgar	Vol Total (m3)	Vol x Coeficiente de Forma	Vol/ha
1	Cachimbo	21,87	14,22	0,06
2	Caoba	9,74	6,33	0,03
3	Capirona	22,93	14,90	0,06
4	Cedro	47,52	30,89	0,12
5	Copaiba	381,59	248,03	0,99
6	Cumala	681,22	442,80	1,77
7	Estoraque	23,06	14,99	0,06
8	Huayruro	452,11	293,87	1,18
9	Huimba	141,98	92,29	0,37
10	Ishpingo	94,78	61,61	0,25
11	Lupuna	1038,26	674,87	2,70
12	Pumaquiro	92,30	59,99	0,24
13	Quillobordon	72,28	46,98	0,19
14	Quinilla	96,53	62,74	0,25
15	Shihuahuaco	1741,32	1131,86	4,53
16	Tornillo	631,35	410,38	1,64
<b>Total general</b>		<b>5548,82</b>	<b>3606,73</b>	<b>14,43</b>

En el cuadro 9 se presenta los valores del volumen de madera que se registraron de los árboles con diámetro mínimo de corta de 40 centímetros, de cada una de las especies comerciales por clase diamétrica; cabe indicar que la lista de especies esta ordenada en forma descendente de acuerdo al volumen de madera por hectárea.

**Cuadro 9.** Distribución del volumen de madera comercial de las especies registradas en el inventario forestal, por clase diamétrica.

Nombre Vulgar	Clases Diametricas						Total Vol.(m3)	Vol/ha
	50 a 59.9	60 a 69.9	70 a 79.9	80 a 89.9	90 a 99.9	100 a +		
	Vol.(m3)	Vol.(m3)	Vol.(m3)	Vol.(m3)	Vol.(m3)	Vol.(m3)		
Shihuahuaco				151,06	304,78	676,01	1131,86	4,53
Lupuna					28,24	646,63	674,87	2,70
Cumala	2,92	3,53	11,95	155,94	184,45	84,01	442,80	1,77
Tornillo				7,51	8,94	393,92	410,38	1,64
Huayruro			4,90	14,27	33,27	241,43	293,87	1,18
Copaiba			5,17	41,02	34,25	167,59	248,03	0,99
Huimba				22,72	31,81	37,76	92,29	0,37
Quinilla				24,90	23,84	14,00	62,74	0,25
Ishpingo			5,17		18,26	38,18	61,61	0,25
Pumaquiro				7,68	29,46	22,85	59,99	0,24
Quillobordon	2,88	4,05	5,28	27,16	7,61		46,98	0,19
Cedro			5,74	25,14			30,89	0,12
Estoraque		3,31	4,88	6,80			14,99	0,06
Capirona				6,96	7,95		14,90	0,06
Cachimbo						14,22	14,22	0,06
Caoba				6,33			6,33	0,03
<b>Total general</b>	<b>5,80</b>	<b>10,89</b>	<b>43,09</b>	<b>497,48</b>	<b>712,86</b>	<b>2336,61</b>	<b>3606,73</b>	
<b>Vol (m3/ha)</b>	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>	<b>0,17</b>	<b>1,99</b>	<b>2,85</b>	<b>9,35</b>	<b>14,43</b>	<b>14,43</b>

En la figura 2 se presenta la distribución del volumen de madera por hectárea para cada una de las clases diamétricas, considerando como la clase 1 a los árboles con diámetros a partir de 40 cm hasta 49,99 cm y la última clase 6 corresponde a los árboles con diámetros  $\geq 90$  cm.



**Figura 2.** Distribución del Volumen de madera por hectárea, por clase diamétrica.

### **Valorización referencial del Bosque.**

En el cuadro 10, se presenta la valorización económica referencial para el bosque de colina baja, en base a 19 especies comerciales registradas para aserrío de uso actual.

**Cuadro 10.** Valorización económica referencial del bosque.

N°	Especie	Vc Total (m3)	Vc m3x ha	Vc Total x pt	Vc pt x ha	Precio (S/.) x pt	Ingresos (S/.)x ha	Ingresos (S/.) Total
1	Shihuahuaco	1131,86	4,53	249008,32	996,03	0,60	597,62	149404,9
2	Tornillo	410,38	1,64	90282,61	361,13	1,00	361,13	90282,61
3	Lupuna	674,87	2,70	148471,79	593,89	0,50	296,94	74235,89
4	Cumala	442,80	1,77	97415,01	389,66	0,60	233,80	58449,01
5	Huayruro	293,87	1,18	64651,79	258,61	0,60	155,16	38791,07
6	Copaiba	248,03	0,99	54566,93	218,27	0,60	130,96	32740,16
7	Cedro	30,89	0,12	6794,79	27,18	2,00	54,36	13589,57
8	Ishpingo	61,61	0,25	13553,27	54,21	0,60	32,53	8131,96
9	Huimba	92,29	0,37	20303,28	81,21	0,40	32,49	8121,31
10	Quinilla	62,74	0,25	13803,43	55,21	0,50	27,61	6901,71
11	Pumaquiro	59,99	0,24	13198,85	52,80	0,50	26,40	6599,43
12	Quillobordon	46,98	0,19	10335,35	41,34	0,50	20,67	5167,68
13	Caoba	6,33	0,03	1392,69	5,57	3,00	16,71	4178,08
14	Estoraque	14,99	0,06	3296,96	13,19	0,60	7,91	1978,17
15	Capirona	14,90	0,06	3278,66	13,11	0,60	7,87	1967,20
16	Cachimbo	14,22	0,06	3127,67	12,51	0,40	5,00	1251,07
<b>Total</b>		<b>3606,73</b>	<b>14,43</b>	<b>793481,40</b>	<b>3173,93</b>	<b>13,00</b>	<b>2007,16</b>	<b>501789,92</b>

**Uso de las Especies Inventariadas.**

En el cuadro 11 se menciona el listado de las especies comerciales en forma ordenadas de acuerdo al alfabeto; así mismo, se observa que existen 07 tipos de usos diferentes para las especies comerciales registradas en ésta evaluación, ellas son aserrío; medicinal; láminas; construcciones; artesanía; industrial y cultural.

**Cuadro 11.** Uso potencial de las especies registradas en el inventario forestal.

<b>Orden</b>	<b>Nombre Vulgar</b>	<b>USOS</b>
1	Cachimbo	Aserrío, Ictiotóxico
2	Caoba	Aserrío, artesanía
3	Capirona	Aserrío
4	Cedro	Aserrío
5	Copaiba	Aserrío, construcción, medicinal
6	Cumala	Aserrío
7	Estoraque	Aserrío, construcción(parquet)
8	Huayruro	Aserrío, construcción, artesanal
9	Huimba	Aserrío
10	Ishpingo	Aserrío, construcción
11	Lupuna	Aserrío, laminado
12	Pumaquiro	Aserrío, construcción(parquet)
13	Quillobordon	Aserrío, construcción
14	Quinilla	Industrial, construcción, cultural
15	Shihuahuaco	Aserrío, construcción, medicinal
16	Tornillo	Aserrío

## X. DISCUSIÓN

### **Composición Florística.**

En el cuadro 2 de los resultados se observa que el bosque evaluado presenta en total de 16 especies comerciales distribuidas en 8 familias botánicas; según el cuadro 2 la familia Fabaceae, alberga a seis especies comerciales, que representa el 37,50 % del total de especies registradas en el inventario forestal del área en estudio, seguida de las demás familias, que representan el 62,50 % del total. En la composición florística del presente estudio la familia Fabaceae es una de las más representativa y, según Gentry (1988), menciona que esta familia es la más diversa en los bosques primarios neotropicales en las zonas de baja altitud de la Amazonía Peruana y, contribuye considerablemente en la riqueza de especies dentro de las diez familias más importantes; estas familias se adaptan al tipo de suelo de acuerdo a la disponibilidad de nutrientes. Así mismo Del Aguila (2010), reporta para un bosque de colina baja, la presencia de 23 especies comerciales distribuidas en 14 familias botánicas; donde la familia Fabaceae alberga cinco especies comerciales que representa el 21,74 % del total de especies registradas en el inventario forestal del área en estudio, seguida de la Myristicaceae con 3 especies comerciales que representa el 13,04 % del total y las familias Lauraceae, Sapotaceae y Meliaceae con 2 especies cada una, la misma que representa el 8,70 % de especies registradas en el inventario forestal, siendo la familia Fabaceae la de mayor abundancia.

### **Análisis Estructural Horizontal.**

La abundancia para cada una de las especies forestales comerciales se muestra en el cuadro 4, siendo el total 292 individuos registrados en el inventario forestal para el área de estudio de 250 ha, lo que significa que existe la posibilidad de que en este bosque se encuentre la cantidad de 1,17 individuos de especies comerciales por hectárea de  $\geq 40$  cm de dap; entre las especies representativas tenemos al “shihuahuaco” con 98 individuos que representa el 33,56 % del total de individuos del área evaluada; “cumala” con 55 individuos que representa el 18,84 % del total de individuos; “lupuna” con 33 individuos que indica el 11,30% de participación en el bosque evaluado; con una participación intermedia se tiene a las especies “Copaiba” y “Tornillo” con mayor de 17 individuos, lo que significa que la participación en el bosque está entre 7,19 % y 6,16 %, respectivamente. Otras experiencias corresponden a (Saldaña, 2014), menciona que registró para árboles  $\geq 40$  cm de DAP, 2 individuos por hectárea en la Cuenca del río Yavari; a este respecto; Del Aguila (2010), encontró 2851 individuos registrados en un inventario forestal para un área de 450 ha, además de encontrar en este bosque la cantidad de 06 individuos de especies comerciales por hectárea de  $\geq 40$  cm de DAP; entre las especies representativas está el “aguanillo” con 715 individuos que representa el 25,08 % del total de individuos del área evaluada; “cumala” con 588 individuos que representa el 20,62 % del total de individuos; “moena” con 396 individuos que indica el 13,89 % de participación en el bosque evaluado; con una participación intermedia se tiene a las

especies “caimitillo” y “andiroba” con mayor de 150 individuos, lo que significa que la participación en el bosque está entre 6 % y 7 %, respectivamente.

Para el área inventariada se ha registrado en total 286,57 m<sup>2</sup> de área basal y 1,15 m<sup>2</sup>/ha de área basal, para arboles  $\geq$  40 cm de DAP; entre las especies que destacan son “shihuahuaco” con 91,17 m<sup>2</sup> de área basal que representa el 31,81 % del total del área evaluada; “lupuna” con 50,53 m<sup>2</sup> de área basal que representa el 17,63 % del total, “cumala” con 36,26 m<sup>2</sup> de área basal que representa el 12,65 % del total, además se observa que las especies “tornillo” y “huayruro” con 31,63 m<sup>2</sup> y 23,33 m<sup>2</sup> respectivamente que representan entre 11,04 y 8,14 % del total, tal como se puede apreciar en el cuadro 5. En otros estudios en la Amazonía peruana, (Bermeo, 2010) registró para árboles  $\geq$  30 cm de dap 10,50 m<sup>2</sup>/ha de área basal en la Cuenca del Río Itaya; (Del Aguila, 2010), registró un total de 956,21 m<sup>2</sup> en 450ha y 2,12 m<sup>2</sup>/ha de área basal, para arboles  $\geq$  40 cm de dap; entre las especies que destacaron son “aguanillo” con 189,44 m<sup>2</sup> de área basal que representa el 19,81 % del total del área evaluada; “cumala” con 163,03 m<sup>2</sup> de área basal que representa el 17,05 % del total, “moena” con 149,39 m<sup>2</sup> de área basal que representa el 15,62 % del total, además se observa que las especies “palisangre”, “tornillo” y “caimitillo” con 74,30 m<sup>2</sup>, 58,54 m<sup>2</sup> y 48,71 m<sup>2</sup> respectivamente que representan entre 5 y 8 % del total. De acuerdo con los resultados obtenidos en los diferentes estudios en la Amazonía peruana existe una marcada variación en los m<sup>2</sup>/ha de área basal en cada evaluación fundamentalmente por los diámetros de los árboles considerados en las evaluaciones.



La frecuencia absoluta de la regeneración natural de las especies forestales del bosque evaluado presentan en total 109 parcelas utilizadas en la distribución de las especies registradas en la evaluación, tal como se muestra en el cuadro 6; las especies que poseen las mayores frecuencias son 09, entre las cuales tenemos a la “shihuahuaco”, “copaiba”, “lupuna”, “cumala”, “huayruro” entre otros, con aproximadamente 80,73 % de presencia en el área de estudio para cada una de las especies; con menor presencia están las especies “estoraque”, “cachimbo”, “caoba”, entre otros con aproximadamente 5,50 % de participación en el área de estudio; Del Aguila (2010), presenta en total 393 parcelas utilizadas en la distribución de las especies registradas en la evaluación, las especies que poseen las mayores frecuencias fueron 09, entre las cuales tenemos al “aguanillo”, “ana caspi”, “andiroba”, “caimitillo”, “cumala” entre otros, con aproximadamente 6 % de presencia en el área de estudio para cada una de las especies; con menor presencia están las especies “yacushapana”, “canela moena”, “lagarto caspi” con aproximadamente 1 % de participación en el área de estudio, para cada una de ellas; al grupo de 09 especies que se encuentran en el estrato superior y que tienen la mayor distribución en el área evaluada representan el 52,65 % del total de la frecuencia; en el grupo llamado inferior que corresponde a las especies que tienen frecuencias relativas < 6 % está conformada por 14 especies que representan en conjunto el 47,35 % de la frecuencia en el bosque evaluado; referente a la dispersión de las especies forestales en el bosque húmedo tropical Hidalgo (1982), menciona que el reflejo de la variación topográfica asociada a los suelos influye en la composición florística y en el comportamiento estructural del bosque.

En el cuadro 7 se presenta el Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies comerciales registradas en la evaluación de un bosque de Colina baja, donde se observa que existe un grupo de cinco especies representativas para este bosque con un total de 211,16 % de participación en la estructura del bosque evaluado para árboles  $\geq 40$  cm de DAP, estas especies son: “shihuahuaco” (79,14 %), “lupuna” (40,86 %), “cumala” (40,66 %), “copaiba” (25,96 %) y “tornillo” (24,54 %). Además, se observa que existen 10 especies que tienen menos de 20 % de IVI cada una, esto significa que tienen poca presencia en este bosque, con árboles de diámetros  $\geq 40$  cm, entre ellas se tiene a la “catahua” (18,83 %), “cachimbo” (18,04 %), “capirona” (16,25 %), “huayruro” (15,27%), entre otras, que en total representan el 138,87 % del IVI. Entre los trabajos similares en Amazonía peruana se tiene a Del Aguila (2010) que registró en un bosque de colina baja, un grupo de cinco especies representativas para este bosque con un total de 165,58 % de participación en la estructura del bosque evaluado para árboles  $\geq 40$  cm de DAP, estas especies son: “aguanillo” (50,74 %), “cumala” (43,53 %), “moena” (35,37 %), “palisangre” (18,15 %) y “caimitillo” (17,79 %). Además, se observa que existen trece especies que tienen menos de 10 % de IVI cada una, esto significa que tienen poca presencia en este bosque, con árboles de diámetros  $\geq 40$  cm, entre ellas se tiene al “cedro” (9,00 %), “lupuna” (5,81 %), “estoraque” (3,78 %), “canela moena” (1,35%) y “lagarto caspi” (0,76 %), que en total representan el 68,01 % del IVI; **(PROFONANPE, 2006)** para la zona de Pastaza-Morona registró 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%).

### **Volumen de madera comercial**

En el cuadro 8 en las 16 especies comerciales registradas se tiene en total 14,43 m<sup>3</sup>/ha de madera rolliza comercial; las especies que aportan mayor volumen son “shihuahuaco” con 4,53 m<sup>3</sup>/ha, “lupuna” con 2,70 m<sup>3</sup>/ ha y “cumala” con 1,77 m<sup>3</sup>/ha; las especies que aportan menor volumen de madera rolliza comercial son “cachimbo” y “caoba” con 0,06 m<sup>3</sup>/ha y 0,02 m<sup>3</sup>/ha cada una; en el cuadro 8 y figura 1 se aprecia que las clases diamétricas de 90 a 99.9 y 100 a +, son las que tienen mayor volumen de madera comercial con 2,85 y 9,35 m<sup>3</sup>/ ha respectivamente. Entre otros estudios Del Aguila (2010), manifiesta que en la cuenca del río Oroza registró la cantidad de 19,58 m<sup>3</sup>/ha de madera comercial para árboles  $\geq$  40 cm de DAP; (Vidurrizaga, 2003), reporta que para las áreas adyacentes a la carretera Iquitos-Nauta, utilizando 40 especies representativas, la cantidad de 135 m<sup>3</sup>/ha. (Padilla, 1989), menciona que registró para Puerto Almendra 120,57 m<sup>3</sup>/ha; (Padilla, 1990), menciona como volumen maderable de 156,6 m<sup>3</sup>/ha para el bosque de Payorote – Nauta.

### **Valorización Económica Referencial del Bosque.**

En el cuadro 10 se presenta la valorización económica referencial para el bosque de Colina baja, en base a 16 especies comerciales registradas para aserrío de uso actual, con un volumen de 14,43 m<sup>3</sup>/ha, los mismos que hacen un valor de S/.2007,16 por hectárea, donde destacan: El “shihuahuaco” con una valoración por

hectárea de S/.597,62; Tornillo con S/. 361,13; “lupuna” con S/. 296,94; “cumala” con S/. 233,80 y “huairuro” con S/. 155,16.

Lo contrario ocurre con Del Aguila (2010), quien manifiesta que en base a 23 especies comerciales registradas para aserrío de uso actual, con un volumen de 19,582 m<sup>3</sup>/ha, los mismos que hacen un valor de S/.2 068,923 por hectárea, donde destacan: La “moena” con una valoración por hectárea de S/.388, 414; “aguanillo” con S/. 325,530; “cumala” con S/. 295,351; “tornillo” con S/. 258,242; “cedro” con S/.143,680 y “palisangre” con S/. 132,039, lo cual que al ser comparados con el presente estudio difieren tanto en número de especies y en valoración por hectárea de las mismas, siendo decisiva en la discusión de ambos estudios la cantidad de especies inventariadas y la metodología empleada en la toma de datos.

### **Usos potenciales de las especies registradas.**

En el cuadro 11 está la relación de especies registradas en el bosque evaluado donde indica los diferentes usos de cada una de ellas, según (Alván, *et al.* 2006) y otros autores, menciona que son por lo menos once los usos potenciales que tienen las mencionadas especies en el mercado local, nacional o internacional. En el mismo cuadro 11 se observa que los usos son aserrío, construcción, parquet, laminado, medicinal, artesanía, alimento y cultural.

## XI. CONCLUSIONES

1. La composición florística del bosque evaluado está constituida por 16 especies comerciales, distribuidas en 8 familias botánicas.
2. El mayor número de especies está en la familia botánicas de las Fabáceas con (35,50 %).
3. La abundancia de las especies comerciales es de 1,17 individuos / ha.
4. La dominancia de las especies comerciales es 1,15 m<sup>2</sup> / ha.
5. Las especies de mayor frecuencia son “shihuahuaco”, “copaiba”; “lupuna”, “cumala”, “huayruro”, “tornillo”, “huimba”, “quinilla” y “pumaquiro”, con 80,73 % entre todas.
6. Las especies representativas, según el IVI son, “shihuahuaco”, “lupuna”, “cumala”, “copaiba” y “tornillo”.
7. Las especies de menor IVI son, “cachimbo” y “caoba”.
8. El volumen de madera comercial es de 14,43 m<sup>3</sup> / ha.
9. Las especies con mayor Valorización por hectárea son el “shihuahuaco”, “tornillo”, “lupuna”, “cumala” y “huayruro”, haciendo un total entre estas especies la suma de 1644,65 Nuevos Soles por hectárea, lo cual nos da una representación de 81,94% respectivamente.
10. El uso potencial de las especies identificadas son: aserrío, ictiológico, construcción, laminado, medicinal, artesanía y cultural.
11. Se acepta la hipótesis alternativa, y se rechaza la hipótesis nula.

## XII. RECOMENDACIONES

1. Las informaciones de este estudio debe ser utilizadas por el centro poblado Nuevo San José, para elaborar el plan de aprovechamiento anual de acuerdo a la capacidad de producción del bosque; así como también para efectuar el plan silvicultural con la finalidad de enriquecer el bosque con especies alto valor comercial principalmente nativas, para incrementar la valorización económica del bosque por hectárea.
2. Las informaciones de este estudio debe ser utilizadas por el centro poblado de Nuevo San José, para elaborar el plan de aprovechamiento anual de acuerdo a la capacidad de producción del bosque.
3. Los bosques pertenecientes al Centro Poblado de Nuevo San José aun no fueron intervenidos para fines comerciales e industriales, por esa razón se recomienda realizar el aprovechamiento siguiendo los lineamientos para realizar un aprovechamiento sostenible.
4. Capacitar a los pobladores del Centro Poblado de Nuevo San José, en los temas de manejo sostenible.
5. Desarrollar estudios de la misma naturaleza en otros lugares de la Amazonía peruana con el fin de poder establecer comparaciones por tipo de bosque.

### XIII. BIBLOGRAFIA

- Burga, R. 1993. Determinación de la estructura total y por especie en tres tipos de bosques en Iquitos-Perú. Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal. Facultad de Ingeniería Forestal. Universidad nacional de la Amazonía Peruana. 126 p.
- CAINE, S. & CASTRO, G. M. 1956. Application of some Phytosociological Techniques to Brazilian Rain Forest. AMER. J. Bot. 43 (2) Ñ 205 – 217 pp.
- CHUNG, A. 1975. Inventario Forestal Estratificado en el Bosque de Jenaro Herrera, Iquitos. Tesis de Ingeniero Forestal. Lima. Universidad Nacional Agraria La Molina. 136 pp.
- DANCEREAU, P. 1961. Essai de Representatividad Cartographique des Structuraux de la Vegetación. In Méthodes, de la Cartographic Vegetation. Tou Louse, Centro National de la Rechesche Scientifique. 223 – 255 pp.
- DEL AGUILA, J. A. 2010. Inventario Forestal Maderable para Plan de Aprovechamiento en la Comunidad Nativa Santa Ursula, Rio Oroza, Distrito de las Amazonas, Loreto, Perú. Tesis Ing. Forest. – UNAP. 75 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 pp.
- 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.

Gentry, A. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 75: 1-34.

GOMEZ – POMPA, et al. 1972. The Tropical rain forest: a nonrenewable resource. En: *Science*, V. 177. 762 – 765 pp.

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 pp.

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 pp.

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA 2006), Resolución Jefatural N° 232 – 2006 – INRENA, Directiva N° 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.

JONES, E. W. 1945. The structure and reproduction of the virgin forest of the North Temperate Zone, *New Phytol*, 44. 130 – 148 pp.



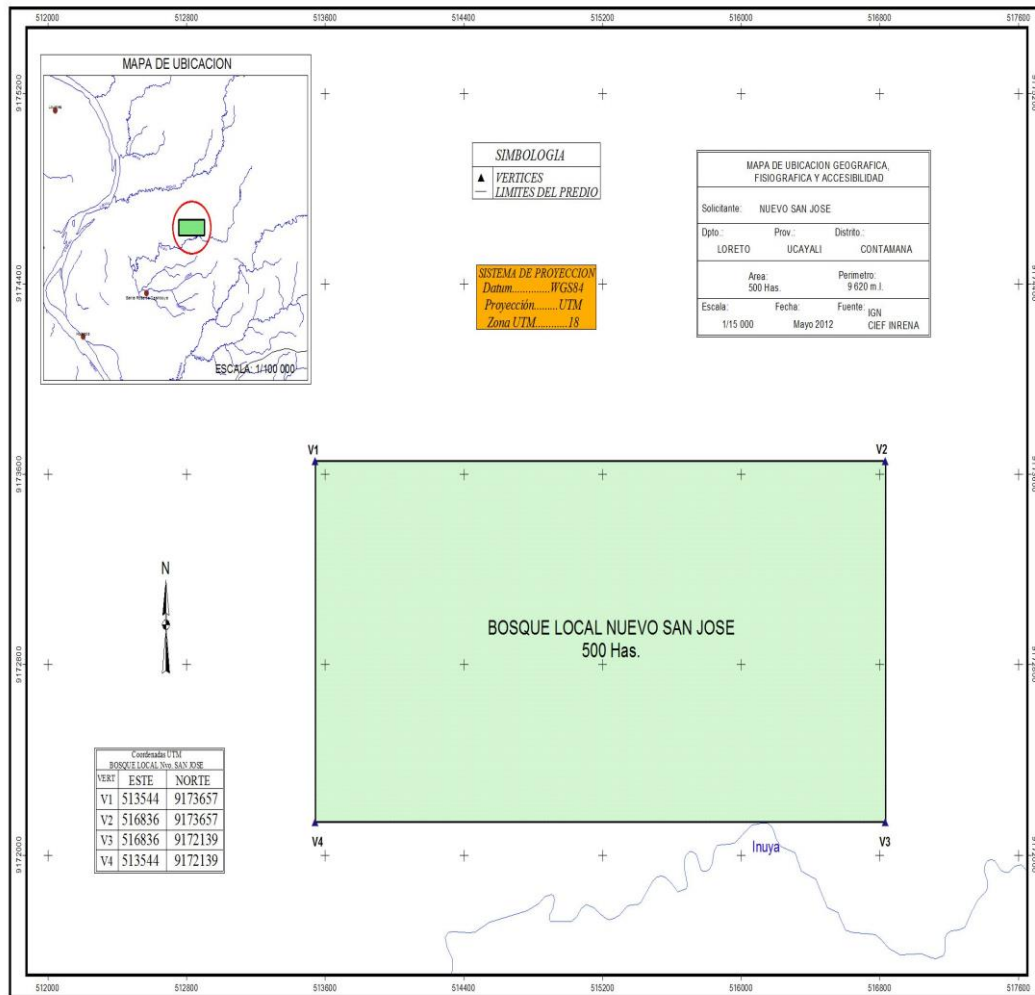
- KUCHLER, A. W. 1966. Analyzing the physiognomy and structure of vegetation. *Annals. Association of American Geographers*. 56 (1): 112 – 127 pp.
- LAMPRECHT, H. 1956. Unos apuntes sobre el principio de rendimiento sostenido en la ley Forestal y de aguas Venezolanas. *Boletín de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de los Andes* N° 10; 9 – 35 pp.
- 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 pp.
- LUND, H.G. 1986. *A primer on integrating resource inventories*. Gen. Tech. Rep. WO-49. United States Department of Agriculture, Forest Service. 64 pp.
- LUND, H. G. 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 pp.
- MALLEUX, J. 1982. *Inventarios Forestales en Bosques Tropicales*. Lima. Universidad Agraria La Molina. 414 pp.
- OLIVER, C. D. 1992. A landscape approach: achieving and maintaining biodiversity and economic productivity. *J. Forest.*, 90:20-25.

- 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. Inventario Forestal del Bosque del Payorote Nauta, Región del Amazonas. Iquitos. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ingeniería Forestal. 49 pp.
- PELZ, D.R. 1995. Non-timber variables in forest inventories. *The Monte Verità Conference on Forest Survey designs. "Simplicity versus efficiency" and assessment of non-timber resources*, p. 103-109. Birmensdorf, Suiza, Instituto Federal Suizo de Bosques, Nieve e Investigación Paisajística.
- 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 pp; 340 – 360 pp.
- RONDEX, J. 1993. *La mesure des arbres et des peuplements forestiers*. Gembloux, Bélgica, Presses agronomiques. 521 pp.

- 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 pp.
- SALDAÑA, A. 2014. Especies comerciales y Valorización Económica Referencial, de un Bosque de Colina Baja Suave (BCB I), a partir de Diferentes Factores de Forma, Loreto, Perú. Tesis Ing. Forest. – UNAP. 58 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 Amazônia I-A mata pluvial tropica. Boletín de Museo Paranaense Emilio Goeldi – Serie Botánica. Belem. 6: 1 – 24 pp.
- UNESCO. 1982. Ecosistemas de los Bosques Tropicales, Investigaciones sobre los Recursos Naturales. 771 pp.
- Vidurizaga, D.M. 2003. Inventario y evaluación con fines de manejo, carretera Iquitos-Nauta, Loreto, Perú. Tesis FCF – UNAP. 60 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 pp.
- VILLANUEVA, A. G. 1984. Inventario Forestal de los Bosques de San Juan del Ojeal – Río Amazonas. UNAP. Iquitos – Perú. 48 pp.

Wabo, E. 2003. Inventario forestal. Universidad nacional de la plata, facultad de ciencias agrarias y forestales SAGPyA Forestal nº 28 septiembre 2003.

## **ANEXO**



**Figura 1.** Mapa de ubicación del área de estudio.