



Facultad de  
Ciencias Forestales

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL**

**TESIS**

**DIVERSIDAD Y POTENCIAL FORESTAL DE UN BOSQUE NATURAL DE  
COLINA BAJA DEL DISTRITO DEL YAVARI EN LA CONCESION DE LA  
INDUSTRIA MADERERA SAC – SECTOR B, LORETO, PERÚ**

**Para optar el título de Ingeniero Forestal**

**AUTOR:**

**RONY ANTONIO VILLANUEVA FAJARDO**

**IQUITOS – PERU**

**2015**



ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 620

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentada por el Bachiller **RONY ANTONIO VILLANUEVA FAJARDO** titulada: **“DIVERSIDAD Y POTENCIAL FORESTAL DE UN BOSQUE NATURAL DE COLINA BAJA DEL DISTRITO DEL YAVARI EN LA CONCESION DE LA INDUSTRIA MADERERA SAC – SECTOR B, LORETO, PERÚ,”** formuladas las observaciones y analizadas las respuestas, lo declaramos:

Con el calificativo de:

En consecuencia queda en condición de ser calificado:

Y, recibir el Título de Ingeniero Forestal.

APROBADO.....  
BUENO.....  
ALTO.....

Iquitos, 29 de Diciembre 2014

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.

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mi familia, que gracias a su apoyo pude concluir mi carrera.

A mis queridos padres y hermanos por su apoyo moral y económico que me brindaron y darme la confianza para poder cumplir mis objetivos como estudiante y profesional.

A mis amigos Luis, Vicente, Carmen y óscar; con quienes formamos un buen grupo académico y logramos hacer cosas importantes que nos sirvieron para formarnos profesionalmente.

## AGRADECIMIENTOS

El autor de la presente Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal titulado **“DIVERSIDAD Y POTENCIAL FORESTAL DE UN BOSQUE NATURAL DE COLINA BAJA DEL DISTRITO DEL YAVARI EN LA CONCESION DE LA INDUSTRIA MADERERA SAC – SECTOR B, LORETO, PERÚ”**. Expresa su sincero agradecimiento a:

A DIOS que siempre me guía por el buen camino y nos bendice para estar bien de salud.

A mis queridos padres,

A todas aquellas personas que de una u otra manera participaron en la culminación de la presente tesis.

**CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
Dedicatoria	i
Agradecimientos	ii
Contenido	iii
Lista de cuadros	iv
Lista de figuras	v
Resumen	vi
I. Introducción	1
II. El problema	3
1.1. Descripción del problema	3
1.2. Definición del problema	4
III. Hipótesis	5
2.1. Hipótesis general	5
IV. Objetivos	6
3.1. Objetivo general	6
3.2. Objetivos específicos	6
V. Variables	7
4.1. Identificación de variables, indicadores e índices	7
VI. Marco teórico	8
VII. Marco conceptual	29
VIII. Materiales y método	30
IX. Resultados	37
X. Discusión	45
XI. Conclusiones	52
XII. Recomendaciones	53
XIII. Bibliografía	54
Anexo	58

**LISTA DE CUADROS**

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Composición florística	37
2	Abundancia absoluta y relativa	38
3	Dominancia absoluta y relativa	39
4	Frecuencia de las especies registradas en el área.	40
5	Índice del valor de Importancia.	41
6	Volumen de madera comercial de las especies.	41
7	Volumen comercial por clase diamétrica	42
8	Valoración económica de las especies registradas en el área	43
9	Uso actual de las especies identificadas	44

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
	Figura 1: Mapa Base de ubicación de la Concesión Forestal.	61
	Figura 2: Mapa de distribución espacial de las especies.	62

## RESUMEN

El área de estudio se encuentra ubicado en un bosque natural de colina baja del distrito del Yavari en la concesión de la industria maderera SAC – sector B, Loreto, Perú”, ubicada sobre terrenos suavemente ondulados, con alturas relativas hasta de 30 m sobre el nivel de las quebradas y pendientes que oscilan entre 5 y 30%. La parcela de corta anual N| 09, cuenta con un superficie de 500 ha de bosque de colina baja a aprovechar mediante el método tradicional.

El área de estudio fue concesionada por la empresa **INDUSTRIAL MADERERA SAC**, se encuentra ubicada geográficamente en las coordenadas UTM (Zona 18 WGS 84):

Los objetivos planteados fueron determinar la composición florística de las especies comerciales; determinar el Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies del bosque en estudio; determinar la clase diamétrica, obtener la valoración del bosque evaluado, definir los posibles usos de las especies comerciales registradas; El diseño para el inventario forestal total fue el de Fajas, distribuidos sistemáticamente, utilizando parcelas rectangulares de 100 m de ancho por 1000 m de largo (unidad de muestreo), haciendo en total 50 unidades de muestreo.

Los resultados muestran 14 especies comerciales en 9 familias botánicas, las más representativas fue la Myristicaceae; las especies con mayor frecuencia en el bosque evaluado son: “cumala”, “aguano cumala”, “cumala caupuri”, “moena” “almendra” y “pali sangre”. Las especies de menor IVI son, “lupuna” y “azúcar huayo”. El volumen de madera comercial es de 5,354 m<sup>3</sup>/ha. El número de individuos es de 1/ha. El uso potencial de las especies son: aserrío, construcción, laminado, medicinal, ornamental, alimento.

**PALABRAS CLAVES:** volumen, inventario forestal, valor económico, colinas.



## I. INTRODUCCION

Los bosques húmedos tropicales se caracterizan por su compleja estructura y ecología, factores que a menudo complican su manejo; el Perú es considerado como un país con abundantes recursos naturales;, caracterizado por el bosque húmedo tropical de la Amazonía Peruana; por tal razón, es necesario establecer pautas muy claras y precisas acerca del manejo de los recursos naturales (PROFONANPE 2007).

Uno de los problemas para proyectar y desarrollar planes de manejo silvicultural en los bosques tropicales, es la falta de conocimiento sobre la composición florística y estructura de los diferentes tipos de vegetación que permita precisar el potencial forestal del bosque (INADE 2002).

Es evidente que mediante un intensivo desarrollo de la actividad forestal, la selva Peruana se integre plenamente a la producción nacional, para ello el inventario y el censo forestal, es considerado el punto de partida para un plan de aprovechamiento forestal racional, desarrollando un método factible de conocer el valor potencial del estado actual de un bosque (INRENA 2006).

En la actualidad existe escasa información sobre la composición florística y la estructura del bosque en la Amazonía Peruana, por ese motivo es importante conocer dicha información, ya que servirá como aporte de la complejidad del bosque tropical para la elaboración de futuros planes de manejo.

El conocimiento del potencial forestal es una condición indispensable para el desarrollo racional y, por ello para proyectar y desarrollar planes de manejo en los

bosques tropicales, es necesario conocer, la composición florística del bosque, que permita precisar el efecto de los principales factores ambientales sobre la organización del rodal, el estado de equilibrio poblacional de la comunidad y detectar actividades antropogénicas realizadas en el bosque.

Por tal motivo el presente trabajo tiene como finalidad de evaluar la diversidad y potencial forestal de un bosque natural de colina baja del distrito del yavari en la concesión de la industria maderera SAC – sector b, Loreto, Perú”: con fines de ser aprovechados adecuadamente mediante planes de manejo, la misma que permitirá determinar la composición florística, volumen maderable, abundancia por especie por clase diamétrica, índice de valor de importancia.

## **II. EL PROBLEMA**

### **2.1 Descripción del problema**

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.

En la tierra los bosques cubren el 31% del área total alojando al mismo tiempo el 80% de la diversidad biológica terrestre que habitan en él; proporcionan más de tres cuartos de agua dulce proveniente de cuencas forestales contribuyendo de esta manera a preservar la calidad y disponibilidad del suministro de agua dulce (PNUMA 2005).

Por tal sentido el estudio de la diversidad y potencial forestal de un bosque natural de colina baja del distrito del Yavari en la concesión de la industria maderera SAC – sector B, Loreto, Perú”, permitirá contribuir al sector forestal y a las entidades involucradas en la parte de investigación y académico tener el conocimiento de su estado actual en el que se encuentra el bosque, permitiendo el plan de aprovechamiento de estos bosques que con el tiempo podrán ser

manejados, para el beneficio de la población y/o posibles futuras actividades socioeconómicas.

## **2.2. Definición del problema**

¿ El conocimiento de la diversidad y potencial forestal de un bosque natural de colina baja del distrito del Yavari en la concesión de la industria maderera SAC – sector B, Loreto, Perú”?

### **III.HIPOTESIS**

#### **3.1. Hipótesis general**

¿ El conocimiento de la diversidad y potencial forestal de un bosque natural de colina baja del distrito del Yavari en la concesión de la industria maderera SAC – sector B, Loreto, Perú”?: permitirá nos aprovechar adecuadamente mediante planes de manejo.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo general**

Conocer la diversidad y potencial forestal de un bosque natural de colina baja del distrito del Yavari en la concesión de la industria maderera SAC – sector B, Loreto, Perú”.

### **4.2 Objetivos específicos**

- Identificar la composición florística del bosque en estudio,
- Determinar el Índice de Valor de Importancia (IVI) del bosque en estudio.
- Determinar la clase diamétrica de las especies registradas en el área.
- Clasificar los usos actuales de las especies registradas en el área.
- Volumen de sp/ha y total.
- Obtener la valorización del bosque estudiado.

## V. VARIABLES

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

**Describir las variables, indicadores e índice.**

Variable de estudio	Indicadores	Índices
Bosque natural de colina baja del distrito del Yavari en la concesión de la industria maderera SAC – sector B, Loreto, Perú”	Composición florística de especies comerciales.	Nº de especies comerciales  Nº de familias botánicas
	Índice de valor de importancia.	Ab = Nº,.% sp/ha Dom= Nº,.% sp/ha Frec = Nº,.% sp/ha
	Usos actuales de las sp.	Características de las especies. Revisión bibliográfica.
	Volumen de sp/ha y total.	Altura (m) Diámetro (m) Factor de forma 0,65 Área basal (m <sup>2</sup> )
	Volumen por clase diamétrica.	m <sup>3</sup>
	Valoración económica de 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.

## VI. MARCO TEORICO.

NUÑEZ (2006), El objetivo de un estudio socioeconómico (ESE) es corroborar la forma de vida, escolaridad y referencias laborales. En general, establecer cuál es el ambiente que rodea a un candidato. Pudiera pensarse que no es determinante para contratar a alguien; sin embargo, dependiendo de la empresa, un ESE puede frenar una contratación ya aceptada.

Los bosques tropicales constituyen un importante recurso que sirve de reserva de diversidad genética, proporciona un suministro constante de productos forestales si se maneja de forma sostenida, contribuye a generar los suelos y a proteger contra la erosión, protege las zonas bajas de inundaciones, amortigua las fluctuaciones climáticas y contribuye a la recreación y al turismo, (MOSTACERO *et al* 1996).

PROGOLFO, 2002, en un estudio realizado con comunidades rurales establecidos en el área protegida del Cerro de Conchagua, En general las poblaciones aledañas al Cerro Conchagua y al Área Natural, son grandes consumidores de leña, y el 90% de la población no hace uso de las letrinas. El 90% de la población es analfabeta. El ingreso diario de los pobladores es de 5,77 colones por habitante, y el promedio de salarios es de 400 a 600 colones mensuales. Existe voluntad de los pobladores para participar y colaborar en la protección de sus recursos naturales y su ambiente.

(BURGA y RIOS, 2005). La mayor variabilidad que presentan las terrazas bajas se debe a su mayor estabilidad sucesional y a su condición de bosque transicional



entre las llanuras meándricas y los bosques no inundables (BURGA & RIOS, 2005).

TELLO (1996), en un inventario forestal en la carretera Iquitos – nauta, en bosque de colina clase I, determino un volumen de madera de 195,04 m<sup>3</sup>/ha y para una colina alta el volumen es de 289 m<sup>3</sup>/ha.

### **Inventario Forestal**

Un inventario forestal es un sistema de recolección y registro cuali-cuantitativo de los elementos que conforma el bosque, de acuerdo a un objetivo previsto y en base a métodos apropiados y, afirma que las unidades pequeñas son más aptos para bosques homogéneos por que el área varia considerablemente de acuerdo al tipo de bosque, de esta forma las muestras pueden ser desde unidades tan pequeñas como 100 m<sup>2</sup> o tan grandes como 10000 m<sup>2</sup> (MALLEUX, 1982).

Inventario Forestal se define como un procedimiento que permite recopilar eficientemente información del área, localización, cantidad, calidad y crecimiento de los recursos maderables del bosque (OROZCO Y BRUMER, 2002).

El inventario Forestal es la tabulación confiable y satisfactoria de información de los árboles, relativa en una determinada área de bosque de acuerdo a un fin previsto. (MALLEUX Y MONTENEGRO 1971).

Los inventarios forestales suelen considerarse como sinónimo de estimaciones de la cantidad de madera de un bosque; en este sentido, el inventario forestal trata de describir la cantidad y calidad de árboles de un bosque y muchas de las características de la zona del terreno donde crecen tales árboles. En un inventario forestal debe incluir una descripción general de la zona forestal y de las

características legales para el aprovechamiento del área, así como cálculos de las existencias maderables según las especies forestales (número de árboles por categorías diamétricas, disponibilidad volumétrica, entre otras), y cálculos de los incrementos y de las mermas, principalmente debidas a perdidas por el estado fitosanitario y defectos físicos mecánicos del árbol. Hay que tener muy en cuenta que los inventarios deben incluir ambas cosas, ya que cualquier estimación de las cantidades de madera de un bosque tiene poco significado si no se considera en relación con la zona donde los árboles están plantados. Un bosque no es simplemente una cantidad de madera si no una asociación de plantas vivas que puede y debe tratarse como una riqueza renovable. (HUSCH, 1971) y (PADILLA, 1992).

### **Clases de Inventarios.**

Los inventarios se pueden clasificar de acuerdo a:

1. Extensión del área que abarcan.
2. nivel de trabajo, precisión y objetivos.
3. Diseño de muestreo.
4. Método de trabajo de campo (técnicas de muestreo) (MALLEUX y MONTENEGRO, 1971).

La clasificación de inventarios por métodos estadísticos puede resumirse en el siguiente esquema:

1. Inventario al 100%
2. Muestreo al azar. (estratificado y sin estratificar).
3. Muestreo sistemático (estratificado y sin estratificar) (MALLEUX, 1982)

## Censo Forestal

Consiste en ubicar, identificar y evaluar los árboles con valor comercial a partir de un determinado diámetro mínimo de corta (DMC), así como las características del terreno; el censo se puede realizar en forma simultánea a la apertura de trochas o en una etapa posterior; la información que se toma incluye: Número de fajas, nombre común de la especie, diámetro altura del pecho (dap), altura comercial, calidad de fuste, ubicación (distancias o coordenadas "X" e "Y") y lado de la faja. (SABOGAL *et. al*, 2004), (AMARAL *et. al*, 2005).

(CAMACHO, 1997). Es una herramienta relativamente barata, el cual entre otras cosas, proporciona los siguientes beneficios:

- Genera las bases para encarar el mercadeo de la producción.
- Permite el monitoreo y control de las operaciones forestales.
- Ofrece información para hacer un aprovechamiento de bajo costo e impacto mínimo.
- Proporciona las bases para hacer del aprovechamiento un sistema silvicultural.
- Ayuda a comprender la dinámica del bosque.

(PRIETO, 2006). Es un levantamiento de todos los árboles de valor comercial existentes en el rodal (área de explotación anual) o zona de interés para el concesionario en la parcela de corta anual (PCA).

Se realiza unos dos años antes de la explotación; involucra la demarcación de los rodales, identificación, localización y evaluación de los árboles de valor comercial, árboles matrices y árboles con potencial para talas futuras (AMARAL *et al*, 2005).

El censo comercial es un inventario al cien por ciento (100%) de todos los árboles de especies comerciales a partir del diámetro establecido para su

aprovechamiento en una parcela de corta anual (PCA) que se realiza con el objetivo de proporcionar información que permita planificar un aprovechamiento de impacto reducido; El censo comercial es la base para la elaboración del plan operativo anual. Debe proporcionar información sobre el número de árboles, volumen y ubicación de cada árbol a aprovechar, así como las características del terreno (topografía, presencia de ríos y quebradas zonas pantanosas, entre otros. (SABOGAL *et. al*, 2004).

Existen varios métodos para realizar censos comerciales y su aplicación en el campo puede variar de acuerdo al tamaño del bosque a censar, la densidad de la vegetación, el número y tamaño de las especies a aprovechar y su diámetro mínimo de corta (DMC). Además, la lista de especies que el concesionario tiene interés de aprovechar no necesariamente es la misma que la lista de especies comerciales, ya que existen especies que tienen valor en el mercado (especies comerciales), pero su aprovechamiento no es rentable por la ubicación de la concesión y/o el método de extracción. (SABOGAL *et. al*, 2004).

La medición de todos los árboles de una población requiere de un gran despliegue de esfuerzo físico y económico que solo podría justificarse en casos especiales, como trabajo de investigación, siendo la información proporcionada en este inventario puede servir como base de la cooperación para decidir sobre la eficiencia o precisión de otros trabajos de muestreo; en este inventario la información obtenida será teóricamente igual al de la población total, de tal forma no debe existir diferencias o errores estadísticos, es decir el error de muestreo es nulo o cero; bajo este punto de vista el inventario al 100 % es más preciso que el muestreo. (PADILLA *et. al*, 1992).

## **Manejo Forestal**

Los costos de manejo forestal son varias: En la elaboración del plan de manejo, el costo de la recolección de información, análisis y redacción del plan de manejo, esto varia en función del tamaño del área a ser manejada, en la Amazonia Oriental, el valor promedio es de 1,00 por hectárea. Censo forestal: Para determinar el rodal, abrir trochas de orientación y hacer censo de árboles, en la cual estos gastos son en promedio US \$ 22,00 por hectárea, de los cuales US \$ 1,80 son para delimitar el perímetro del rodal, US \$ 9,50 para apertura de trochas y finalmente, US \$ 10,30 para evaluar y mapificar los árboles (AMARAL *et. al*, 2005).

Para determinar los rendimientos financieros del primer aprovechamiento del manejo de un bosque primario en Costa Rica se consideraron solo los costos y beneficios propios, esta actividad en el plazo de un año, el ingreso bruto fue \$13,888.00, el costo total fue de \$6,380.08, siendo el ingreso neto de \$7,507.92. Las relaciones entre beneficio y costos del manejo forestal en este bosque están determinadas por la intensidad del aprovechamiento y el sitio de venta de la madera, con implicaciones importantes sobre la rentabilidad financiera que sugieren que la maximización de utilidades se logra con el aprovechamiento del volumen máximo que permita mantener la estabilidad del recurso y las opciones de venta de mayor valor agregado (QUIRÓS Y GOMES, 1998).

## **Composición Florística**

La inundación estacional o temporal, el gradiente de humedad, el tipo de aguas relacionado a los distintos biotopos y régimen de precipitación, juegan un rol importante en la composición de las diferentes formaciones vegetales. En un

plano general, la diversidad florística de la amazonia responde al tipo de substrato: suelos lateríticos, suelos aluviales relativamente ricos, suelos muy pobres de arena blanca. También manifiesta que en las zonas de baja altitud en la amazonia son dominadas por fabáceas; en suelos ricos, la familia moraceae es la segunda más diversa; mientras que en los suelos pobres de arena blanca siguen las sapotaceae, burseraceae y euphorbiaceae; así mismo, muchos de los patrones espaciales y temporales que caracterizan los tipos de vegetación se deben a procesos dinámicos vinculados a cambios en clima o a las perturbaciones. Así la composición florística, las tasas de crecimiento, mortalidad de las plantas, fenología, biomasa y la estructura de la vegetación, se modifican con cambios fuertes en factores climáticos o con perturbaciones que destruyen o alteran la vegetación. ([www.siamazonia.org.pe](http://www.siamazonia.org.pe).)

### **Potencial maderero**

En Puerto Almendras divide el área total en dos blocks de estudio y encuentra un volumen promedio de 126 m<sup>3</sup>/ha para el primer block y 130 m<sup>3</sup>/ha para el segundo block. En un inventario forestal en el bosque de Santa Cruz, encontró un volumen de 90,58 m<sup>3</sup>/ha y en el bosque de San Juan de Ojeal – Río Amazonas 194,60 m<sup>3</sup>/ha VILLANUEVA (1977). Por su parte PADILLA (1989), encuentra los siguientes promedios de volumen en diferentes inventarios efectuados: 120,57 m<sup>3</sup>/ha para los bosques de Shishinahua en la zona de Yurimaguas y 189,32 m<sup>3</sup>/ha para el bosque del centro experimental de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

Los volúmenes sean estos totales o comerciales, varían sustancialmente con relación al tipo de bosque o calidad de sitio; así determinó un volumen de 121,02

m<sup>3</sup>/ha en el Bosque Aluvial Clase I, 79,30 m<sup>3</sup>/ha en el Bosque Aluvial Clase II, 165,73 m<sup>3</sup>/ha en el Bosque de Colina Baja Clase I, 162,80 m<sup>3</sup>/ha en el Bosque de Colina Baja Clase II y 137,20 m<sup>3</sup>/ha en el Bosque de Colina Baja Clase III MALLEUX (1982).

INADE (1998), en un inventario realizado en los Bosques del Río Algodón encontró que el volumen de madera comercial considerando árboles con DAP superior a 40 cm varía de acuerdo a la zona de muestreo. Encontró para aguajales 22,342 m<sup>3</sup>/ha de madera, en zona inundable 44,876 m<sup>3</sup>/ha, en la zona 1 de muestreo que corresponde a suelos de terraza baja 23,80 m<sup>3</sup>/ha; en la zona 2 realizada en bosques de terraza alta 19,85 m<sup>3</sup>/ha; en la zona 3 en bosques de terraza alta 44,20 m<sup>3</sup>/ha y en la zona 4 en un bosque de terraza baja el volumen fue de 28,38 m<sup>3</sup>/ha de madera comercial.

### **Estructura de la Vegetación**

El estudio estructural se ocupa de la agrupación y de la valoración sociológica de las especies dentro de la comunidad y de la distribución de las mismas según formas vitales BRAUN y BLANQUET (1979). La estructura de la vegetación es el arreglo espacial de las especies y la abundancia de cada una de ellas FRANCO *et al.* (1995).

Los estudios estructurales son de gran interés práctico y gran interés científico, para proyectar y desarrollar correctamente los planes de manejo silvicultural en los bosques tropicales LAMPRECHT (1964).

## **Caracterización de la Estructura Horizontal**

La estructura horizontal es representada por aquellos parámetros que indica la ocupación del suelo en sentido horizontal del bosque. Para representar utilizan los valores de abundancia, dominancia y frecuencia relativa LAMPRECHT (1964).

### **Abundancia**

La abundancia, en el sentido cuantitativo, es el número de individuos de cada especie dentro de una asociación vegetal, referido a una unidad de superficie. La abundancia absoluta representa el número total de individuos perteneciente a una determinada especie y la abundancia relativa: Indica la participación de cada especie en porcentaje del número total de árboles registrados en la parcela de estudio, considerando el número total al 100% LAMPRECHT (1964).

### **Dominancia**

La dominancia permite medir la potencialidad productiva del bosque constituyendo un parámetro útil para la determinación de la calidad de sitio FINOL (1975). La dominancia absoluta es la suma del área basal de los individuos pertenecientes a una especie y la dominancia relativa es el valor expresado en por ciento de la suma total de la dominancia absoluta UNESCO (1982).

### **Frecuencia**

La Frecuencia absoluta de una especie se expresa en porcentaje de las sub-parcelas en que ocurre, en relación al número total de sub-parcelas (100%) y la Frecuencia relativa se calcula en base a la suma total de las frecuencias absolutas de un muestreo que se considera igual a 100% LAMPRECHT (1964).



### **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

Los datos estructurales (abundancia, dominancia y frecuencia) revelan aspectos esenciales en la composición florística del bosque, pero son solamente enfoques parciales, los cuales una vez separados nos dan la información requerida sobre la estructura florística de la vegetación. Para el análisis de la vegetación es importante encontrar un valor que permita dar una mejor visión de la estructura de las especies o que caracterice la importancia de cada especie en el conglomerado total de la población LAMPRECHT (1964).

La importancia relativa de las especies arbóreas está estimada por el "índice de importancia"; constituido por la suma de los parámetros relativos de frecuencias, densidad y dominancia de cada especie. Este valor "revela la importancia ecológica relativa de cada especie en cada muestra mejor que cualquiera de sus componentes". El valor máximo del índice de importancia es de 300 por ciento. Cuanto más se acerca una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes MATTEUCCI y COLMA (1982); LAMPRECHT (1964).

CARDENAS (1986), menciona que este Índice posteriormente fue modificado bajo el término de Índice de Valor de Importancia (IVI), quienes sustituyen el parámetro densidad por abundancia; numerosos investigadores latinoamericanos han utilizado este Índice.

### **Parámetros Dasométricos**

Cualquier clase de inventario forestal considera, al menos una medida: el diámetro del fuste a la altura del pecho (diámetro normal) o su circunferencia a la altura del pecho (circunferencia normal). Esto es comprensible ya que el diámetro,

a pesar de las dificultades debidas a la presencia de contrafuertes o raíces tabulares en el tronco, es una de las medidas más fáciles de realizar en un árbol. Cuando se incluyen diámetros menores, el número de especies es tan elevado y las dificultades de identificación tan grandes, que los inventarios hasta 10 cm, 5 cm o menos, son extraordinariamente escasos o limitados a superficies reducidas. Pero para comprender la estructura y composición del bosque tropical es necesario medir todos los árboles, hasta el diámetro más pequeño posible; para ello, la medida de árboles pequeños debe realizarse en sub muestras UNESCO (1982).

### **Tipos de bosques**

MALLEUX (1982), Señala que la clasificación de los tipos de bosques se basa con cierta predominancia del aspecto fisiográfico dentro de estas tenemos:

- **Bosque de llanura aluvial inundable o inundada.**- Se divide a su vez en dos sub unidades:

- a) Inundable permanente.**- Indica tipos de bosques que, debido a un sistema de drenaje, sea por una depresión del nivel del suelo o por constitución misma del suelo, están inundados durante todo el año, acumulando una gran cantidad de agua en la temporada de lluvias. En general son áreas pantanosas o inundadas (aguajal).

- b) Inundable Temporalmente.**- Son aquellos bosques que, durante una cierta época del año (periodo de lluvias) están inundados, también debido a factores fisiográficos o edáficos; estos bosques son en realidad una fase

intermedia o transaccional entre el bosque no inundable y los inundados. Desde el punto de vista fisiográfico, puede ser considerado como una terraza baja.

- **Bosque de galería.-** También conocido como bosque de vega, es aquél que se halla paralelo a los ríos pequeños o quebradas grandes y que presenta características notorias con un estrato más bajo que el bosque adyacente. Este tipo de bosque tiene la ventaja de estar bien ubicado para el aprovechamiento forestal; pero, sin embargo, generalmente su extensión es bastante reducida y se presenta en forma esporádica.
- **Bosque ribereño.-** Es un tipo de bosque bastante accesible por su cercanía al río y por lo tanto son terrenos inundables, lo que dificulta mucho el transporte.
- **Bosque de terraza baja.-** Son aquellas áreas forestales que están en áreas planas con drenaje imperfecto y/o con una ligera pendiente. Las características diferenciales de la terraza baja son: Drenaje regular, altura relativa sobre el nivel del río 5-10 m, vigor de vegetación; de moderado a bueno y terreno relativamente plano con algunas depresiones.
- **Bosque de terraza disectada.-** Son terrazas altas que por efecto de la erosión, se han disectado o están en proceso de disectación.
- **Bosque de colina baja clase I.-** Son colinas que tienen una altura absoluta máxima de 30 m y con pendiente moderado de 15 – 30%

aproximadamente. Este tipo de bosque es posiblemente el de mejores características para el aprovechamiento forestal.

- **Bosque de colina baja clase II.-**

Son formaciones con cerros de una altura entre 30-60 m y con pendiente de 50%, lo cual permite un buen acceso para el aprovechamiento, trazado de vías de extracción, entre otros.

La fisiografía es una materia estrechamente relacionada con la geomorfología con la cual se confunde frecuentemente, aun cuando sus alcances pueden diferir ampliamente, así mismo señala que la fisiografía es la descripción de la naturaleza sobre la superficie terrestre, en cuanto a la forma del terreno (relieve).

El criterio fisiográfico se basa en las características topográficas más saltantes, lo cual en si permite clasificar a los bosques de acuerdo a su accesibilidad, posibilidad de aprovechamiento, dentro de una unidad de manejo. Así mismo dice que la descripción topográfica es un nivel detallado de la condición fisiográfica, a fin de ofrecer el máximo de información sobre las características del terreno como son: pendientes, accidentes geográficos, sistemas hidrológicos MALLEUX (1982).

## VII. MARCO CONCEPTUAL

**Bosques de Producción.** 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 (Ley Forestal y Fauna Silvestre N° 27308).

**Especies forestales comerciales:** Son aquellas especies que tienen un valor en el mercado local, nacional e internacional, entre las que encontramos a la cumala, lupuna, tornillo, entre otras, y que vienen siendo comercializadas (el autor)

**Estructura horizontal:** Organización de las especies en un plano horizontal, representado por la distribución diamétrica de las especies forestales (el autor)

**DAP:** Diámetro a la altura del pecho de un árbol medido en un punto de referencia, por lo general a 1,3 m del suelo (el autor).

**Inventario forestal:** Evaluación cualitativa y cuantitativa de los árboles seleccionados para la tala. (El autor).

**Área basal:** Superficie de la sección transversal a la altura del pecho de un árbol o de todos los árboles de una masa forestal (el autor).

**Volumen:** Cantidad de madera de un árbol o bosque o bosque según unidad de medida (el autor).

## VIII. MATERIALES Y METODOS

### **Descripción y características generales del área de estudio**

#### **Lugar de Ejecución.**

El área de estudio se encuentra en un bosque natural de colina baja del distrito del Yavari en la concesión de la industria maderera SAC – sector B, Loreto, Perú”, ubicada sobre terrenos suavemente ondulados, con alturas relativas hasta de 30 m sobre el nivel de las quebradas y pendientes que oscilan entre 5 y 30%. La parcela de corta anual cuenta con un superficie de 500 ha de bosque de colina baja a aprovechar mediante el método tradicional. La vegetación que presenta este bosque es muy heterogénea que aumenta de vigor en las laderas de las colinas, y que van disminuyendo en las cumbres. En las partes altas del relieve, los estratos medio y bajo se presentan en forma abierta o menos densos, contrariamente a las partes bajas y anegadas donde se presentan en mayor densidad asociados con lianas y epifitas este tipo de bosque presenta las mejores condiciones para el aprovechamiento forestal, porque permite una acción de trabajo fácil y también por que presentan un buen sistema hidrográfico (quebradas y afluentes de buena proporción de agua para el transporte de la madera en trozas por flotación) y de bajo costo. (Lozano, 1996).

#### **Ubicación Geográfica del área de estudio**

El área de estudio fue concesionada por la empresa **INDUSTRIAL MADERERA SAC**, se encuentra ubicada geográficamente en las coordenadas UTM (Zona 18 WGS 84):

<b>Punto</b>	<b>Este (E)</b>	<b>Norte (N)</b>
V1	895 560	9 528 113
V2	897 560	9 528 113
V3	897 560	9525 613
V4	895 560	9525 613

(Ver Mapa - Anexo 1).

### **Ubicación Política**

Políticamente se encuentra en el distrito del Yavari, región Loreto.

### **Accesibilidad**

La vía de acceso desde la ciudad de Iquitos hacia la concesión, es vía fluvial por el río Amazonas mediante embarcaciones de gran calado o deslizadores de 166 hp, desde el puerto Masusa y/o adyacentes hacia la localidad de Islandia en aproximadamente 56 horas o 12 horas, respectivamente, y a partir de esta localidad continuar el viaje por el río Yavarí con deslizadores de motor 40 Hp o botes con peque peque de mediano tonelaje, en aproximadamente en 20 a 40 horas, respectivamente; hasta llegar al punto de la intersección más cercano a la concesión; a partir de este punto se continua vía terrestre caminando por espacio de 02 horas para llegar a la PCA N° 08, donde se ejecutó el POA N° 09 del sector B de la concesión.

### **Clima**

Según CONAM (2005), la temperatura promedio es de 26,95 °C, con un rango entre 20,96°C y 32,33°C variación de más o menos 9,2 °C entre la máxima y mínima diaria; el mes más caliente es noviembre con una media de 27,33 °C; la precipitación alcanza los 2 827 mm/año, la época lluviosa comprende los meses de diciembre a mayo, el mes de mayor precipitación pluvial es el mes de abril con

326 mm y el menor es julio con 169 mm; la humedad relativa promedio mensual fluctúa entre 81,94 % (octubre) y 89,72% (mayo).

### **Zona de Vida**

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.

### **Materiales y Equipos.**

Libreta de campo, lápices, forcípulas, GPS, calculadora de bolsillo, computadora y accesorios, material de escritorio en general, placas metálicas, pintura y marcadores indelebles, martillos y clavos.

### **Métodos**

#### **Tipo y Nivel de investigación.**

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

#### **Población y Muestra.**

La población en estudio será de 10 000 ha, en el bosque natural de colina baja del distrito del Yavari. La muestra será el cuartel de corta anual 9 (PCA) de 500 ha, de la concesión de la empresa **INDUSTRIAL MADERERA SAC,**

#### **Inventario forestal**

##### **Diseño**

El diseño para el inventario forestal total fue el de Fajas, distribuidos sistemáticamente, utilizando parcelas rectangulares de 100 m de ancho por 1000 m de largo (unidad de muestreo), haciendo en total 50 unidades de muestreo.



**Toma de datos**

Para la toma de datos de campo en el inventario forestal se tuvo en cuenta a los árboles  $\geq 40$  cm de DAP en cada unidad de muestreo (Formato 1) anexo.

El registro de datos se efectuó en formato de la siguiente manera:

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

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

**Código de la unidad de muestreo.-** Se empleó los números del 1 al 50

**Nombre de la especie.-** Inicialmente se identificó a los árboles por el nombre vulgar y/o taxonómica, posteriormente se efectuó la verificación en el herbario de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

**Medición del diámetro.-** El diámetro de los árboles se midió a la altura del pecho (dap) aproximadamente a 1,30 m de altura del nivel del suelo, para clasificar a los árboles  $\geq 40$  cm, se utilizó como material a la forcípula de metal y Cinta diamétrica si fuera el caso, graduadas con aproximación al cm, colocada siempre en dirección opuesta a la pendiente.

**Medición de la Altura Comercial.-** La altura comercial de los árboles comprendió desde el nivel del suelo (sin aleta) o el final de la aleta si tuviera y el punto de ramificación del tronco principal o la presencia de algún defecto en el fuste, esta medición se efectuó con estimación visual, a cada 100 m se realizó con el Clinómetro Suunto.

Para el análisis estructural se aplicó los siguientes parámetros:

**Abundancia Absoluta (Aa):**

Lamprecht (1990). Expresa el número total de individuos de cada especie existentes en el área de estudio.

**Abundancia Relativa (Ar):**

Indica la participación de los individuos de cada especie en porcentaje

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

Donde:

Ae = Número de individuos de cada especie

**Dominancia Absoluta (Da):**

Es la suma total de las áreas basales (AB) de los individuos de todas las especies.

$$Da = \sum \text{Áreas basales}$$

Donde:

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

**Dominancia Relativa (Dr):**

Es el valor expresado en porcentaje de la dominancia absoluta.

$$Dr = \frac{De}{Da} \times 100$$

Donde: De = Dominancia de la especie

**Frecuencia.**

La frecuencia mide la regularidad de la distribución horizontal de cada especie sobre el terreno. La Frecuencia absoluta (f): está dada por el número de unidades de registro por especie botánica en que ocurrieron y, la Frecuencia relativa (fr):

Será calculada por la siguiente fórmula:

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

### Índice de valor de importancia (IVI)

Calculo que se realiza 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.

$$\text{IVI} : \text{Ar} + \text{Dr} + \text{Fr}$$

### Cálculo del Volumen de madera

El volumen de madera se obtendrá aplicando la fórmula siguiente:

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

Donde:

$$V = \text{Volumen (m}^3\text{)}$$

$$\pi = 3.1416$$

$$d = \text{diámetro a la altura del pecho (dap)}$$

$$h_c = \text{altura comercial}$$

$$Cf = \text{Coeficiente de forma (0,5)}$$

### Valoración del bosque

Para la valorización del bosque se utilizó el precio de la madera rolliza en nuevos soles por metro cúbico para cada una de las especies que se registren en el área de estudio, según la Resolución Ministerial N°0245-2000-AG, que indica el valor de la madera al estado natural en Nuevos Soles / m<sup>3</sup> y por consulta en el mercado local y nacional; para efecto del cálculo de la valorización del bosque se tomará en cuenta que 220 pt es equivalente a 1 m<sup>3</sup> de madera rolliza.

**Identificación de los posibles usos de las especies registradas**

Para determinar el posible uso de las especies que se registren se efectuó una revisión bibliográfica amplia de los trabajos sobre éste tema, referida principalmente al Trópico Húmedo.

**Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Se registraron los datos en formatos de campo (Formato 1)

**Técnicas de presentación de resultados**

Se presentaron los resultados en cuadros y gráficos y figuras.

## IX. RESULTADOS

### Composición Florística

En el cuadro 1. Se presenta la composición florística de las especies en el área evaluada.

N°	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Aguano cumala	<i>Virola albidiflora ducke</i>	Myristicaceae
2	Almendra	<i>Caryocar amigdaliform mutis</i>	Caryocaraceae
3	Andiroba	<i>Carapa guianensis aubl</i>	Meliaceae
4	Añuje rumo	<i>Anaueria brasiliensis kosterm</i>	Lauraceae
5	Azucar huayo	<i>Mymenaea oblongifolia Huber</i>	Fabaceae
6	Cedro colorado	<i>cedrela odorata L.</i>	Meliaceae
7	Cumala blanca	<i>Virola sebifera aubl</i>	Myristicaceae
8	Cumala caupuri	<i>Virola povinis (A.DC.)A:C. Smith</i>	Myristicaceae
9	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombonaceae
10	Mari mari	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae
11	Marupa	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae
12	Moena	<i>Ocotea miryantha (Molf)</i>	Lauraceae
13	Palisangre	<i>Brosimun pubesencis</i>	Moraceae
14	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Fabaceae

La composición florística de las especies comerciales registradas en el inventario forestal se presenta en el cuadro 1, con 14 especies y donde se observa el nombre vulgar, nombre científico, la familia botánica de cada una de ellas.

### Análisis Estructural

#### Abundancia

En el cuadro 2 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 2. Abundancia absoluta y la abundancia relativa.

N°	ESPECIE	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA
1	Aguano cumala	121	19
2	Cumala blanca	113	18
3	Cumala caupuri	66	11
4	Tornillo	43	7
5	Palisangre	42	7
6	Moena	39	6
7	Almendra	38	6
8	Mari mari	34	5
9	Cedro colorado	27	4
10	Andiroba	26	4
11	Añuje rumo	25	4
12	Marupa	24	4
13	Azucarhuayo	13	2
14	Lupuna	13	2
<b>Total general</b>		<b>624</b>	<b>100</b>

**Dominancia.**

En el cuadro 3 se observa la dominancia de individuos para las especies comerciales registradas en el inventario forestal del presente estudio, considerando la dominancia absoluta y la dominancia relativa para cada una de las especies.

Cuadro 3. Dominancia absoluta y la dominancia relativa

N°	ESPECIE	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA
1	Cumala blanca	46.319	16
2	Aguano cumala	42.912	15
3	Tornillo	37.796	13
4	Cumala caupuri	26.252	9
5	Almendra	20.590	7
6	Palisangre	18.260	6
7	Mari mari	15.851	6
8	Cedro colorado	15.668	6
9	Moena	13.361	5
10	Lupuna	12.599	4
11	Añuje rumo	10.568	4
12	Marupa	10.200	4
13	Andiroba	9.115	3
14	Azucarhuayo	4.742	2
<b>Total general</b>		<b>284.234</b>	<b>100</b>

### Frecuencia.

En el cuadro 4 se presenta la frecuencia de las especies comerciales registradas en el inventario.

Cuadro 4: Frecuencia de las especies comerciales registradas en el area.

N°	ESPECIE	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
1	Cumala blanca	25	11
2	Aguano cumala	22	9
3	Cumala caupuri	22	9
4	Moena	21	9
5	Almendra	19	8
6	Mari mari	18	8
7	Palisangre	18	8
8	Tornillo	16	7
9	Andiroba	15	6
10	Marupa	15	6
11	Cedro colorado	14	6
12	Añuje rumo	12	5
13	Azucarhuayo	11	5
14	Lupuna	10	4
Total general		238	100

### Índice de Valor de Importancia (IVI)

En el cuadro 5 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 5: Índice de Valor de Importancia de las especies comerciales registradas.

N°	ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	IVI
1	Cumala blanca	18	16	11	45
2	Aguano cumala	19	15	9	44
3	Cumala caupuri	11	9	9	29
4	Tornillo	7	13	7	27
5	Almendra	6	7	8	21
6	Palisangre	7	6	8	21
7	Moena	6	5	9	20
8	Mari mari	5	6	8	19
9	Cedro colorado	4	6	6	16
10	Marupa	4	4	6	14
11	Andiroba	4	3	6	14
12	Añuje rumo	4	4	5	13
13	Lupuna	2	4	4	11
14	Azucarhuayo	2	2	5	8
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

En el cuadro 6 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.

Cuadro 6. Volumen de madera comercial total y por hectárea.

N°	ESPECIE	VOL m3	VOL m3/ha
1	Cedro colorado	159.454	0.319
2	Tornillo	389.068	0.778
3	Cumala blanca	457.314	0.915
4	Aguano cumala	381.137	0.762
5	Cumala caupuri	224.397	0.449
6	Lupuna	164.809	0.330
7	Almendra	178.002	0.356
8	Palisangre	167.024	0.334
9	Mari mari	142.142	0.284
10	Moena	118.129	0.236
11	Marupa	91.675	0.183
12	Andiroba	78.84	0.158
13	Añuje rumo	88.573	0.177
14	Azucarhuayo	36.457	0.073
<b>Total general</b>		<b>2677.021</b>	<b>5.354</b>

## Volumen Comercial por Clase diamétrica de las especies registradas en el área.

Cuadro 7 Distribución del volumen de madera comercial de las especies registradas en el inventario forestal, por clase diamétrica.

N°	ESPECIES	CLASE DIAMETRICA						Total general (Vol/ha)	
		40 - 49,9	50 - 59,9	60 - 60,9	70 - 79,9	80 - 89,9	90 - 99,9		100 - +
1	Cumala blanca	0.013	0.059	0.189	0.441	0.124	0.040	0.118	0.983
2	Aguano cumala	0.009	0.105	0.223	0.414	0.057		0.031	0.841
3	Tornillo			0.038	0.091	0.073		0.606	0.808
4	Cumala caupuri		0.034	0.105	0.301	0.024	0.014	0.036	0.514
5	Almendra			0.035	0.153	0.033	0.026	0.149	0.396
6	Palisangre	0.010	0.019	0.043	0.174	0.010		0.100	0.357
7	Cedro colorado			0.060	0.056	0.024	0.079	0.121	0.339
8	Lupuna				0.009	0.012	0.040	0.277	0.338
9	Mari mari	0.003	0.008	0.023	0.145	0.068		0.062	0.309
10	Moena		0.051	0.074	0.088	0.046			0.259
11	Marupa		0.020	0.030	0.063	0.059		0.031	0.204
12	Añuje rumbo		0.016	0.006	0.145	0.036			0.202
13	Andiroba		0.025	0.061	0.078	0.012			0.176
14	Azucarhuayo		0.012	0.024	0.043	0.012		0.000	0.090
	<b>Total general</b>	<b>0.035</b>	<b>0.348</b>	<b>0.912</b>	<b>2.200</b>	<b>0.590</b>	<b>0.199</b>	<b>1.533</b>	<b>5.817</b>

## Valoración Económica

Cuadro 8 En el cuadro se muestra la valoración económica de las especies registradas en el área.

N°	ESPECIE	VOL m3	VOL m3/ha	VOL Pt	VOL Pt/ha	PRECIO s./pt	INGRESO TOTAL s./pt	(INGRESO TOTAL s./pt )/ha
1	Cedro colorado	159.454	0.319	35079.880	70.160	2	70159.8	140.3
2	Tornillo	389.068	0.778	85594.960	171.190	0.8	68476.0	137.0
3	Cumala blanca	457.314	0.915	100609.080	201.218	0.6	60365.4	120.7
4	Aguano cumala	381.137	0.762	83850.140	167.700	0.6	50310.1	100.6
5	Cumala caupuri	224.397	0.449	49367.340	98.735	0.6	29620.4	59.2
6	Lupuna	164.809	0.330	36257.980	72.516	0.6	21754.8	43.5
7	Almendra	178.002	0.356	39160.440	78.321	0.5	19580.2	39.2
8	Palisangre	167.024	0.334	36745.280	73.491	0.5	18372.6	36.7
9	Mari mari	142.142	0.284	31271.240	62.542	0.5	15635.6	31.3
10	Moena	118.129	0.236	25988.380	51.977	0.6	15593.0	31.2
11	Marupa	91.675	0.183	20168.500	40.337	0.6	12101.1	24.2
12	Andiroba	78.84	0.158	17344.800	34.690	0.6	10406.9	20.8
13	Añuje rumbo	88.573	0.177	19486.060	38.972	0.5	9743.0	19.5
14	Azucarhuayo	36.457	0.073	8020.540	16.041	0.6	4812.3	9.6
<b>Total general</b>		<b>2677.021</b>	<b>5.354</b>	<b>588944.620</b>	<b>1177.889</b>	<b>9.6</b>	<b>406931.3</b>	<b>813.9</b>

### Uso Actual de las especies registradas en el área

En el cuadro 9. Se presenta el uso actual de las especies identificadas.

N°	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	USOS
1	Aguano cumala	<i>virola albidiflora ducke</i>	myristicaceae	aserrio
2	Almendra	<i>caryocar amigdaliform mutis</i>	caryocaraceae	aserrio, alimento
3	Andiroba	<i>carapa guianensis aubl</i>	meliaceae	aserrio
4	Añuje rumo	<i>anaueria brasiliensis kosterm</i>	lauraceae	aserrio
5	Azucarhuayo	<i>hymenaea oblongifolia</i>	fabaceae	aserrio, alimento, medicinal
6	Cedro colorado	<i>cedrela odorata</i>	meliaceae	aserrio, medicinal, ornamental
7	Cumala blanca	<i>virola sebifera aubl</i>	myristicaceae	aserrio
8	Cumala caupuri	<i>virola calophylla</i>	myristicaceae	aserrio
9	Lupuna	<i>ceiba pentandra</i>	bombacaceae	aserrio, laminado
10	Mari mari	<i>tachigali sp.</i>	leguminosae	aserrio
11	Marupa	<i>simarouba amara</i>	simaroubaceae	aserrio
12	Moena	<i>ocotea sp.</i>	lauraceae	aserrio, construccion
13	Palisangre	<i>brosimun paraense</i>	moraceae	aserrio, construccion
14	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	fabaceae	aserrio

## X. DISCUSIÓN

### **Composición florística.**

En el cuadro 1 de los resultados se observa que el bosque evaluado presenta en total 14 especies comerciales distribuidas en 9 familias botánicas; según el cuadro 3 especies existen en la familia Myristicaceae; en la familia Fabaceae, Lauraceae y Meliaceae con dos especies cada una y las demás familias con una especie cada una, dentro de estas 09 familias, tenemos que la familia Myristicaceae representa 21,4% del total de especies registradas en el inventario forestal del área en estudio, seguida de la Lauraceae con 14,2 %, Fabácea 14,2 %, meliaceae 14,2 %, del total de especies registradas y la familia Moraceae, Simaroubaceae, Leguminosae y Caryocaraceae con una especie cada una, que representa el 35,7 %.

En la composición florística del presente estudio la familia Myristicaceae es una de las más representativa y, según Gentry (1988) 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.

En el cuadro 9 también se aprecia el uso potencial de las especies registradas en el bosque evaluado donde indica los diferentes usos de cada una de ellas, según Alván, *et al.* (2006) y otros autores, son por lo menos once los usos potenciales que tienen las mencionadas especies en el mercado local, nacional o internacional. En el mismo cuadro 9 se observa que los usos son aserrío, construcción, laminado, medicinal, ornamental y alimento.

## Análisis Estructural Horizontal

La abundancia para cada una de las especies forestales comerciales se muestra en el cuadros 2, siendo el total 624 individuos registrados en el inventario forestal para el área de estudio de 500 ha, lo que significa que existe la posibilidad de que en este bosque se encuentre la cantidad de 1 individuos de especies comerciales por hectárea de  $\geq 40$  cm de dap; entre las especies representativas tenemos a la “aguano cumala” con 121 individuos que representa el 19 % del total de individuos del área evaluada; “cumala” con 113 individuos que representa el 18 % del total de individuos; “cumala caupuri” con 66 individuos que representa el 11 % del total de individuos; “tornillo” con 43 individuos que representan el 7 %, “palisangre” con 42 individuos que representa el 7 % de participación en el bosque evaluado; “moena” con 39 individuos que significa el 6% de participación en el bosque evaluado, “almendra” con 38 individuos que significa el 6% de participación en el bosque evaluado, “mari mari” con 34 individuos que significa el 5% de participación en el bosque evaluado, “cedro” con 27 individuos que significa el 4% de participación en el bosque evaluado, “andiroba” con 26 individuos que significa el 4% de participación en el bosque evaluado, “añuge rumo” con 25 individuos que significa el 4% de participación en el bosque evaluado, “marupa” con 24 individuos que significa el 4% de participación en el bosque evaluado, “azúcar huayo” con 13 individuos que significa el 2% de participación en el bosque evaluado y finalmente “lupuna” con 13 individuos que significa el 2% de participación en el bosque evaluado.

Otras experiencias corresponden a Bermeo (2010) que registró para árboles  $\geq 30$  cm de dap, 66 individuos por hectárea en la Cuenca del Río Itaya; Díaz (2010),

encontró 02 individuos de especies comerciales de  $\geq 40$  cm de dap por hectárea; a este respecto Ramirez (2007) manifiesta que son pocos los individuos que alcanzan los estratos superiores por la competencia a nivel específico, los brinzales por las características que poseen no logran vencer la competencia intraespecífica, estableciendo una densidad alta y una mortalidad que va disminuyendo a medida que algunos individuos van sobresaliendo; además, para LOUMAN (2001), la densidad de individuos de una sola especie en un sitio va disminuyendo tanto que ya no hay competencia intraespecífica, en otros estudios realizados del mismo tipo de bosque tenemos:

IIAP(2002), en la Meso Zonificación Ecológica y Económica de la carretera Iquitos - Nauta registrado aproximadamente 299 especies, 186 Géneros y 50 Familias, en las cuales está incluida la Familia Arecaceae, contenidas en ellas 14 especies de palmeras y el resto son familias de latifoliadas, MARTÍNEZ (2010) los resultados del inventario forestal en un bosque de colina baja en el distrito de Jenaro Herrera se registraron un total de 2020 individuos, incluidos en 44 familias, 184 especies y 120 géneros, de las cuales las familias más representativas son: Fabaceae (15), Rubiaceae (11), Sapotáceas, Moraceae y Apocynaceae (10), Chrysobalanaceae (9) y Lauraceae (9). BERMEO (2010), en la cuenca del Itaya registró 40 Familias botánicas y 119 especies para árboles  $\geq 30$  cm de dap; como familias botánicas de mayor presencia están la Fabaceae con 15 géneros, Moraceae con 11 géneros, Lauraceae con 10 géneros. DÍAZ (2010), de la evaluación de un bosque de Colina baja, en el distrito del Napo, presentó 19 especies comerciales para árboles  $\geq 40$  cm de dap, distribuidas en 12 familias botánicas; la familia Fabaceae alberga cinco especies comerciales que representa el 26,32 % del total de especies registradas en el inventario forestal, seguida por

Myristicaceae con 3 especies comerciales que representa el 15,79 % del total y la familia Lauraceae con 2 especies que representa el 10,53 % de especies registradas en el inventario forestal. INADE (2002) utilizando una muestra de media hectárea en la cuenca del Pastaza determinó como familias representativas a las siguientes: Fabaceae, Sapotaceae, Chrysobalanaceae, Lecythidaceae, Myristicaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae y Annonaceae.

Para el área inventariada se ha registrado en total 284,234 m<sup>2</sup> de área basal y 0,56 m<sup>2</sup>/ha de área basal, para árboles  $\geq$  40 cm de dap; entre las especies que destacan son “aguano cumala” con 121 m<sup>2</sup> de área basal que representa el 19 % del total del área evaluada; “cumala” con 113 m<sup>2</sup> de área basal que representa el 18 % del total,

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; VIDURRIZAGA (2003) reporta para la zona de “Otorongo” carretera Iquitos-Nauta la cantidad de 20,78 m<sup>2</sup>/ha para árboles  $\geq$  20 cm de dap; DEL RISCO (2006) en el Distrito de Mazan encontró la cantidad de 27,25 m<sup>2</sup>/ha de área basal para árboles  $\geq$  20cm de dap; PROFONANPE (2006) para árboles  $\geq$  25 cm de dap en la Cuenca del Pastaza presenta 13,62 m<sup>2</sup>/ha de área basal, en la Cuenca del Huitoyacu 10,88 m<sup>2</sup>/ha y en la Cuenca del Morona una cantidad de 21,14 m<sup>2</sup>/ha de área basal. 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 las especies forestales del bosque registradas en la evaluación, tal como se muestra en el cuadro 4, existen 07 especies que tienen las mayores frecuencias, entre las cuales tenemos a la “cumala”, “aguano cumala”, “cumala caupuri”, “moena”, “almendra”, “mari mari”, “pali sangre” los cuales se presentan en el área de estudio de 8 a 11 %; con menor presencia están las especies “tornillo”, “andiroba”, “marupa”, “cedro”, “añuje rumo”, “azúcar huayo” y “lupuna” con porcentajes de entre 4 a 7 % de participación en el área de estudio, para cada una de ellas; al grupo de 07 especies que se encuentran en el estrato superior y que tienen la mayor distribución en el área evaluada representan el 54 % del total de la frecuencia; en el grupo llamado inferior que corresponde a las especies que tienen frecuencias relativas de entre 11 a 22 % está conformada por 07 especies que representan en conjunto el 39 % 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 5 se presenta el Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies comerciales registradas en la evaluación de un bosque de colina baja suavemente ondulada, donde se observa que existe un grupo de cinco especies representativas para este bosque con un total de 116 % de participación en la estructura del bosque evaluado para árboles  $\geq 40$  cm de DAP, estas especies son: “cumala” (45%), “aguano cumala (44%), “cumala caupuri” (29%), “tornillo (27%) y “almendra” (21%). Además, se observa que existen nueve especies que tienen menos de 21 % 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 “palisangre” (21%), “moena” (20%), “mari mari” (19%), “cedro” (16%) “marupa” (14 %), “andiroba” con (14%) “añuje rumbo” con (13%), “lupuna” con (11%) y “azúcar huayo” con (8%), que en total representan el 136 % del IVI. Entre los trabajos similares en Amazonía peruana se tiene a BERMEO (2010) que registró para árboles  $\geq 30$  cm de dap 16 especies comerciales como especies representativas de un bosque de Colina clase I con 149,3 de IVI %; las especies que destacan son “tangarana” (14,41 %), “pashaco” (13,76 %), “machimango” (10,83 %), “machimango blanco” (10,59 %) y “quinilla” (9,36 %); 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% para las 25 especies más importantes, como especies representativas tiene a “parinari” (16%), “machimango blanco” (18%), “tamamuri” (16%) y “quinilla” (11%).

### **Volumen de Madera Comercial**

En el cuadro 6 de las 14 especies comerciales registradas se tiene en total 5,354 m<sup>3</sup>/ha de madera rolliza comercial; las especies que aportan mayor volumen son “cumala ” con 0,915 m<sup>3</sup>/ha, “tornillo” con 0,778 m<sup>3</sup>/ha y el de menor es el azúcar huayo con 0,073 m<sup>3</sup>/ha.

Entre otros estudios, Bermeo (2010) en la cuenca del río Itaya registró la cantidad de 74,67 m<sup>3</sup>/ha de madera comercial para árboles  $\geq$  30 cm de dap; Vidurizaga (2003) reporta para las áreas adyacentes a la carretera Iquitos-Nauta, utilizando 40 especies representativas, la cantidad de 135 m<sup>3</sup>/ha. PADILLA (1989) registró para Puerto Almedra 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. TELLO (1996), registro en áreas adyacentes a la carretera Iquitos-Nauta la cantidad de 298 m<sup>3</sup>/ha; el IIAP (2002) para la cuenca del Nanay presenta 104,39 m<sup>3</sup>/ha.

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

En el cuadro 8 se presenta la valorización económica referencial para el bosque de colina baja suavemente ondulada, en base a 14 especies comerciales registradas para aserrío de uso actual, con un volumen de 5,354 m<sup>3</sup>/ha, los mismos que hacen un valor de S/. 813,9 Nuevos Soles/ha, donde destacan: El cedro, tornillo, Cumala y aguano cumala

## XI. CONCLUSIONES

1. La composición florística del bosque evaluado está constituida por 14 especies comerciales, distribuidas en 8 familias botánicas.
2. El mayor número de especies están en las familias botánicas Myristicaceae y Fabaceae con 3 especies cada una.
3. La abundancia de las especies comerciales es de 01 individuos / ha aproximadamente.
4. La dominancia de las especies comerciales es  $0,568 \text{ m}^2 / \text{ha}$ .
5. Las especies de mayor frecuencia son “cumala”, “aguano cumala”, “cumala caupuri”, moena”, “almendra”, “mari mari” y “pali sangre” con porcentajes comprendidos desde 8 a 11 %.
6. Las especies representativas, según el IVI son, “cumala”, “aguano cumala”, “cumala caupuri”, “tornillo” y “almendra”.
7. Las especies de menor IVI son, “lupuna” y “azúcar huayo”.
8. El volumen de madera comercial es de  $5,354 \text{ m}^3 / \text{ha}$ .
9. El uso potencial de las especies identificadas son: aserrío, construcción, laminado, medicinal, ornamental y alimento.
10. Las especies con mayor Valorización por hectárea son: el cedro, tornillo cumala y aguan cumala

## **XII. RECOMENDACIONES**

1. Las informaciones de este estudio debe ser utilizadas por el concesionario del área, para elaborar el plan de aprovechamiento anual de la concesión 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. Teniendo en consideración la necesidad de conocer cualitativa y cuantitativamente los recursos forestales para su aprovechamiento adecuado se recomienda continuar con la evaluación de los bosques, el cual permitirá obtener información básica para la elaboración de los planes de manejo.
3. Realizar un análisis de Distribución Espacial de las especies inventariadas, lo cual permitirá facilitar el desarrollo de la fase de aprovechamiento de una manera más eficiente y eficaz.

### XIII. BIBLIOGRAFIA

- AMARAL, A. VERISIMO; P. BARRETO, E. VIDAL. 2005. "Bosque para siempre. Manual para la producción de madera en la Amazonia". WWW. Cali-Colombia. 161 p.
- BRAUN - BLANQUET, J. 1979. Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales, ediciones Blume. Traducido por Jorge Lalucat Jo. Madrid - España, 820 p.
- BERMEO, A. 2010. Inventario Forestal para el Plan de Manejo de la concesión 16-IQ/C-J-185-04, cuenca del Río Itaya, Loreto, Perú. Tesis, FCF – UNAP. 72 P.
- BURGA, R. & R. RÍOS. 2005. Tamaño óptimo de la unidad muestral para inventarios forestales en el sector Caballococha-Palo Seco-Buen Suceso. Provincia Mariscal Ramón Castilla. Loreto-Perú.
- CAMACHO, O. 1997. Costo de censo forestal en Bolivia. Proyecto Bosfor. Santa cruz de la sierra, Bolivia.
- CARDENAS, L. 1986. Estudio ecológico y diagnóstico silvicultural de un bosque de terraza media en la llanura aluvial del río Nanay, amazonía peruana. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba - Costa Rica. 133 p.
- 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.

- FRANCO, J. 1995. Manual de ecología. Editorial Trillas. Tercera reimpresión 266 p.
- HUSCH, B. 1971. Planificación de un Inventario Forestal. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 335 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO (INADE. 1998). Inventario de los bosques del Río Algodón. Instituto Nacional de desarrollo. Iquitos – Perú. 92 pág.
- INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA 2006), Resolución Jefatural N° 232-2006 – INRENA, Directiva N° 029-2007-INRENA-IFFS, Iquitos-Perú.
- LAMPRECH, H. 1964. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur oriental del bosque universitario "El Caimital". Rv. Forestal Venezolana. V. 7, n.10-11, p.77-119.
- MALLEUX, J. 1982. Inventario Forestal en Bosques Tropicales. Universidad Nacional Agraria la Molina. Departamento de Manejo Forestal. Lima.
- MALLEUX, J.; E. MONTENEGRO, 1971. Manual de Dasometría. Proyecto FAO/UNDP. N° 116. Universidad Nacional Agraria la Molina. Departamento de Manejo Forestal. Lima.
- OROZCO, L; C. BRUMÉR, 2002. Inventarios Forestales Para Bosques Latifoliados en América Central. Manual Técnico N° 50. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 264 p.
- PADILLA, J. 1989. Inventario forestal en un bosque del Centro Experimental de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ingeniería Forestal. 42 p.

-----, 1989. Inventario forestal de los bosques de Shishinahua en la zona de Yurimaguas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ingeniería Forestal. 28 p.

PROGRAMA DE CONSERVACION GESTION Y USO SOSTENIBLE DE LA DIVERSIDAD BIOLOGICA EN LA REGION LORETO - PROCREL (2008). Lineamientos para elaboración de Plan Maestro para Áreas de Conservación Regional, Loreto – Perú.

QUIROS, D. M. GOMEZ, (1998). “Manejo sustentable de un bosque primario intervenido en la zona Atlántida Norte de Costa Rica. Costa Rica. 22 p.

SABOGAL, C.; CARRERA, F.; COLAN, V.; POKORNY, B.; LAUMAN, B. 2004. “Manual para la planificación y evaluación del Manejo Forestal Operacional en Bosques de la Amazonía Peruana”, Fondebosque. Lima-Perú. 279 p.

STALLARD R. F. 2007. Geología, hidrología y suelos. En Rapid Biological Inventories 18. Vriesendorp C., J. A. Álvarez, N. Barbagelata, W. S. Alverson, y D. K. Moskovits (eds.). Pág. 50 – 56

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.

UNESCO. 1982. Ecosistemas de los Bosques Tropicales, Investigaciones sobre los Recursos Naturales. 771 p.



-----1984. Inventario de los bosques de San Juan de Ojeal -no Amazonas.

UNAP - FIF. Iquitos - Perú, 47 p.

[WWW.SIAMAZONIA.ORG.PE](http://WWW.SIAMAZONIA.ORG.PE)

# **Anexos**



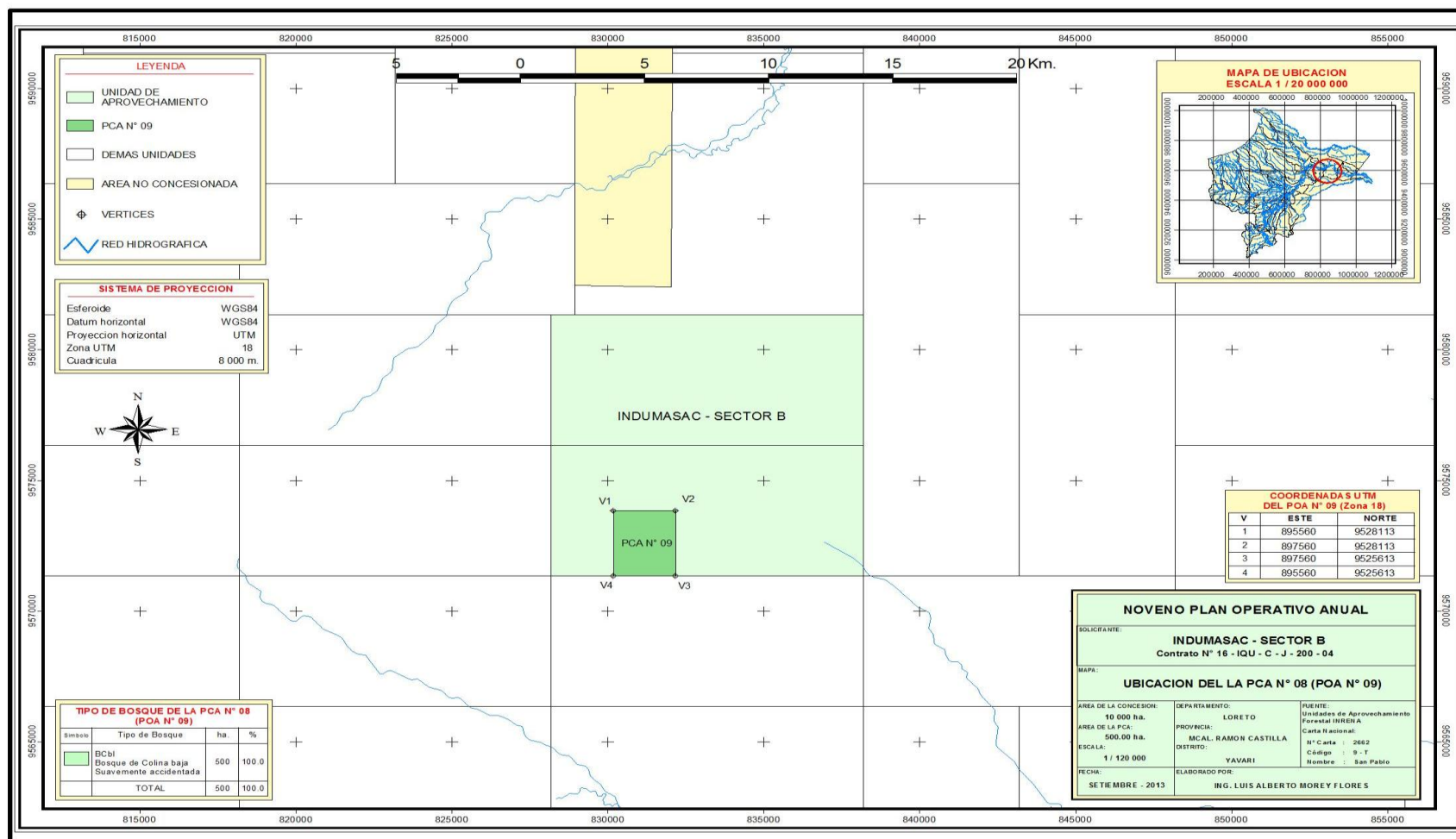


Figura 1. Mapa Base de ubicación de la Concesión Forestal.

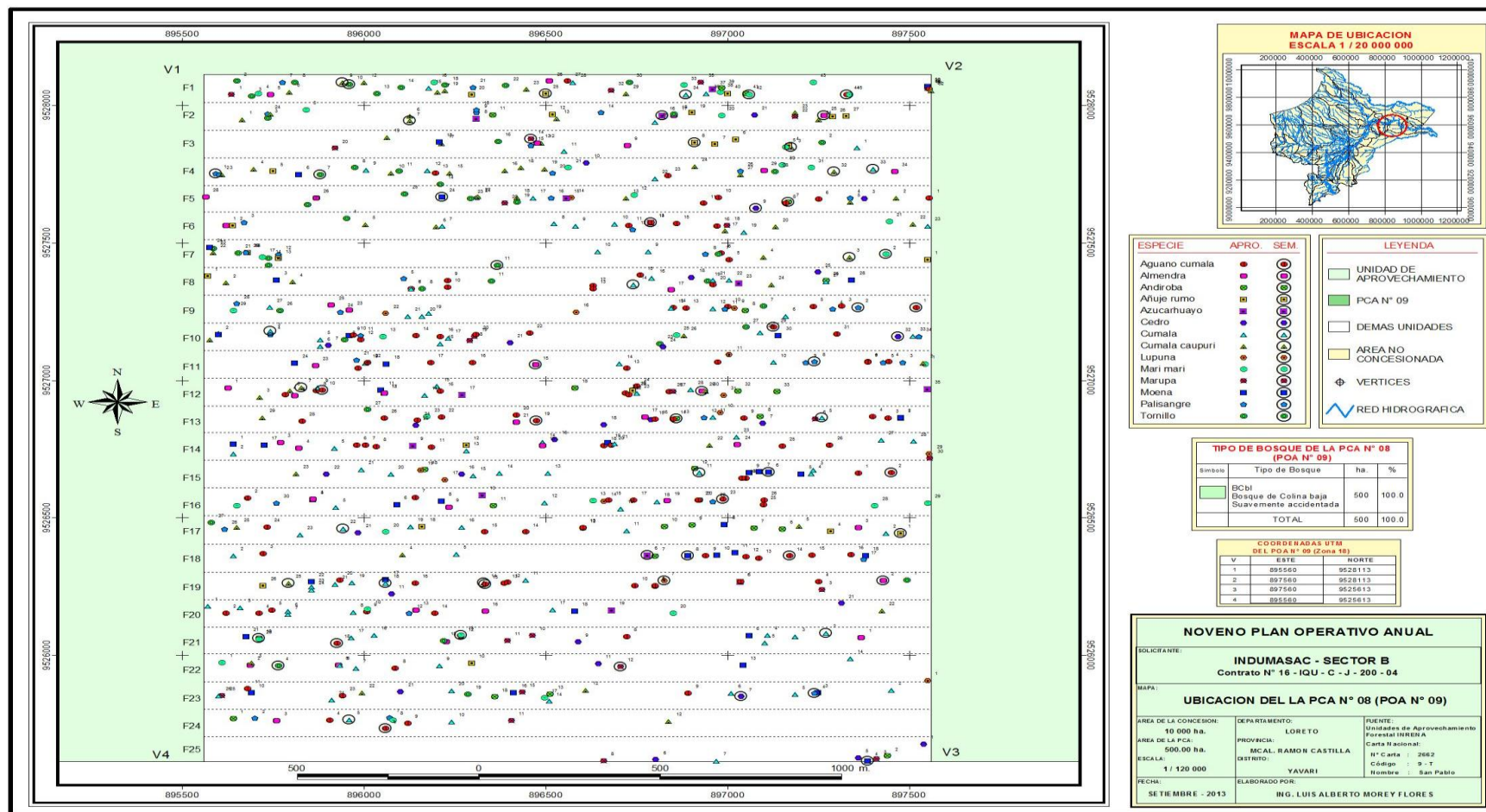


Figura 2. Mapa de distribución espacial de las especies.

