



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

“Potencial maderable y valorización de las especies comerciales del bosque de terraza media de la cuenca del río Atacuari, Provincia de Ramón Castilla, Loreto, 2012”.

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL

Autor:

MAYER PABLO VÁSQUEZ SANTANA

IQUITOS – PERÚ

2014

DEDICATORIA.

A Dios, todopoderoso por mi existencia,
a mis padres por darme la luz de la vida y
sembrar en mí la semilla de la superación
para realizar con éxito mi carrera profesional.

A Zulema, por apoyarme y ser motivo
de mi carrera que supo valorar mi
esfuerzo por una meta trazada, en
quien tengo cifrada todas mis
aspiraciones.

A mis sobrinos para encaminarles y darles
un ejemplo a seguir que es el estudio,
para que sigan el camino de la superación
y el éxito profesional.

CONTENIDO

Descripción	Pág
CONTENIDO	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. HIPÓTESIS	5
3.1. Hipótesis general	5
3.2. Hipótesis alterna	5
3.3. Hipótesis nula	5
IV. OBJETIVOS	6
4.1. Objetivo general	6
4.2. Objetivos específicos	6
V. VARIABLES	7
5.1. Identificación de variables, indicadores e índices	7
VI. REVISIÓN DE LITERATURA	8
6.1. Composición florística	8
6.2. Inventario Forestal	9
6.3. Potencial maderable	14
6.4. Valor económico referencial del bosque	18
VII. MARCO CONCEPTUAL	21
VIII. MATERIALES Y MÉTODO	22
8.1. Lugar de ejecución	22
8.1.1. Accesibilidad	23
8.1.2. Clima	23
8.1.3. Fisiografía	24
8.1.4. Hidrografía	24

8.2. Materiales y equipo.....	24
8.3. Método.....	25
8.3.1. Tipo y nivel de investigación	26
8.3.2. Población y muestra	26
8.3.3. Diseño de la investigación	26
8.3.4. Procedimiento.....	26
8.3.4.1. Delimitación de la parcela de corta anual (PCA)	27
8.3.4.2. Apertura de fajas y líneas para el inventario forestal en la PCA.....	27
8.3.4.3. Inventario forestal	28
8.3.4.4. Determinación de los costos de extracción	29
8.3.4.5. Determinación de la valorización económica del bosque	31
8.3.4.6. Determinación de la composición florística.....	31
8.3.4.7. Determinación de parámetros dasométricos	31
8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	32
8.5. Procesamiento de la información.....	32
IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
9.1. Composición florística.....	33
9.2. Número de árboles por clase diamétrica	34
9.3. Volumen comercial por clase diamétrica	35
9.4. Valor de árboles comerciales en pie.....	38
9.5. Costos.....	39
9.6. Valorización económica	43
X. CONCLUSIONES	45
XI. RECOMENDACIONES.....	47
XII. BIBLIOGRAFÍA.....	48
ANEXOS.....	52

LISTA DE CUADROS

	Pág
01. Variables, indicadores e índices que participan en el estudio.....	7
02. Georeferenciación del área (PCA 5) coordenadas UTM - zona 18 WGS 84	22
03. Georeferenciación del área (PCA 5) coordenadas UTM - zona 19 WGS 84.	22
04. Formato de toma de datos para el inventario forestal.....	53
05. Composición florística y número de árboles del área de estudio.....	34
06. Número de árboles por hectárea por especie y por clase diamétrica del área de estudio.	36
07. Volumen aprovechable por hectárea, por especie y por clase diamétrica del área de estudio.	37
08. Valor de las especies en función al volumen y precio en el mercado en Nuevos Soles (S/.).....	38
09. Costos de producción del bosque de terraza media.	40
10. Costos de sueldos y salarios del personal.	41
11. Costos de depreciación de equipos y materiales.....	41
12. Costos de transporte fluvial de madera rolliza puesta en planta.....	42
13. Costos de comercialización de la madera del bosque de terraza media.	43
14. Valorización económica del bosque de terraza media.....	44

LISTA DE FIGURAS

	Pág
01. Diseño de las fajas de inventario de la PCA.....	28
02. Mapa de ubicación y accesibilidad de la PCA 5.	54
03. Mapa de ubicación de la U. A. N° 415.....	55
04. Mapa de ubicación de la PCA 5.	56
05. Distribución de las fajas en la PCA 5.	57
06. Fajas de orientación realizados en el área de estudio.	58

RESUMEN

El estudio se desarrolló en un área de 250 ha de un bosque de terraza media en la cuenca del río Atacuari, provincia de Ramón Castilla, departamento de Loreto. El objetivo fue determinar el potencial maderable y la valorización económica de las especies forestales maderables. El método fue descriptivo y analítico, utilizando para el estudio la clasificación de ingresos y costos de la empresa. Se encontraron 904 individuos, agrupados en 13 especies y 06 familias botánicas. La especie *Cedrela odorata* "Cedro" presenta el mayor volumen comercial con 41,43 m³/ha, seguido de *Virola sp.* "cumala" y *Caraipa guianensis* "andiroba" con 30,82 m³/ha y 29,57 m³/ha, respectivamente. Asimismo, las especies inventariadas (en pie) tienen un valor de S/. 1 321 115,32. La especie con mayor valor en este bosque fue *Simarouba amara* "marupa" con S/. 257 306,87; seguido de *Caraipa guianensis* "andiroba" e *Hymenaea oblongifolia* "azúcar huayo" con S/. 216 583,55 y S/. 164 076,00, respectivamente. El valor económico del bosque de terraza media asciende a S/. 908 424,65 y los resultados obtenidos en el presente estudio da a conocer que en la actualidad la rentabilidad de estas especies aprovechadas están en función al valor en el mercado, por lo que su comercialización es regular.

Palabras claves: Terraza media, potencial maderable, valorización económica

I. INTRODUCCIÓN

Las dos terceras partes de la superficie del país está cubierta por bosques de la amazonía peruana, quienes están constituidas por una gran biodiversidad que permite que el poblador amazónico tiene una serie de beneficios tanto ambientales como de productos maderables y no maderables; pero, esos recursos naturales para ser aprovechados adecuadamente requieren de trabajos de investigación que proporcionen información confiable para su manejo sostenible (<http://www.iiap.org.pe/nanay/principal.Htm-10/05/09>).

El aprovechamiento forestal específicamente de especies maderables hasta el año 2000 en la región, lo realizaban en superficies boscosas de hasta 1 000 ha, sin ningún análisis económico y volumétrico, menos presentaban planes de manejo del bosque a trabajar. Posteriormente con la nueva normatividad forestal vigente (Ley Forestal y Fauna Silvestre N° 27308), entra en vigencia las concesiones forestales en áreas boscosas de hasta 5 000 ha a más en extensión superficial; cuyas exigencias son los planes generales de manejo forestal y planes operativos anuales, los cuales son herramientas de gestión y control de las operaciones forestales, cubriendo los aspectos relacionados al bosque y a su manejo, expresando el compromiso del manejo y garantía de continuidad productiva de ese bosque.

En los bosques de la amazonia peruana existen más de 200 especies por hectárea de diferentes densidades (duras, suaves y semi suaves), de las cuales no se conoce el costo de extracción debido a que estas se comercializan en poca escala en los mercados. Sin embargo constituyen un recurso importante que

podría contribuir a mejorar los niveles de vida de la población dedicada a este rubro por lo que se hace necesario realizar los diferentes estudios de valorización de tal manera que presentada la demanda de estas nos encontremos en condiciones favorables que nos permita ingresar a esos mercados.

Asimismo, diversas tipologías de valor económico forestal, basadas en Pearce (1990) definen pautas para la valoración; pero generalmente, estos valores, bajo contadas excepciones, difícilmente ingresan en las cuentas del sector forestal y más lejano aún de los dueños, propietarios o tenedores del bosque.

La importancia del presente estudio radica en el aporte de información cualitativa y cuantitativa del potencial forestal y el valor económico de las especies comerciales existentes en el área de estudio que permita conocer a ciencia cierta la viabilidad de las actividades propias del manejo forestal.

II. EL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

Los recursos forestales en el Perú constituyen una de las actividades 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 continúan depredando nuestra amazonía razón por la cual disminuyen el potencial maderable de los bosques y en especial de las especies de alto valor comercial.

En la región Loreto, el proceso de concesiones forestales se dio a partir del año 2002. Durante esa fecha hasta la actualidad, la producción de madera viene decayendo significativamente debida principalmente a la débil política de promoción e inversiones del sector forestal por parte de los gobiernos de turno.

Los extractores madereros en sus diferentes modalidades solo se dedican a la extracción de aquellas especies que están reconocidas en el mercado internacional y que justifican la inversión hecha, las mismas que no son más de diez entre las que tenemos: cumala, lupuna, copaiba, moena, tornillo, capirona, estoraque, azúcar huayo, quinilla y marupa (Ministerio de Agricultura, 2008).

Asimismo, estas especies forestales comerciales así como las actividades para su aprovechamiento y posterior transporte a planta, no cuentan con un estudio de valorización económica que demuestre la viabilidad del negocio forestal, lo que dificulta el desarrollo del sector forestal en la región Loreto.

2.2. Definición del problema

¿Cuánto es el potencial maderable y la valorización económica de las especies comerciales del bosque de terraza media de la cuenca del río Atacuari?

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

Mediante estudios del potencial maderable y valorización económica de las especies comerciales, será posible planificar las actividades propias del manejo forestal en el bosque de terraza media de la concesión forestal ubicada en la cuenca del río Atacuari.

3.2. Hipótesis alterna

El potencial maderable basado en la abundancia, volumen y valor económico del bosque de terraza media difieren de otros tipos de bosque de la cuenca del río Atacuari.

3.3. Hipótesis nula

Mediante estudios del potencial maderable y valorización económica de las especies comerciales, no será posible planificar las actividades propias del manejo forestal en el bosque de terraza media de la concesión forestal ubicada en la cuenca del río Atacuari.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Determinar el potencial maderable y la valorización económica de las especies comerciales del bosque de terraza media de la cuenca del río Atacuari, provincia de Ramón Castilla.

4.2. Objetivos específicos

- Identificar las especies forestales comerciales reportadas en el censo forestal.
- Conocer el número de individuos por clase diamétrica de las especies comerciales del área de estudio.
- Determinar el volumen maderable por clase diamétrica de las especies comerciales del área de estudio.
- Obtener los costos derivados de las actividades del manejo forestal.
- Determinar la valorización económica de las actividades propias del manejo forestal en el área de estudio.

V. VARIABLES

5.1. Identificación de variables, indicadores e índices

En el cuadro 01, se indican las variables con sus respectivos indicadores e índices identificados en el presente estudio.

Cuadro 01. Variables, indicadores e índices que participan en el estudio.

Variable	Indicadores	Índices
Valorización de especies	Número de individuos	arb/ha
	Volumen	m ³ /ha
	Precio por especie	S/./pt
	Costos	S/.
	Valor de las especies	S/.

VI. REVISIÓN DE LITERATURA

6.1. Composición florística.

La inundación estacional o temporal, el gradiente de humedad, el tipo de aguas relacionado a los distintos biotopos y régimen de precipitación, juega un rol importante en la composición de las diferentes formaciones vegetales. En un plano general, la diversidad florística de la amazonía responde al tipo de substrato: suelos lateríticos, suelos aluviales relativamente ricos, suelos muy pobres de arena blanca (www.siamazonia.org.pe).

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.

Baluart (1995), menciona que desde el punto de vista florístico, la cualidad más relevante de los bosques de la Amazonía peruana, específicamente del departamento de Loreto, es su alta riqueza de especies. Así mismo, menciona que, a nivel global, la amazonía peruana tiene más especies de plantas leñosas que cualquier otra región de los neotrópicos. El mismo autor refiere que los bosques de la amazonía peruana tienen una composición florística muy compleja o altamente heterogénea, que se ha estimado en más de 2500 especies diferentes. Esta gran diversidad de especies crea un serio problema para el

manejo y aprovechamiento forestal, desde el punto de vista de identificación, silvicultura y uso.

En el inventario forestal del bosque "Otorongo" encontró un total de 202 especies forestales maderables y 07 especies no maderables, identificados por su nombre vernacular y por su nombre científico; todas ellas se encuentran agrupadas en 41 familias botánicas, siendo las más importantes por su abundancia las siguientes: Fabaceae con 136 individuos, Lecythidaceae con 162; Euphorbiaceae con 88; Myristicaceae con 56 y Moraceae con 45. Así mismo, menciona que las variaciones de la composición florística en el área de estudio, podría atribuirse a los diferentes patrones de distribución de las especies, que obedece a factores intrínsecos y a factores exógenos o externos del medio donde ellas se desarrollan (Vidurrizaga, 2003).

En el diagnóstico ambiental del sector Caballococha - Palo Seco – Buen Suceso, la familia con mayor número de especies fue la Fabaceae con 107 especies, seguido de la Euphorbiaceae con 40 especies, la Rubiaceae con 45 especies y la Poaceae con 19 especies (INADE- PEDICP, 2001).

6.2. Inventario Forestal

Definir Inventario Forestal no es tarea fácil, porque engloba actividades bien diferenciadas en concordancia con los objetivos postulados en cada caso específico. En algunos inventarios, el objetivo puede ser obtener apenas una estimación del volumen total de una especie y por consiguiente, el inventario

forestal puede ser considerado como apenas un instrumento informativo del volumen de madera existente en un bosque (Tello, 1997).

Los inventarios forestales deben considerarse como un primer paso en la gestión de bosques naturales. En todo inventario florístico, los nombres científicos deben sustituir lo más rápidamente posibles a las denominaciones vernaculares.

Un inventario forestal es un sistema de recolección y registro Cualitativo y 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 homogéneo porque el área varía considerablemente de acuerdo al tipo de bosque, de esta forma las muestras pueden ser desde unidades tan pequeñas como 100 m² o tan grandes como 10000 m². (Malleux 1982).

Orozco y Brumer (2002) mencionan que el 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.

Husch, (1971) y Padilla *et al* (1992), agregan que 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. Husch, (1971) indica que 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.

El inventario forestal no solo es un registro cualitativo y cuantitativo de los árboles, sino que se amplía a todos los elementos que conforman el bosque, según el cual está compuesto por el capital vuelo, suelo y demás elementos o individuos que se desarrollan y viven en la masa forestal (Malleux, 1982). El propósito del inventario es la preparación de un plan de aprovechamiento forestal, poniendo énfasis en recolectar información exacta (con el mínimo error) y al más bajo costo posible (CATIE, 2002, citado por Torres, 2010).

Todo inventario con fines económicos debe ir acompañado, al menos parcialmente de un inventario botánico realizado correctamente; la existencia de este último no puede, sin embargo disfrazar los objetivos de un inventario forestal que puede conducir a la modificación brutal, a veces totalmente destructiva del ecosistema (UNESCO, 1982).

Según Dance (1982), los primeros trabajos de evaluación forestal estuvieron principalmente orientados hacia el conocimiento preliminar de los recursos forestales existentes y fueron mayormente realizados sobre grandes superficies previamente reservadas, con el propósito de establecer posteriormente un bosque nacional o una reserva forestal. Así mismo previo a la toma de datos del terreno,

el área se estratifica en base a fotografías aéreas u otros medios con la finalidad de ubicar y delimitar sub-áreas de características similares, a fin de perfeccionar el estudio e inventario forestal.

Asimismo, el censo forestal es un tipo de inventario que consiste en ubicar, identificar y evaluar los árboles con valor comercial partir de un determinado 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 es toma durante el censo incluye: número de fajas, nombre común de la especie, 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).

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. (Camacho 1997).

Este levantamiento de información 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).

Conceptualmente, 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 (POA). El censo 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, etc.). (Sabogal, *et. al* 2004)

Este mismo autor, agrega que 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.

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, ya que 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 diferente 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).

6.3. Potencial maderable

Los bosques son recursos naturales renovables más notables del país, por su extensión geográfica e importancia económica, presenta mejores perspectivas manejando y aprovechando técnicamente, genera divisas al país y genera ocupación a la población rural.

Villanueva (1977), en Puerto Almendras divide el área total en dos blocks de estudio y encuentra un volumen promedio de 126 m³/ha para el primer block y 130 m³/ha para el segundo block. El mismo autor (1982), en un inventario forestal en el bosque de Santa Cruz, determinó un volumen de 90,58 m³/ha y en el bosque de San Juan de Ojeal – Río Amazonas (1984), 194,60 m³/ha. Por su parte Padilla (1989), encuentra los siguientes promedios de volumen en diferentes inventarios efectuados: 120,57 m³/ha para los bosques de Shishinahua en la zona de Yurimaguas y 189,32 m³/ha para el bosque del Centro Experimental de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

Algunos reportes indican que en la zona de Jenaro Herrera se proporcionó una media volumétrica de 119,11 m³/ha (Chung, 1975), mientras que en el área de influencia de la carretera Iquitos – Nauta DGFF – CORDELOR (1985), reporta un volumen promedio de 126,65 m³/ha y en el Km 36 de la misma, a la altura de Yarana 2da Zona se encontró un volumen de 197, 97 m³/ha.

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 m³/ha en el Bosque Aluvial Clase I, 79,30 m³/ha en el Bosque Aluvial Clase II, 165,73 m³/ha en el Bosque de Colina Baja Clase I, 162,80 m³/ha en el Bosque de Colina Baja Clase II y 137,20 m³/ha en el Bosque de Colina Baja Clase III (Malleux, 1982).

Baluart (1995), menciona que a escala local, en parcelas de 1 ha con plantas mayores de 10 cm de Dap, las parcelas más diversas del mundo se encontraron en el área de Iquitos, en Yanamono, con 300 especies y 606 plantas individuales; igualmente, en una parcela de 1 ha en Mishana (río Nanay) se encontró 289 especies y 858 individuos.

En la valorización volumétrica del bosque Payorote, presentó un registro de 139 especies forestales, con un promedio de 112 árboles/hectárea. Así mismo, encontró un volumen comercial de 156,61 m³/ha, el cual lo considera aceptable para los planes de aprovechamiento forestal (López, 1995).

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 22,34 m³/ha de madera, en zona inundable 44,88 m³/ha, en la zona 1 de muestreo que corresponde a bosques de terraza baja 23,80 m³/ha; en la zona 2 realizada en bosques de terraza alta 19,85 m³/ha; en la zona 3 en bosques de terraza alta 44,20 m³/ha y en la zona 4 en un bosque de terraza baja el volumen fue de 28,38 m³/ha de madera comercial (INADE-PEDICP, 1998).

Por su parte Tello (1997), menciona haber encontrado en un inventario forestal en la carretera Iquitos - Nauta un volumen maderable de 195,04 m³/ha para un bosque húmedo de colina clase I y 289 m³/ha para un bosque húmedo de colina alta.

En la evaluación volumétrica y económica de tres tipos de bosques aluviales en el río Ucayali, el área boscosa presenta un volumen comercial por especie seleccionada de 42,15 m³/ha; destacando el mayor volumen la especie "machimango" con 7,27 m³/ha (17,25%); "moena" con 5,43 m³/ha (12,88%); "punga" 3,92 m³/ha (9,30%); "lagarto caspi" 3,50 m³/ha (8,30%); "catahua" 3,28 m³/ha (7,78%); "quinilla" 3,00 m³/ha (7,12%); "capinuri" 2,42 m³/ha (5,74%); "lupuna" 2,37 m³/ha (5,62%); "cumala" 1,70 m³/ha (4,03%) y "pashaco" 1,54 m³/ha (3,65%). Estas 10 especies representan el 81,67% del volumen aprovechable (Velasquez, 2000).

En el inventario forestal con fines de valorización en la carretera Iquitos – Nauta, encontró la presencia de 191 árboles, en donde la mayor cantidad de individuos se encuentran presentes en las clases diamétricas inferiores. Las proyecciones de la curva de distribución de individuos por clase diamétrica muestran una curva

de tipo exponencial, el cual resulta ser típica de los bosques amazónicos. Así mismo, menciona que la distribución volumétrica muestra una proyección irregular, alcanzando el máximo volumen en las clases inferiores debido a que se ve influenciado por la gran cantidad de individuos presentes (Pérez, 2001).

En el diagnóstico ambiental del sector Caballococha - Palo Seco – Buen Suceso, señala que el mayor volumen de madera rolliza en pie se encuentra en el bosque de terraza alta moderadamente disectada de la cuenca del amazonas con 323,13 m³/ha y el menor le corresponde al bosque de terraza baja de la misma cuenca con 139,13 m³/ha. El mayor número de especies se ha registrado en el bosque húmedo de terraza alta moderadamente disectada de la cuenca del amazonas con 132 m³/ha y el menor fue en el bosque húmedo de terraza baja de la misma cuenca con 30 m³/ha. En cuanto a la cobertura espacial, el bosque de colina baja ligeramente disectada de la cuenca del Yavarí, presenta una densidad de 29,10 m²/ha con un volumen de 308.81 m³/ha; mientras que el bosque de terraza baja de la cuenca del amazonas presenta una densidad de 10,98 m²/ha (PEDICP, 2002).

En el inventario realizado para la ZEE del sector Mazán – El Estrecho, en un bosque de colina baja, en la zona de Mazán, registraron 41 especies, con 222 ind/ha, el número de individuos comienza a descender a partir de la segunda clase diamétrica, un volumen de 269,29 m³/ha, entre las especies registradas están: “huamanzamana”, *Jacaranda sp* (27,95 m³/ha); “machimango amarillo” *Schweilera grandiflora* (26,42 m³/ha); “tornillo” *Cedrelinga catenaeformis* (22,96 m³/ha); “cumala colorada” *Iryanthera lancifolia* (22,07 m³/ha); “tamamuri” *Brosimum acutifolium* (19,40 m³/ha) y 25,29 m²/ha de área basal. En la zona de El

Estrecho, registraron 38 especies, con 162 ind/ha, un volumen de 368,86 m³/ha, entre las especies registradas están: “machimango rojo” *Schweilera sp* (48,02 m³/ha); “caucho macho” *Hevea guianensis* (46,35 m³/ha); “pashaco” *Schilozobium amazonicum* (45,11 m³/ha); “shiringa” *Hevea brasiliensis* (17,76 m³/ha); “tangarana” *Triplaris peruviana* (17,32 m³/ha) y 19,48 m²/ha de área basal (PEDICP, 2003).

6.4. Valor económico referencial del bosque

Los bosques tienen una amplia gama de valores de uso directo, valores de uso indirecto y valores de no-uso. Entre los valores de uso directo se incluyen los recursos maderables, materiales de construcción, productos no maderables comestibles, medicinales e industriales, recursos genéticos, recreación, turismo y uso educacional. Entre los valores de uso indirecto se puede citar la protección y el mantenimiento de las cuencas, la reducción de la polución del aire, la captura y el almacenamiento de carbono, la regulación del clima, la protección de paisajes y otros. Entre los valores de no-uso se puede incluir la opción de usos futuros directos y del valor intrínseco de la biodiversidad y relación con la cultura. Es imposible conocer el valor total del bosque por la dificultad de cuantificar los beneficios de muchos de sus usos, especialmente aquellos indirectos y de no-uso. El concentrarse en la madera implica tomar sólo una fracción del valor total y es por lo tanto una valorización parcial.

En la valorización volumétrica del bosque de Payorote el valor total de las especies comerciales y potenciales en todo el área del bosque (2000 ha) fue de S/.15 836 273 nuevos soles y por hectárea S/. 7,918 nuevos soles, que

representa una suma importante que puede permitir inversiones o servir de aval para otras. (López, 1995)

El bosque húmedo de colina baja fue valorizado en S/. 10,840.95 nuevos soles/hectárea; por tanto, 52.2 ha tendremos un valor referencial de S/. 565,897.59 nuevos soles (Parra, 2007).

En un inventario forestal con fines de valorización en la carretera Iquitos – Nauta, encontró un costo total y por hectárea de ingresos por el precio de S/. 152 224.48 y 3 805.61 nuevos soles respectivamente, en un área de 40 ha (Pérez, 2001)

En la zonificación ecológica económica del sector Caballococha – Palo Seco – Buen Suceso, reporta que la valorización económica referencial para un bosque de colina baja es de S/. 11 418.05 nuevos soles por hectárea. INADE (2003), en la zonificación ecológica económica del sector Mazán - El Estrecho, manifiesta que la valorización de un bosque de colina baja de 35 451 ha, es de S/. 12 289.23 nuevos soles por hectárea. Así mismo, las especies forestales más usadas como productos diferentes a la madera ya que presentan la mayor diversidad de usos son el “huasaí”, “aguaje” y “ungurahui” (INADE, 2002)

Amaral *et. al.* 2005, afirma que 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 varía en función del tamaño del área a ser manejada, en la amazonia oriental, el valor promedio es de US \$ 1.00 por hectárea. Censo forestal: Para determinar el rodal, abrir trochas de orientación y hacer censo de árboles, en la cual estos son gastos 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.

Para determinar los rendimientos financieros del primer aprovechamiento del manejo de bosque de un bosque primario en Costa Rica se consideraron solo los costos y beneficios propios esta actividad, en un 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).

VII. MARCO CONCEPTUAL

Las especies forestales comerciales. Aquellas especies que tienen un valor en el mercado internacional (El autor).

Especies potenciales. Aquellas que se encuentran en el bosque y que no son extraídos pero que en el futuro pueden tener valor, por presentar características físicas mecánicas similares a otras que se vienen comercializando.

Plan de manejo forestal. Documento donde se detallan actividades de caracterización, evaluación, planificación, aprovechamiento, regeneración, reposición, protección y control del bosque conducentes a asegurar la producción sostenible y la conservación de la diversidad biológica y el ambiente (Ley Forestal y Fauna Silvestre, 2000).

Valorización. Valor de un determinado producto en función a su valor en el mercado y a los costos de producción.

VIII. MATERIALES Y MÉTODO.

8.1. Lugar de ejecución

El área de estudio se encuentra ubicada en la parcela de corta anual N° 05 de la unidad de aprovechamiento N° 415, cuyo propietario en concesión es el señor Daniel López Fonseca. Esta parcela se encuentra en un bosque de terraza media en la cuenca del río Atacuari, Provincia de Ramón Castilla, en el Departamento de Loreto.

Geográficamente se localiza en las siguientes coordenadas (Cuadro 2 y 3):

Cuadro 02. Georeferenciación del área (PCA 5) coordenadas UTM - zona 18

WGS 84.

Vértices	Este (X)	Norte (Y)	Lado	Azimut (°)	Distancia (m)
V1	924560.25	9613113	1-2	180	2500
V2	924560.25	9610613	2-3	270	1000
V3	923560.25	9610613	3-4	360	2500
V4	923560.25	9613113	4-5	90	1000

Cuadro 03. Georeferenciación del área (PCA 5) coordenadas UTM - zona 19

WGS 84.

Vértices	Este (X)	Norte (Y)	Lado	Azimut (°)	Distancia (m)
V1	257769.08	9613695.18	1-2	179°37'58"	2496.24
V2	257785.07	9611198.99	2-3	269°37'54"	998.51
V3	256786.59	9611192.57	3-4	359°37'58"	2496.28
V4	256770.60	9613688.80	4-5	89°38'03"	998.51

8.1.1. Accesibilidad

El principal medio para llegar a la zona de estudio es por vía fluvial, en una motonave en un tiempo aproximado de 2 días desde la ciudad de Iquitos aguas abajo por el río Amazonas hasta la localidad de Caballo Cocha, distrito de Ramón Castilla. Posteriormente, de la localidad de Caballococha, surcando el río Amazonas en un motor pequeño de 13 HP en aproximadamente 2 horas, se ingresa a la desembocadura del río Atacuari, de esta manera se continúa navegando, surcando 2 días y medio hasta llegar a la desembocadura de la quebrada Felipe, afluente del río Atacuari.

Luego, de la desembocadura de la quebrada Felipe se navega 12 horas hasta llegar a un campamento que está a media hora a pie del P1 de la unidad de aprovechamiento N° 415. Finalmente, del P1 se camina 6 horas para llegar al campamento que se ubica cerca del V2 de la PCA 5.

8.1.2. Clima

El clima del área de estudio, es cálido, húmedo y lluvioso. La precipitación promedio mensual es de 200.6 mm. La precipitación promedio anual es de 2407.7 mm. , los meses con mayor precipitación son Enero con 237.2 mm. abril con 237.2 mm, mayo con 235.9 mm. El mes con menor precipitación es junio con 101.6 mm. La temperatura medio mensual en la zona oscila entre 23.5 ° C y 28 ° C. Las temperaturas máximas están entre 29.8 ° C y 31.6° C y las mínimas están entre 20 ° C y 22 ° C. La humedad relativa es constante en toda la zona, oscilando la media anual entre 82% y 93%. (INADE/PEDIC 1997).

8.1.3. Fisiografía

El área del censo forestal, presenta una fisiografía de sistemas de colina baja entre 0 – 15% y sistemas de terraza baja entre 0 – 10% (especificaciones de pendiente altura) (**Programa Regional de Recursos Forestales y Fauna Silvestre, 2010**).

8.1.4. Hidrografía

El área de manejo forestal, está ubicada en un área privilegiada desde el punto de vista de los recursos hídricos. Así se tiene la red hidrográfica predominante para la accesibilidad de la comunidad el curso más importante es el río Atacuari, afluente del río Amazonas, cuyo ancho varia de 40 a 50 m. La creciente ocurre en los meses de octubre a marzo. (**Programa Regional de Recursos Forestales y Fauna Silvestre, 2010**).

8.2. Materiales y equipo

Materiales:

Brújulas Suunto, GPS - Garmín (Sistema de Posicionamiento Global), calculadoras científicas, machetes, forcípulas, botas de jebe, reloj o cronometro, wincha de 50 metros, libretas de campo simple, lapiceros, lápices con borrador, latas de pinturas esmalte anticorrosivo color rojo, latas de pinturas esmalte anticorrosivo amarillo, brochas de 1" ½ de espesor, brochas de 4 pulgadas., pinceles de ½ pulgada, galones de tiner, combustibles, lubricantes y otros, hachas, bote y motor peque peque, botiquín de primeros auxilios.

Equipo de gabinete.

Computadora Pentium IV, papel Bond A4 de 80 g, imagen de satélite landsat TM5, Software ArcView GIS 3.3, Software Autocad 2005, Compaq disc. USB, útiles de escritorio en general.

8.3. Método

El método fue de tipo descriptivo y analítico, es decir, el método a seguir estuvo en función a la clasificación de costos de manera que presente características para realizar los cálculos y los análisis correspondientes, de tal manera que nos permita utilizarlos para la toma de decisiones.

Con los resultados de volúmenes hallados en cada emplazamiento se compararon con la tabla de categorías de potencial maderables elaborado por ONERN (1987)

Potencial maderable	
Categorías	Volumen (m³ / ha)
Excelente	150 o más
Muy bueno	120 – 149
Bueno	90 – 119
Regular	60 – 89
Pobre	menos de 60

8.3.1. Tipo y nivel de investigación

El tipo de investigación del presente estudio reúne las condiciones de una investigación aplicada en razón que se utiliza los conocimientos de las ciencias administrativas y forestales a fin de aplicarlas a un proceso de gestión, evaluación y desempeño de la empresa.

De acuerdo a la naturaleza del estudio, el nivel de investigación fue descriptivo, explicativo y correlacionado.

8.3.2. Población y muestra

Población

La población en el presente estudio estuvo conformada por todos los árboles inventariados de acuerdo al plan operativo anual de la empresa para el año 2009.

Muestra

De acuerdo al criterio anterior la muestra fue igual a la población.

8.3.3. Diseño de la investigación

Para la ejecución del inventario forestal se utilizó el diseño sistemático a nivel de reconocimiento.

8.3.4. Procedimiento

Consistió en la recopilación, revisión, análisis y selección de la información existente. Para tal efecto, se acopió toda la documentación disponible y referida al área en el aspecto forestal y administrativo.

8.3.4.1. Delimitación de la parcela de corta anual (PCA)

El área de estudio presenta un total de 250 ha. La parcela de corta anual fue delimitada en su totalidad (2 m de ancho), que constó de un rectángulo de 1000 m de ancho por 2500 m de largo (250 ha).

Esta actividad consistió en ubicar el punto P1 del área a intervenir, seguidamente se delimitó el área de PCA, considerando la trocha perimetral de 2 m de ancho, así mismo durante el avance de esta actividad se establecieron en la trocha base la orientación para la apertura de las fajas y líneas de inventario, se colocaron jalones de 3" de diámetro cada 50 y 100 metros los cuales fueron pintados de color rojo los últimos 20 cm de la parte superior y de acuerdo a las coordenadas UTM que se muestra en el cuadro 1 y 2.

8.3.4.2. Apertura de fajas y líneas para el inventario forestal en la PCA

Después de haber concluido con la delimitación del perímetro, el área fue dividido en 25 fajas para el inventario forestal; cada faja tuvo 100 m de ancho por 2500 m de largo, se inventarió en total 250 ha. Para el caso de la PCA se tomaron como trocha base el P1- P2 y las fajas y líneas de inventario fueron orientadas en forma perpendicular a estas.

Para la apertura de las líneas de inventario se siguió el mismo procedimiento que se utilizó para las fajas, sin embargo la función que cumple la línea de inventario es facilitar el desplazamiento del anotador y la ubicación de los árboles forestales a partir de 30 cm. de diámetro, según distanciamiento de los árboles en función a

la mencionada línea; esta línea se ubica a 50 metros del lado izquierdo y derecho de la faja, tal como se observa en la siguiente (figura 01).

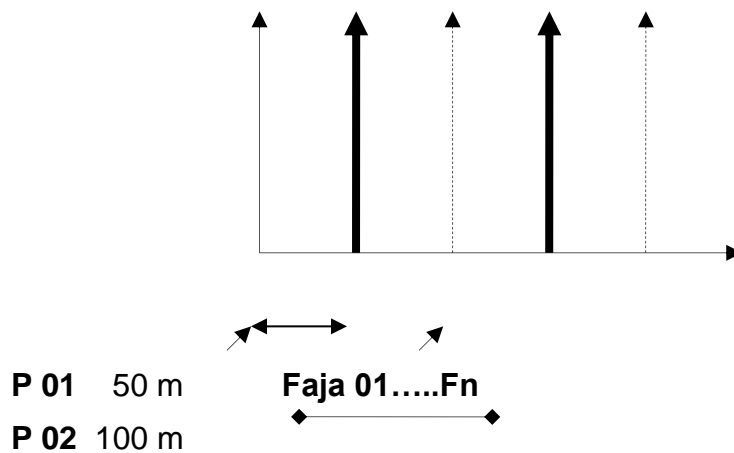


Figura 01. Diseño de las fajas de inventario de la PCA.

8.3.4.3. Inventario forestal

Se realizó el inventario individual de cada faja, contabilizándose y registrándose todas las especies forestales comerciales que se encuentra en el plan de manejo forestal a partir de 30 cm de DAP. Se tomó información de los siguientes parámetros: DAP (cm), altura comercial (m), altura total (m), dirección de caída de los árboles, ubicación de los árboles aprovechables en un sistema de referencia (x, y), entre otros (cuadro 04 del anexo).

El personal requerido para el desarrollo de esta actividad estuvo conformado por tres brigadas, de la siguiente manera: 01 jefe de brigada, 02 materos y 02 ayudantes de matero, por brigada. El jefe de brigada fue el responsable del

levantamiento de la información en los formularios de toma de datos; cuya labor fue la siguiente:

- Organizar y tomar decisiones en su brigada de trabajo.
- Corregir si fuera necesario el azimut seguido por los trocheros.
- Realizar correctamente las anotaciones en la libreta de campo.
- Medir el DAP y las alturas de los árboles.
- Estimar la altura comercial de las especies forestales.
- Verificar el ancho de faja de muestreo.
- Hacer cumplir exactamente las distancias y ubicación de las diferentes unidades de muestreo.
- Usar y mantener correctamente los instrumentos, evitando el deterioro de los mismos.
- Verificar la toma correcta de los DAPs.

Durante el inventario forestal, la identificación dendrológica se realizó con la ayuda de un matero con experiencia quién proporcionó el nombre vulgar de las especies forestales y se colectaron aquellas que son desconocidas, para su posterior identificación a través de exicatas, además se tomó información del DAP.

8.3.4.4. Determinación de los costos de extracción

Se determinaron los costos fijos y variables donde se tuvo en cuenta en la parte operativa desde el mateado pasando por el inventario forestal, la tumba, el

trozado, el arrastre y finalizando en el transporte a la planta o industria forestal. Estos datos fueron recopilados por personal contable de la empresa a cargo del manejo forestal.

a) Costos de Producción

Permitió obtener madera en troza a partir de la utilización de otros bienes, mediante un proceso de extracción.

a.1) Costos de materia prima (madera en troza). Se incluye además los materiales que intervienen en el proceso productivo.

a.2) Sueldos y cargas sociales del personal de producción

a.3) Depreciación del equipo productivo

a.4) Costo de almacenamiento

a.5) Costo de transporte

b) Costos de comercialización

Es el que posibilita el proceso de venta de la madera. Se incluyen sueldos y cargas sociales del personal del área comercial.

b.1) Comisión sobre las ventas

b.2) Fletes

c) Costos de administración

Son aquellos necesarios para la gestión del negocio.

c.1) Sueldos y cargas sociales del personal del área.

c.2) Honorarios pagados por servicios profesionales

c.3) Servicios públicos

c.4) Alquiler de oficina

c.5) Elaboración del Plan Operativo Anual

c.6) Útiles de escritorio propios de la administración

d) Costos de financiación

Es el que corresponde a la obtención de fondos aplicados al negocio.

d.1) Intereses

d.2) Comisiones

8.3.4.5. Determinación de la valorización económica del bosque

El valor económico del bosque fue determinado a través de la diferencia del potencial maderable en nuevos soles y los costos propios de las actividades de manejo.

8.3.4.6. Determinación de la composición florística

La composición florística se determinó teniendo en cuenta el inventario forestal; la identificación de las especies se realizó con la ayuda de un matero con experiencia, quien proporcionó el nombre vulgar de las especies, así mismo se colectaron muestras de las especies desconocidas para su posterior identificación en el Herbarium Amazonense.

8.3.4.7. Determinación de parámetros dasométricos

A. Volumen

El volumen fue calculado teniendo en cuenta el diámetro (DAP), altura comercial y un coeficiente de forma de 0,65.

$$V_c = AB \times H_c \times F_f$$

Dónde:

$$V_c = \text{Volumen (m}^3 \text{ /Ha.)}$$

$$AB = \text{Área Basal (m}^2 \text{ /Ha.)}$$

$$F_f = \text{Factor de Forma (0,65)}$$

Calculo del área basal

$$AB = \pi/4 \times (Dap)^2 \quad \text{y/o} \quad 0,7854 \times (Dap)^2$$

B. Número de árboles

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

8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas a utilizar dentro del trabajo de investigación fueron: entrevistas, encuestas y análisis del inventario; mientras que los instrumentos a utilizar fueron las guías de análisis documentario.

8.5. Procesamiento de la información

La presentación de los resultados finales se realizó a través de cuadros y figuras. En los cuadros se presenta la composición florística del bosque, número de árboles y volumen por hectárea y por clase diamétrica, costos de extracción e información complementaria.

IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

9.1. Composición florística

La composición florística de los bosques del área en estudio, fue determinada mediante un censo forestal a partir de los nombres comunes de cada individuo, los que se han clasificado a nivel de especies. En el presente estudio se reporta un total de 904 individuos, agrupados en 13 especies y 06 familias botánicas, observándose una mayor presencia de individuos de la especie *Otoba sp.* “aguanillo” perteneciente a la familia Myristicaceae con 8,85 ind/ha equivalente al 19,58%, seguido de *Virola sp.* “cumala” de la misma familia botánica con 8,20 ind/ha que representa el 18,14% del total (cuadro 05).

Comparativamente con el inventario realizado en el año 2002, por la empresa JE inversiones y servicios EIRL, en la unidad de aprovechamiento forestal 167 ubicado en el río Mazán, se indica que la especie cumala *Virola sp.* tiene la mayor representación con 15,88%, que comparado con el presente trabajo existe algún tipo de similitud en los resultados, debido a que las condiciones de suelo son adecuadas para el desarrollo de estas especies.

Cuadro 05. Composición florística y número de árboles del área de estudio.

N°	Especie	Nombre Científico	Familia	Nha	%
1	Aguanillo	<i>Otoba sp.</i>	Myristicaceae	8,85	19,58
2	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	8,20	18,14
3	Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae	7,10	15,71
4	Azucar huayo	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	Fabaceae	5,75	12,72
5	Ana caspi	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Fabaceae	3,30	7,30
6	Shihuahuaco	<i>Dipteryx odorata</i>	Fabaceae	2,75	6,08
7	Marupa	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	2,45	5,42
8	Huayruro	<i>Ormosia sp.</i>	Fabaceae	2,25	4,98
9	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	2,00	4,42
10	Lupuna	<i>Chorisia Insignis</i>	Sapotaceae	1,45	3,21
11	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Fabaceae	0,55	1,22
12	Tahuari	<i>Tabebuia serratifolia</i>	Bignonaceae	0,40	0,88
13	Estoraque	<i>Myroxylon balsamun</i>	Fabaceae	0,15	0,33
Total				45,20	100,00

9.2. Número de árboles por clase diamétrica

En cuanto al número de individuos por hectárea por clase diamétrica, se observa que *Otoba sp.* “aguanillo” presenta el mayor valor con 8,85 ind/ha, seguido de *Virola sp.* “cumala” con 8,20 ind/ha y *Carapa guianensis* “andiroba” con un total de 7,10 ind/ha. Asimismo, se observa que la clase diamétrica con mayor número está representado en la clase 50 y 60 cm, con 11,15 y 9,10 ind/ha, respectivamente. El número de individuos en este bosque asciende a 45,20 ind/ha (Cuadro 06).

9.3. Volumen comercial por clase diamétrica

En el cuadro del volumen comercial por clase diamétrica se observa que *Virola* sp. "Cumala" presenta el mayor volumen comercial con 34,02 m³/ha, seguido de *Chorisia insignis* "lupuna" y *Apuleia liocarpa* "ana caspi" con 29,33 m³/ha y 26,67 m³/ha, respectivamente (Cuadro 07).

Asimismo, la clase diamétrica mayor de 100 cm (>100) presenta el mayor volumen aprovechable con 71.68 m³/ha, seguido de la clase diamétrica de 80 cm con 30.78 m³/ha.

En un cuadro elaborado por ONERN (1987), se establecen los volúmenes por hectárea con sus respectivas categorías. Según este cuadro, el volumen total del bosque de terraza media del presente estudio (239,91 m³/ha) se encuentra en la categoría de excelente (150 m³/ha a más), esto puede deberse principalmente al número de especies consideradas para el aprovechamiento (13 especies) y a la abundancia de especies como *Otoba* sp. y *Virola* sp. que se encontró en dicho bosque.

Cuadro 06. Número de árboles por hectárea por especie y por clase diamétrica del área de estudio.

Especies	Clase diamétrica (cm)									Total
	30	40	50	60	70	80	90	100	>100	
Aguanillo	0,15	1,80	3,05	1,85	1,00	0,60	0,25		0,15	8,85
Cumala	0,05	0,60	2,50	1,90	1,40	0,95	0,40		0,40	8,20
Andiroba	0,05	1,35	2,20	1,25	1,00	0,65	0,35	0,15	0,10	7,10
Azucar huayo		0,35	1,45	1,35	1,10	0,75	0,35		0,40	5,75
Ana caspi	0,05		0,40	0,30	0,10	0,50	0,65	0,30	1,00	3,30
Shihuahuaco			0,50	0,60	0,35	0,55	0,35		0,40	2,75
Marupa		0,15	0,45	0,70	0,55	0,45	0,15			2,45
Huayruro	0,05	0,30	0,30	0,55	0,40	0,25	0,15	0,10	0,15	2,25
Cedro	0,30	0,30	0,20	0,40	0,30	0,15	0,10		0,25	2,00
Lupuna			0,05	0,10	0,05	0,10	0,05		1,10	1,45
Tornillo					0,05	0,20			0,30	0,55
Tahuari			0,05	0,10	0,05	0,15		0,05		0,40
Estoraque					0,15					0,15
Total	0,65	4,85	11,15	9,10	6,50	5,30	2,80	0,60	4,25	45,20

Cuadro 07. Volumen aprovechable por hectárea, por especie y por clase diamétrica del área de estudio.

Especies	Clase diamétrica (cm)									Total
	30	40	50	60	70	80	90	100	>100	
Cumala	0.04	1.01	5.71	6.34	6.43	5.56	3.09		5.85	34.02
Lupuna			0.12	0.37	0.29	0.62	0.41		27.52	29.33
Ana caspi	0.03		0.86	0.98	0.39	3.06	4.60	2.71	14.04	26.67
Aguanillo	0.13	2.66	6.17	5.86	4.40	3.52	1.71		1.94	26.39
Azucar huayo		0.56	3.15	4.11	4.66	4.36	2.73		6.06	25.62
Andiroba	0.04	2.15	4.46	3.94	4.19	3.42	2.44	1.10	1.16	22.88
Shihuahuaco			1.07	1.89	1.46	2.97	2.27		5.02	14.69
Marupa		0.24	0.95	2.38	2.55	2.86	1.12		0.00	10.10
Huayruro	0.04	0.44	0.62	1.68	1.80	1.45	1.16	1.02	1.76	9.97
Cedro	0.27	0.39	0.49	1.33	1.30	0.99	0.83		3.97	9.56
Tornillo					0.25	1.08			4.36	5.69
Tahuari			0.10	0.27	0.20	0.88		0.41	0.00	1.86
Estoraque					0.71				0.00	0.71
Total	0.53	7.45	23.70	29.13	28.63	30.78	20.35	5.23	71.68	239.91

9.4. Valor de árboles comerciales en pie

En el cuadro 08, se puede observar que las especies inventariadas tienen un valor de S/. 1 321 115,32. Los precios por pie tablar fueron considerados al valor de las especies en el mercado local. La especie con mayor valor en este bosque fue *Simarouba amara* “marupa” con S/. 257 306,87 nuevos soles; seguido de *Caraipa guianensis* “andiroba” e *Hymenaea oblongifolia* “azúcar huayo” con S/. 216 583,55 y 164 076,00 nuevos soles, respectivamente.

Los resultados del presente estudio difieren de la valoración del inventario forestal realizado por Pérez (2001) con fines de valorización en la carretera Iquitos – Nauta, donde reporta un costo total y por hectárea de ingresos por el predio de S/. 152 224,48 y 3 805,61 Nuevos Soles, respectivamente.

Cuadro 08. Valor de las especies en función al volumen y precio en el mercado en Nuevos Soles (S/.).

Especies	Vol Total (m ³)	Vol (Pt.)	Valor S/.pt	Nuevos soles S/.
Marupa	758,57	321633,59	0,80	257306,87
Andiroba	729,73	309405,07	0,70	216583,55
Azucar Huayo	552,82	234394,29	0,70	164076,00
Lupuna	530,94	225116,54	0,60	135069,92
Cumala	624,76	264899,61	0,50	132449,80
Ana Caspi	457,69	194058,76	0,60	116435,25
Cedro	201,90	85605,75	1,20	102726,90
Tornillo	315,87	133928,26	0,50	66964,13
Aguanillo	232,29	98489,76	0,50	49244,88
Estoraque	138,17	58585,91	0,60	35151,55
Huayruro	204,12	86545,52	0,40	34618,21
Tahuari	37,15	15752,78	0,40	6301,11
Shihuahuaco	14,11	5981,62	0,70	4187,14
Total	4798,11	2034397,46		1321115,32

9.5. Costos

Con la finalidad de obtener el valor neto del bosque de terraza media, se han considerado todos los costos que intervienen en el plan operativo anual (POA), es decir, desde las operaciones de delimitación hasta su transporte en planta, pasando por pagos de personal de campo, equipos, entre otros. Para un adecuado análisis de los costos se han agrupado en cinco grandes grupos (producción, sueldos y cargas sociales, depreciación, transporte y comercialización). Del mismo modo, estos datos fueron proporcionados por el área contable de la empresa.

9.5.1. Determinación de costo de Producción

En el cuadro 09, se observa que los costos de producción ascienden a S/. 87 139,00 nuevos soles. Los costos de producción incluyen los costos por delimitación de la PCA, Inventario al 100% o censo forestal, costos de tumbado, troceado y arrastre; y los gastos administrativos. Asimismo, la partida de tumbado – troceado y arrastre es la que representa el 82,67% del gasto total del trabajo y la partida de delimitación es la de menor porcentaje con 1,72 %.

Cuadro 09. Costos de producción del bosque de terraza media.

Rubro	Descripción	Costos	Total
			(%)
Delimitación	Costos de transporte de personal	400	
	Costo de alimentos	500	
	Equipos	400	
	Otros	200	
	Sub Total	1500	1,72
Inventario	Costos de transporte de personal	400	
	Costo de alimentos	1000	
	Equipos	500	
	Procesamiento datos	2000	
	Otros	200	
	Sub Total	4100	4,71
Tumbado-Troceado-Arrastre	Costos de transporte de personal	1000	
	Costo de alimentos	9600	
	Equipos	8000	
	Materiales	5760	
	Transporte	45679.37	
	Otros	2000	
	Sub Total	72039.37	82,67
Gastos Administrativos	Elaboración PGMF	5000	
	Consultoría x zafra	4000	
	Otros	500	
	Sub Total	9500	10,90
TOTAL		87 139	100,00

9.5.2. Costos de sueldos y cargas sociales

En esta partida, se observa que el mayor gasto está referida al pago de obreros, el cual contempla el salario y beneficios sociales del trabajador. El mayor peso recae en el sueldo del Jefe de campamento y personal de corta, tumbado y arrastre de las trozas con S/. 85 876,00 nuevos soles (cuadro 10).

Cuadro 10. Costos de sueldos y salarios del personal.

Personas	Salario (S/.)	Beneficios Sociales (CTS, Vacaciones, Gratificación (S/.)	AFP (S/.)	Total Sueldo (S/.)
Jefe campamento	2833,33	833,33	240,00	3906,67
Obreros Delimitación	2933,33	875,00	252,00	4060,33
Obreros Inventario	7533,33	2791,67	804,00	11129,00
Jefe de campamento/Obreros Corta-Tumbado-Arrastre	56466,66	22833,33	6576,00	85876,00
Total	69766,65	27333,33	7872,00	104972,00

9.5.3. Costo de depreciación de equipos

Estos costos están referidos de acuerdo a las leyes tributarias debiendo aplicarse el 20% considerando la vida útil de los equipos de acuerdo a las recomendaciones y leyes tributarias. Para tal efecto se consideró el 20% de depreciación para todos los equipos que tienen un valor mayor o igual de S/. 900.00 nuevos soles (Cuadro 11).

Cuadro 11. Costos de depreciación de equipos y materiales.

Equipos/ Maquinarias	Costo (S/.)	Depreciación (20%) (S/.)
Motosierras (03)	21714,20	4342,84
Motor 15 hp	5500,00	1100,00
Motor /b 40 hp	10700,00	2140,00
Peque peque	5285,74	1057,15
Bote pk pk y , 40 hp	2571,39	514,28
Chalupa 15 hp	1714,29	342,86
Grupo eléctrico	2000,00	400,00
GPS, Brújula, etc.	2400,00	480,00
Radios	1300,00	260,00
Total	49785,62	10637,12

9.5.4 Costo de transporte

Esta partida está referida al costo que el concesionario incurre al momento de transportar su madera bruta (en troza) hasta la boya de la industria de transformación primaria, el cual es realizado por remolcadores.

A la fecha existe escasa capacidad de bodega para el transporte de la madera, por lo que el costo de transporte es relativamente considerable en comparación al transporte de otros productos. Se consideró un valor S/. 0,10 nuevos soles por pie tablar para el costo de transporte, generando un gasto del 20% del total (Cuadro 12). Se registró un costo total por transporte a planta de S/. 203 439,75 nuevos soles.

Cuadro 12. Costos de transporte fluvial de madera rolliza puesto en planta.

Especie	Volumen (m³)	Volumen (pt)	Costo Transporte (S/. 0,10/pt)
Aguanillo	530,94	225116,54	22511,65
Ana Caspi	624,76	264899,61	26489,96
Andiroba	457,69	194058,76	19405,88
Azucar Huayo	552,82	234394,29	23439,43
Cedro	232,29	98489,76	9848,98
Cumala	729,73	309405,07	30940,51
Estoraque	14,11	5981,62	598,16
Huayruro	201,90	85605,75	8560,58
Lupuna	758,57	321633,59	32163,36
Marupa	204,12	86545,52	8654,55
Shihuahuaco	315,87	133928,26	13392,83
Tahuari	37,15	15752,78	1575,28
Tornillo	138,17	58585,91	5858,59
Total	4798,11	2034397,46	203439,75

9.5.5. Costo de comercialización

Los costos de comercialización está sujeto a la oferta y demanda, en muchos casos puede variar en un rango de 10% arriba y abajo. En el cuadro 13, se observa que los costos de comercialización incluyen rubros como los costos de la guía forestal, Derecho de trámite, derecho forestal de aprovechamiento y del cubicador, que ascienden a un total de S/. **6 502.435** nuevos soles.

Cuadro 13. Costos de comercialización de la madera del bosque de terraza media.

Rubro	Costo	Cantidad	Total
Guía Forestal, Derecho de trámite y Derecho forestal de Aprovechamiento	2002,435	1	2002,435
Cubicador	1500	3	4500
Total			6502,435

9.6. Valorización económica

Los ingresos y los costos detallados referidos al aprovechamiento se observan en el cuadro 14. Los ingresos hace un total de S/. 1 321 115,32 nuevos soles, referidos a los volúmenes de las trozas y el valor del pie tablar en el mercado por especie. Asimismo, se presentan los costos considerados en el aprovechamiento hasta su transporte en planta, ascienden a S/. 412 690,68 nuevos soles. El valor económico total del bosque en estudio hace un total de S/. 908 424,65 nuevos soles (S/. 3 633,70 por hectárea).

Cuadro 14. Valorización económica del bosque de terraza media.

Ingresos		(S/.)
	Sub Total	1 321 115,32
Costos		
	Producción	87 139,37
	Sueldos y Carga social	104 972,00
	Depreciación	10 637,12
	Transporte	203 439,75
	Comercialización	6 502,44
	Sub Total	412 690,68
Valor Económico Total		908 424,65
Valor/ha		3 633,70

X. CONCLUSIONES

1. En el presente estudio se reporta un total de 904 individuos, agrupados en 13 especies y 06 familias botánicas.
2. *Otoba* sp. “aguanillo” perteneciente a la familia Myristicaceae es la especie que presenta el mayor número de individuos con 8,85 ind/ha equivalente al 19,58%, seguido de *Virola* sp. “cumala” de la misma familia botánica (8,20 ind/ha) que representa el 18,14% del total.
3. El número de individuos en este bosque asciende a 45,20 ind/ha. La clase diamétrica con mayor número está representado en la clase 50 y 60 cm, con 11,15 y 9,10 ind/ha, respectivamente.
4. *Cedrela odorata* “Cedro” presenta el mayor volumen comercial con 41,43 m³/ha, seguido de *Virola* sp. “cumala” y *Caraipa guianensis* “andiroba” con 30,82 m³/ha y 29,57 m³/ha, respectivamente
5. La clase diamétrica mayor de 100 cm (>100) presenta el mayor volumen aprovechable con 91,99 m³/ha, seguido de la clase diamétrica de 80 cm con 31,39 m³/ha.
6. Las especies inventariadas (en pie) tienen un valor de S/. 1 321 115,32. La especie con mayor valor en este bosque fue *Simarouba amara* “marupa” con S/. 257 306,87 nuevos soles; seguido de *Caraipa guianensis* “andiroba” e *Hymenaea oblongifolia* “azúcar huayo” con S/. 216 583,55 y 164 076,00 nuevos soles, respectivamente.
7. Los costos considerados en el aprovechamiento hasta su transporte en planta, ascienden a S/. 412 690,68 nuevos soles (S/. 1650,76 por ha).

8. El valor económico del bosque de terraza media asciende a S/. 908 424,65 nuevos soles, que representado a la hectárea hace un total de S/.3 633,70 por hectárea.
9. Según los resultados obtenidos, se acepta la hipótesis general y se rechaza la hipótesis nula.
10. Los resultados obtenidos en el presente estudio da a conocer que en la actualidad la rentabilidad de estas especies aprovechadas están en función al valor en el mercado, por lo cual su comercialización es regular

XI. RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios de valoración considerando otros tipos de bosque en el área.
2. Establecer términos de referencia para elaboraciones de planes generales de manejo y planes operativos que implique un mínimo costo de elaboración, considerando que el resultado del estudio implica solo un 1,4% de la inversión total.
3. Se recomienda al gobierno central cumplir con su rol promotor con la finalidad de dar accesibilidad al financiamiento y diversas formas de crédito al concesionario y/o comunidades.
4. Revisar la nueva Ley Forestal y Fauna Silvestre N° 29763, de tal manera que se convierta en instrumento ágil, promotor y descentralista acorde a la realidad de los bosques amazónicos y del verdadero perfil para las personas dedicadas al aprovechamiento de la madera en sus diferentes modalidades en la región Loreto.

XII. BIBLIOGRAFÍA.

- AMARAL, P.A. VERISIMO; P, BARRETO, E, VIDAL, 2005. “Bosques para siempre, Manual para la producción de madera en la Amazonia”. Cali-Colombia, 161 p.
- BALUARTE V, J, 1995. Diagnóstico del sector forestal en la región amazónica, Instituto de investigaciones de la Amazonía peruana. Documento técnico, IIAP, IQUITOS – PERU. 13: 22p.
- CAMACHO, M, O. 1997. Costo de censo forestal en Bolivia, Proyecto Bosfor, Santa cruz de la sierra, Bolivia.
- DANCE, J, 1982. Planificación y ejecución de inventarios para el abastecimiento oportuno y económico para las industrias forestales. Proyecto PNUD/FAO/PER/81/002. 70 pág.
- DGFF – CORDELOR, (1985). Evaluación y Lineamiento de Manejos de Suelos y Bosques para el Desarrollo Agrario del Área de Influencia de la Carretera Iquitos – Nauta – Perú. 326 p.
- HUSCH, B, 1971. Planificación de un Inventario Forestal, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 335 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO – PROYECTO ESPECIAL BINACIONAL DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA CUENCA DEL RÍO PUTUMAYO. 1997. Plan de Manejo Forestal, Proyecto Especial Binacional Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Putumayo, Dirección de Asuntos Productivas y Medio Ambiente, Proyecto Manejo Forestal Santa Mercedes, Iquitos-Perú, 160 p.

INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO (INADE)–PROYECTO ESPECIAL BINACIONAL DESARROLLO INTEGRAL DE LA CUENCA DEL RIO PUTUMAYO (PEDICP). 1998. Inventario de los Bosques del Río Algodón, Iquitos – Perú. 165 p.

LEY FORESTAL Y FAUNA SILVESTRE, 2000. Ministerio de Agricultura, Lima – Perú.

MALLEUX, O, J, 1982. Inventario Forestal en Bosques Tropicales, Universidad Nacional Agraria la Molina. Departamento de Manejo Forestal. Lima, Perú.

OFICINA NACIONAL DE EVALUACION DE RECURSOS NATURALES - ONERN. 1987. Estudio de los Recursos Naturales a nivel de Reconocimiento de la Zona de Puyen – Huitiricaya. Lima – Perú.

OFICINA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RECURSOS NATURALES - ONERN, 1987. Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales del Medio y Bajo Urubamba – Cusco. (Reconocimiento) Lima – Perú.

OROZCO, L., BRUMÉR, C. 2002. Inventarios Forestales Para Bosques Latifoliados en América Central, Manual Técnico N° 50. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 264 p.

PADILLA, C. J. L.; BURGA, A. R.; MAURY, L. A. E. 1992. Curso de extensión en inventarios forestales, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ingeniería Forestal. Oficina de Extensión y Proyección Social. 35 p.

PADILLA, J. L. y D. PANDURO, D. 1989. Inventario Forestal del Bosque del Payorote-Nauta. Iquitos-Perú. 49 p.

PARRA, R. S. 2007. Evaluación del potencial forestal de un bosque de colina baja con fines de manejo en la localidad de Yarana II Zona. Loreto, Perú. Tesis

- para optar el título de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos – Perú, 85 pág,
- PEARCE, D. 1990. The Economic Value of Biodiversity: The World Conservation Union – UICN. Londres, p. 20; tomado de Espinosa C. y Arqueros M, 2000.
- PEREZ, D. A. R. 2001. Inventario Forestal con Fines de Valorización en la Carretera Nauta-Iquitos. Iquitos-Perú. 38 p.
- Proyecto Especial Binacional de Desarrollo Integral de la Cuenca del río Putumayo (PEDICP), 2002. Zonificación Ecológica-Económica del Sector Caballo Cocha-Palo Seco -Buen Suceso. Primera edición. Iquitos. 600pp
- PROYECTO ESPECIAL BINACIONAL DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA CUENCA DEL RÍO PUTUMAYO – PEDICP. 2003. Estudio de Zonificación Ecológica Económica del Sector Mazán-El Estrecho. Proyecto Especial Binacional Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Putumayo (PEDICP). Iquitos – Perú. 151 p.
- QUIROS, D. y GOMEZ, M. 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.
- TELLO, R. 1997. Folleto de Inventario Forestal. Facultad de Ingeniería Forestal. UNAP. Iquitos – Perú. 1 pág.
- TORRES, S. F. C. 2010. Potencial volumétrico de especies de importancia económica en la parcela de corta anual N° 2 del bosque de producción del Mayoruna con fines de extracción. Loreto-Perú. Tesis para optar el título de

Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 103 p.

UNESCO, 1982. Ecosistemas de los Bosques Tropicales. Investigación para la agricultura y la alimentación. Roma 135 pág.

VELÁSQUEZ, P. D. L. 2000. Evaluación volumétrica y económica de tres tipos de bosques aluviales en el río Ucayali. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos – Perú. 100 pág.

VIDURRIZAGA, R. D. M. 2003. Inventario de Evaluación con Fines de Manejo. Carretera Iquitos-Nauta. Loreto-Perú. Iquitos-Perú. 65 p.

VILLANUEVA, G. 1977. Inventario Forestal de los Bosques del CIEFOR-Puerto Almendra. Iquitos-Perú. 47 p.

WWW.siamazonia.org.pe.

<<http://riie.com,pe/?a=31105>>

Anexos

Cuadro 04. Formato de toma de datos para el inventario forestal.

Tipo de bosque: ,, ,, Tamaño de parcela: ,, ,,

Azimut: ,, ,, Coordenadas UTM: Lat, ,, ,, Long,

,, ,, Jefe de brigada: ,, ,, Matero:

,, ,, Fecha: ,, ,,

Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	HC (m)	CF	LADO	x	y	OBSERV,

Diámetro (DAP), será medido a 1,30 m sobre el suelo con una forcípula graduada en centímetros, Cuando el DAP presentaba forma irregular (aletas), el diámetro se obtendrá a través de promedios,

Altura comercial (HC), será estimada (m) desde el nivel del suelo hasta el punto de ramificación del fuste principal o hasta la existencia de un defecto,

Calidad de Fuste (CF),

LADO

X,Y

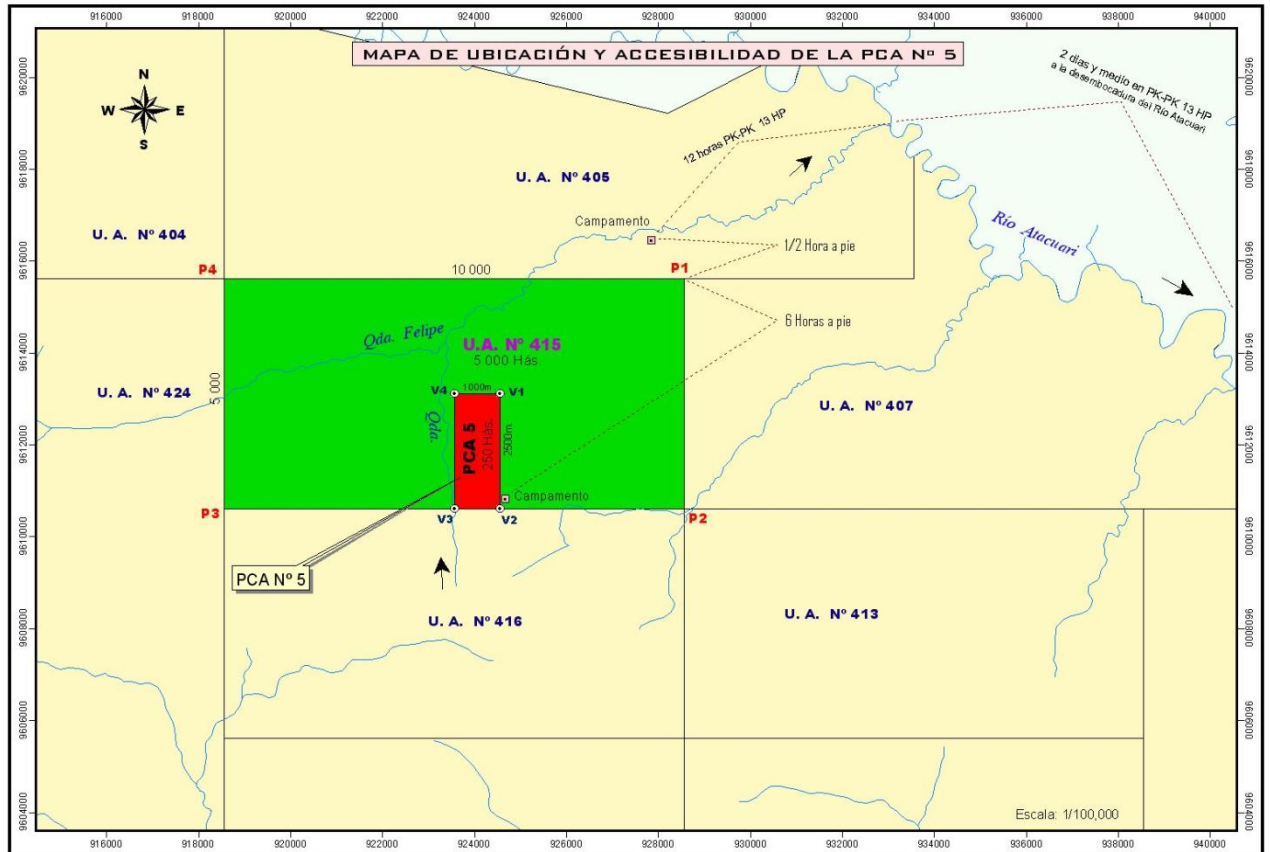


Figura 02. Mapa de ubicación y accesibilidad de la PCA 5.

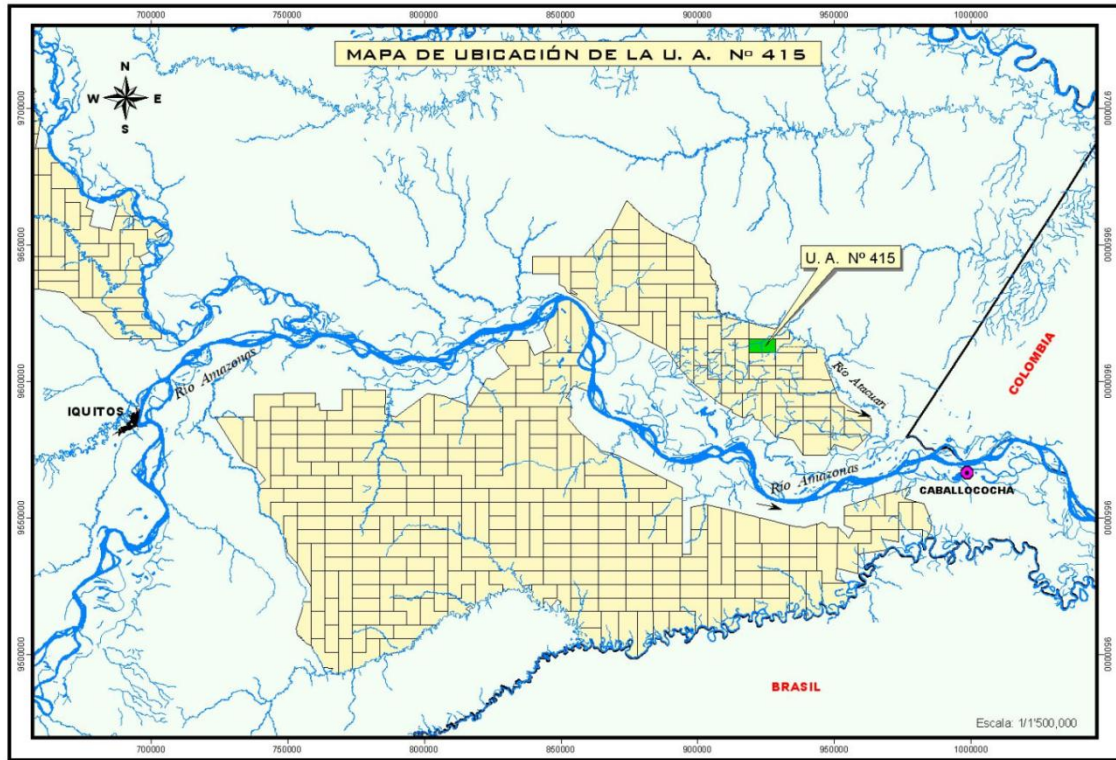


Figura 03. Mapa de ubicación de la U. A. N° 415.

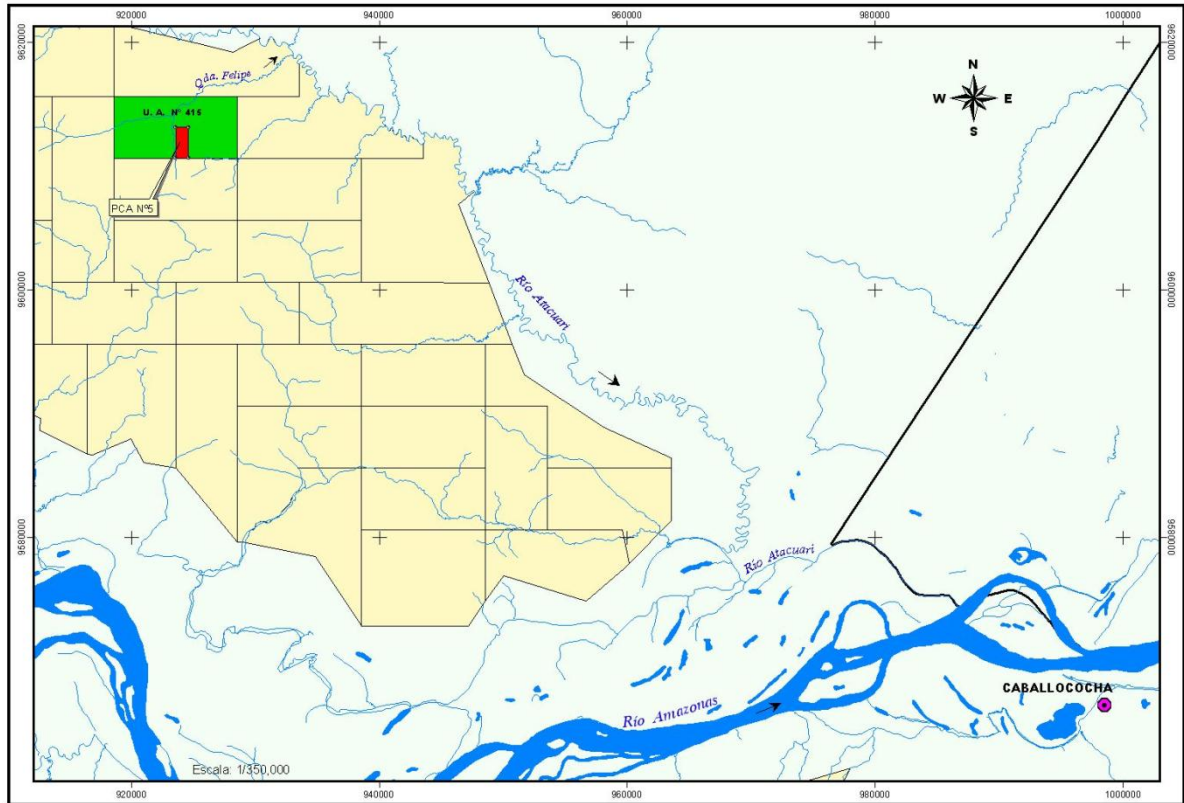


Figura 04. Mapa de ubicación de la PCA 5.

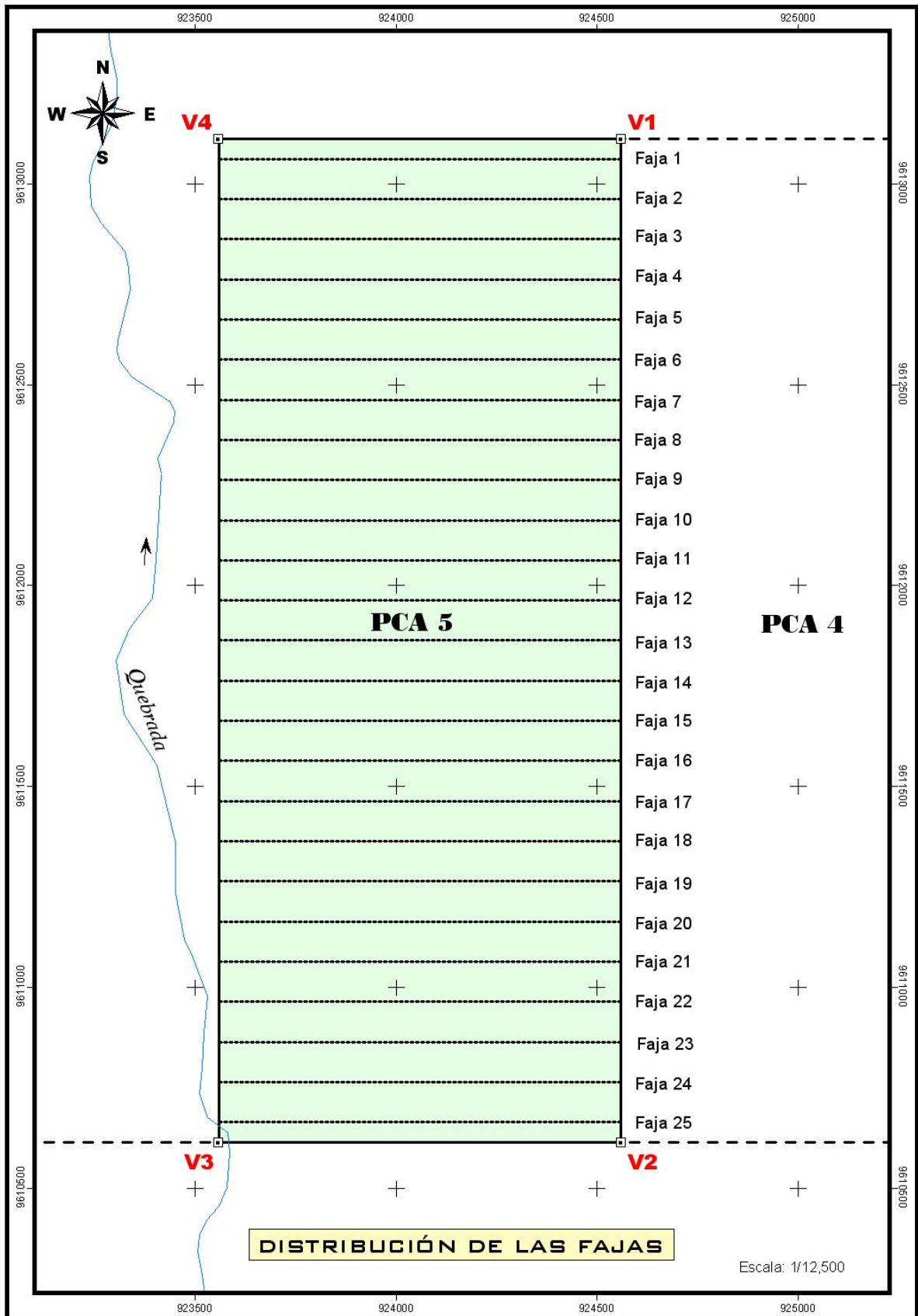


Figura 05. Distribución de las fajas en la PCA 5.

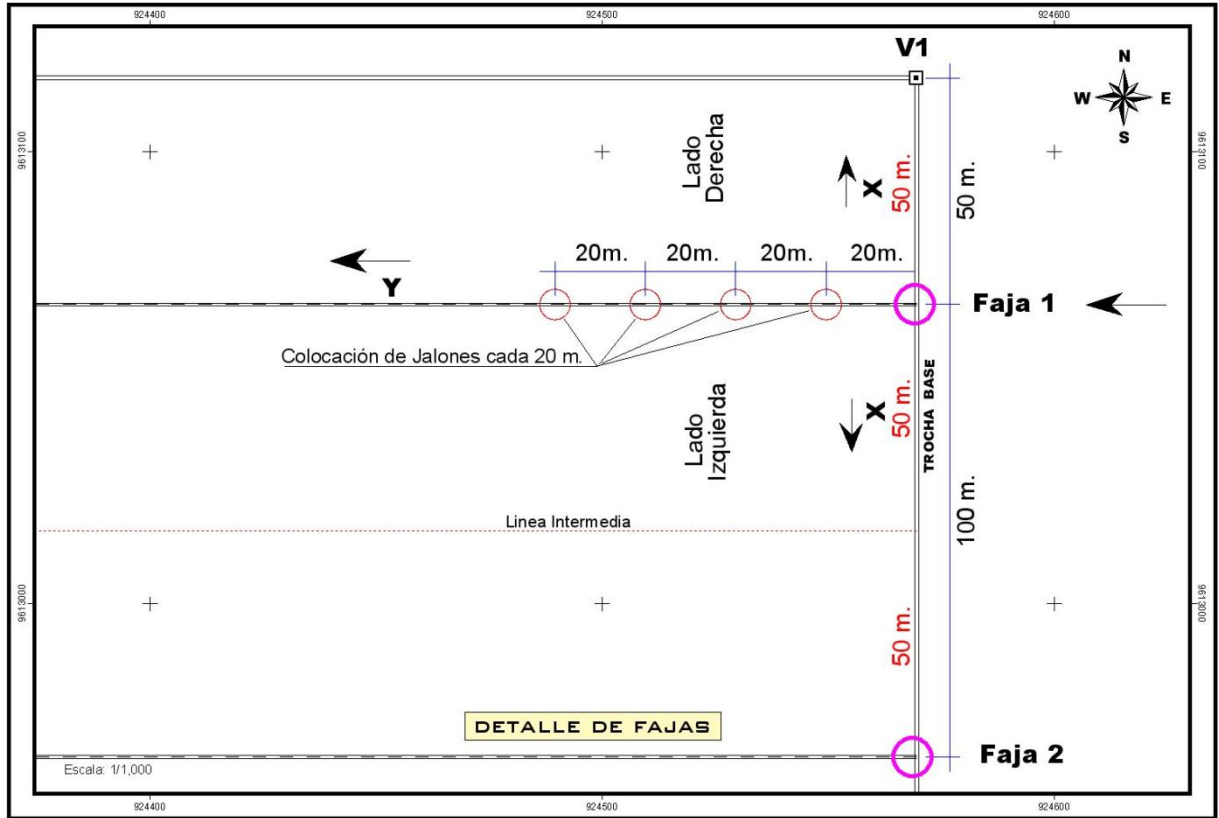


Figura 06. Fajas de orientación realizados en el área de estudio.