



UNIVERSIDAD
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL
PIRHUA

POTENCIAL FORESTAL Y DEFORESTACIÓN EN MÁRGENES DE LA CARRETERA EL CASTAÑAL SANTA ROSA DE TAMBOPATA

Ronald Rosales-Solórzano

Piura, setiembre de 2008

FACULTAD DE INGENIERÍA

Maestría en Gestión y Auditorías Ambientales

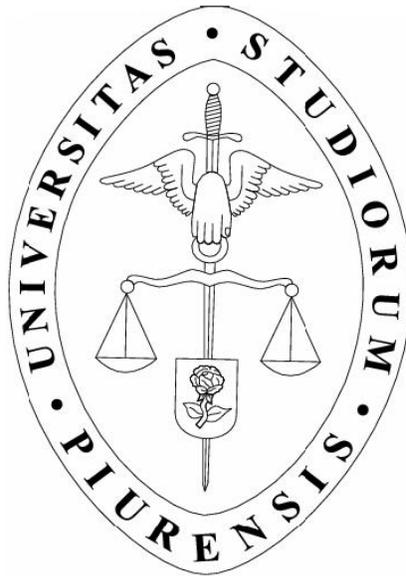
Rosales, R. (2008). *Potencial forestal y deforestación en márgenes de la carretera El Castañal Santa Rosa de Tambopata*. Tesis de maestría en Gestión y Auditorías Ambientales. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Piura, Perú.



Esta obra está bajo una [licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](#)

Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura

UNIVERSIDAD DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA



**Potencial forestal y deforestación en márgenes de la carretera El Castañal Santa Rosa
en Tambopata**

Tesis para optar el Grado de Master en Gestión y Auditorías Ambientales

EMER RONALD ROSALES SOLÓRZANO

Profesor asesor: Dr. Ing. Wilder Valenzuela Andrade

Piura, Setiembre del 2008

Dedicatoria:

A mi hija Maricelo E. Rosales
H. y esposa Alicia Huamani P.
con mucho cariño.

Prólogo

El desempleo y ocupación de tierras por los pueblos alto andinos y amazónicos colindantes a la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa, generó una agricultura, minería y forestería no sostenible en esta parte de la región de Madre de Dios (MDD), como solución en lo económico, además determinó un pseudo progreso a nivel regional, de manera desordenada y creando impactos negativos como la deforestación y desertización de los suelos.

Estos hechos netamente extractivistas, requieren urgente de un modelo de aprovechamiento forestal y actividades afines de manera sostenible, mediante sistemas productivos, que por un lado conserven las condiciones ecológicas y por otro se ajusten a la realidad económica y social de esta parte de la Amazonía.

Por ello en este trabajo nos preguntamos y respondimos las preguntas siguientes: ¿Por qué existen diferentes resultados de potencial forestal en los bosques de MDD? ¿Por qué no se realizan planes de manejo en predios agrícolas usando resultados actualizados del potencial forestal de la zona?, ¿Cuál es el estado actual de las especies forestales categorizados por su valor comercial maderable y amenazadas, existentes en los predios agrícolas de este sector?, ¿Será lo mismo la deforestación de hace 10 años atrás en MDD?, ¿Cuál es la superficie y tasa de deforestación anual en esta zona de MDD? y ¿Cuál es el estado actual de los bosques primarios en los predios agrícolas, si continúa su depredación y en que porcentaje?.

La presente investigación es imprescindible por que nos hace conocer el potencial forestal y tasa de deforestación de la zona que, servirá para realizar planes de manejo forestal en predios agrícolas y concesiones de reforestación. Así como la zonificación ecológica económica, ordenamiento territorial y estudios de impacto ambiental del sector acorde a la realidad. Asimismo se incluye una serie de resultados para conocimientos preventivos con el fin de evitar un mayor deterioro del medio ambiente a corto, mediano y largo plazo, antes que se terminen los recursos forestales, por que se viene afectando de manera intensa el ecosistema por parte de los pobladores asentados en el área de influencia directa de la carretera poniendo en riesgo la extinción de especies forestales protegidas y amenazadas.

Agradezco: A la Fundación Universitaria Iberoamericana (FUNIBER-PERÚ) por el apoyo con media beca para culminar los estudios de maestría y al Dr. José Rodríguez Barboza por su tutoría y guía en el mismo.

Al Dr. Wilder Valenzuela Andrade, docente visitante de la Universidad Nacional del Centro del Perú y Universidad Nacional Agraria la Molina, como asesor, quién con su valioso apoyo incondicional propició e hizo posible la culminación de la tesis.

A: Alicia Humani, Hugo Dueñas, Luis Huaroc, Ives, Jhon, Samuel, Luís, Vanesa, Roger y Nemin por el apoyo en el trabajo de campo y gabinete.

Finalmente a la **Universidad de Piura**, por brindar esta maestría donde fue posible graduarme con éxito.

Emer Ronald Rosales Solórzano

Resumen

La presente investigación se desarrolló en la zona denominada “La Pampa”, entre los distritos de: Tambopata, Laberinto e Inambari, provincia de Tambopata, departamento de Madre de Dios. El objetivo fue evaluar y determinar el potencial forestal por tipos de bosque y tasa de deforestación en ambas márgenes del eje carretero interoceánico tramo El Castañal Santa Rosa.

Por los objetivos específicos y metodologías propuestos, se estudió una superficie total de 50 972,92 ha para determinar la tasa de deforestación, utilizando imágenes satelitales Landsat años 2000-2006 y 23 602,75 ha del área total para evaluar el potencial forestal por tipos de bosque para especies comerciales ≥ 40 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP).

Se encontró en el bosque de colinas altas (BCa) un total de 80 árb/ha, 20,22 m²/ha y 86,67 m³/ha considerado normal; en el bosque de terrazas altas (BTa) 53 árb/ha, 13,84 m²/ha y 68,31 m³/ha siendo baja; en el bosque de terrazas medias (BTm) 45 árb/ha, 21,75 m²/ha y 110,45 m³/ha, siendo normal; y en el bosque de terrazas bajas (BTb) un total de 25 árb/ha, 7,40 m²/ha y 22,24 m³/ha considerándose muy baja. La distribución por clases diamétricas en los BCa, BTa, BTm y BTb el 77% de especies forestales son < 90 cm y 23% ≥ 90 cm DAP.

Se determinó un índice de valor de importancia (IVI) de 205,81% en el BCa para remo caspi, shimbillo, malecón, uvilla, cetico, anonilla, pashaco, carahuasca, sapote y azúcar huayo; un IVI de 222,56% en el BTa para shimbillo, misa colorada, pashaco, shiringa, caimito, inca pacay, uvilla, mashonaste, aletón, misa blanca, café con leche, sangre sangre, shihuahuaco, malecón, moena, cetico, carahuasca, copal, ishpinguillo y peine de mono; un IVI de 199,43% en el BTm para castaña, caimito, huayruro, cedro y sangre sangre; y un IVI de 204,61%, en el BTb para huayruro, castaña y pashaco. Siendo para la estructura de los bosques las especies más importantes respecto a dominancia, abundancia y frecuencia relativa. Significando las especies mejor adaptadas a las condiciones ambientales de los bosques y en el cual debe realizarse el manejo forestal.

En los 4 tipos de bosque BCa, BTa, BTm y BTb se reportó mayor representatividad en la categoría IV (valor comercial muy bajo), seguido por la III (valor comercial bajo) y la II (valor comercial mediano). En el BTa, BTm y BTb se encontró la categoría V (no maderable). En el BTm se registró la categoría I (valor comercial alto), se identificó al cedro y copaiba amenazados y categorizados como vulnerables.

El promedio anual de deforestación estimado es de 1 480 ha/año y la tasa anual de deforestación de 5,32%, que indica el porcentaje de áreas que se viene deforestando por año respecto al bosque primario actual. El 74% de la superficie deforestada se encuentra cubierta por purmas, 25% por pastizales y/o cultivos agrícolas y 1% por carreteras y centros poblados. Las mayores superficies deforestadas se encuentran en el área de influencia directa de la carretera El Castañal Santa Rosa y los BCa-BTa, y las menores ubicadas en las terrazas aluviales del río Jayave y BTm-BTb.

Índice General

	Pág.
Dedicatoria	I
Prólogo	II
Resumen	III

Capítulo 1. Aspectos generales

1.1. Introducción.....	1
1.1.1. Presentación.....	1
1.1.2. Justificación.....	2
1.1.2.1. Socioeconómico.....	2
1.1.2.2. Técnico científico.....	2
1.1.3. Objetivo.....	2
1.1.3.1. Objetivo general.....	2
1.1.3.2. Objetivos específicos.....	2

Capítulo 2. Marco teórico

2.1. Potencial Forestal en el Perú y Madre de Dios.....	4
2.2. Categorización de especies amenazadas de flora silvestre en el País y Madre de Dios.....	10
2.2.1. Peligro crítico (CR).....	10
2.2.2. En peligro (EN).....	10
2.2.3. Vulnerables (VU).....	10
2.2.4. Casi amenazado (NT).....	11
2.3. Índice de valor de importancia.....	11
2.4. Deforestación en el Perú y Madre de Dios.....	13

Capítulo 3. Materiales y métodos

3.1. Características generales.....	17
3.1.1. Ubicación.....	17
3.1.1.1. Ubicación política.....	17
3.1.1.2. Ubicación geográfica.....	17
3.1.2. Superficie y perímetro de estudio.....	17
3.1.3. Clima.....	18
3.1.4. Hidrografía.....	18
3.1.5. Fisiografía y topografía.....	18
3.1.6. Suelos.....	18
3.1.6.1. Grupo 2.....	18
3.1.6.2. Grupo 3.....	18
3.1.7. Ecología.....	19

3.1.8.	Tipos de bosque.....	19
3.1.9.	Vegetación.....	20
3.2.	Materiales, Herramientas y Equipos.....	21
3.2.1.	Materiales.....	21
3.2.2.	Herramientas.....	21
3.2.3.	Equipos.....	21
3.3.	Metodología.....	21
3.3.1.	Procedimientos.....	21
3.3.1.1.	Trabajo pre campo.....	21
3.3.1.2.	Trabajo de campo.....	22
3.3.1.3.	Trabajo de gabinete.....	23

Capítulo 4. Resultados y discusiones

4.1.	Potencial forestal de árboles comerciales por tipos de bosque y clase diamétrica en ambos márgenes del eje carretero interoceánico tramo El Castañal Santa Rosa.....	30
4.1.1.	Numero de árboles por hectárea en ambos márgenes del eje carretero interoceánico tramo El Castañal Santa Rosa.....	30
4.1.2.	Área basal por hectárea en ambos márgenes del eje carretero interoceánico tramo El Castañal Santa Rosa.....	37
4.1.3.	Volumen por hectárea en ambos márgenes del eje carretero interoceánico tramo El Castañal Santa Rosa.....	44
4.2.	Índice de valor de importancia (IVI) por tipos de bosque de los árboles comerciales en ambos márgenes del eje carretero interoceánico tramo El Castañal Santa Rosa.....	51
4.3.	Categorización las especies forestales por alto, mediano, bajo, muy bajo valor comercial y amenazadas por tipos de bosque en ambos márgenes del eje carretero interoceánico tramo El Castañal Santa Rosa.....	56
4.4.	Tasa de deforestación anual en ambos márgenes del eje carretero interoceánico tramo El Castañal Santa Rosa.....	62

Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones

5.1.	Conclusiones.....	65
5.1.1.	Potencial forestal por tipos de bosque en el área de influencia directa de la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa.....	65
5.1.2.	Índice del valor de importancia IVI por tipos de bosque en el área de influencia directa de la carretera interoceánica El castañal Santa Rosa.....	66
5.1.3.	Categorización de valor comercial y amenazado por tipos de El Castañal Santa Rosa.....	67
5.1.4.	Superficie y tasa deforestación anual en el área de influencia directa de la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa.....	67
5.2.	Recomendaciones.....	68

Referencias bibliográficas.....	69
--	-----------

Anexos	72
A. Glosario.....	72
B. Identificación de especies forestales.....	73
C. Tablas generales.....	77
D. Mapas.....	115
E. Galería de fotografías.....	124

Capítulo 1.

Aspectos generales

1.1 Introducción

1.1.1 Presentación

El departamento de Madre de Dios tiene enorme potencial, con una superficie de bosque natural de 8 441 556 ha, es decir 6,6 % del territorio nacional, donde habitan más 100 mil habitantes, capital de la Biodiversidad del Perú y ubicado en el sur este de la Amazonía Peruana. Se cataloga como uno de los espacios menos intervenido en su vuelo forestal. Las razones son la poca accesibilidad vial y abastecimiento de energía eléctrica a partir de una Central Hidroeléctrica. Lo cual sería preponderante en el flujo y movimiento de la industrialización de los productos del bosque (INRENA, 2006 y IIAP/ZEE-MDD, 2002).

Actualmente la actividad forestal en Madre de Dios es aprovechada en más de 2 522 millones de hectáreas declaradas como Bosques de Producción Permanente (BPP) considerando el aprovechamiento de los recursos del bosque en: concesiones forestales maderables (1 192 024 ha) y castañeras. En cuanto se concluya la carretera interoceánica se podrá colocar en el mercado más de 60 especies forestales en comparación al actual menos de 40. El cual elevaría la producción local considerablemente (CESVI, 2005 y Rosales, 2006).

Igualmente estos ingentes recursos forestales de la región requieren urgentemente ser manejados por un modelo de aprovechamiento de impacto reducido (AIR). Potencial forestal por tipos de bosques que si no se toman medidas correctivas se ve afectado por la depredación del bosque. Deforestación, ocasionado por la agricultura, tala ilegal, extracción forestal tradicional entre otros, lo cual se refleja a nivel nacional hasta el año 2000 de 7,2 millones de hectáreas, que equivale a una tasa anual de deforestación de 150 mil hectáreas que representa 417 ha por día y para el departamento de Madre de Dios 12 500 ha, es decir aproximadamente 35 ha diarias.

La importancia de esta investigación radica en el reporte de datos actuales del potencial forestal en predios privados de las márgenes de la carretera interoceánica y tasa de deforestación del sector El Castañal Santa Rosa. Estudio que sirve para realizar planes de desarrollo de la región, planes de manejo forestal sustentable y estudios de impacto ambiental acorde a la realidad, así como prevenir y evitar un mayor deterioro del medio

ambiente a corto, mediano y largo plazo. Antes que se terminen los recursos forestales ya que se viene afectando de manera intensa al ecosistema por parte de los pobladores asentados al margen de la carretera, poniendo en riesgo la extinción de especies forestales vulnerables.

1.1.2 Justificación

1.1.2.1. Socioeconómico

La falta de empleo y ocupación de tierras ilimitadamente por los pueblos alto andino y locales en márgenes de la carretera, hizo una alternativa la agricultura y extracción forestal en la región de Madre de Dios como solución en lo económico. Determinando un progreso a medias a nivel regional, pero de una manera desordenada y creando impactos negativos como la deforestación y desertización de los suelos. Frente a esta actividad extractiva, se hace necesaria e impostergable desarrollar un modelo de agricultura, aprovechamiento forestal y actividades afines de manera sostenible. Para ello es necesario manejar nuevos sistemas agrícolas y aprovechamiento forestal con impacto reducido, que por un lado conserven las condiciones ecológicas y por otro, se ajusten a la realidad económica y social de esta parte de la Amazonía.

1.1.2.2. Técnico científico

En estos términos; se justifica realizar evaluaciones forestales en márgenes de eje de carretera, sobre todo de la materia prima a impactarse o extraerse en forma inmediata como son los árboles aprovechables iguales y mayores de 40 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP), porque nos permitirá conocer el potencial forestal de especies de alto, mediano, bajo, muy bajo poder comercial y amenazadas. Del mismo modo, la tasa de deforestación en los predios agropecuarios que son áreas adyacentes al eje carretero interoceánico El Castañal (Puerto Maldonado) Santa Rosa (Inambari), en razón que el hombre viene alterando el medio ambiente forestal estando claro que el hombre necesita de los recursos forestales ahora y en el futuro.

Otro punto a destacar es que la actividad forestal es infinitamente menos impactante que otras actividades como la agricultura (roce, tumba y quema, uso masivo de productos químicos: pesticidas, fertilizantes), minería, obras civiles (impacto visual, modificación del medio original) entre otros.

1.1.3 Objetivos

1.1.3.1. Objetivo general

Evaluar y determinar el potencial forestal por tipos de bosque y deforestación en ambos márgenes del eje carretero interoceánico tramo El Castañal Santa Rosa.

1.1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar el potencial forestal de árboles comerciales por tipos de bosque y clases diamétricas existentes en ambos márgenes del eje carretero interoceánico tramo El Castañal Santa Rosa.

- Determinar el índice de valor de importancia (IVI) por tipos de bosque de los árboles aprovechables en ambos márgenes del eje carretero interoceánico tramo El Castañal Santa Rosa.
- Categorizar las especies forestales en alto, mediano, bajo, muy bajo valor comercial y amenazadas por tipos de bosque en ambos márgenes del eje carretero interoceánico El Castañal Santa Rosa.
- Calcular la superficie y tasa de deforestación anual en ambos márgenes del eje carretero interoceánico tramo El Castañal Santa Rosa.

Capítulo 2. Marco teórico

2.1. Potencial forestal en el Perú y Madre de Dios

El potencial forestal se entiende como la cantidad de recursos forestales en toda su dimensión existentes dentro de un territorio. También se refiere al contenido volumétrico de madera y/o productos forestales no maderables de la plantación y/o bosque natural. Mientras que el potencial maderero es la cantidad de volumen maderable expresado a partir de un diámetro mínimo de corta.

Los inventarios realizados por la ex Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) en Loreto, Ucayali, Madre de Dios, San Martín, Cusco, Amazonas y Pasco, muestran resultados de volúmenes totales por hectárea que van desde 50 a 150 m³/ha, dependiendo de los tipos de bosque. Estos resultados están referidos a evaluaciones realizadas a partir de 25 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) y total de especies forestales presentes en el bosque. Se sabe que en los bosques húmedos tropicales el promedio de volúmenes de madera por hectárea es aproximadamente 100 m³ (Sobrevilla, 2003).

De acuerdo a inventarios realizados se puede estimar que las evaluaciones a partir de 25 cm de DAP, un 28% del volumen corresponde a los árboles menores a 40 cm de DAP y el 72% aproximadamente del volumen corresponde a árboles iguales o mayores a 40 cm de DAP. Por ejemplo; si el volumen encontrado a partir de 25 cm de DAP es de 150 m³/ha, a partir de 40 cm sería de 108 m³/ha aproximadamente, pero al distribuir por categorías comerciales, la posibilidad de distribución es (Sobrevilla, 2003 y R.M. N° 245-2000-AG):

Altamente valiosa (A)	:	0,02% = 0,02 m ³ /ha (caoba)
Valiosas (B)	:	0,08% = 0,1 m ³ /ha (cedro)
Intermedias (C)	:	21% = 22,6 m ³ /ha (ishpingo, tornillo)
Potenciales (D)	:	8% = 8,6 m ³ /ha (shihuahuaco, copaiba)
Otras especies (E)	:	70,9% = 76,69 m ³ /ha (aletón, topa)

El rango general de distribución porcentual por categoría para todas las especies iguales o mayores a partir de 40 cm de DAP sería (Sobrevilla, 2003):

A	:	de 0 a 0,5%
B	:	de 0 a 1%

C	:	de 10 a 25%
D	:	de 05 a 15%
E	:	la diferencia

Louman y Stanley, 1997, indican que el análisis e interpretación de resultados de inventarios forestales se realiza mediante cuatro formas:

Primero: se hace un análisis del agrupamiento de las especies según su importancia comercial. Que es el primer paso en la interpretación de los resultados agrupando las especies según su grado de aceptabilidad en el mercado. Dada la variabilidad en la demanda del mercado y los diversos productos finales, el agrupamiento de las especies varía en regiones y en el tiempo. Proporciona una idea del volumen aprovechable ahora y en el futuro, el agrupamiento de estas especies en clases comerciales facilita la toma de decisiones silviculturales.

Segundo: se hace el análisis de la abundancia por especie, por grupo comercial y por clase diamétrica, proporciona información vital sobre la factibilidad de realizar un aprovechamiento comercial, la futura composición del rodal y además nos permite tener una idea sobre el grupo ecológico a que pertenece una determinada especie de interés. Por ejemplo, si en un bosque primario no muy intervenido se encuentran más individuos de una especie en diámetros grandes en comparación con diámetros pequeños, esto implica que la especie no se regenera bien bajo sombra y es probable que sea una especie heliófita. Una distribución en forma de “J invertida”, es una distribución normal para su grupo. Cabe mencionar que una clasificación de las especies en grupos ecológicos es compleja y, aparte de la abundancia, se necesita más información para agruparlas correctamente.

Tercero: se hace el análisis del área basal por especie para tener una mejor idea sobre la competencia que ocurre entre individuos en un rodal, lo ideal sería medir el ancho, la altura y la ubicación de todas las copas de los árboles en parcelas permanentes de muestreo. El área basal es una medida que toma en cuenta la cantidad y el tamaño de los árboles, por eso ofrece más información que solo el número de árboles, e información más exacta que el volumen.

Hay una correlación lineal relativamente alta entre el diámetro de la copa y el del fuste. Esta relación permite usar el parámetro del área basal como un indicador del nivel de competencia en el dosel. Por ejemplo si una especie ocupa el mayor porcentaje de área basal relativa, significa que está dominando el sitio, aun si no es la más abundante. El área basal total de un bosque primario no intervenido es un indicador de la calidad de sitio, es decir a mayor área basal, mejor calidad de sitio. La distribución del área basal por grupos de especies y clases diamétricas también es útil para estimar el potencial que el bosque tiene de recuperar el volumen perdido por el aprovechamiento de madera. En general, los bosques latifoliados húmedos tropicales presentan una distribución en forma de J invertida: hay muchos individuos en las clases diamétrica pequeñas, pero a medida que el diámetro aumenta, disminuye el número de individuos, casi en forma logarítmica. Esto quiere decir que el bosque es dinámico y no requiere intervenciones específicas para mantener la estructura existente.

Cuarto: se hace el análisis del volumen que obviamente es el resultado más importante del inventario, pero está sujeto a errores de medición. Esto debe servir para decidir sobre el orden cronológico de áreas de aprovechamiento anual y para dar una idea del volumen a

aprovecharse en el presente. Está basado en una combinación del área basal y la estimación de la altura del árbol (citado por Orozco y Brumér, 2002).

ONERN, 1972, reporta el potencial forestal a partir de 25 cm de DAP para el departamento de Madre de Dios y la provincia de Inambari, para el tipo de bosque de terrazas medias 123 m³/ha (Citado por INRENA/IFFS/DACFFS/DPPFFS, 2003).

Tabla 2.1, Potencial forestal \geq de 25 cm de DAP en Inambari Madre de Dios

Tipos de Bosque	Zona	Potencial Total		Especies	Potencial	
		m ³ /ha	árb/ha		m ³ /ha	árb/ha
Bosques de Terrazas Medias	Inambari	123	73	Quinilla	7,87	1,69
				Moena	7,00	2,02
				Cedro	4,81	0,99
				Tahuari	4,37	1,06
				Cumala	3,5	1,95
				Pashaco	3,5	1,34
				Catahua	3,06	0,61
				Requia	2,63	1,02
				Mashonaste	2,19	2,14
				Huimba	1,75	0,16
				Capirona	1,75	0,33
				Lupuna	1,31	0,38
				Huayruro	1,31	0,20
				Lagarto caspi	1,31	0,16
				Estoraque	1,31	1,77
				Shihuahuaco	0,88	0,22
Total	48,55	16,04				

Fuente: INRENA/IFFS/DACFFS/DPPFFS, 2003. Datos: ONERN, 1972

Elaboración propia

INRENA, 2003, en las bases del concurso público N° 003-2003 de los bosques de producción de Madre de Dios (MDD) para árboles igual y mayores de 30 cm se reporta que en el tipo de bosque de terrazas medias (BTm) se estima un volumen de 80 a 100 m³/ha.

MINAG/INRENA, 2003, en la evaluación forestal de los bosques de producción de Madre de Dios (BPP) para árboles igual y mayores de 30 cm se reporta en los tipos de bosque de acuerdo a lo que indica las tablas siguientes:

Tabla 2.2, Número de árboles por hectárea por clases diamétricas en el bosque de colina alta del BPP de Madre de Dios

Especie	Clases Diamétricas			Total
	30-59,9	60-89,9	90 o más	
Cumala colorada	2,909	0,182	0,000	3,091
Shimbillo	2,727	0,000	0,000	2,727
Chimicua	1,818	0,545	0,000	2,364
Quina quina	2,000	0,364	0,000	2,364

Quinilla colorada	1,636	0,727	0,000	2,364
Sub total	57,092	8,909	2,909	68,910
Otras especies	68,182	10,727	2,909	81,818
Total general	68,182	10,727	2,909	81,818

Fuente: MINAG/INRENA, 2003

Tabla 2.3, Volumen por hectárea por clases diamétricas en el bosque de colina alta del BPP de Madre de Dios

Especie	Clases Diamétricas			Total
	30-59,9	60-89,9	90 o más	
Quinilla colorada	2,753	4,531	0,000	7,284
Manchinga	1,384	2,848	1,451	5,683
Cumala colorada	4,708	0,819	0,000	5,527
Chimicua	3,277	2,120	0,000	5,397
Mashonaste	2,419	1,411	1,060	4,890
Sub total	14,541	11,729	2,511	28,781
Otras especies	79,738	38,283	28,911	146,933
Total general	94,279	50,012	31,422	175,714

Fuente: MINAG/INRENA, 2003

Tabla 2.4, Número de árboles por hectárea por clases diamétricas en el bosque de terraza alta del BPP de Madre de Dios

Especie	Clases Diamétricas			Total
	30-59,9	60-89,9	90 o más	
Cumala colorada	3,500	0,250	0,000	3,750
Peine de mono	2,250	0,750	0,750	3,750
Achiote	3,000	0,500	0,000	3,500
Cetico	3,250	0,250	0,000	3,500
Shiringa	3,000	0,250	0,000	3,250
Shimbillo	2,250	0,500	0,000	2,750
Shimbillo colorado	2,250	0,000	0,000	2,250
Quinilla	1,750	0,000	0,250	2,000
Uvilla	2,000	0,000	0,000	2,000
Chimicua	1,750	0,000	0,000	1,750
Pashaco colorado	0,500	1,000	0,250	1,750
Quinilla colorada	1,000	0,500	0,250	1,750
Sub total	26,500	4,000	1,500	32,000
Otras especies	28,00	3,750	2,750	34,500
Total general	54,500	7,750	4,250	66,500

Fuente: MINAG/INRENA, 2003

Tabla 2.5, Volumen por hectárea por clases diamétricas en el Bosque de Terraza Alta del BPP de Madre de Dios

Especie	Clases Diamétricas			Total
	30-59,9	60-89,9	90 o más	
Peine de mono	2,181	4,010	8,395	14,587

Pashaco colorado	0,478	5,422	5,118	11,018
Quinilla colorada	1,114	2,788	3,089	6,990
Cumala colorada	4,933	0,940	0,000	5,874
Achiote	3,581	2,266	0,000	5,847
Shiringa	4,326	1,078	0,000	5,403
Quinilla	1,907	0,000	3,326	5,233
Cetico	3,911	0,792	0,000	4,702
Shimbillo	1,815	2,561	0,000	4,376
Guacamayo caspi	1,030	1,144	2,004	4,178
Tamamuri	2,413	1,211	0,000	3,624
Achihua	0,318	2,634	0,000	2,951
Sub total	28,007	24,846	21,932	74,785
Otras especies	41,636	36,061	52,683	83,602
Total general	69,643	36,061	52,683	158,387

Fuente: MINAG/INRENA, 2003

Tabla 2.6, Número de árboles por hectárea por clases diamétricas en el Bosque de Terraza Baja del BPP de Madre de Dios

Especie	Clases Diamétricas			Total
	30-59,9	60-89,9	90 o más	
Shimbillo colorado	3,391	0,261	0,000	3,652
Manchinga	1,913	0,870	0,696	3,478
Ubos amarillo	2,435	0,957	0,087	3,478
Yacushapana	2,435	0,348	0,348	3,130
Catahua	1,478	0,435	0,870	2,783
Sub total	11,652	2,271	2,001	16,524
Otras especies	59,826	8,520	1,825	70,172
Total general	71,478	11,391	3,826	86,696

Fuente: MINAG/INRENA, 2003

Tabla 2.7, Volumen por hectárea por clases diamétricas en el Bosque de Terraza Baja del BPP de Madre de Dios

Especie	Clases Diamétricas			Total
	30-59,9	60-89,9	90 o más	
Manchinga	1,439	5,091	7,920	14,449
Catahua	1,276	1,186	6,760	9,222
Ubos amarillo	2,088	3,371	0,465	5,924
Zapote	2,206	2,345	1,319	5,870
Yacushapana	2,341	1,058	1,944	5,342
Sub total	9,350	13,051	18,408	40,809
Otras especies	60,088	31,701	17,390	109,179
Total general	69,438	44,752	35,798	149,988

Fuente: MINAG/INRENA, 2003

Tabla 2.8, Área basal por hectárea por clases diamétricas en el bosque de terraza alta del BPP de Madre de Dios

Especie	Clases Diamétricas			Total
	30-59,9	60-89,9	90 o más	
Achihua	0,023	0,198	0,000	0,221
Achiote	0,443	0,190	0,000	0,633
Aletón	0,073	0,091	0,000	0,163
Almendrillo	0,057	0,071	0,000	0,128
Anonilla	0,121	0,000	0,000	0,121
Blanquillo	0,104	0,000	0,000	0,104
Carahuasca	0,111	0,000	0,000	0,111
Castaña	0,036	0,000	0,000	0,036
Catahua	0,080	0,096	0,000	0,176
Catahua negra	0,028	0,000	0,000	0,028
Cedrillo	0,000	0,091	0,000	0,091
Cedro	0,040	0,000	0,000	0,040
Sub total	1,116	0,737	0,000	1,853
Otras especies	5,741	2,322	3,907	11,970
Total general	6,857	3,059	3,907	13,823

Fuente: MINAG/INRENA, 2003

Tabla 2.9, Área basal por hectárea por clases diamétricas en el bosque de colina alta del BPP de Madre de Dios

Especie	Clases Diamétricas			Total
	30-59,9	60-89,9	90 o más	
Aceituna caspi	0,042	0,000	0,000	0,042
Achihua	0,156	0,051	0,000	0,207
Achiotillo	0,023	0,000	0,000	0,023
Alcanfor moena	0,015	0,000	0,000	0,015
Almendro	0,039	0,000	0,000	0,039
Sub total	0,273	0,051	0,000	0,325
Otras especies	8,945	4,034	2,655	15,634
Total general	9,219	4,085	2,655	15,959

Fuente: INRENA/UNALM, 2003

Tabla 2.10, Área basal por hectárea por clases diamétricas en el bosque de terraza baja del BPP de Madre de Dios

Especie	Clases Diamétricas			Total
	30-59,9	60-89,9	90 o más	
Aceituna	0,000	0,070	0,000	0,070
Achihua	0,025	0,000	0,000	0,025
Ajosquiro	0,000	0,164	0,000	0,164
Amasisa	0,071	0,033	0,000	0,104
Anacaspi	0,092	0,082	0,000	0,174
Subtotal	0,188	0,350	0,000	0,538

Otras especies	8,248	4,095	3,609	15,952
Total general	8,436	4,445	3,609	16,490

Fuente: INRENA/UNALM, 2003

ADEX, 2002, indica que la estimación del potencial forestal en el Perú puede ser hecha desde las siguientes perspectivas (Citado por FAO, 2006):

- Asumiendo el volumen total aprovechable a partir de 40 cm de DAP (73.7 m³/ha).
- Asumiendo el volumen aprovechable a partir de 40 cm de DAP, sólo de especies de alto, mediano y bajo poder comercial (27,7 m³/ha).
- Asumiendo el volumen aprovechable a partir de 40 cm de DAP, considerando únicamente especies de alto y mediano poder comercial (18,01 m³/ha).

2.2. Categorización de especies amenazadas de flora silvestre en el País y Madre de Dios.

De conformidad con el artículo 274° del Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Ley N° 27308), aprobado por el Decreto Supremo N° 014-2001-AG, el listado de especies categorizadas de flora y fauna silvestre de acuerdo al grado de amenaza es actualizado cada dos años.

La elaboración de la clasificación oficial de especies amenazadas de flora silvestre en el Perú, es el resultado de un proceso abierto y participativo a nivel nacional, que tiene como base los criterios y categorías de la Unión Mundial para la Conservación (IUCN), dentro de la cual se encuentran las principales categorías de amenaza (EL PERUANO, decreto supremo N° 043-2006-AG):

2.2.1. Peligro crítico (CR)

Cuando la mejor evidencia disponible acerca de un taxón indica una reducción de sus poblaciones, su distribución geográfica se encuentra limitada menos de 100 km², el tamaño de su población es menos de 250 individuos maduros y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre es por lo menos el 50% dentro de 10 años o tres generaciones;

2.2.2. En peligro (EN)

Cuando la mejor evidencia disponible acerca de un taxón indica que existe una reducción de sus poblaciones, su distribución geográfica se encuentra limitada menos de 5 000 km², el tamaño de la población estimada es menos de 2 500 individuos maduros y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre es de por lo menos el 20% en 20 años o cinco generaciones.

2.2.3. Vulnerables (VU)

Cuando la mejor evidencia disponible acerca de un taxón indica que existe una reducción de sus poblaciones, su distribución geográfica se encuentra limitada menos de 20 000 km², el tamaño de la población estimada es menos de 10 000 individuos y el análisis

cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre es de por lo menos 10% dentro de 100 años.

2.2.4. Casi amenazado (NT)

Cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable; pero está próximo a satisfacer dichos criterios o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano (EL PERUANO, decreto supremo N° 043-2006-AG).

Tabla 2.11, Especies amenazadas según decreto supremo N° 043 - 2006-AG, en el ámbito de la ATFFS Tambopata - Manu

En peligro crítico (CR)		
Familia	Nombre científico	Nombre común
Burseraceae	<i>Bursera graveolens</i>	Palo santo
Capparaceae	<i>Cappara acabrida</i>	Sapote
En peligro(EN)		
Familia	Nombre científico	Nombre común
Meliaceae	<i>Cedrela lilloi</i>	Cedro blanco, cedro de altura
Vulnerable (VU)		
Familia	Nombre científico	Nombre común
Araceae	<i>Dictyocaryum ptarianum</i>	Pona colorada
Bignoniaceae	<i>Tabebuia incana</i>	Tahuarí
Bignoniaceae	<i>Tabebuia serratifolia</i>	Tahuarí
Fabaceae	<i>Amburana caerencis</i>	Ishpingo
Fabaceae	<i>Copaifera paupera</i>	Copaiba
Lauraceae	<i>Mezilaurus itauba</i>	Itahuba
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro blanco
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>	Cedro de monte
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro colorado
Meliaceae	<i>Swietenia macrophyla</i>	Caoba
Casi amenazado (NT)		
Bombacaceae	<i>Ceiba petandra</i>	Huimba, lupuna
Bombacaceae	<i>Ceiba integrifolia</i>	Lupuna colorada

Fuente: INRENA MDD ATFFS Tambopata - Manu, 2007

2.3. Índice de valor de importancia

El Índice de Valor de Importancia (IVI) sugerida por Lamprecht (1990), es una medida de cuantificación para asignarle a cada especie su categoría de importancia y se obtiene de la suma de la abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa que hacen 300% (citado por Gallegos et al., 2002).

La abundancia relativa es la proporción porcentual de cada especie entre el número total de los árboles multiplicados por 100.

La frecuencia relativa de una especie, se obtienen a partir del porcentaje de la suma de una especie entre la suma de las frecuencias de todas las especies multiplicado por 100.

La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área basal total evaluada multiplicada por 100 (citado por Gallegos et al., 2002).

MINAG/INRENA, 2003, reporta para los bosques de producción permanente de Madre de Dios, resultados del índice de valor de importancia por tipos de bosque en árboles ≥ 30 cm de diámetro siendo los siguientes:

Tabla 2.12, Índice de Valor de Importancia de las especies forestales presentes en el tipo de bosque de terraza baja

<i>Especies</i>	<i>Dominancia</i>	<i>Abundancia</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>IVI</i>
Catahua	12,68	2,44	1,79	16,90
Palo de agua	2,59	7,45	4,24	14,29
Cumala	2,70	4,74	1,79	9,23
Manchinga	5,98	1,36	1,79	9,12
Chimicua	2,74	3,79	2,46	8,99
Shimbillo	1,76	3,39	2,68	7,82
Coloradillo	2,03	2,71	2,23	6,97
Shimbillo colorado	2,01	2,30	2,23	6,55
Ubos amarillo	3,58	1,22	1,34	6,14
Yacushapana	2,99	1,36	1,79	6,13
Blanquillo	1,58	2,30	1,56	5,45
Shihuahuaco	3,86	0,54	0,89	5,30
Zapote	0,94	2,30	2,01	5,26
Yutubanco	1,01	2,17	2,01	5,19
Carahuasca	1,79	1,76	1,56	5,12
Zapotillo	0,76	2,30	1,79	4,85
Tamamuri de bajo	1,97	1,63	1,12	4,71
Manchinguilla	1,44	2,03	1,12	4,59
Tangarana	0,68	2,03	1,79	4,49
Amasisa	1,68	1,22	1,34	4,23
Lupuna colorada	1,25	1,36	1,56	4,17
Huayruro	1,62	1,08	1,34	4,04
Pashaco colorado	1,29	1,36	1,12	3,76
Sub Total	58,93	52,85	41,52	153,30
Otras Especies	41,07	47,15	58,48	146,70
Total	100,00	100,00	100,00	300,00

Fuente: MINAG/INRENA, 2003

Tabla 2.13, Índice de Valor de Importancia de las especies forestales presentes en el bosque de terraza alta

<i>Especies</i>	<i>Dominancia</i>	<i>Abundancia</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>IVI</i>
Peine de mono	12,42	2,39	2,37	17,18
Quinilla	4,38	5,97	4,14	14,50
Palo de agua	2,58	7,46	3,55	13,59
Huayo de mono	2,90	6,27	4,14	13,31
Renaco	11,47	0,60	0,59	12,66
Achiote	5,28	3,88	2,96	12,12

Blanquillo	2,36	5,37	3,55	11,29
Cumala colorada	4,55	2,99	2,96	10,49
Uvilla	3,48	3,28	3,55	10,31
Chimicua	2,02	3,58	3,55	9,15
Misa colorada	5,92	1,19	1,78	8,89
Moena colorada	3,08	3,28	2,37	8,73
Zapotillo	1,76	3,88	2,96	8,60
Sub Total	62,20	50,15	38,46	150,81
Otras Especies	37,80	49,85	61,54	149,19
Total	100,00	100,00	100,00	300,00

Fuente: MINAG/INRENA, 2003

Tabla 2.14, Índice de Valor de Importancia de las especies forestales presentes en el bosque de colina alta

<i>Especies</i>	<i>Dominancia</i>	<i>Abundancia</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>IVI</i>
Uvilla	2,91	6,90	2,53	12,34
Blanquillo	2,21	6,29	3,61	12,11
Shimbillo	1,85	5,68	3,61	11,14
Cacao	1,99	5,27	2,53	9,79
Palo de agua	2,45	3,45	3,61	9,50
Chimicua	4,10	2,84	2,53	9,47
Pama	3,02	3,85	2,53	9,40
Quina quina	4,12	1,62	2,53	8,27
Coloradillo	1,66	3,25	2,53	7,43
Leche leche	3,03	1,83	2,17	7,02
Shihuahuaco	4,69	0,41	0,72	5,82
Pashaco blanco	2,18	1,83	1,81	5,81
Manchinga	3,29	1,01	1,44	5,75
Cetico	1,51	1,62	2,17	5,30
Zapotillo	0,91	2,43	1,81	5,15
Amasisa	1,82	1,42	1,81	5,05
Zapote	2,36	1,22	1,44	5,02
Uchumullaca	1,73	1,42	1,81	4,95
Mashonaste	1,32	2,03	1,44	4,79
Cumala colorada	1,61	2,03	1,08	4,72
Purma caspi	1,47	1,42	1,81	4,69
Sub Total	50,24	57,81	45,49	153,53
Otras Especies	49,76	42,19	54,51	146,47
Total	100,00	100,00	100,00	300,00

Fuente: MINAG/INRENA, 2003

2.4. Deforestación en el Perú y Madre de Dios

La deforestación debe ser entendida como la conversión del bosque a otro uso de la tierra o la reducción a largo plazo de la cubierta forestal; es decir, la eliminación del bosque primario o residual para dedicarlo a una actividad diferente como: la agricultura, ganadería, cultivos ilícitos o cualquier otra actividad que implique la pérdida permanente del bosque. Se debe excluir de este concepto las áreas en recuperación, es decir aquellas con bosques

secundarios o sometidos a manejo forestal y en general, a toda acción que implique la continuidad de lo forestal (FAO, 2006 y FUNIBER, 2005).

En el 2005, el programa de fortalecimiento de capacidades nacionales para manejar el impacto del cambio climático y la contaminación del aire (PROCLIM), estima para la amazonía una deforestación acumulada entre 1990 y 2000 de 7,2 millones de hectáreas, lo que equivale a una tasa anual de deforestación de 150 mil hectáreas (citado en Elgegren, 2006 y Martino, 2007). El cual difiere lo antes estimado de 9,5 millones de hectáreas proyectado para el año 2000, a una tasa de 261 158 hectáreas por año, de las cuales el 73 % se encuentra en diferentes períodos sucesionales de formación boscosa, conocidas como bosques secundarios o purmas. Se estima que del total del área intervenida, aproximadamente el 40 % corresponden a bosques de protección, mientras que el 32 % se ubican sobre bosques de colinas y el 28 % en bosques aluviales. Del total del área deforestada, aproximadamente el 80 % está en estado de abandono y el 20 % en producción, de los cuales 6 % están en sistemas de rotación, o tala y quema (INRENA/FAO, 2004).

En el Perú, contrariamente a lo que se cree, la extracción de madera no es la que destruye los bosques. La actividad que causa mayor impacto es la agropecuaria (agricultura migratoria) ya que los agricultores queman enormes cantidades de bosques para obtener áreas descubiertas donde cultivar. Así, mientras la extracción de madera con fines industriales y comerciales ocasiona un impacto en volumen del 2,5% y el consumo de madera de las poblaciones rurales para producción de leña y carbón es de 16,5%, el desbosque por agricultura migratoria representa el 81,1% (INRENA/FAO, 2004).

Es conveniente tener en cuenta que la deforestación por agricultura migratoria y ganadería está en relación directa con la accesibilidad de los bosques. En tal sentido, la construcción de carreteras, sin planes de desarrollo que las justifiquen, resulta el medio por el cual se da inicio a complejos procesos de degradación y desertificación.

Los departamentos con las tasas de deforestación más altas son San Martín, Loreto y Amazonas. Cifra que equivale a una pérdida de casi 725 ha/día; San Martín con 57 521 has/año y Loreto con 54 712 ha/año, que en promedio equivale a deforestar en cada caso a 158 ha/día respectivamente.

Si continúa el ritmo de la deforestación a razón de la tasa anual actual, los bosques naturales del Perú desaparecerían en un lapso de aproximadamente 300 años (4 generaciones). Afortunadamente, la deforestación ha venido decreciendo en los últimos años principalmente por la falta de financiamiento para la ampliación de la frontera agrícola y se espera que siga decreciendo aún más en el futuro, debido a una mayor cultura forestal y al cumplimiento de la normativa forestal vigente.

En general, la Selva Alta es la más depredada concentrándose el cambio de uso de la tierra en las áreas de Jaén y San Ignacio en Cajamarca, Bagua y Rodríguez de Mendoza en Amazonas, Alto Mayo y Huallaga Central en San Martín, Alto Huallaga en Huánuco y Selva Central en los departamentos de Pasco y Junín, con un aumento en los departamentos de Ayacucho y Cusco. En Selva Baja, el cambio de cobertura vegetal se da más en el departamento de Ucayali, en el eje de la carretera que se está ejecutando, y en Loreto a lo largo de las carreteras Yurimaguas - Tarapoto e Iquitos - Nauta (INRENA/FAO, 2004).

Tabla N° 2.15, Promedio anual de intervención de algunas zonas de la amazonía peruana

Zonas	Período (años)	Área estudiada (ha)	Área total intervenida (ha) %		Área intervenida media anual (ha)	Tasa anual %
Nanay	1992-1997	1 076 348	2 869	573,80	0,05	0,3
Pucallpa	1990-1998	855 588	40 158	5 019,75	0,59	4,7
Aguaytía	1989-1997	1 698 332	70 878	8 859,75	0,52	4,2
Tocache	1989-1997	446 141	10 220	1 277,50	0,29	2,3
Tingo María	1989-1997	1 246 709	39 196	4 899,50	0,39	3,1
Huánuco c/pajonal	1989-1997	1 745 441	35 422	4 427,75	0,25	2,0
Huánuco s/pajonal		914 735	35 422	4 427,75	0,48	3,9
Pasco c/pajonal	1989-1997	825 682	1 260	157,50	0,02	0,2
Pasco s/pajonal		110 232	1 260	157,50	0,14	1,1
Oxapampa c/pajonal	1989-1997	543 306	24 795	3 099,37	0,57	4,6
Oxapampa s/pajonal		477 064	24 795	3 099,37	0,65	5,2
Área total		8 437 547	224 798	28 314,92	0,34	2,7

Fuente: IIAP, 1998

Tabla N° 2.16, Situación de la deforestación a nivel departamental

N°	Departamento	Superficie total (ha)	Superficie Deforestada (ha)	Situación de la superficie (ha)	
				Libre	Ocupado
1	Amazonas	3 937 697	349 020	194 882	154 138
2	Ancash	3 564 281			
3	Apurímac	2 096 340			
4	Arequipa	6 286 456			
5	Ayacucho	4 326 169	97 992	73 554	24 438
6	Cajamarca	3 276 748	382 645	373 898	8 747
7	Cusco	7 182 229	550 702	322 557	228 145
8	Huancavelica	2 190 402	11 112	11 112	
9	Huánuco	3 680 435	737 114	564 842	172 272
10	Ica	2 093 457			
11	Junín	4 428 375	628 495	289 504	338 991
12	La libertad	2 513 173	10 661	10 661	
13	Lambayeque	1 422 978			
14	Lima	3 487 311			
15	Loreto	37 309 495	1 136 563	184 461	952 102
16	Madre de Dios	8 441 556	287 561	20 729	266 832
17	Moquehua	1 569 780			
18	Pasco	2 379 210	387 336	156 315	231 021
19	Piura	3 580 750	9 958	5 223	4 735
20	Puno	6 737 544	203 218	159 133	44 085
21	San Martín	5 006 378	1 629 434	934 631	694 803
22	Tacna	1 594 107			
23	Tumbes	466 768			
24	Ucayali	10 433 414	966 191	418 698	547 493
	Lago Titicaca	517 507			
	Total	128 522 560	7 388 002	3 720 200	3 667 802

Fuente: INRENA-CIF (Citado en plan nacional de reforestación, 2006)

Walsh (IIRSA-SUR, 2006), reporta una deforestación en área de influencia directa en la carretera Marcapata - Quincemil - Inambari, ubicadas mayormente en terrazas aluviales, terrenos colinosos y montañosos, siendo el promedio anual de deforestación para el

período evaluado de 15 años (1990 - 2005) de 249 ha/año y un índice anual de deforestación estimado de 0,09%. En Madre de Dios la deforestación alcanza 174 183 ha, es decir 2% del área total boscosa, siendo poco significativa en comparación a otras áreas de la amazonía (IIAP-MDD, 2002).

Tabla N° 2.17, Deforestación anual en la amazonía y porcentaje de incremento 1990-2000

Departamentos	Deforestación 1990 (INRENA)	Deforestación 2000 (PROCLIM)	Incremento Deforestación	Promedio Anual Deforestación	% Incremento Deforestación
Amazonas	645 581,97	1 001 467,16	355 885,19	35 588,52	23,78
Loreto	638 070,95	945 590,61	307 519,66	30 751,97	20,55
Cajamarca	366 617,55	520 030,46	153 412,91	15 341,29	10,25
Cusco	395 849,46	537 601,10	141 751,64	14 175,16	9,47
Madre de Dios	79 267,85	203 878,80	124 610,95	12 461,10	8,33
Junín	622 859,14	734 272,72	111 413,58	11 141,36	7,45
Ucayali	547 749,65	627 064,40	79 314,75	7 931,48	5,30
Huánuco	532 457,40	600 620,43	68 163,03	6 816,30	4,56
Puno	101 357,65	146 033,14	44 675,50	4 467,55	2,99
Piura	286,66	31 734,78	31 448,12	3 144,81	2,10
Huancavelica	23 560,52	51 986,59	28 426,07	2 842,61	1,90
San Martín	1 300 013,85	1 327 668,52	27 654,67	2 765,47	1,85
Pasco	287 352,54	302 007,62	14 655,08	1 465,51	0,98
Ayacucho	128 641,68	135 366,39	6 724,71	672,47	0,45
La Libertad	6 569,55	7 231,26	661,71	66,17	0,04
Total	5 676 236,41	7 172 553,97	1 496 317,56	149 631,76	100,00

Fuente: PROCLIM (citado por Elgegren, 2006 y Póveda, 2007)

Tabla N° 2.18, Deforestación departamental de la amazonía por tipo de uso año 2000

Departamentos	Extensión (ha)						%
	Agricultura	Pastizales	Bosque Secundario	Bosque Sec. & Agricultura	Sin Vegetación	Totales	
San Martín	136 927	73 695	390 384	718 522	8 141	1 327 669	18,51
Amazonas	172 471	364 751	192 009	246 142	26 095	1 001 467	13,96
Loreto	130 634	25 298	355 898	420 223	13 538	945 591	13,18
Junín	24 589	59 688	116 825	531 658	1 514	734 273	10,24
Ucayali	25 356	117 811	213 223	265 194	5 480	627 064	8,74
Huánuco	69 458	78 095	184 039	267 860	1 178	600 620	8,37
Cusco	13 938	161 713	246 736	114 620	594	537 601	7,50
Cajamarca	69 353	103 697	84 291	262 042	647	520 035	7,25
Pasco	2 824	38 874	81 422	178 408	480	302 008	4,21
Madre de Dios	21 861	60 101	71 432	42 885	7 600	203 879	2,84
Puno	2 166	45 091	55 467	43 206	103	146 033	2,04
Ayacucho	5 942	18 727	44 387	66 127	183	135 366	1,89
Huancavelica	7 511	24 850	17 164	2 461	0	51 987	0,72
Piura	7 374	5 222	10 804	8 322	13	31 735	0,44
La Libertad	112	2 369	3 694	1 057	0	7 231	0,10
Total	690 515	1 179 982	2 067 765	3 168 728	65 565	7 172 554	100,00

Fuente: PROCLIM (citado por Elgegren, 2006 y Póveda, 2007)

Capítulo 3. Materiales y métodos

3.1 Características generales

3.1.1. Ubicación

3.1.1.1. Ubicación política:

Departamento : Madre de Dios
 Provincia : Tambopata
 Distritos : Tambopata, Laberinto e Inambari
 Sectores : El Castañal, Fitzcarral, Las Mercedes, Florida Alta y Baja, San Juan, Unión Progreso, Sol Naciente, Alto Libertad, Nueva Arequipa, Primavera Alta y Baja, Santa Rita Alta y Baja y Santa Rosa (ver mapa anexo N° 01).

3.1.1.2. Ubicación geográfica :

Tabla 3.1, Coordenadas UTM - WGS 84, Zona 19 (ver mapa anexo N° 01)

VERTICE (V)	ESTE (E)	NORTE (N)
V1	361 005	8 572 195
V2	469 266	8 604 054
V3	471 788	8 602 937
V4	470 614	8 600 288
V5	360 489	8 567 697
V6	358 532	8 570 252

Fuente: Elaboración propia

3.1.2. Superficie y perímetro de estudio

Superficie total del área de estudio : 50 972,92 ha
 Perímetro total del área de estudio : 258 560,68 m

3.1.3. Clima

El clima en la zona de estudio, parte del departamento de Madre de Dios es de tipo tropical cálido y húmedo, según datos meteorológicos registrada en la ciudad de Puerto Maldonado la Marina de Guerra del Perú para el año 2006 indican que la temperatura media anual es 25,63°C, fluctuando entre los 21,48°C y los 29,78°C, con una precipitación total anual promedio de 1 953 mm, humedad relativa promedio de 78,64 %. Predominan los vientos procedentes del Noroeste con velocidades que fluctúan entre los 0,3 a 0,6 m/s y una presión atmosférica anual total de 988 milibares de mercurio (MARINA DE GUERRA DEL PERÚ - MDD, 2006).

3.1.4. Hidrografía

La zona de estudio se ubica principalmente en la Cuenca del río Madre de Dios, comprendiendo a su vez a otras subcuencas hidrográficas como las de los ríos Inambari, Tambopata, Malinowki, Manuani y quebradas Jayave y Guacamayo. La morfología de los cauces, en la mayoría de los ríos del departamento, cambia en tiempos muy cortos por la aparición y desaparición de islas, erosión de riberas, formación de playas y de lagos de origen meándrico (ver mapa anexo N° 02).

3.1.5. Topografía

La zona de estudio tiene una topografía poco accidentada con pendientes que oscilan entre el terreno llano y menor a 35% de inclinación por la zona de Santa Rosa (Plan Maestro RNT, 2003, ver mapa anexo N° 02).

3.1.6. Suelos

En la zona de estudio podemos encontrar generalmente dos grupos de suelos (2 y 3) como son:

3.1.6.1. Grupo 2

Conformados por suelos localizados en terrazas, lomadas y colinas altas y bajas, de topografía variable entre ligera o moderadamente disectada a disectada. Son suelos cuyo material madre es aluvial antiguo y residual, con textura dominante entre moderadamente fina a fina y drenaje bueno a algo excesivo; Acidez del suelo (pH) variable entre 4,6 - 5,4; siendo su nivel de fertilidad natural promedio bajo. De acuerdo con su capacidad de uso mayor, estos suelos califican como aptos para cultivos permanentes, pastos y producción forestal (MINAG/INRENA, 2003).

3.1.6.2. Grupo 3

Conformado por suelos localizados en terrazas y colinas bajas y altas cuya topografía varía entre ligera a moderadamente disectada y fuertemente disectada, siendo su material madre aluvial antiguo y residual; con textura dominante entre moderadamente fina a fina y pH oscilante entre 4,2 - 5,0; y nivel de fertilidad natural baja. Según su capacidad de uso mayor, estos suelos califican como aptos para cultivos permanentes y producción forestal. (MINAG/INRENA, 2003).

3.1.7. Ecología

Según el sistema de clasificación de Holdridge y mapa ecológico INRENA, 1994 (citado en Plan Maestro RNT, 2003), se encuentran comprendidas en tres zonas de vida:

- Bosque húmedo subtropical (bh-S)
- Bosque muy húmedo subtropical - transicional a bp-S (bmh-S/bp-S)
- Bosque muy húmedo subtropical (bmh-S)

3.1.8. Tipos de bosque

Según la fisiografía del terreno el IIAP, 1994 (citado en Plan Maestro RNT, 2003), ha reportado para la zona de estudio los tipos de bosque y cuerpo de agua según como sigue:

- Terrazas bajas con drenaje muy pobre
- Terrazas medias con drenaje muy pobre
- Terrazas medias moderadamente disectadas
- Terrazas altas con drenaje muy pobre
- Terrazas altas ligeramente disectadas
- Terrazas altas con drenaje imperfecto a pobre
- Terrazas altas fuertemente disectadas
- Colinas altas fuertemente disectadas
- Cuerpos de agua

Pero para fines del presente estudio se ha sugerido clasificar en 4 tipos de bosque generales según su fisiografía y cuerpos de agua como se aprecia en la tabla siguiente:

Tabla 3.2, Tipos de bosque y superficie

Tipos de bosque	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Bosque de terrazas bajas (BTb)	485,07	0,95
Bosque de terrazas medias (BTm)	376,66	0,74
Bosque de terrazas altas (BTa)	49 145,12	96,41
Bosque de colinas altas (BCa)	913,70	1,79
Cuerpos de agua	52,37	0,10
TOTAL	50 972,92	100,00

Fuente: Elaboración propia (ver mapa anexo N° 03).

Bosque de Terraza Baja (BTb).- Este bosque se desarrolla sobre terrenos localizados generalmente después de la zona aluvial inundable, con una altura relativa sobre el nivel del río menor a 10 metros, relativamente planos con algunas depresiones, drenaje de regular a malo.

Bosque de Terraza Media (BTm).- Este bosque se desarrolla sobre terrenos localizados generalmente después de la terraza baja, con una altura relativa sobre el nivel del río menor a 20 metros, relativamente planos con algunas depresiones, drenaje regular.

Bosque de Terraza Alta (BTa).- Generalmente se ubicada circundando ríos o quebradas de segundo orden. En algunas zonas del área de estudio, se encuentran en las partes más altas

formando una especie de mesetas. Son de topografía plana a ligeramente ondulada, presentan pendientes que van de 0 a 8%, no tienen problemas de drenaje.

Bosque de Colina Alta (BCa).- La fisiografía sobre la que desarrolla este tipo de bosque presenta ondulaciones con elevaciones que pueden llegar a tener hasta 120 metros de altura relativa; las pendientes que presentan son de moderadas a fuertes, llegando hasta 100% (INRENA, 2003).

3.1.9 Vegetación

En el bosque de colinas altas (BCa) podemos encontrar las siguientes especies arbóreas: Anonilla (*Guatteria acutissima* cf), Azúcar huayo (*Hymenaea oblongifolia*), Caimito (*Pouteria trilocularis*), Carahuasca (*Guatteria chlorantha*), Cetico (*Cecropia encleriana*), Malecón (*Jacaranda copaia*), Mashonaste (*Clarisia racemosa*), Moena amarilla (*Aniba* sp.), Ojé renaco (*Ficus* sp.), Palo peruano (*Brosimum rubescens*), Pashaco (*Schizolobium amazonicum*), Peine de Mono (*Apeiba membranaceae*), Remo caspi (*Aspidosperma parvifolium*), Sacsá (*Virola calophylla*), Sapote (*Matisia cordata*), Shimbillo (*Inga alba*), Tornillo (*Cedrelinqa catenaeformis*) y Uvilla (*Pourouma guianensis*).

En el bosque húmedo de terrazas altas (BTa) encontramos las siguientes especies arbóreas: Aceituna (*Ocotea* sp.), Achotillo (*Bixa urucurana*), Aguano (*Alchornea glandulosa*), Alcanfor (*Aniba* sp.), Aletón (*Hyeronima alchorneoides*), Aletón negro (*Euphorbia* sp.), Anonilla (*Guatteria acutissima* cf), Azúcar huayo (*Hymenaea oblongifolia*), Azufre caspi (*Symphonia globulifera*), Cachimbo (*Cariniana domestica*), Café con leche (*Brosimum lactescens*), Caimito (*Pouteria neglecta*), Canilla de vieja (*Buchenavia* sp.), Capirona (*Calycophyllum megistocaulum*), Carahuasca (*Guatteria* sp.), Castaña (*Bertholletia excelsa*), Catahua blanca (*Hura crepitans*), Caucho (*Castilla ulei*), Cetico (*Cecropia sciadophylla*), Chemicua (*Pseudolmedia laevis*), Chontaquiro (*Zanthoxylum riedelianum*), Copaiba (*Copaifera paupera*), Copal (*Protium puncticulatum*), Huacapu (*Minuartia guianensis*), Huacaycha (*Blackea* sp.), Huevo de mono (*Leonia glycyarpa*), Inca pacay (*Tachigali poppigiiana*), Ishpinquillo (*Ocotea* sp.), Lagarto caspi (*Calophyllum brasiliensis*), Lapincho (*Luehea* sp.), Leche leche (*Sapium marmieri*), Lucuma (*Pouteria torta*), Malecón (*Jacaranda copaia*), Mashonaste (*Clarisia racemosa*), Misa blanca (*Eschweilera coriaceae*), Misa colorada (*Couratari guianensis*), Moena (*Ocotea* sp.), Moena amarilla (*Aniba* sp.), Ojé (*Ficus* sp.), Ojé renaco (*Ficus* sp.), Palo de agua (*Siparuna decipiens*), Palo peruano (*Brosimum rubescens*), Pama (*Pseudolmedia macrophylla*), Papailla (*Jacaratia digitata*), Pashaco (*Schizolobium amazonicum*), Pashaco colorado (*Parkia* sp.1), Pashaco negro (*Parkia* sp.2), Paujil ruro (*Sterculia apétala*), Peine de mono (*Apeiba membranaceae*), Quillabordón (*Aspidosperma subincanum*), Quillabordón amarillo (*Aspidosperma vargasii*), Quina quina (*Geissospermum reticulatum*), Quinilla blanca (*Manilkara inundata*), Quiscayoc (*Naucleopsis pseudonaga*), Remo caspi (*Aspidosperma parvifolium*), Renaco (*Ficus* sp.), Requia (*Guarea kuntii*), Sacsá (*Virola calophylla*), Sangre sangre (*Dialium guianense*), Shihuahuaco (*Dipteryx micrantha*), Shimbillo (*Inga* sp.), Shiringa (*Hevea brasiliensis*), Tahuarí (*Tabebuia serratifolia*), Tornillo (*Cedrelinqa catenaeformis*), Ubos (*Spondias mombin*), Uvilla (*Pourouma minor*), Yacushapana (*Buchenavia* sp.) ó Yacushapana blanca (*Terminalia oblonga*).

En el bosque húmedo de terrazas medias (Bh-Tm) podemos encontrar las siguientes especies arbóreas: Achotillo (*Bixa urucurana*), Caimito (*Pouteria neglecta*), Castaña (*Bertholletia excelsa*), Cedro (*Cedrela odorata*), Copaiba (*Copaifera paupera*), Huayruro (*Ormosia sunkei*), Palo peruano (*Brosimum rubescens*), Quina quina (*Geissospermum*

reticulatum) y Sangre sangre (*Dialium guianense*).

En el Bosque húmedo de terrazas bajas (Bh-Tb) podemos encontrar las siguientes especies arbóreas: Castaña (*Bertholletia excelsa*), Cetico (*Cecropia tessmanii*), Huayruro (*Ormosia sunkei*), Leche leche (*Sapium marmieri*), Moena (*Ocotea sp.*), Pashaco (*Schizolobium amazonicum* y Uvilla (*Pourouma cecropiifolia*).

3.2. Materiales, Herramientas y Equipos

3.2.1. Materiales

- Libreta de Campo
- Carta Nacional edición WGS 84
- Imágenes satelitales Landsat del año 2000 y 2006
- Útiles de escritorio (lápiz HB, lapicero, papel bond A4 75 y A4 115 gramos)
- CD y USB
- Cartuchos de tinta negra y a colores
- Formatos de Registro de campo
- Carpas, poncho y botas

3.2.2. Herramientas

- Machete
- Limatón circular

3.2.3. Equipos

- Cinta métrica y/o diamétrica
- Brújula Sunnto
- Receptor de sistema de posicionamiento global(GPS Garmin 12 XL)
- Computadora Pentium IV
- Cámara fotográfica digital
- Motocicleta
- Wincha de 10, 20 y 50 metros

3.3. Metodología

El método de estudio aplicado en el presente estudio es analítico, descriptivo y cualicuantitativo del tipo de investigación aplicado.

3.3.1. Procedimientos

3.3.1.1. Trabajo pre-campo:

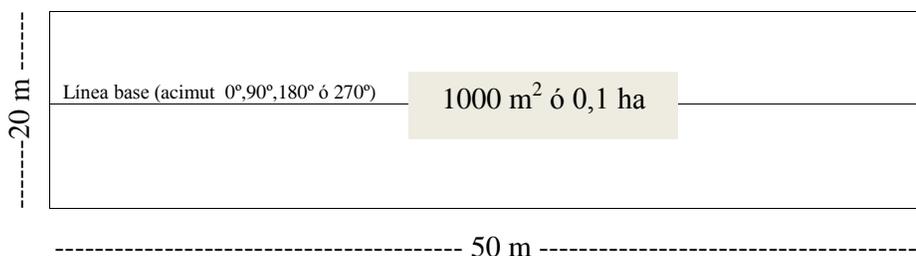
Se sujetó a la recopilación de material bibliográfico, planificación e implementación con mapas satelitales del año 2000 y 2006, elaboración de hojas informativas de colecta de

datos, preparativos logísticos, análisis, discusión de datos e información a recolectar y elaboración del mapa de dispersión de parcelas.

3.3.1.2. Trabajo de campo:

- Ubicación, sectorización de la zona de estudio y parcelas de muestreo:

El eje carretero El Castañal Santa Rosa, está sectorizado entre los centros poblados de El Castañal, Fitzcarral, Las Mercedes, Florida Alta y Baja, San Juan, Unión Progreso, Sol Naciente, Alto Libertad, Nueva Arequipa, Primavera Alta y Baja, Santa Rita Alta y Baja y Santa Rosa. Teniendo como referencia el eje central de la carretera y 2 Km. a ambos márgenes del mismo. Se ubicó los terrenos agrícolas autorizados, en ella el bosque primario y luego las parcelas de muestreo distribuidos al azar por tipos de bosque en toda la zona de estudio. El tamaño y diseño de la parcela es como sigue:



- Censo forestal de especies maderables comerciales y no comerciales:

En las parcelas de muestreo se realizó el censo forestal en bosques primarios por tipos de bosque, midiendo los árboles aprovechables \geq de 40 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) para la mayoría de las especies, seguido de la altura comercial y clasificada en calidades de fuste por árbol.

- Determinación, estimación del potencial e identificación de especies maderables comerciales y no comerciales:

Se identificaron las especies maderables, durante el proceso de inventario al 100% en las parcelas de muestreo o zonas sectorizadas (predios agrícolas) que contenían bosques primarios.

La identificación preliminar de especies en campo o parcela se hizo con ayuda del matero quien brindó los nombres comunes. Posteriormente se determinó el detalle científico con apoyo de un botánico.

Las especies no identificadas por el matero se tomaron como desconocidos y se recolectaron muestras de ello para su posterior reconocimiento por el botánico con registro del INRENA.

El botánico ha identificado todo los especímenes de acuerdo a los sistemas de clasificación taxonómica moderna (Arthur Cronquist) y de acuerdo al Catálogo de Flora de Angiospermas y Gimnospermas del Perú (Bracko & Zaruchi). Clasificando por Familia y Género el 100% y Especie o nombre científico el 88% (ver anexos certificado y relación de especies por tipos de bosque).

Para determinar los grupos comerciales se ha tenido en cuenta la clasificación aprobada por RM. N° 245-2000-AG y RJ. N° 109-2003-INRENA, sugiriendo estandarizar en base a ello lo siguiente:

- Categoría 0 = Grupo 0: Especie de muy alto valor comercial (A = altamente valiosa)
 - Categoría I = Grupo 1: Especies de alto valor comercial (B = valiosas).
 - Categoría II = Grupo 2: Especies actualmente comerciadas (C = mediano valor comercial o intermedias).
 - Categoría III = Grupo 3: Especies potencialmente comerciales (D = bajo valor comercial).
 - Categoría IV = Grupo 4: Especies actualmente sin valor comercial (E = muy bajo valor comercial).
 - Categoría V = Grupo 5: Especies no maderables (F).
 - Categoría especial: Especies protegidas por ley (Categorización de Especies amenazadas según DS. 043-2006-AG).
- Recopilación de información auxiliar de la deforestación en ambos márgenes del eje carretero:

Consistió en verificar 66 puntos tomando como referencia las parcelas del inventario con el fin de constatar principalmente el bosque primario o áreas no deforestadas, para luego ubicarlos dentro de las imágenes satelitales del año 2000 y 2006 de la zona de estudio.

3.3.1.3. Trabajo de gabinete

- Análisis de datos del censo forestal:

Una vez obtenido los diámetros y alturas comerciales de los árboles se calculó el volumen por hectárea (m^3/ha), número de árboles por hectárea (árb/ha), área basal por hectárea (m^2/ha) en los diversos tipos de bosque, utilizando para ello los tipos de bosques generales por fisiografía sugeridos a partir de los determinados por el IIAP/MDD, 2002 en la zona de estudio.

Para el cálculo de estos parámetros y primordialmente del volumen comercial de la madera se ha sugerido tomar en cuenta lo siguiente:

La calidad del fuste varía en términos de calidad comercial. Los troncos rectos, cilíndricos y sin huecos son clasificados como buenos para uso maderero “A”. Los troncos rectos, con huecos pequeños a lo largo de toda la troza, o troncos tortuosos, sin huecos son clasificados como regulares “B” y “C” los troncos con huecos y tortuosos poseen calidad inferior (Cándano, 2007).

Tabla 3.4, Factor de aprovechamiento según calidad del tronco

CALIDAD DEL TRONCO	APROVECHAMIENTO %	FACTOR DE APROVECHAMIENTO
Bueno	80 - 100	0,9
Regular	50 - 79	0,7
Inferior	< 50	0,3

Fuente: Cándano, 2007

Los coeficientes mórficos o de forma pueden variar en latifoliadas de 0,3 a 1,0 incluyendo los fustes y ramas (Balbuenas, 1959). Utilizando para el estudio 0,65 (INRENA/CIFOR/FONDEBOSQUE, 2004 y RJ. N° 109-2003-INRENA).

Para calcular el volumen de cada árbol se utilizó las informaciones sobre el diámetro (DAP) o la circunferencia (CAP), la altura comercial, calidad del tronco (volumen efectivamente aprovechable de cada árbol) y factor de forma, siendo la expresión matemática siguiente (Cándano, 2007):

Fórmula:

$$V = 0,7854 * (DAP)^2 * H * FA * FF$$

Donde:

- V = Volumen de madera comercial (m³)
- DAP = Diámetro del árbol a la altura del pecho (m)
- H = Altura comercial del árbol (m)
- FA = Factor de aprovechamiento relacionado con la proporción del tronco (%)
- FF = Factor de forma referente a la conicidad del tronco, aproximadamente es 0,65
- 0,7854 y 12,5664 = Constantes
- Utilizando la circunferencia del tronco a la altura del pecho (CAP), la expresión es:

$$V = (CAP)^2 * A * FA * F / 12,5664$$

- Análisis de datos del índice de valor de importancia:

Para el cálculo del Índice de Valor de Importancia en los diferentes tipos de bosque de la zona en estudio, se ha utilizado la fórmula propuesta por Lamprecht, 1990 (citado por Gallegos et al, 2002).

$$IVI \% = FR\% + AR\% + DR\%$$

Donde:

- IVI : Índice de valor de importancia
- FR : Frecuencia relativa
- DR : Dominancia relativa
- AR : Abundancia relativa

$$AR = Ne/NIt * 100$$

$$DR = AB/ABt * 100$$

$$FR = NDe/NF * 100$$

- Ne : Número de especies
- NIt : Número de individuos total
- AB : Área basal por especie
- ABt : Área basal total de especies
- NDe : Número de distribución de especie
- NF : Número de parcelas frecuentes

- Tasa de deforestación anual en ambos márgenes del eje carretero:

La identificación y delimitación de las unidades de deforestación se realizó con ayuda de imágenes de satélite Landsat versión Julio del 2000 y 2006, a través del proceso de

interpretación de varias imágenes que cubren el área estudiada. Una vez definidos y ajustados los patrones y claves de interpretación, se realizó la interpretación visual en pantalla de las imágenes de satélite Landsat, de las unidades de deforestación y otras clases complementarias al mapa. Para ello, se utilizó como apoyo los tipos de línea: hidrografía, red vial, curvas a nivel, centros poblados, ríos principales, etc.

El proceso para elaborar los mapas de deforestación implicó en primera instancia la preparación de la cartografía base, es decir, contar con un mapa base o carta nacional en formato digital con escala 1/400 000 y 1/ 300 000. Este mapa contenía información de la red hidrográfica, carreteras, centros poblados, cuerpos de agua y curvas de nivel.

Para el año 2000 se utilizaron 2 imágenes de satélite Landsat TM (Thematic Mapper) con resolución espacial de 30 m, combinadas con tres bandas pancromáticas (colores primarios: rojo, verde y azul), diluidas en 5 temas o colores para el análisis.

Para el año 2006 se utilizaron 4 imágenes de satélite Landsat ETM (Enhanced Thematic Mapper Plus) con resolución espacial de 15 m, combinadas con tres bandas pancromáticas (colores primarios: rojo, verde y azul), diluidas también en 5 temas o colores para el análisis.

Sobre los mapas base se procedió a la interpretación visual no supervisada de las imágenes en el computador utilizando el programa ERDAS IMAGINE versión 8.4 y ARC VIEW GIS versión 3.3 año 2002. Esto consistió en crear grupos de píxeles semejantes en cuanto a sus valores de todas las bandas de la imagen. Luego se determinó cinco tipos de cobertura a los cuales corresponde cada uno de estos grupos y se le asignó el nombre correspondiente, considerando para ello también la información auxiliar de campo.

Asimismo, se utilizaron ciertos elementos en el proceso de interpretación para la identificación de las áreas deforestadas, tales como, tono, textura, forma, patrones y relaciones entre objetos. Estos elementos se interpretan de la siguiente manera:

- **Forma:** Es una de las primeras características discriminantes, usadas cuando se interpreta visualmente una imagen. Las características totales del límite de un objeto junto con el tamaño del objeto permiten que muchos objetos sean reconocidos.
- **Tono:** Hace referencia a la intensidad de energía registrada por el sensor en una determinada banda. Cada cubierta de usos y ocupación de la tierra tiene determinados tonos según la banda espectral del satélite que se utilice.
- **Color:** La composición coloreada de distintas bandas espectrales de una misma escena produce un aumento de la información disponible para poder interpretar una determinada imagen.
- **Textura:** Hace referencia a la aparente suavidad o rugosidad de determinadas áreas de la imagen y es fruto de la relación entre el tamaño de los objetos representados en la imagen y la resolución espacial del sistema sensor.

- **Otros criterios:** El reconocimiento de patrones espaciales, formas y contornos de elementos presentes en la imagen fruto de la ocupación antrópica del territorio, así como elementos propios de la fecha de adquisición de las imágenes como son el conocimiento de la fenología del área de estudio y las sombras de la imagen. El proceso de interpretación de imágenes y mapeo de las unidades implicó también conocimientos en la zona de estudio la deforestación influenciada principalmente por las actividades antrópicas, tales como pecuarias, agrícolas, mineras, forestales y otras. Estas actividades están integradas con los

sistemas de transporte terrestre (carretera interoceánica y otras) y fluvial, las mismas que unen la mayoría de centros poblados. Criterios que también cita Louman et al., 2001 y Orozco et al., 2002.

La fórmula utilizada para determinar la superficie promedio anual de deforestación fue la siguiente:

$$SD = (S_{df} - S_{di})/N$$

Donde:

- SD : Superficie promedio anual de deforestación
- S_{df} : Superficie deforestada año final
- S_{di} : Superficie deforestada año inicial
- N : Número de años del período

La fórmula utilizada para determinar la tasa anual de deforestación fue la propuesta por Puyravaud, 2003 (citado en Montenegro et al., 2006) siguiente:

$$TD = 1/(A_2 - A_1) \times \ln S_f/S_i$$

Donde

- S_i : Superficie de bosque al inicio del período
- S_f : Superficie de bosque al final del período
- A₁ : Año de inicio del período
- A₂ : Año final del período
- TD : Tasa anual de deforestación

Tabla 3.5, Unidades de interpretación definidas del mapa de deforestación 2000 y 2006

Unidades de interpretación	Símbolo	Superficie (ha)	%
Año 2000			
· Superficies deforestadas:	SD	18 361,84	36,02
- Superficies agropecuarias (pastizales y cultivos agrícolas)	AP	6 908,02	13,55
- Bosques secundarios o purmas baja y alta	BS	11 343,47	22,25
- Superficies sin vegetación(carreteras, trochas y centro poblados)	SV	110,35	0,22
· Bosques primarios o monte alto	BP	32 482,42	63,72
· Cuerpos de agua (quebradas, ríos y cochas)	CA	128,66	0,25
	Total	50 972,92	100,00
Año 2006			
· Superficies deforestadas:	SD	27 332,00	53,62
- Superficies agropecuarias (Pastizales y cultivos agrícolas)	AP	6 927,91	13,59
- Bosques secundarios o purmas baja y alta	BS	20 180,05	39,59
- Superficies sin vegetación(carreteras, trochas y centro poblados)	SV	224,04	0,44
· Bosques primarios o monte alto	BP	23 602,75	46,30
· Cuerpos de agua (quebradas, ríos y cochas)	CA	38,17	0,07
	Total	50 972,92	100,00

Fuente: Elaboración propia (ver mapas anexo N° 06 y 08)

- Análisis estadístico de datos

Para la confección de tablas y gráficos se usó el manual de Microsoft Excel de Rojas y Paragua, 2001. Siendo analizadas las variables: Especie, diámetro a la altura del pecho (DAP), altura comercial (HC), volumen (V), calidad de fuste (CF), tipos de bosque, índice de valor de importancia (IVI), dominancia relativa (DR), frecuencia relativa (FR) y abundancia relativa (AR), categoría comercial, valor comercial y categoría de amenaza, superficie deforestada (SD) y tasa de deforestación anual (TD).

El análisis de los resultados del inventario forestal se ha diseñado en base a un muestreo considerando las necesidades de información de los bosques presentes en ambos márgenes del eje carretero interoceánico, se estableció un diseño de muestreo estratificado (tipos de bosque) al azar en fajas. El margen de error permisible de muestreo considerado es del orden de 15% y al 95% de nivel de confianza (Dauber, 1995 e INRENA/CIFOR/FONDEBOSQUE, 2003).

- Población y tamaño de la muestra para el inventario:

Para el cálculo del tamaño de la muestra en un inicio se utilizó la siguiente fórmula:

$$N = \frac{CV^2 * t^2}{E\%^2}$$

Donde:

N = Número de unidades requeridas

CV = Coeficiente de Variación estimado de la vegetación fue de 50%

t = Valor tabular de la distribución de t, valor tabla (t = 2)

E% = Error de muestreo deseado 15%

En base a los estimados anteriores, el número de unidades de muestreo necesarias para ejecutar la evaluación exploratoria de los bosques de acuerdo al error de muestreo deseado fue el siguiente:

Tabla 3.6, Unidades de interpretación definidas del mapa de deforestación 2000 y 2006

ZONA DE ESTUDIO	CV%	Nº	Nº parcelas
El Castañal – Santa Rosa	50	44,44	44

En base a estos cálculos básicos, se distribuyó el número de unidades de muestreo al azar, entre los diferentes tipos de bosque.

Sin embargo in situ se incrementó el número de parcelas para disminuir el error de muestreo considerando la extensión y al grado de variabilidad de cada tipo de bosque.

Tabla 3.6, Intensidad de muestreo y número de parcelas por tipos de bosque

Tipos de bosque	Superficie de bosques primarios (ha)	%	Superficie de inventario (ha)	I%	N
BTb	462,07	1,96	0,20	0,04	2
BTm	360,07	1,53	0,20	0,06	2
Bta	22 436,26	95,06	5,90	0,03	59
BCa	344,35	1,46	0,30	0,09	3
TOTAL	23 602,75	100,00	6,60	0,22	66

Fuente: Elaboración propia (ver mapa anexo N° 05)

El número de unidades de muestreo (N) que se levantó en el campo fue 66, mayor al planificado. Esto ha permitido tener un error de muestreo entre 7% y 12% para los tipos de bosque y un error de la población o total del bosque de 10,89% que correspondería a un nivel de inventario semi detallado (ver tablas 3.6 y 3.7).

Tabla 3.7, Parámetros estadísticos por tipos de bosque

Tipos de bosque	Superficie de bosques primarios (ha)	P	S	V	CV	P.V	P.S	P.S ²	P.CV	E%
BTb	462,07	0,02	31,02	79,41	39,06	1,55	0,61	31,63	0,76	9,62
BTm	360,07	0,02	158,51	314,34	50,43	4,80	2,42	160,93	0,77	12,41
Bta	22 436,26	0,95	49,08	103,39	47,47	98,28	46,65	95,73	45,12	11,69
BCa	344,35	0,01	41,52	135,98	30,53	1,98	0,61	42,13	0,45	7,52
TOTAL	23 602,75	1,00	70,03	158,28	44,24	106,61	50,29	330,42	44,24	10,89

Fuente: Elaboración propia

- N = Número de unidades de muestreo levantadas
P = Proporción superficie
CV = Coeficiente de Variación
V = Volumen promedio
P.V = Volumen ponderado
S = Desviación estándar
P.S = Desviación estándar ponderado
P.S² = Varianza ponderada
P.CV = Coeficiente de variación ponderado
t = Valor tabular de la distribución de t, valor tabla (t = 2)
E% = Error de muestreo relativo
I% = Intensidad de muestreo (superficie muestra/superficie total)

- Tamaño de la Unidad de Muestreo:

El tamaño de la unidad de muestreo fue una parcela de 0,1 ha (20 x 50 m), que permitió una caracterización de la composición florística y dispersión de las especies, sobre todo de los árboles comerciales.

- Forma de la Unidad de Muestreo:

En estudios realizados anteriormente, se ha demostrado que la forma de unidad de muestreo rectangular tipo faja es más eficiente para la evaluación de bosques tropicales de alta variabilidad. En este caso la unidad de muestreo a evaluar tiene la forma de un rectángulo con un ancho y largo de 20 x 50 m, dentro del monte alto en un predio agrícola de 30 ha en promedio.

- Población y tamaño de la muestra para determinación de la deforestación:

En la zona de estudio para el análisis y elaboración de los mapas de deforestación se usó como población el total del área 50 972,92 ha y como muestra de verificación se utilizó las 66 parcelas del inventario ó 6,60 ha, puntos para constatar el tipo de cobertura, principalmente si es o no un bosque primario o monte alto.

Capítulo 4. Resultados y discusiones

4.1. Potencial forestal de árboles comerciales por tipo de bosques y clase diamétrica en ambos márgenes del eje carretero interoceánico tramo El Castañal Santa Rosa.

4.1.1. Número de árboles por hectárea en ambos márgenes del eje carretero interoceánico tramo El Castañal Santa Rosa.

Tabla 4.1, Número de árboles por hectárea en bosque de colinas altas (BCa)

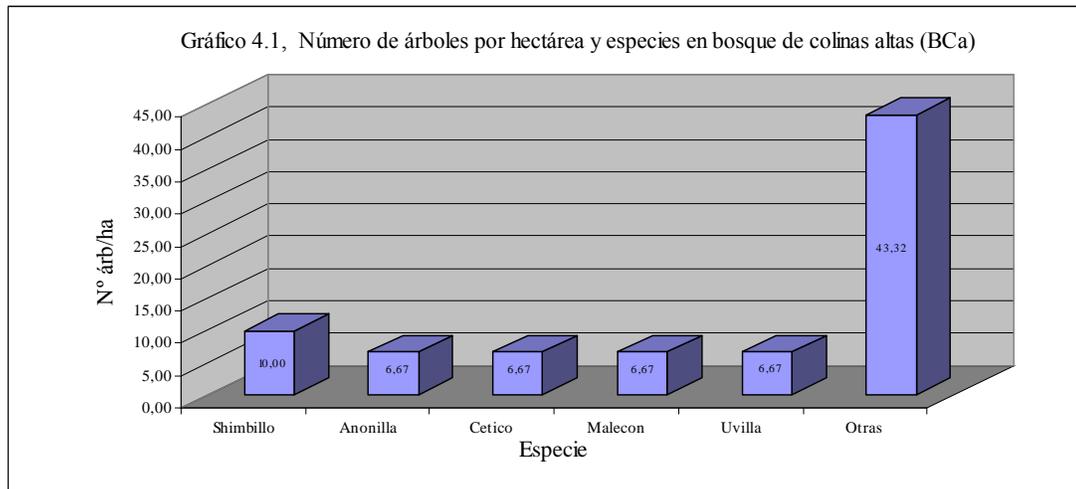
N° árb/ha	Clase diamétrica (cm)						Total general	%
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90		
Nombre común								
Shimbillo	6,667	3,333					10,00	12,50
Anonilla	6,667						6,67	8,33
Cetico	3,333		3,333				6,67	8,33
Malecón	6,667						6,67	8,33
Uvilla	6,667						6,67	8,33
Sub total	30,00	3,33	3,33	0,00	0,00	0,00	36,68	45,82
Otras especies	20,00	13,33	3,33	3,33	0,00	3,33	43,29	54,21
Total general	50,00	16,67	6,67	3,33	0,00	3,33	80,00	
%	62,50	20,83	8,33	4,17	0,00	4,17	100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia

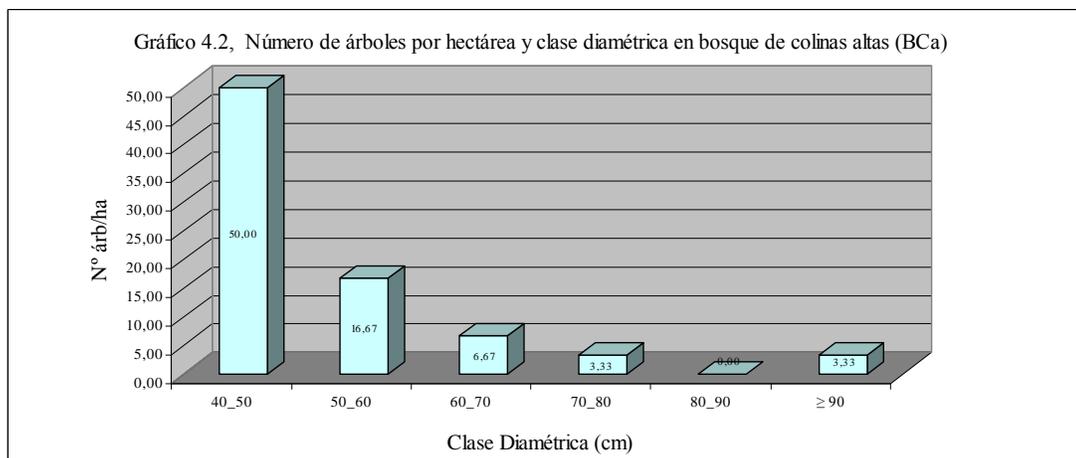
Según tabla 4.1 y gráficos 4.1 y 4.2, para el tipo de bosque de colinas altas (BCa) se presenta un total de 80 árboles por hectárea, considerándose como una abundancia normal para este tipo de bosque, siendo casi igual al inventario de los bosques de producción de Madre de Dios reportado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2.2).

Las cinco especies más abundantes abarcan 37 árb/ha ó 46% y el resto de especies consideradas como menos abundantes representan 43 árb/ha ó 54% del número total de árboles del bosque, siendo las especies con mayor abundancia: el shimbillo, anonilla,

cetico, malecón y uvilla. Coincidiendo solo el shimbillo como una de las especies más abundantes en el inventario de los bosques de producción de Madre de Dios encontrado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2.2).



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

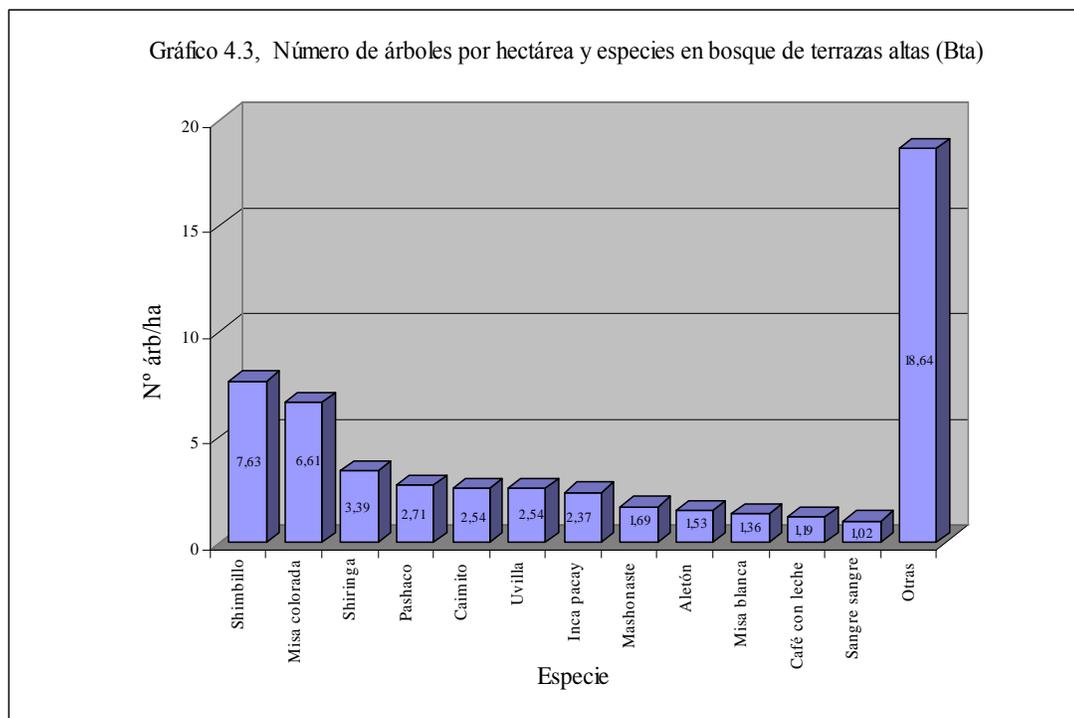
La distribución por clases diamétricas muestra que los árboles entre 40 a 50 cm representa 50 árb/ha ó 63 %; por encima de 50 a 60 cm 17 árb/ha ó 21%; entre 60 a 70 cm 7 árb/ha ó 8%; por encima de 70 a 80 cm 3 árb/ha ó 4%; entre 80 a 90 cm 0%, mientras que los árboles con diámetro superior a 90 cm 3 árb/ha ó 4 % del número total de árboles del bosque. Notándose para el grupo de árboles del BCa una distribución normal porque se forma en el gráfico la “J invertida” (Louman y Stanley, 2002).

Esto es parecido a la suma de clase diamétrica para árboles < 90 cm y semejante a los ≥ 90 cm. de diámetro respecto al inventario de los bosques de producción de Madre de Dios reportado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2.3). Indicando que en este tipo de bosque el número de árboles forestales por hectárea ha disminuido ligeramente, debido al impacto directo que estaría recibiendo los árboles de mayor diámetro por el cambio de uso de la tierra y aprovechamiento forestal legal e ilegal al estar ubicado adyacente a la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa.

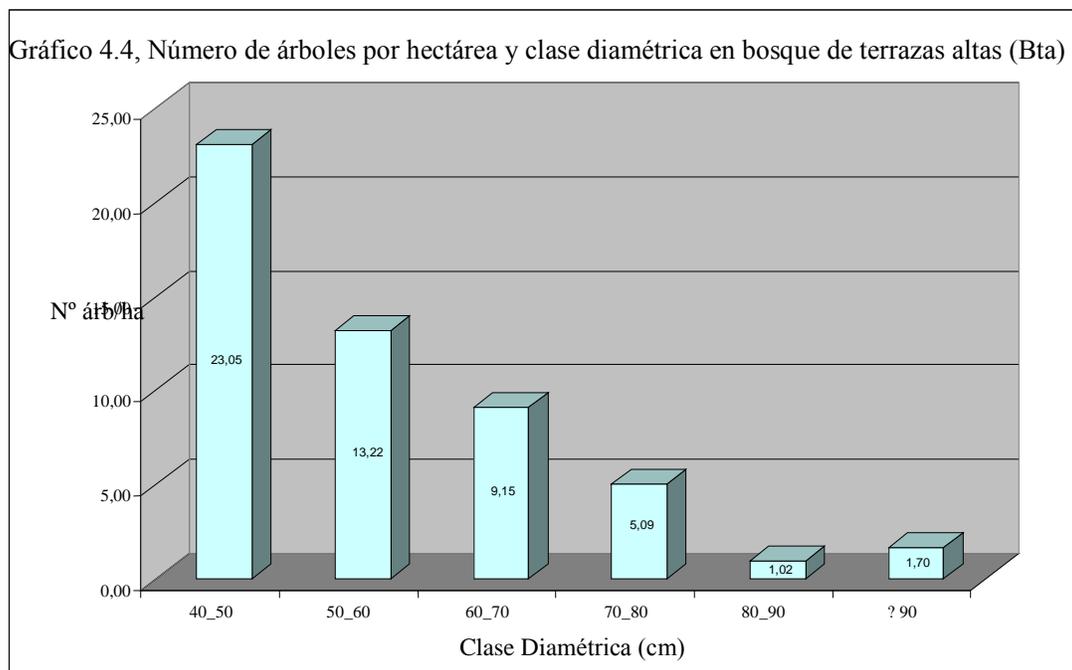
Tabla 4.2, Número de árboles por hectárea en bosque de terrazas altas (BTa)

N° árb/ha	Clase diamétrica (cm)						Total general	%
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90		
Nombre común								
Shimbillo	3,051	2,203	1,525	0,678	0,169		7,63	14,33
Misa colorada	2,542	1,356	1,356	1,186		0,169	6,61	12,42
Shiringa	2,203	0,678	0,508				3,39	6,37
Pashaco	0,678	0,508	0,847	0,339		0,339	2,71	5,10
Caimito	1,186	0,847		0,169	0,339		2,54	4,78
Uvilla	2,542						2,54	4,78
Inca pacay	0,678	0,847	0,678	0,169			2,37	4,46
Mashonaste	0,169	0,678	0,339	0,339	0,169		1,69	3,18
Aletón	0,339	0,508	0,339	0,169		0,169	1,53	2,87
Misa blanca	0,508	0,847					1,36	2,55
Café con leche	0,678	0,169	0,169	0,169			1,19	2,23
Sangre sangre	0,339	0,508	0,169				1,02	1,91
Sub total	14,92	9,15	5,93	3,22	0,68	0,68	34,58	64,97
Otras especies	8,14	4,07	3,22	1,86	0,34	1,02	18,64	35,03
Total general	23,06	13,22	9,15	5,08	1,02	1,70	53,22	
%	43,33	24,84	17,19	9,55	1,92	3,19	100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Según tabla 4.2 y gráficos 4.3 y 4.4, para el tipo de bosque de terrazas altas se muestra un total de 53 árboles por hectárea, considerándose como una abundancia baja para este tipo de bosque, siendo inferior al inventario de los bosques de producción de Madre de Dios encontrado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2.4).

Las doce especies más abundantes abarcan 35 árb/ha ó 65% y el resto de especies consideradas como menos abundantes representan 19 árb/ha ó 35% del número total de árboles del bosque, siendo las especies con mayor abundancia: shimbillo, misa colorada, shiringa, pashaco, caimito uvilla, inca pacay, mashonaste, aletón, misa blanca, café con leche y sangre sangre. Las especies: shimbillo, shiringa, pashaco, y uvilla, se reportan también entre las más abundantes en el inventario de los bosques de producción de Madre de Dios encontrado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2.4).

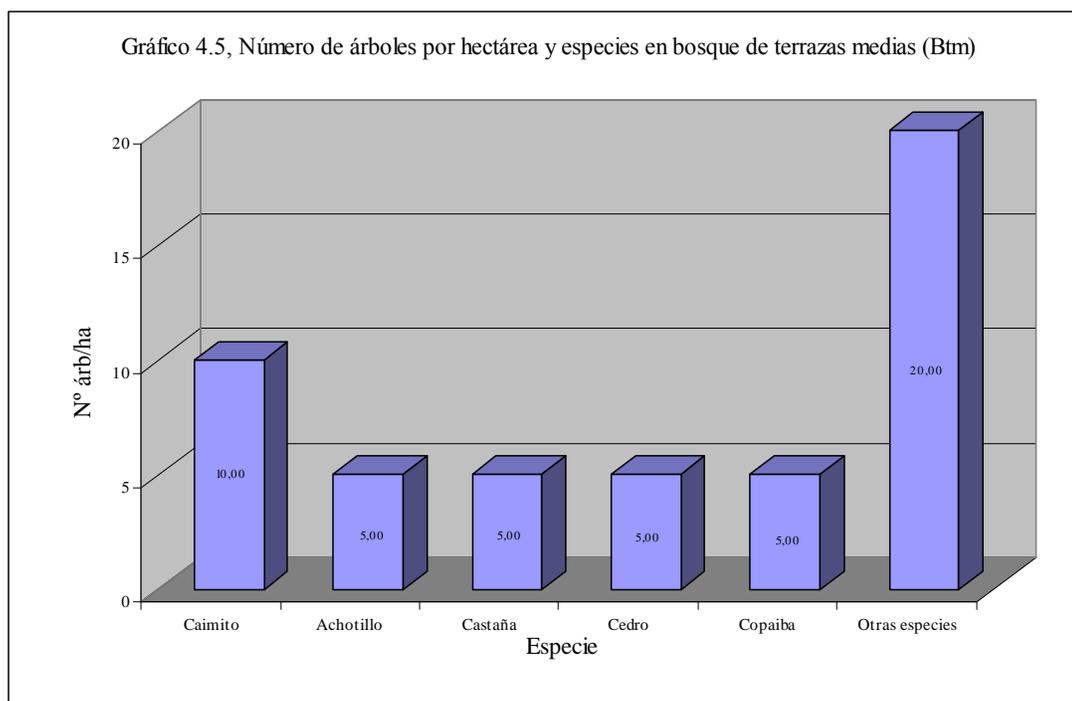
La distribución por clases diamétricas muestra que los árboles entre 40 a 50 cm representa 23 árb/ha ó 43%; por encima de 50 a 60 cm 13 árb/ha ó 25%; entre 60 a 70 cm 9 árb/ha ó 17%; por encima de 70 a 80 cm 5 árb/ha ó 10%; entre 80 a 90 cm 1 árb/ha ó 2%, mientras que los árboles con diámetro superior a 90 cm 2 árb/ha ó 3% del número total de árboles del bosque. Observándose para el grupo de árboles del BTA una distribución normal porque se asemeja el gráfico a la “J invertida” (Louman y Stanley, 2002).

Esto es ligeramente mayor a la clase diamétrica para árboles menores de 90 cm y menor en tres puntos a los ≥ 90 cm de diámetro en relación al inventario de los bosques de producción de Madre de Dios reportado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2.5). Ello indica que en este tipo de bosque el número de árboles forestales por hectárea ≥ 90 cm de diámetro redujo y está próximo a terminarse, debido al impacto continuo que recibe por el cambio de uso de la tierra: ampliación agropecuaria, minería, carreteras y aprovechamiento forestal legal e ilegal por estar ubicado adyacente a la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa.

Tabla 4.3, Número de árboles por hectárea en bosque de terrazas medias (BTm)

N° árb/ha	Clase diamétrica (cm)						Total	
Nombre común	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90	general	%
Caimito	5,000				5,000		10,00	20,00
Achotillo	5,000						5,00	10,00
Castaña						5,000	5,00	10,00
Cedro						5,000	5,00	10,00
Copaiba					5,000		5,00	10,00
Sub total	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00	10,00	30,00	60,00
Otras especies	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	10,00	20,00	40,00
Total general	15,00	5,00	0,00	0,00	10,00	20,00	50,00	
%	30,00	10,00	0,00	0,00	20,00	40,00	100,00	100,00

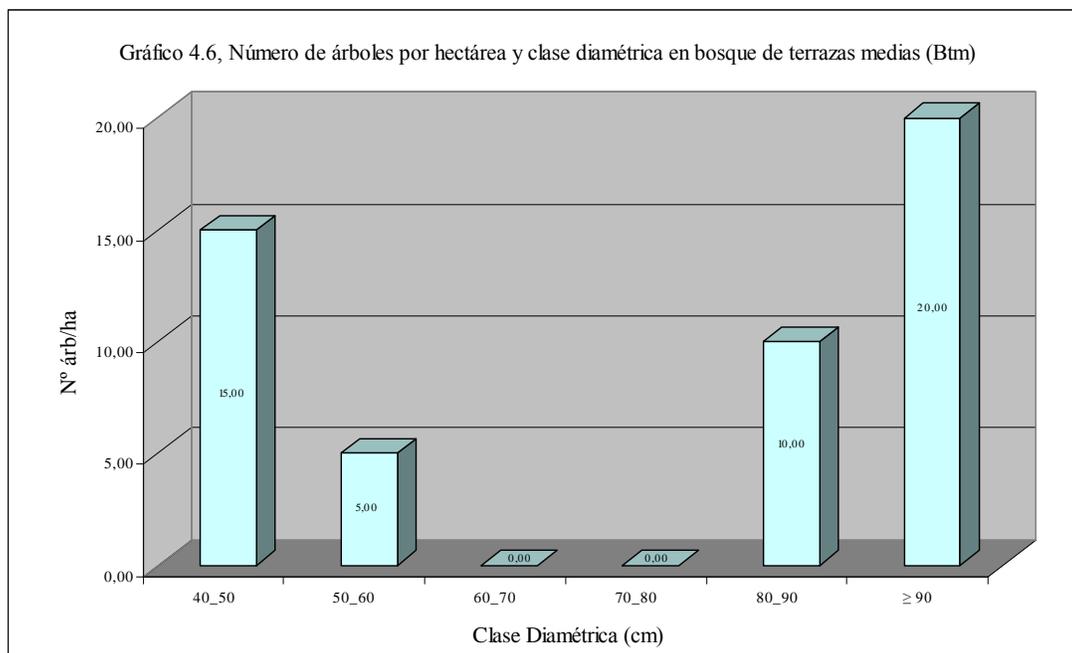
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Según tabla 4.3 y gráficos 4.5 y 4.6, para el tipo de bosque de terrazas medias se presenta un total de 50 árboles por hectárea, considerándose como de una abundancia normal para este tipo de bosque, siendo inferior a lo encontrado por ONERN, 1972 y citado por INRENA/IFFS/DACFFS/DPPFFS, 2003 a partir de 25 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) para el departamento de Madre de Dios provincia de Inambari.

La especie caimito es la más abundante al abarcar 10 árb/ha ó 20% y el resto de especies como achotillo, castaña, cedro, copaiba y otros consideradas como menos abundantes son iguales es decir 5 árb/ha ó 10% cada uno número total de árboles del bosque.



Fuente: Elaboración propia

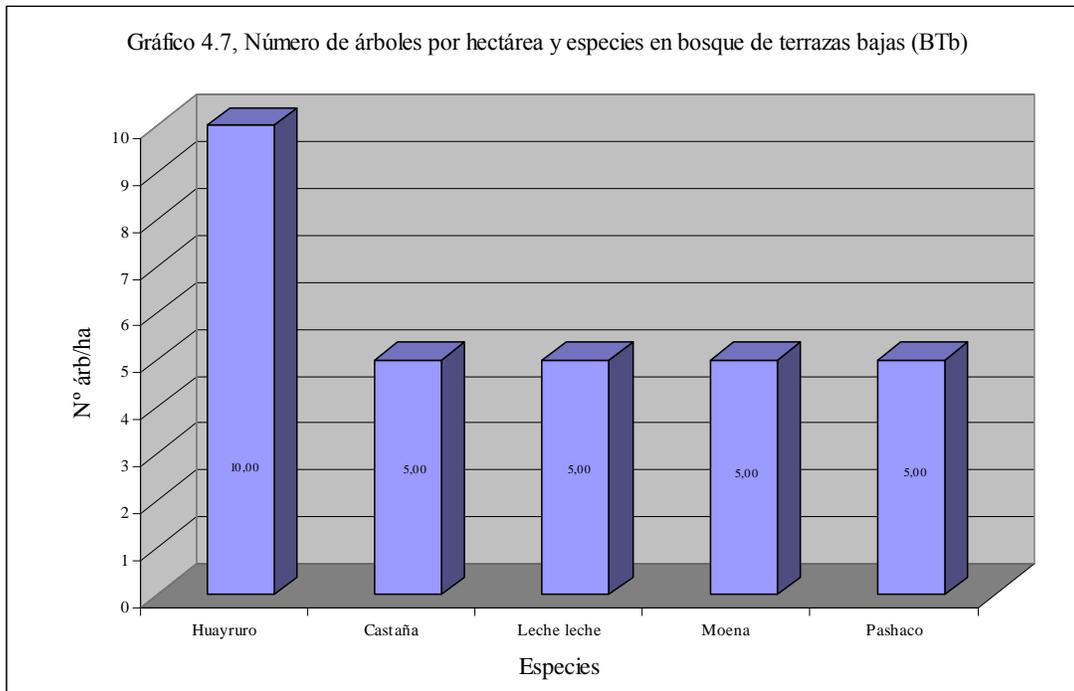
La distribución por clases diamétricas muestra que los árboles entre 40 a 50 cm representa 15 árb/ha ó 30%; por encima de 50 a 60 cm 5 árb/ha ó 10%; entre 60 a 80 cm el 0%; entre 80 a 90 cm 10 árb/ha ó 20%, mientras que los árboles con DAP superior a 90 cm 20 árb/ha ó 40% del número total de árboles del bosque. Exibiéndose para el grupo de árboles del BTm una distribución anormal porque no se aparece el gráfico a una “J invertida”.

Esto indica que en este tipo de bosque el número de árboles forestales por hectárea ha disminuido las clases diamétricas hasta 60 cm y no hay presencia los mayores de 60 a 80 cm, sin embargo se mantienen ≥ 90 cm DAP. Debido a la presencia de árboles con diámetros grandes como el castaño, siendo por tanto selectivo el aprovechamiento forestal en este bosque al estar ubicado alejado de la carretera interoceánica El Castaño Santa Rosa.

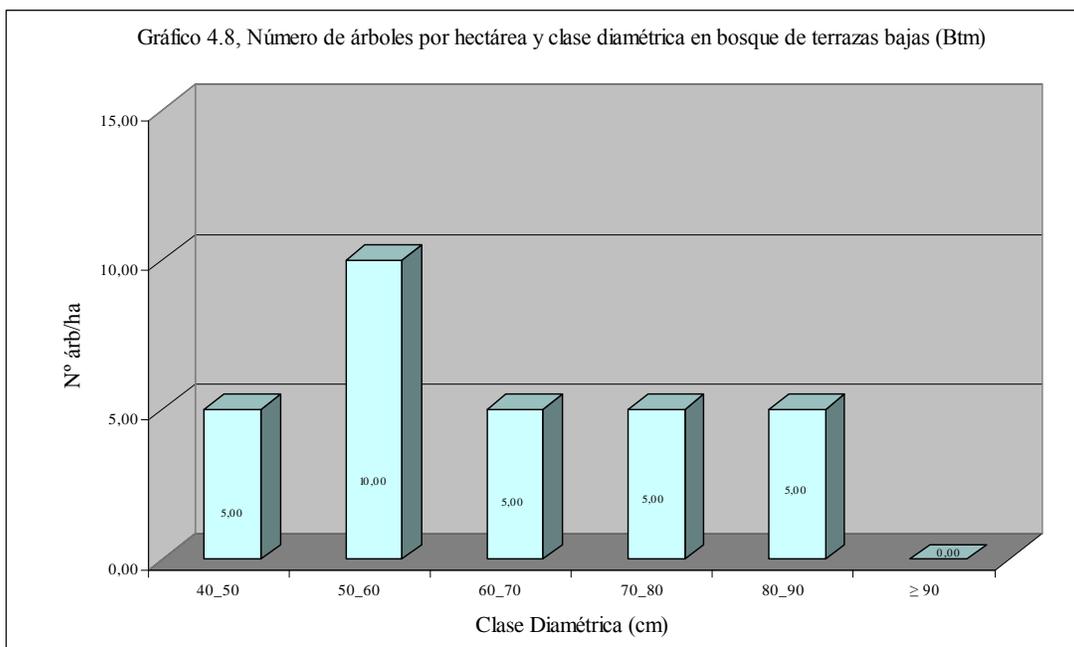
Tabla 4.4, Número de árboles por hectárea en bosque de terrazas bajas (BTb)

N° árb/ha	Clase diamétrica (cm)						Total general	%.
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90		
Huayruro	5,000			5,000			10,00	33,33
Castaña					5,000		5,00	16,67
Leche leche		5,000					5,00	16,67
Moena		5,000					5,00	16,67
Pashaco			5,000				5,00	16,67
Total general	5,00	10,00	5,00	5,00	5,00	0,00	30,00	100,00
%. 	16,67	33,33	16,67	16,67	16,67	0,00	100,00	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Según tabla 4.4, y gráficos 4.7 y 4.8, para el tipo de bosque de terrazas bajas se presenta un total de 30 árboles por hectárea, considerándose como de una abundancia muy baja para este tipo de bosque, siendo muy inferior al inventario de los bosques de producción de Madre de Dios encontrado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2.6).

La especie huayruro es la más abundante al abarcar 10 árb/ha ó 33% y el resto de especies como la castaña, leche leche, moena y pashaco, consideradas como menos abundantes son

iguales a 5 árb/ha cada uno y representa el 77% del número total de árboles del bosque. No coincidiendo con las cinco primeras especies más abundantes del inventario de los bosques de producción de Madre de Dios encontrado por MINAG/INRENA, 2003, debido a la intervención muy exigente que tiene estos bosques en la zona.

La distribución por clases diamétricas muestra que los árboles entre 40 a 50 cm representa 5 árb/ha ó 17%; por encima de 50 a 60 cm 10 árb/ha ó 33%; entre 60 a 90 cm 5 árb/ha ó 17% en las tres categorías cada uno, mientras que los árboles con diámetro superior a 90 cm es del 0% del número total de árboles del bosque. Siendo menor a la clase diamétrica para árboles menores de 60 cm, pero mayor para la clase diamétrica entre 60 y 90 cm, sin embargo no hay presencia de árboles que superan los 90 cm DAP, relacionado con el inventario de los bosques de producción de Madre de Dios reportado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2.6). Notándose para el grupo de árboles del BTb una distribución irregular porque el gráfico forma una “J invertida” (Louman et al., 2001).

Esto indica que en el tipo de bosque el número de árboles forestales por hectárea ha mermado considerablemente las clases diamétricas de 60 a 90 cm y no habiendo reportes de la categoría ≥ 90 cm. Debido al impacto directo que recibió los árboles de mayores diámetros con la ampliación de áreas agropecuarias al estar ubicado cercano a la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa.

4.1.2. Área basal por hectárea en ambos márgenes del eje carretero interoceánico tramo El Castañal Santa Rosa.

Tabla 4.5, Área basal por hectárea en bosque de colinas altas (BCa)

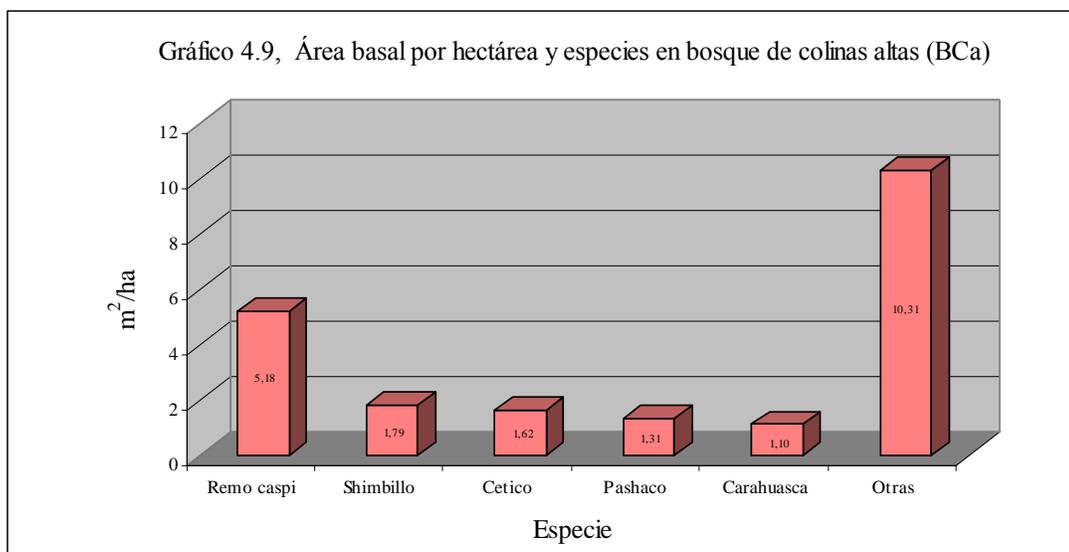
m ² /ha	Clase diamétrica (cm)						Total general	%	
	Nombre común	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90			≥ 90
Remo caspi							5,182	5,18	25,63
Shimbillo	1,133	0,662						1,79	8,88
Cetico	0,428		1,192					1,62	8,01
Pashaco				1,307				1,31	6,47
Carahuasca			1,104					1,10	5,46
Sub total	1,56	0,66	2,30	1,31	0,00	5,18	11,00	11,00	54,45
Otras especies	6,28	2,94	0,00	0,00	0,00	0,00	9,20	9,20	45,53
Total general	7,83	3,60	2,30	1,31	0,00	5,18	20,22	20,22	
%	38,75	17,79	11,36	6,47	0,00	25,63	100,00	100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia

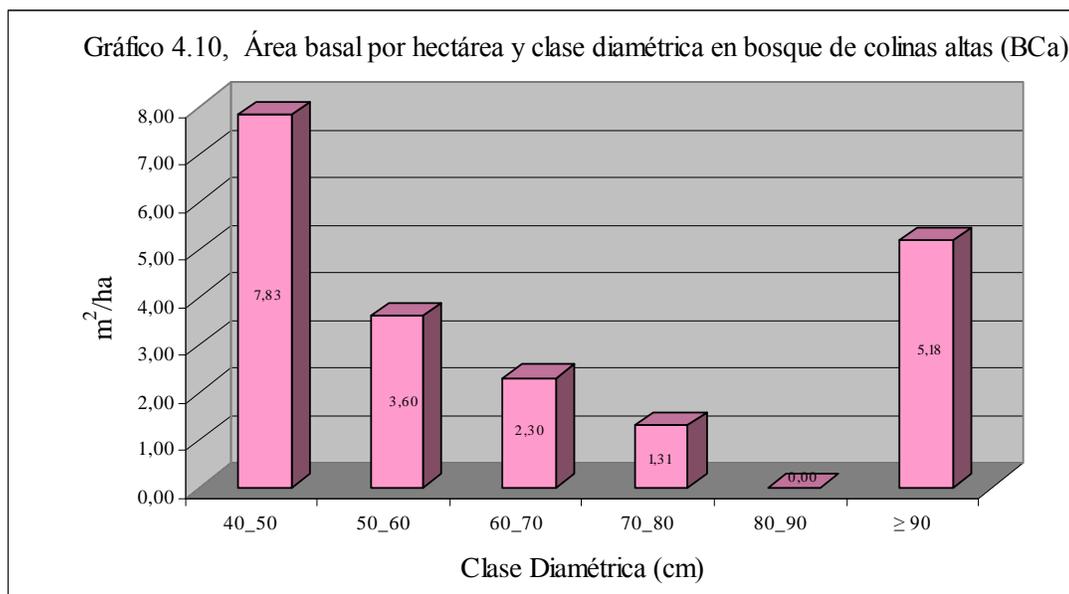
Según tabla 4.5 y gráfico 4.9 y 4.10, para el tipo de bosque de colinas altas se presenta un área basal de 20,22 m²/ha, considerándose como de una dominancia normal para este tipo de bosque, siendo superior en cuatro puntos al inventario de los bosques de producción de Madre de Dios encontrado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2.9).

Las cinco especies más dominantes abarcan 11.00 m²/ha ó 54% y el resto de especies consideradas como menos dominantes representan el 46% del área basal total de los árboles del bosque, siendo las especies con mayor dominancia: el remo caspi, shimbillo,

cetico, pashaco y carahuasca. Estas especies son diferentes a las especies forestales registradas en el inventario de los bosques de producción de Madre de Dios encontrado por MINAG/INRENA, 2003, debido a la intervención muy exigente que tiene estos bosques en la zona.



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

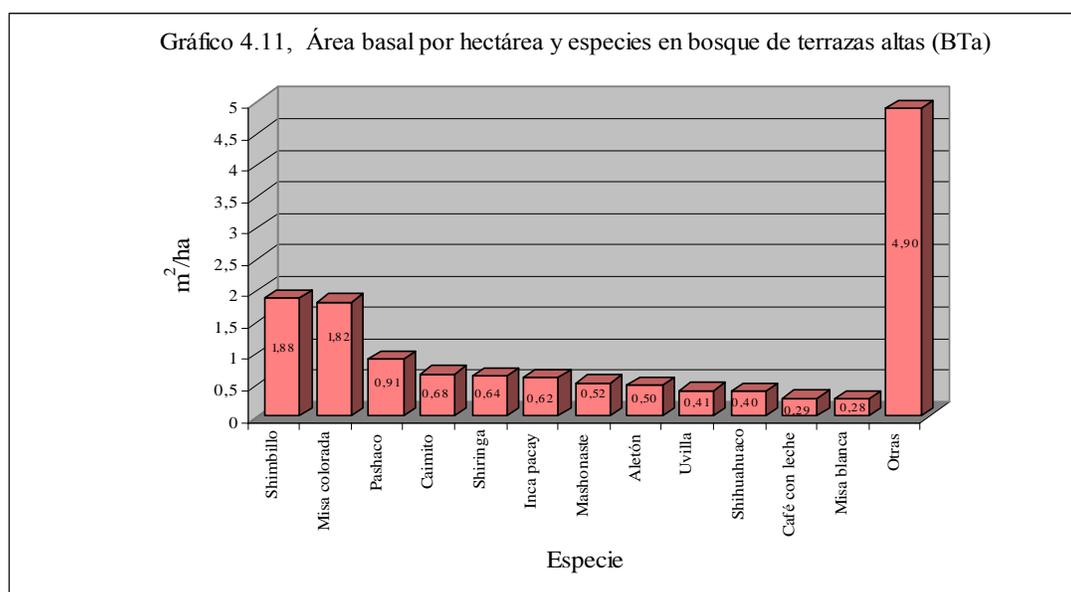
La distribución por clases diamétricas muestra que los árboles entre 40 a 50 cm representa 7,83 m²/ha ó 39%; por encima de 50 a 60 cm 3,60 m²/ha ó 18%; entre 60 a 70 cm 2,3 m²/ha ó 11%; por encima de 70 a 80 cm 1,31 m²/ha ó 6%; entre 80 a 90 cm es el 0%, mientras que los árboles con diámetro superior a 90 cm 5,18 m²/ha ó 26% del área basal total de los árboles del bosque. Notándose para el grupo de árboles del BCa una distribución normal porque el gráfico parece una “J invertida” (Louman y Stanley, 2002).

Ello indica que en este tipo de bosque el área basal de los árboles forestales por hectárea a medida que el diámetro aumenta, disminuye la dominancia por clases diamétricas menor de 90 cm, manteniéndose la dinámica de la estructura del bosque, superior e igual 90 cm aumenta, debido a la presencia de árboles gruesos el cual explica la dominancia. Sin embargo sigue modificándose estructura del bosque con ampliación de la frontera agropecuaria por su ubicación al lado de la carretera interoceánica El castaño Santa Rosa.

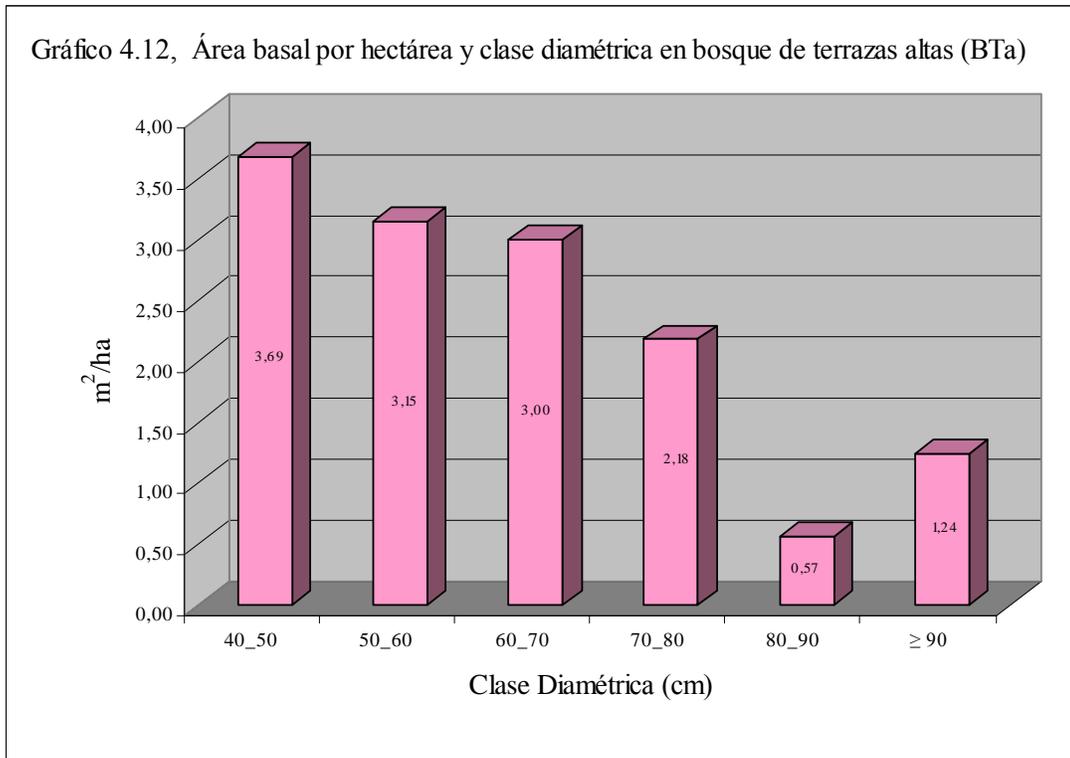
Tabla 4.6, Área basal por hectárea en bosque de terrazas altas (BTa)

m ² /ha	Clase diamétrica (cm)						Total general	%.
	Nombre común	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90		
Shimbillo	0,518	0,498	0,470	0,289	0,104		1,88	13,59
Misa colorada	0,384	0,328	0,449	0,519		0,141	1,82	13,16
Pashaco	0,110	0,127	0,294	0,133		0,243	0,91	6,57
Caimito	0,208	0,218		0,065	0,186		0,68	4,89
Shiringa	0,335	0,144	0,160				0,64	4,62
Inca pacay	0,119	0,200	0,217	0,084			0,62	4,48
Mashonaste	0,028	0,166	0,103	0,138	0,090		0,52	3,79
Aletón	0,051	0,127	0,123	0,065		0,130	0,50	3,58
Uvilla	0,410						0,41	2,96
Shihuahuaco						0,396	0,40	2,86
Café con leche	0,111	0,041	0,056	0,082			0,29	2,09
Misa blanca	0,081	0,196					0,28	2,00
Sub total	2,36	2,04	1,87	1,38	0,38	0,91	8,94	64,60
Otras especies	1,33	1,10	1,13	0,81	0,19	0,33	4,90	35,40
Total general	3,69	3,14	3,00	2,19	0,57	1,24	13,84	
%	26,66	22,69	21,68	15,82	4,12	8,96	100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Según tabla 4.6 y gráfico 4.11 y 4.12, para el tipo de bosque de colinas altas se presenta un área basal de 13,84 m²/ha, considerándose como de una dominancia baja para este tipo de bosque, siendo semejante al inventario de los bosques de producción de Madre de Dios encontrado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2.8).

Las doce especies más dominantes abarcan 8,94 m²/ha ó 65% y el resto de especies consideradas como menos dominantes representan 4,90 m²/ha ó 35% del área basal total de los árboles del bosque, siendo las especies con mayor dominancia: el shimbillo, misa colorada, pashaco, caimito, shiringa, inca pacay, mashonaste, aletón, uvilla, shihuahuaco, café con leche y misa blanca.

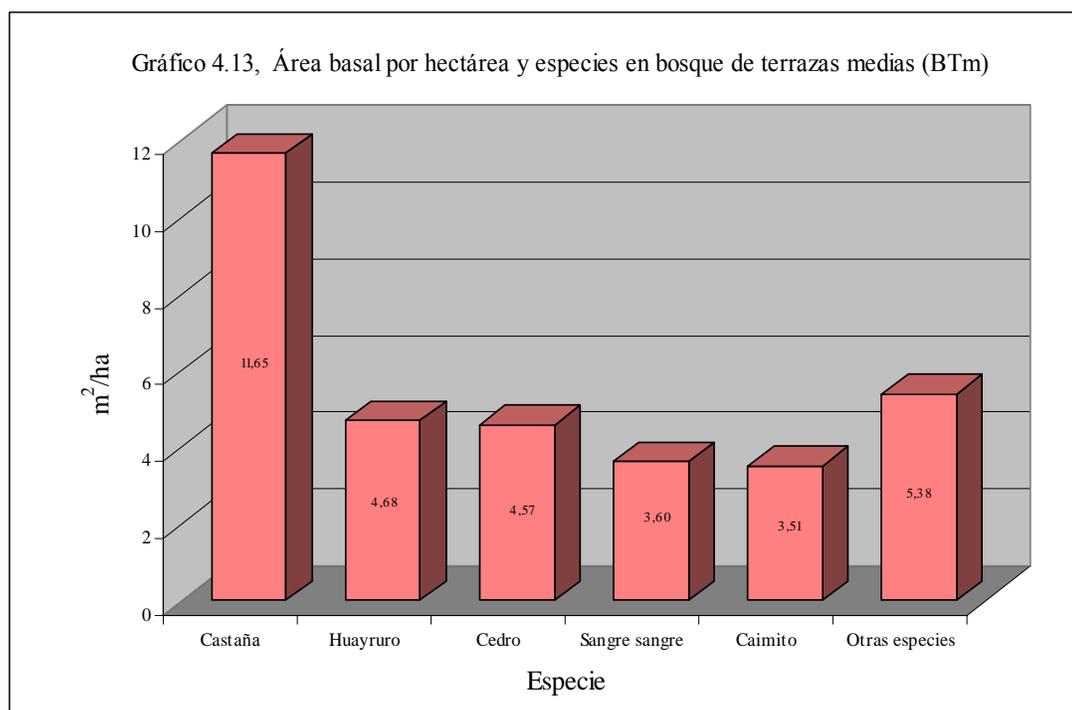
La distribución por clases diamétricas muestra que los árboles entre 40 a 50 cm representa el 27%; por encima de 50 a 60 cm es el 23%; entre 60 a 70 cm es de 22%; por encima de 70 a 80 cm es el 16%; entre 80 a 90 cm es el 3%, mientras que los árboles con diámetro superior a 90 cm es del 9% del área basal total de los árboles del bosque. Observándose para el grupo de árboles del BTa una distribución normal con ligera horizontalidad porque el gráfico trata de formar una “J invertida” (Louman et al., 2001).

Indicando que en este tipo de bosque el área basal de los árboles forestales por hectárea a medida que el diámetro aumenta, disminuye ligeramente la dominancia por clases diamétricas menor de 90 cm, manteniéndose levemente la dinámica de la estructura del bosque, superior e igual 90 cm aumenta, debido a que en esta zona todavía se estarían manteniendo árboles de menor, mayor e igual a 90 cm de diámetro el cual eleva la dominancia. Muy a pesar que sigue un ritmo de cambio de uso de la tierra y aprovechamiento forestal al estar ubicado adyacente a la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa.

Tabla 4.7, Área basal por hectárea en bosque de terrazas media (BTm)

m ² /ha	Clase diamétrica (cm)						Total general	%.	
	Nombre común	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90			≥ 90
Castaña							11,645	11,65	34,87
Huayruro							4,681	4,68	14,02
Cedro							4,573	4,57	13,69
Sangre sangre							3,605	3,60	10,79
Caimito	0,780						2,731	3,51	10,51
Sub total	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	2,73	24,50	28,01	83,88
Otras especies	1,43	1,35	0,00	0,00	2,61	0,00	5,39	5,39	16,12
Total general	2,21	1,35	0,00	0,00	5,34	24,50	33,40	33,40	
%	6,61	4,03	0,00	0,00	15,98	73,37	100,00	100,00	

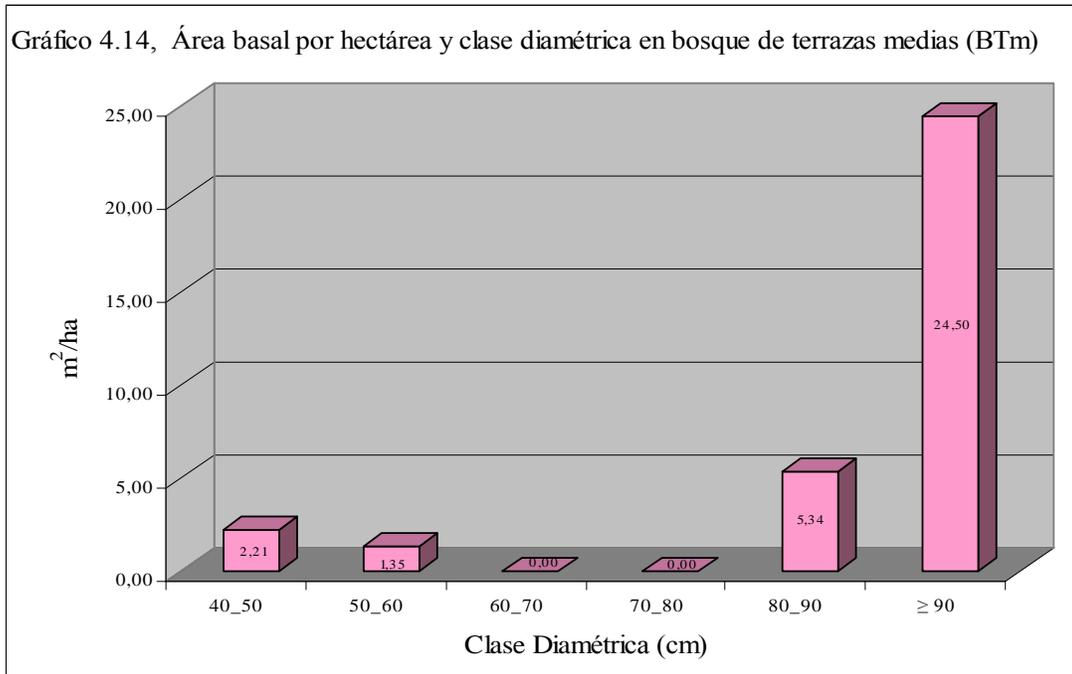
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Según tabla 4.7 y gráfico 4.13 y 4.14, para el tipo de bosque de terrazas medias se presentan un área basal de 33,40 m²/ha, considerándose como de una dominancia normal para este tipo de bosque, debido a la presencia del castaño porque son árboles en su mayoría gruesos.

Las cinco especies más dominantes abarcan 28,01 m²/ha ó 84%, exceptuando a la castaña por ser una especie no maderable representa el 49% y el resto de especies indicadas como menos dominantes representan el 16% del área basal total de los árboles del bosque, siendo las especies con mayor dominancia: el castaño, huayruro, cedro, sangre sangre y caimito.



Fuente: Elaboración propia

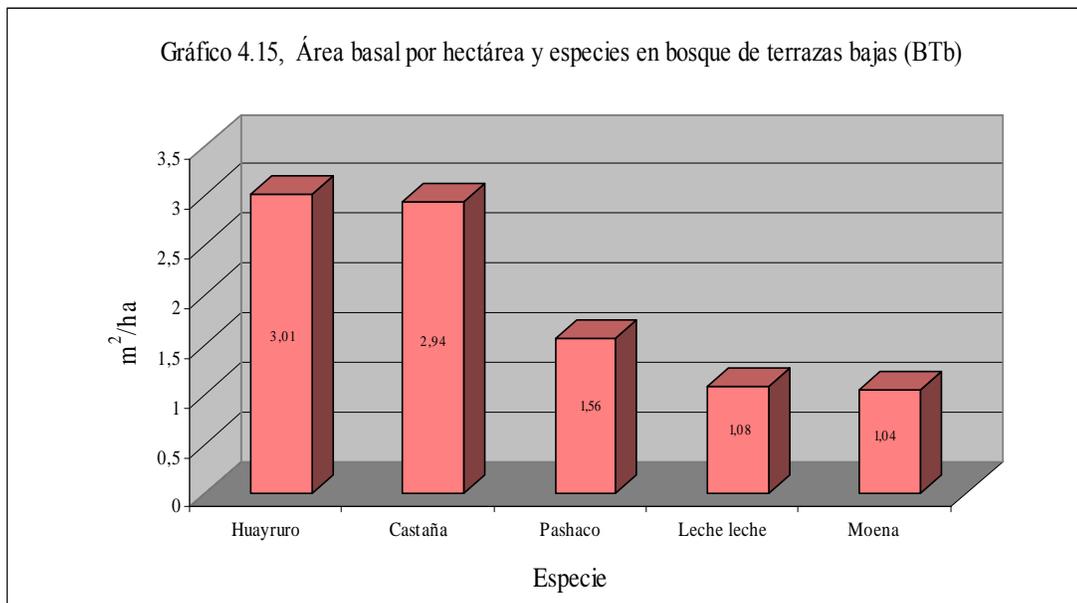
La distribución por clases diamétricas muestra que los árboles entre 40 a 50 cm representa 2,21 m²/ha ó 7%; por encima de 50 a 60 cm 1,35 m²/ha ó 4%; entre 60 a 80 cm es de 0%; por encima de 80 a 90 cm 5,34 m²/ha ó 16%, mientras que los árboles con diámetro superior a 90 cm es 24,5 m²/ha ó 73% del área basal total de los árboles del bosque. Notándose para el grupo de árboles del BTm una distribución irregular porque el gráfico no forma una “J invertida” (Louman et al., 2001).

Esto indicaría que en el tipo de bosque el área basal de los árboles forestales por hectárea representa como dominantes los > 80 cm de diámetro y contrario a la dinámica de la estructura del bosque, debido a que en estos bosques habría muy poca regeneración natural, el cual explica la casi ninguna presencia de árboles < 80 cm. DAP. El cual también se puede manifestar que casi no hay presencia de extracción forestal y ampliación de frontera agrícola en este bosque de la zona de estudio, muy a pesar de estar ubicado cercano a la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa.

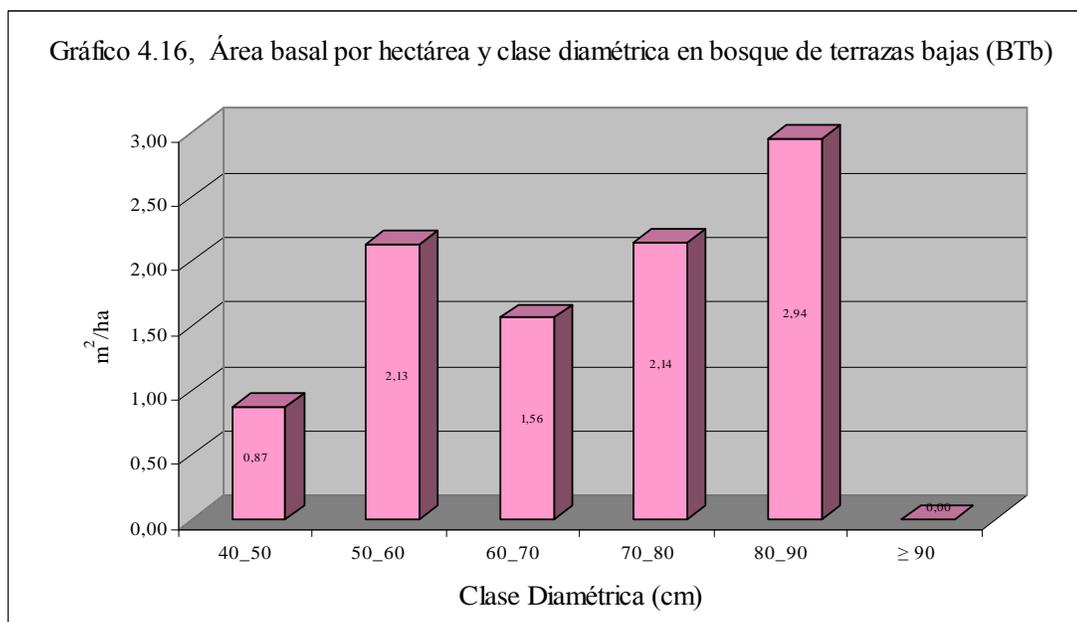
Tabla 4.8, Área basal por hectárea en bosque de terrazas bajas (BTb)

m ² /ha	Clase diamétrica (cm.)						Total general	%
	Nombre común	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90		
Huayruro	0,872				2,142		3,01	31,24
Castaña						2,944	2,94	30,52
Pashaco			1,560				1,56	16,17
Leche leche		1,083					1,08	11,23
Moena		1,044					1,04	10,83
Total general	0,87	2,13	1,56	2,14	2,94	0,00	9,64	100,00
%.	9,04	22,06	16,17	22,21	30,52	0,00	100,00	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Según tabla 4.8 y gráfico 4.15 y 4.16, para el tipo de bosque de terrazas bajas se presentan un área basal de 9,64 m²/ha, considerándose como de una dominancia baja para este tipo de bosque, debido a la poca presencia de árboles con diámetro grueso. Siendo menor al inventario de los bosques de producción de Madre de Dios encontrado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2.10).

Las tres especies más dominantes abarcan el 7,51 m²/ha ó 78%, exceptuando a la castaña por ser una especie no maderable es de 47% y el resto de especies consideradas como menos dominantes representan el 22% del área basal total de los árboles del bosque, siendo las especies con mayor dominancia: el huayruro, castaño y pashaco. Estas especies difieren

al inventario de los bosques de producción de Madre de Dios encontrado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2.8).

La distribución por clases diamétricas muestra que los árboles entre 40 a 50 cm representa el 9%; por encima de 50 a 60 cm es el 22%; entre 60 a 70 cm del 16%; entre 70 a 80 cm es el 22%; por encima de 80 a 90 cm es 31%, mientras que los árboles con diámetro superior a 90 cm es 0% del área basal total de los árboles del bosque. Mostrándose para el grupo de árboles del BTb una distribución indefinida o irregular porque el gráfico no forma una “J invertida” (Louman et al., 2001).

Ello demostraría que en este tipo de bosque el área basal de los árboles forestales por hectárea ha sufrido un impacto directo causando un desequilibrio en la dinámica de la estructura del bosque, debido a que en esta zona solo habría poca presencia de árboles < 90 cm de diámetro, el cual explica la baja dominancia por el cambio de uso de la tierra y estar ubicado cercano a la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa.

4.1.3. Volumen por hectárea en ambos márgenes del eje carretero interoceánico tramo El Castañal Santa Rosa.

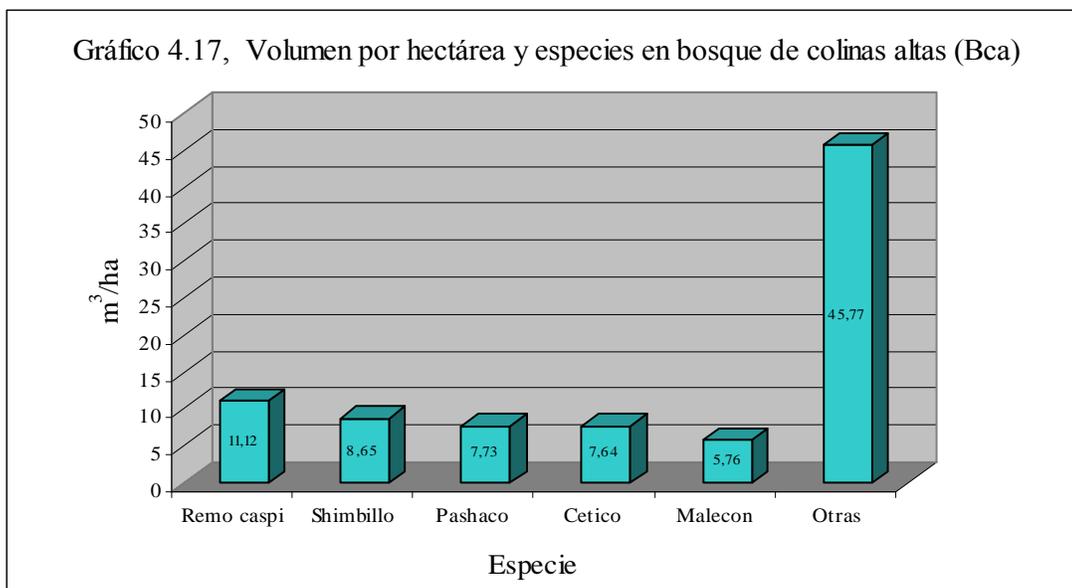
Tabla 4.9, Volumen por hectárea en bosque de colinas altas (BCa)

m ³ /ha	Clase diamétrica (cm)						Total general	%	
	Nombre común	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90			≥ 90
Remo caspi							11,116	11,12	12,83
Shimbillo	5,551	3,099						8,65	9,98
Pashaco				7,733				7,73	8,92
Cetico	1,363		6,277					7,64	8,81
Malecón	5,761							5,76	6,65
Sub total	12,68	3,10	6,28	7,73	0,00	11,12		40,90	47,19
Otras especies	24,38	17,37	4,02	0,00	0,00	0,00		45,76	52,82
Total general	37,05	20,47	10,29	7,73	0,00	11,12		86,67	
%	42,75	23,62	11,88	8,92	0,00	12,83		100,00	100,00

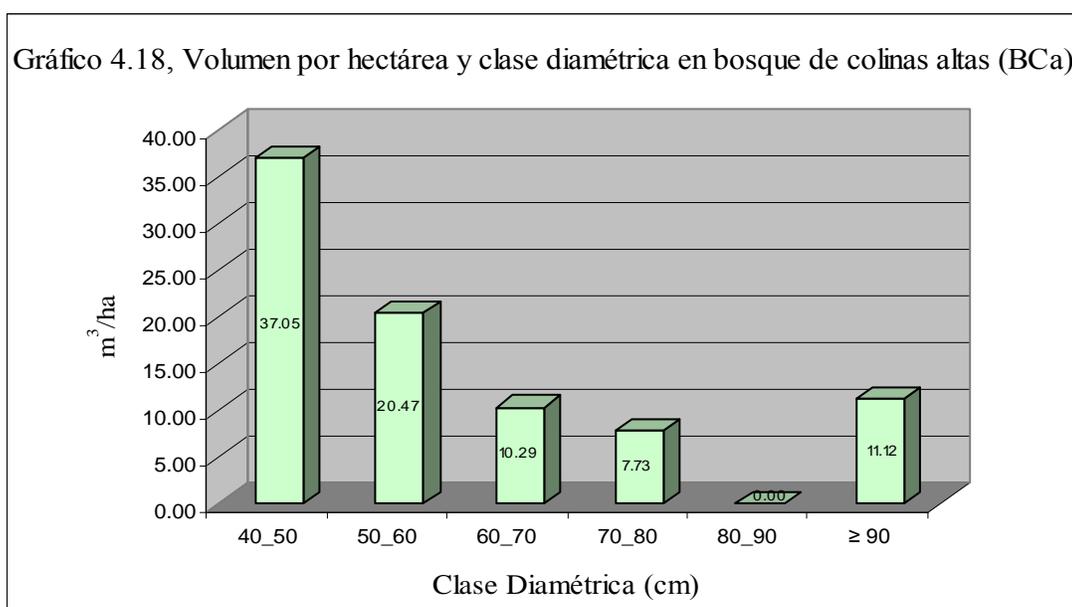
Fuente: Elaboración propia

Según tabla 4.9 y gráficos 4.17 y 4.18, el volumen total para este tipo de bosque es 86,67 m³/ha, lo que puede considerarse como normal para este tipo de bosque, siendo menor en más de la mitad relacionado con el inventario de los bosques de producción de Madre de Dios encontrado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2.3).

Las cinco especies de mayor volumen son: el remocaspi, shimbillo, pashaco, cetico y malecón, abarcan 40,90 m³/ha ó 47% y las menos abundantes abarcan el 53% del volumen total para este bosque. Estas cinco especies son superior en volumen y difieren en las especies con el inventario de los bosques de producción de Madre de Dios encontrado por MINAG/INRENA, 2003, debido a la intervención muy exigente que tiene estos bosques en la zona.



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

La distribución del volumen por clases diamétricas muestra que los árboles entre 40 a 50 cm representa 37,05 m³/ha ó 43%; por encima de 50 a 60 cm 20,47 m³/ha ó 24%; entre 60 a 70 cm 10,29 m³/ha ó 12%; entre 70 a 80 cm 7,73 m³/ha ó 9%; por encima de 80 a 90 cm es el 0%, mientras que los árboles con diámetro superior a 90 cm 11,12 m³/ha ó 13 % del volumen total de los árboles del bosque. Esto es inferior a la clase diamétrica para árboles < 90 cm y ≥ 90 cm de diámetro relacionado con el inventario de los bosques de producción de Madre de Dios reportado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2.3).

Ello indicaría que en este tipo de bosque el volumen total de los árboles forestales por hectárea ha disminuido considerablemente, debido a la ampliación de la frontera agropecuaria y aprovechamiento forestal, existiendo solo árboles de clase diamétrica

menores de 80 cm y muy pocos árboles ≥ 90 cm de diámetro. El mismo que se ubica en el poblado de Santa Rosa adyacente a la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa.

Tabla 4.10, Volumen por hectárea en bosque de terrazas altas (BTa)

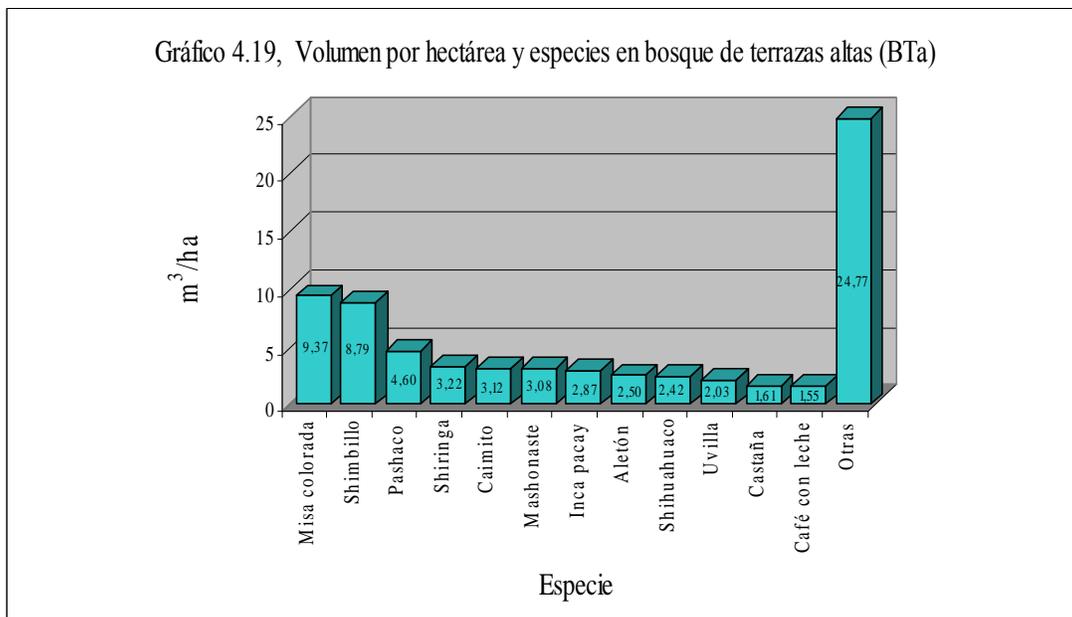
m ³ /ha	Clase diamétrica (cm)						Total general	%	
	Nombre común	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90			≥ 90
Misa colorada	1,573	1,748	2,589	2,561			0,896	9,37	13,40
Shimbillo	2,270	2,003	3,020	1,022	0,474			8,79	12,57
Pashaco	0,492	0,454	1,235	0,713			1,701	4,60	6,57
Shiringa	1,469	0,740	1,012					3,22	4,61
Caimito	1,242	0,710		0,446	0,718			3,12	4,46
Mashonaste	0,129	0,859	0,401	0,947	0,741			3,08	4,40
Inca pacay	0,486	0,927	1,061	0,391				2,87	4,10
Aletón	0,196	0,551	0,722	0,327			0,708	2,50	3,58
Shihuahuaco							2,416	2,42	3,46
Uvilla	2,026							2,03	2,90
Castaña							1,611	1,61	2,30
Café con leche	0,561	0,242	0,455	0,297				1,55	2,22
Sub total	10,44	8,24	10,49	6,70	1,93	7,33		45,14	64,57
Otras especies	7,61	6,22	5,72	4,22	0,54	0,46		24,77	35,43
Total general	18,05	14,45	16,21	10,93	2,47	7,79		69,92	
%	25,82	20,67	23,18	15,63	3,53	11,14		100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia

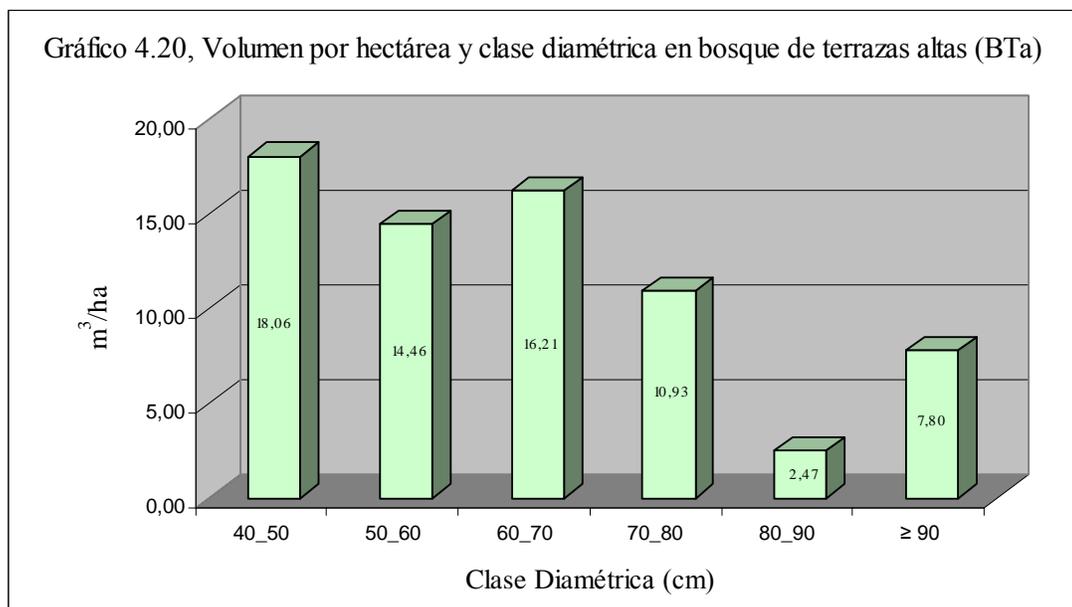
Según tabla 4.10 y gráficos 4.19 y 4.20, el volumen total del bosque es 69,92 m³/ha y descontando el volumen de la castaña por ser una especie no maderables de 68,31 m³/ha del total de volumen, lo que puede considerarse como bajo para este tipo de bosque, siendo menor por más de la mitad al inventario de los bosques de producción de Madre de Dios encontrado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2,5).

Las doce especies de mayor volumen abarcan 45,14 m³/ha ó 65% y las menos abundantes abarcan el 35% del volumen total. Siendo las especies de mayor volumen: misa colorada, shimbillo, pashaco, shiringa, caimito, mashonaste, inca pacay, aletón, shihuahuaco, uvilla, castaña y café con leche, confirmándose también la misa colorada, shimbillo y pashaco como los de mayor cantidad en el inventario de bosques de producción de Madre de Dios encontrado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2,5).

La distribución del volumen por clases diamétricas muestra que los árboles entre 40 a 50 cm representa 18,05 m³/ha ó 26%; por encima de 50 a 60 cm 14,45 m³/ha ó 21%; entre 60 a 70 cm 16,21 m³/ha ó 23%; entre 70 a 80 cm 10,93 m³/ha ó 16%; por encima de 80 a 90 cm 2,47 m³/ha ó 4%, mientras que los árboles con diámetro superior a 90 cm. 7,79 m³/ha ó 11 % del volumen total de los árboles del bosque. Cálculos que están por debajo de las clases diamétricas para árboles < 90 cm y ≥ 90 cm de diámetro relacionado con el inventario de los bosques de producción de Madre de Dios reportado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2.5).



Fuente: Elaboración propia



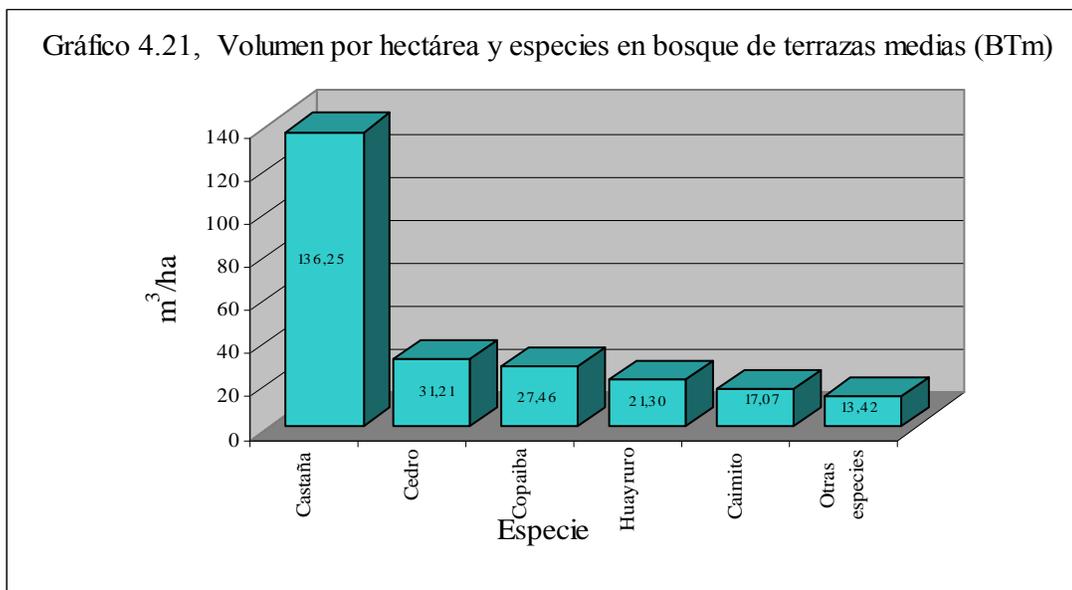
Fuente: Elaboración propia

Esto mostraría que en este tipo de bosque el volumen total de los árboles forestales por hectárea ha disminuido considerablemente respecto a un bosque poco y no intervenido, debido a la ampliación de la frontera agropecuaria y extracción forestal tradicional, pero todavía hay presencia de volúmenes considerables para árboles < 80 cm y escasos para \geq 80 cm de diámetro, conociendo su ubicación de estos bosques adyacente a la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa.

Tabla 4.11, Volumen por hectárea en bosque de terrazas medias (BTm)

m ³ /ha	Clase diamétrica (cm)						Total general	%	
	Nombre común	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90			≥ 90
Castaña							136,251	136,25	55,23
Cedro							31,208	31,21	12,65
Copaiba						27,458		27,46	11,13
Huayruro							21,299	21,30	8,63
Caimito	0,912					16,155		17,07	6,92
Sub total	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	43,61	188,76	233,29	94,56
Otras especies	6,40	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	4,92	13,41	5,43
Total general	7,31	2,10	0,00	0,00	0,00	43,61	193,68	246,70	100,00
%	2,96	0,85	0,00	0,00	0,00	17,68	78,51	100,00	

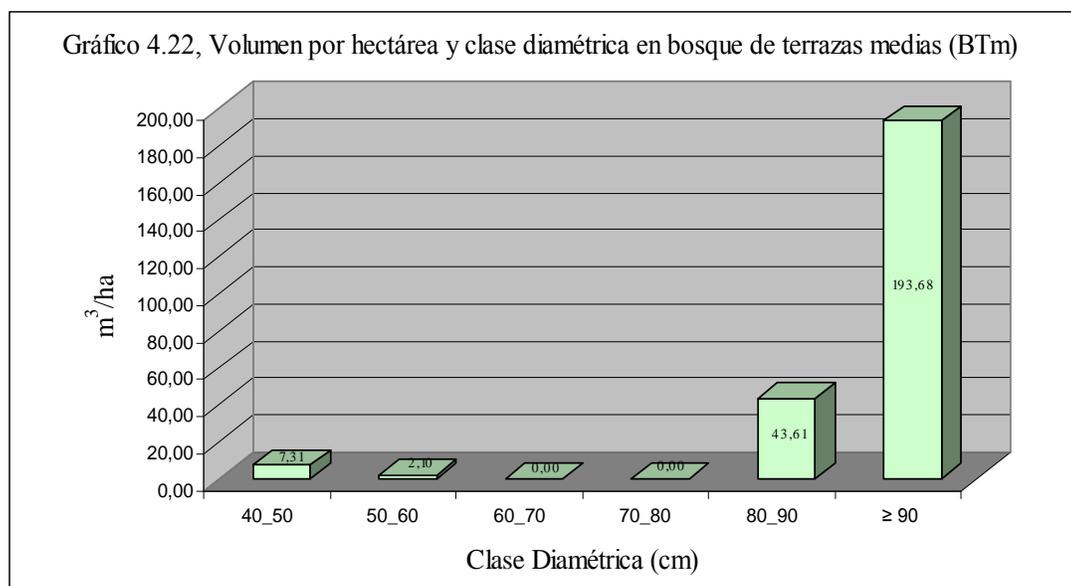
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Según tabla 4.11 y gráficos 4.21 y 4.22, el volumen total del bosque es 246,70 m³/ha y descontando el volumen de la castaña por ser especie no maderable es de 110,45 m³/ha del total de volumen, lo que puede considerarse como normal para este tipo de bosque, siendo menor al inventario encontrado por ONERN, 1972 y citado por INRENA/IFFS/DACFFS/DPPFFS, 2003 a partir de 25 cm. DAP para el departamento de Madre de Dios provincia de Inambari y mayor a lo reportado por el mismo INRENA, 2003 (bases del concurso público N° 003-2003).

Las cinco especies de mayor volumen abarcan el 95%, sin la castaña 39% y las de menor cantidad abarcan el 5% del volumen total. Las especies de mayor cantidad en volumen son: la castaña, cedro, copaiba, huayruro y caimito, notándose ser diferentes a las especies reportados por ONERN, 1972 y citado por INRENA/IFFS/DACFFS/DPPFFS, 2003.



Fuente: Elaboración propia

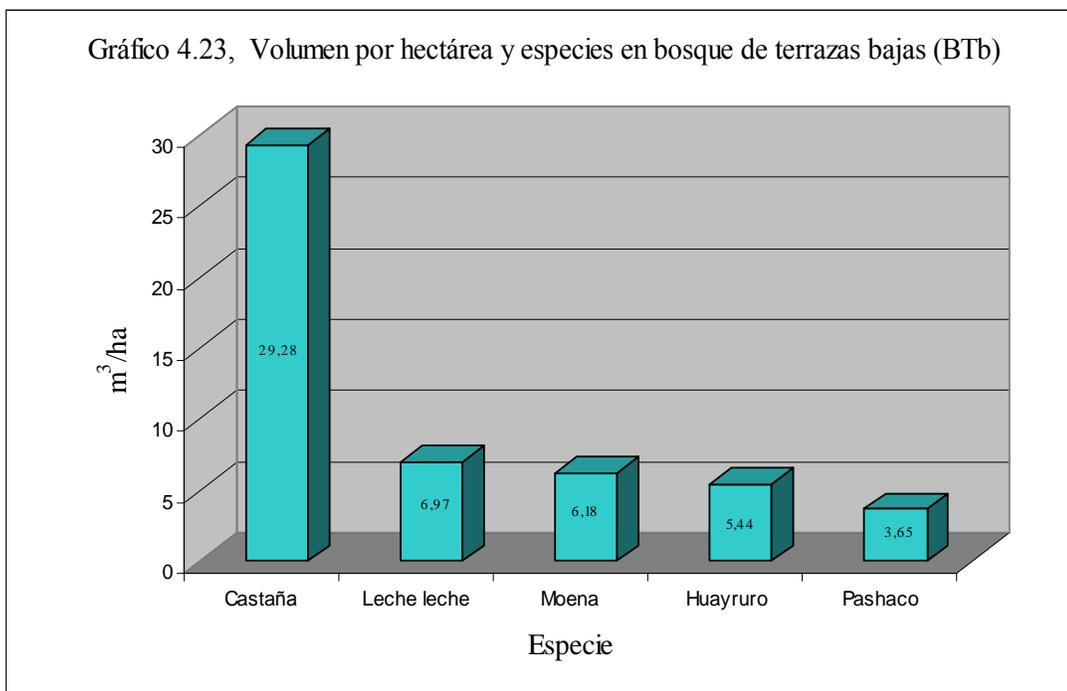
La distribución del volumen por clases diamétricas muestra que los árboles entre 40 a 50 cm representa 2,96 m³/ha ó 3%; por encima de 50 a 60 cm es el 2,10 m³/ha ó 1%; entre 60 a 80 cm 0%; por encima de 80 a 90 cm es 43, 61 m³/ha ó 18%, en tanto que los árboles con diámetro superior a 90 cm es 193,68 m³/ha ó 79 % del volumen total de los árboles del bosque. Valores que son superiores a clases diamétricas para árboles > 30 cm. DAP relacionado con los reportes del INRENA, 2003 (bases del concurso público N° 003-2003) y no se toma en cuenta los volúmenes de arboles del castaño.

Ello demostraría que en este tipo de bosque el volumen total de los árboles forestales por hectárea es mayor sin considerar a la castaña, debido a que en esta zona casi no existen árboles < 80 cm, sin embargo hay presencia considerable de árboles representativos como el cedro y copaiba ≥ 80 cm. DAP el cual eleva el volumen. También se debe a que el bosque se ubica al interior de la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa alejado del alcance directo del hombre.

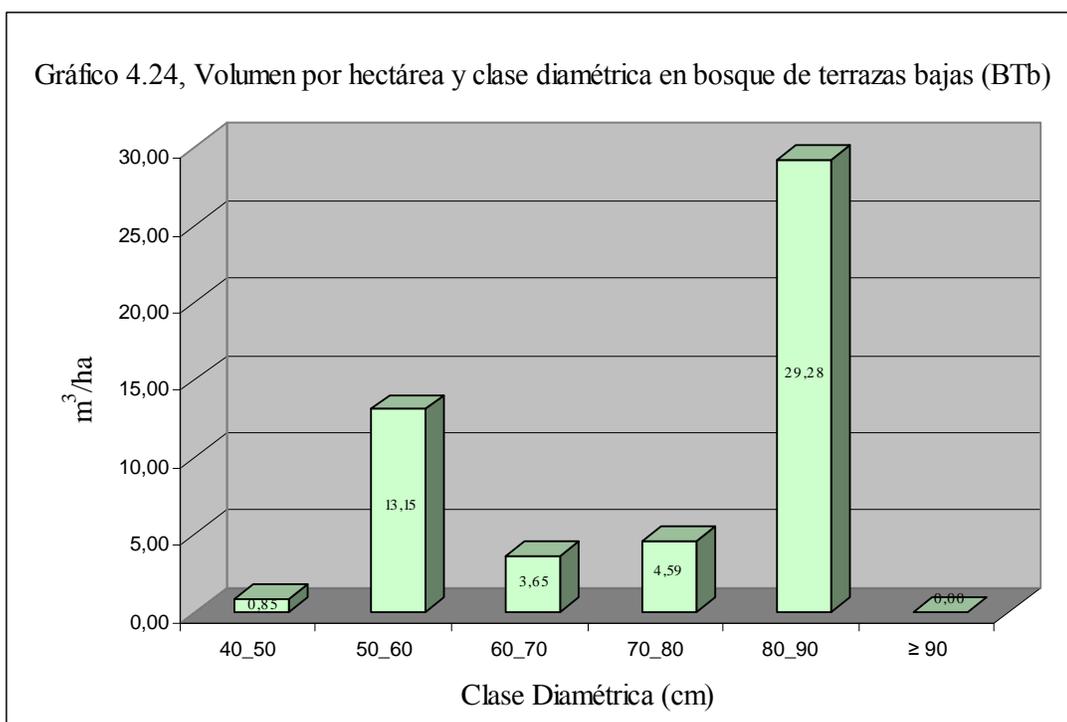
Tabla 4.12, Volumen por hectárea en bosque de terrazas bajas (BTb)

m ³ /ha	Clase diamétrica (cm)						Total general	%
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90		
Nombre común								
Castaña					29,275		29,28	56,83
Leche leche		6,971					6,97	13,53
Moena		6,177					6,18	11,99
Huayruro	0,850			4,594			5,44	10,57
Pashaco			3,650				3,65	7,09
Total general	0,85	13,15	3,65	4,59	29,28	0,00	51,52	100,00
%	1,65	25,52	7,09	8,92	56,83	0,00	100,00	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Según tabla 4.11 y gráficos 4.23 y 4.24, el volumen total del bosque es 51,52 m³/ha de volumen y descontando el volumen de la castaña por ser especie no maderable y vedado es de 22,24 m³/ha, lo que puede considerarse como muy bajo para este tipo de bosque. Siendo menor por más de la mitad al inventario de los bosques de producción de Madre de Dios encontrado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2,7).

De las cinco especies encontradas los de mayor volumen abarcan 47,87 m³/ha ó 93% y sin considerar a la castaña 18,59 m³/ha ó 36%, las menos abundantes abarcan 3,65 m³/ha ó 7% del volumen total. Estas especies de mayor cantidad en volumen son: la castaña, leche leche, moena y huayruro, siendo diferentes a las especies del inventario de los bosques de producción de Madre de Dios encontrado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2,7), debido a la intervención muy exigente que tendría estos bosques en la zona.

La distribución del volumen por clases diamétricas muestra que los árboles entre 40 a 50 cm representa 0,85 m³/ha ó 2%; por encima de 50 a 60 cm es 13,15 m³/ha ó 26%; entre 60 a 70 cm es 3,65 m³/ha ó 7%; entre 70 a 80 cm es 4,59 m³/ha ó 9%; por encima de 80 a 90 cm es 29,28 m³/ha ó 57%, en tanto que los árboles con diámetro superior a 90 cm es 0% del volumen total de los árboles del bosque. Cálculos que están por debajo de las clases diamétricas para árboles < 90 cm de diámetro relacionado con el inventario de los bosques de producción de Madre de Dios reportado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2.7).

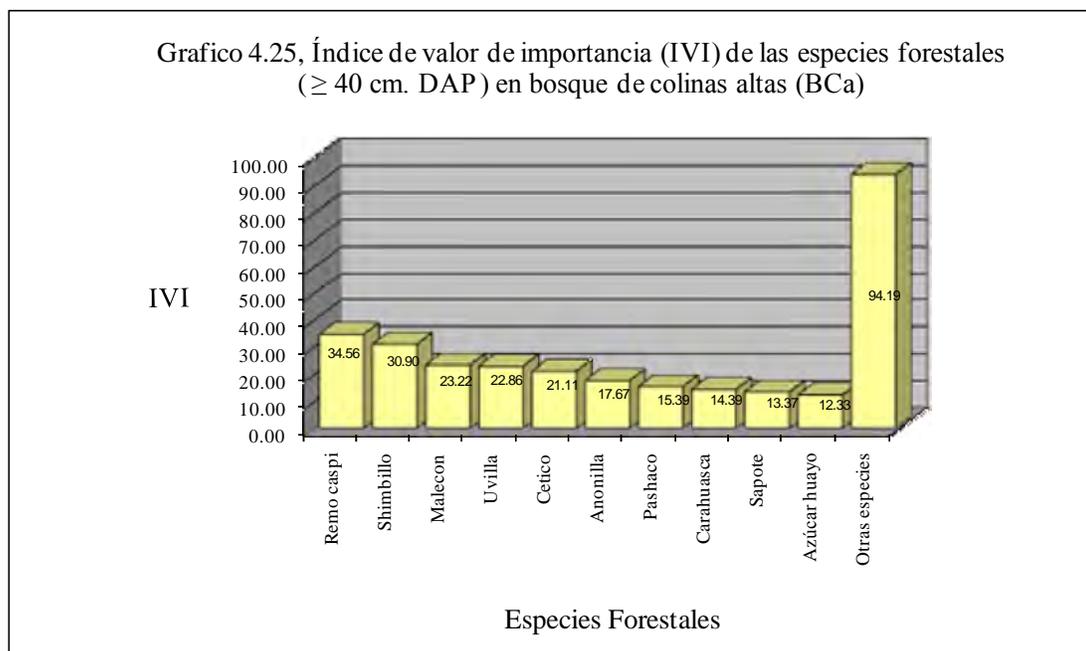
Indicando que en este tipo de bosque el volumen total de los árboles forestales por hectárea es muy bajo, debido a que en esta zona existirían pocos árboles menores de 90 cm sin considerar a la castaña y no se hallarían \geq 90 cm de diámetro el cual requiere de un descanso para su regeneración, causado por la ampliación de la frontera agropecuaria y forestal al ubicarse cercano a la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa.

4.2. Índice de valor de importancia (IVI) por tipos de bosque de los árboles comerciales en ambos márgenes del eje carretero interoceánico tramo El Castañal Santa Rosa.

Tabla 4.13, Índice de valor de importancia (IVI) de las especies forestales en bosque de colinas altas (BCa)

Nº	Nombre común	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI	(%)
1	Remo caspi	4,17	25,63	4,76	34,56	11,52
2	Shimbillo	12,50	8,88	9,52	30,90	10,30
3	Malecón	8,33	5,36	9,52	23,22	7,74
4	Uvilla	8,33	5,00	9,52	22,86	7,62
5	Cetico	8,33	8,01	4,76	21,11	7,04
6	Anonilla	8,33	4,57	4,76	17,67	5,89
7	Pashaco	4,17	6,47	4,76	15,39	5,13
8	Carahuasca	4,17	5,46	4,76	14,39	4,80
9	Sapote	4,17	4,44	4,76	13,37	4,46
10	Azúcar huayo	4,17	3,40	4,76	12,33	4,11
Sub total		66,67	77,24	61,90	205,81	68,60
Otras especies		33,33	22,77	38,10	94,19	31,40
Total general		100,00	100,00	100,00	300,00	100,00

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 4,13 y gráfico 4.25, considerando el análisis estructural del bosque, se determinó que las especies más importantes dentro de la estructura de este tipo de bosque representan un IVI de 205.81% y son: el remo caspi, shimbillo, malecón, uvilla, cetico, anonilla, pashaco, carahuasca, sapote y azúcar huayo. Reportándose también el shimbillo y uvilla dentro de las diez primeras especies importantes relacionado con el IVI de los bosques de producción de Madre de Dios encontrado por MINAG/INRENA, 2003 (ver tabla 2,14)

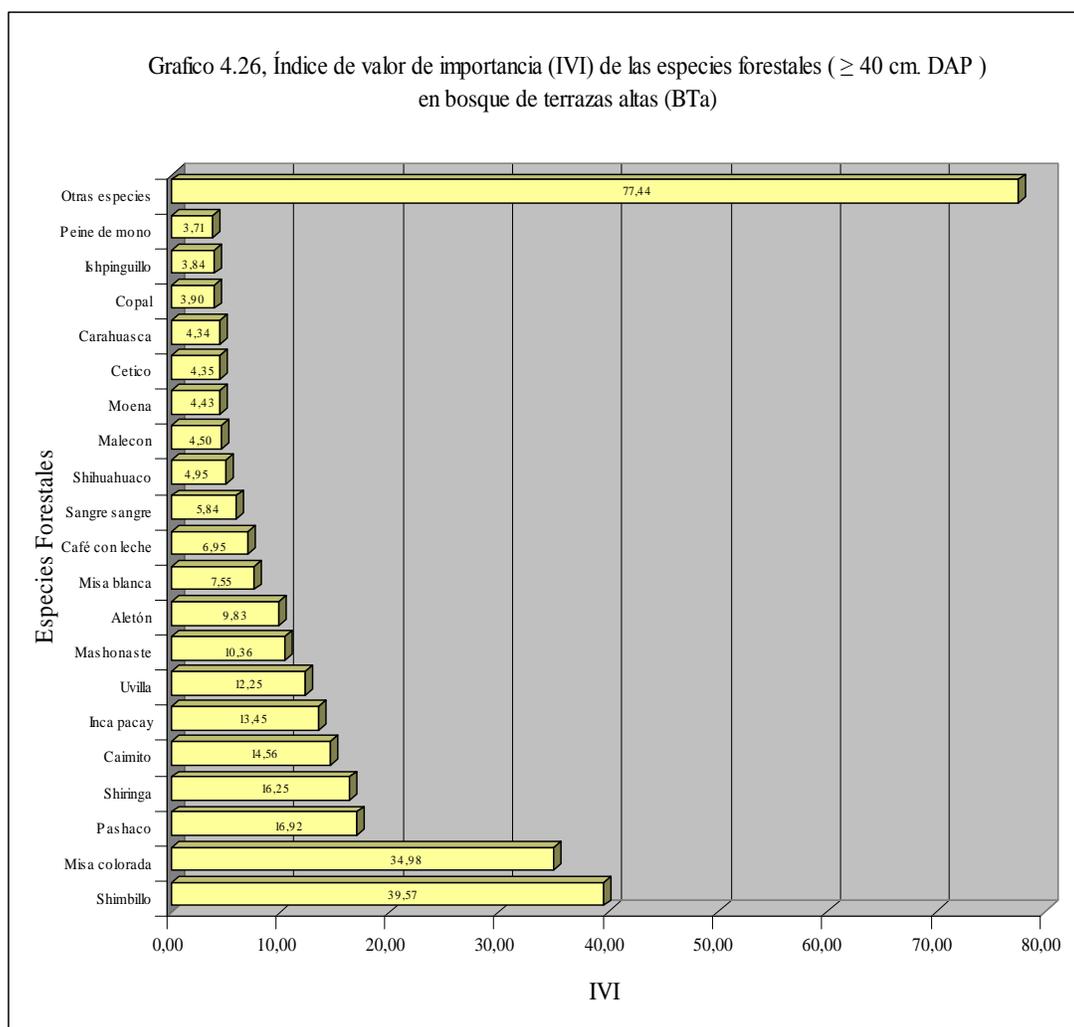
Estas especies forestales representan el 69% de la estructura total del bosque, esto significa que son las más importantes respecto a la abundancia ó mayor número de individuos por unidad de superficie, dominancia ó mayor ocupación en área basal por unidad de superficie y frecuencia ó mayor distribución espacial. Es decir, son las especies mejor adaptadas a las condiciones medio ambientales de este tipo de bosque y sobre los cuales debe realizarse el manejo forestal.

Tabla 4.14, Índice de valor de importancia (IVI) de las especies forestales en bosque de terrazas altas (BTa)

Nº	Nombre común	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI	%
1	Shimbillo	14,33	13,59	11,65	39,57	13,19
2	Misa colorada	12,42	13,16	9,40	34,98	11,66
3	Pashaco	5,10	6,57	5,26	16,92	5,64
4	Shiringa	6,37	4,62	5,26	16,25	5,42
5	Caimito	4,78	4,89	4,89	14,56	4,85
6	Inca pacay	4,46	4,48	4,51	13,45	4,48
7	Uvilla	4,78	2,96	4,51	12,25	4,08
8	Mashonaste	3,18	3,79	3,38	10,36	3,45

9	Aletón	2,87	3,58	3,38	9,83	3,28
10	Misa blanca	2,55	2,00	3,01	7,55	2,52
11	Café con leche	2,23	2,09	2,63	6,95	2,32
12	Sangre sangre	1,91	1,67	2,26	5,84	1,95
13	Shihuahuaco	0,96	2,86	1,13	4,95	1,65
14	Malecón	1,59	1,03	1,88	4,50	1,50
15	Moena	1,59	1,34	1,50	4,43	1,48
16	Cetico	1,27	1,58	1,50	4,35	1,45
17	Carahuasca	1,59	1,25	1,50	4,34	1,45
18	Copal	1,27	1,50	1,13	3,90	1,30
19	Ishpinguillo	1,27	1,07	1,50	3,84	1,28
20	Peine de mono	1,27	0,93	1,50	3,71	1,24
	Sub total	75,80	74,96	71,80	222,56	74,19
	Otras especies	24,20	25,04	28,20	77,44	25,81
	Total general	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

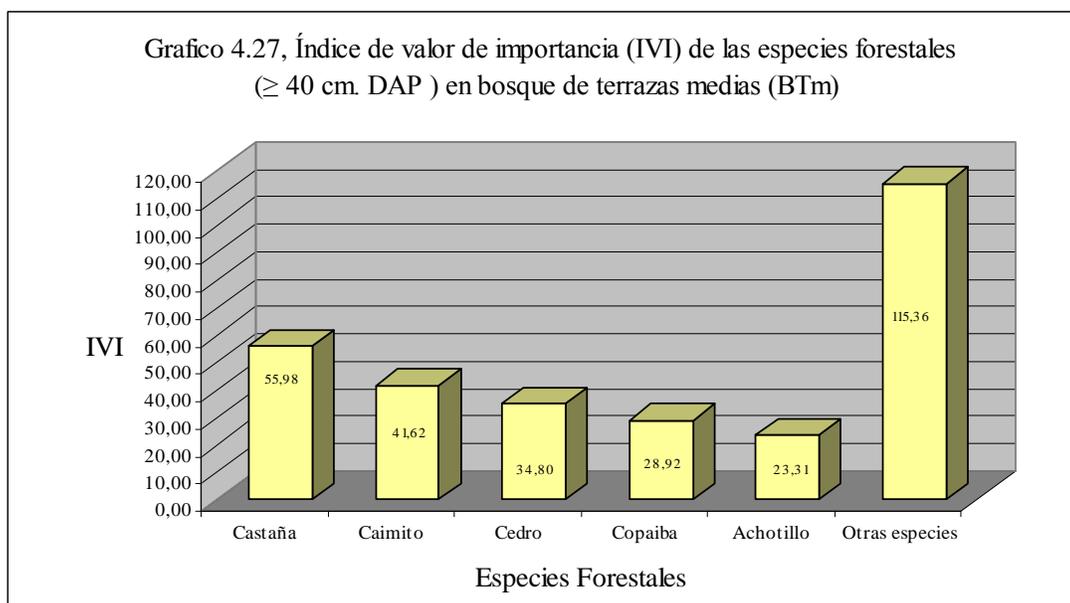
Según la tabla 4.14 y gráfico 4.26, considerando el análisis estructural del bosque, se determinó que las especies más importantes dentro de la estructura de este tipo de bosque representan un IVI de 222,56% y son: el shimbillo, misa colorada, pashaco, shiringa, caimito, inca pacay, uvilla, mashonaste, aletón, misa blanca, café con leche, sangre sangre, shihuahuaco, malecón, moena, cetico, carahuasca, copal, ishpinguillo y peine de mono. Reportándose también a la uvilla, misa colorada, moena y peine de mono en las primeras especies importantes del IVI para los bosques de producción de Madre de Dios encontrado por MINAG/INRENA, 2003 (tabla 2.13).

Especies forestales que representan el 73% de la estructura total del bosque, significando que son las especies más importantes respecto a la abundancia, dominancia y frecuencia relativa. Es decir, son las especies mejor adaptadas a las condiciones medio ambientales de este tipo de bosque y sobre los cuales debe realizarse el manejo forestal, principalmente en concesiones de reforestación como en predios agrícolas.

Tabla 4.15, Índice de valor de importancia (IVI) de las especies forestales en bosque de terrazas medias (BTm)

Nº	Nombre común	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI	(%)
1	Castaña	10,00	34,87	11,11	55,98	18,66
2	Caimito	20,00	10,51	11,11	41,62	13,87
3	Huayruro	10,00	14,02	11,11	35,13	11,71
4	Cedro	10,00	13,69	11,11	34,80	11,60
5	Sangre sangre	10,00	10,79	11,11	31,90	10,63
Sub total		60,00	83,88	55,56	199,43	66,48
Otras especies		40,00	16,12	44,44	100,56	33,52
Total general		100,00	100,00	100,00	300,00	100,00

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

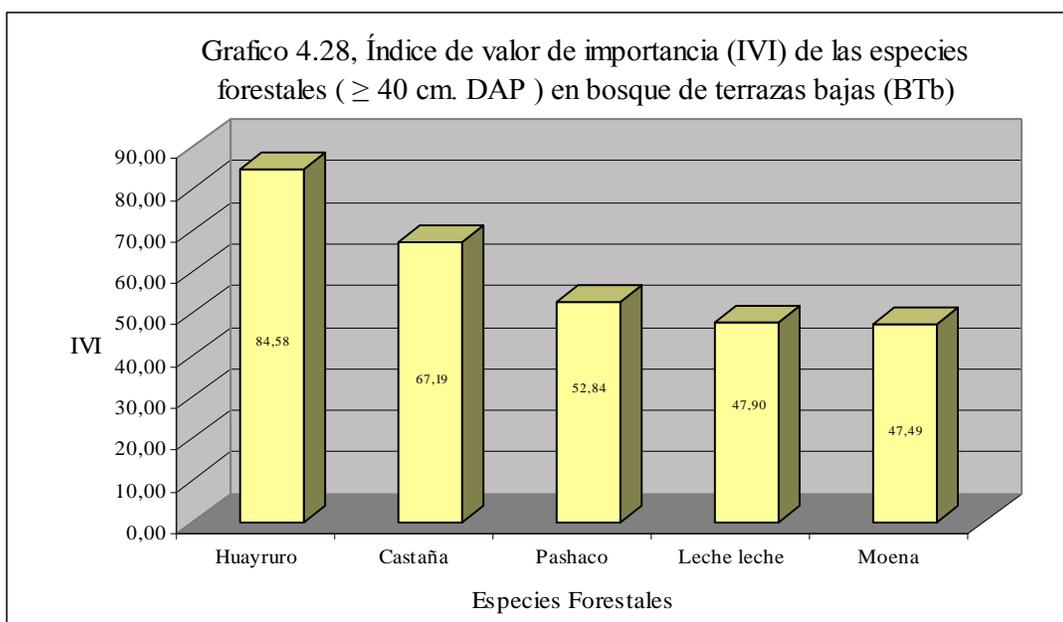
Según la tabla 4,15 y gráfico 4.27, considerando el análisis estructural del bosque, se determinó que las especies más importantes dentro de la estructura de este tipo de bosque representan un IVI de 199,43% y son: la castaña, caimito, huayruro, cedro y sangre sangre.

Indicando que estas especies forestales representan el 66% de la estructura total del bosque, esto significa que son las especies más importantes respecto a la abundancia ó mayor número de individuos por unidad de superficie, dominancia ó mayor ocupación en área basal por unidad de superficie y frecuencia ó mayor distribución espacial. Es decir, indica que son las especies mejor adaptadas a las condiciones medio ambientales de este tipo de bosque y sobre los cuales debe realizarse el manejo forestal, primordialmente en predios agrícolas y concesiones de reforestación.

Tabla 4.16, Índice de valor de importancia (IVI) de las especies forestales en bosque de terrazas bajas (BTb)

Nº	Nombre común	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI	%
1	Huayruro	33,33	31,24	20,00	84,58	28,19
2	Castaña	16,67	30,52	20,00	67,19	22,40
3	Pashaco	16,67	16,17	20,00	52,84	17,61
4	Leche leche	16,67	11,23	20,00	47,90	15,97
5	Moena	16,67	10,83	20,00	47,49	15,83
Total general		100,00	100,00	100,00	300,00	100,00

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 4,16 y gráfico 4.28, considerando el análisis estructural del bosque, se determinó a todas las especies como importantes dentro de la estructura de este tipo de

bosque que representan un IVI de 300%, siendo: el huayruro, castaña, pashaco, leche leche y moena. Reportándose también al huayruro y pashaco dentro de las catorce primeras especies importantes respecto al IVI de los bosques de producción de Madre de Dios encontrado por MINAG/INRENA, 2003 (tabla 2.12).

Demostrando que las especies forestales representan el 100% de la estructura total del bosque, deduciéndose que serían las especies más importantes respecto a la abundancia, dominancia y frecuencia relativa. Es decir, indica que son las especies mejor adaptadas a las condiciones medio ambientales de este tipo de bosque y sobre los cuales debe realizarse el manejo forestal.

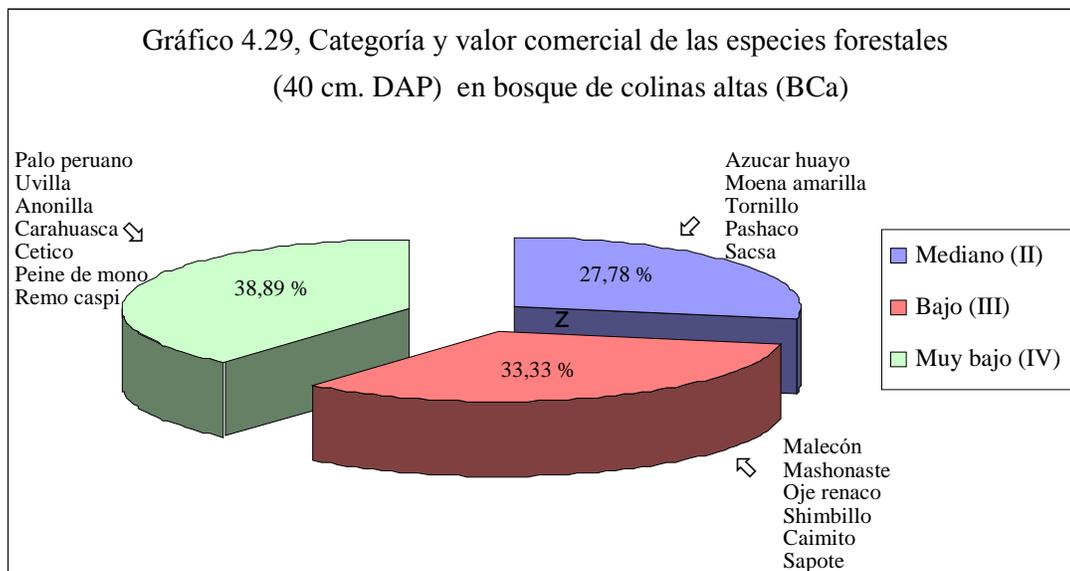
4.3. Categorización de las especies forestales por alto, mediano, bajo, muy bajo valor comercial y amenazado por tipo de bosques en ambos márgenes del eje carretero interoceánico tramo El Castañal Santa Rosa.

Tabla 4.17, Categorización comercial y amenazada de especies forestales del bosque de colinas altas (BCa)

Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría comercial	Valor comercial	Categorización de especies amenazadas	Observación
1	Azúcar huayo	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	FABACEAE	II	Mediano	NA	**
2	Moena amarilla	<i>Aniba sp.</i>	LAURACEAE	II	Mediano	"	
3	Tornillo	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	FABACEAE	II	Mediano	"	
4	Pashaco	<i>Schizolobium amazonicum</i>	FABACEAE	II	Mediano	"	**
5	Sacsa	<i>Virola calophylla</i>	MYRISTICACEAE	II	Mediano	"	**
6	Malecón	<i>Jacaranda copaia</i>	BIGNONIACEAE	III	Bajo	"	*
7	Mashonaste	<i>Clarisia racemosa</i>	MORACEAE	III	Bajo	"	
8	Ojé renaco	<i>Ficus sp.</i>	MORACEAE	III	Bajo	"	*
9	Shimbillo	<i>Inga alba</i>	FABACEAE	III	Bajo	"	*
10	Caimito	<i>Pouteria trilocularis</i>	SAPOTACEAE	III	Bajo	"	*
11	Sapote	<i>Matisia cordata</i>	BOMBACACEAE	III	Bajo	"	*
12	Palo peruano	<i>Brosimum rubescens</i>	MORACEAE	IV	Muy bajo	"	
13	Uvilla	<i>Pourouma guianensis</i>	CECROPIACEAE	IV	Muy bajo	"	
14	Anonilla	<i>Guatteria acutissima cf.</i>	ANNONACEAE	IV	Muy bajo	"	
15	Carahuasca	<i>Guatteria chlorantha</i>	ANNONACEAE	IV	Muy bajo	"	
16	Cetico	<i>Cecropia engleriana</i>	CECROPIACEAE	IV	Muy bajo	"	
17	Peine de Mono	<i>Apeiba membranaceae</i>	TILIACEAE	IV	Muy bajo	"	
18	Remo caspi	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	APOCYNACEAE	IV	Muy bajo	"	

Fuente: Elaboración propia

- NA : Especies forestales no amenazadas
 ** : Especies forestales promovidas dos categorías más, considerando el IVI por tipo de bosque y producción y comercialización de madera aserrada en Madre de Dios.
 * : Especies forestales promovidas una categoría más considerando el IVI por tipo de bosque y producción y comercialización de madera aserrada en Madre de Dios.



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 4.17 y gráfico 4.29, para este tipo de bosque se nota que se han encontrado solo 18 especies forestales y los que tienen mayor representatividad corresponden a la categoría comercial IV con valor comercial muy bajo siendo del 38,89%, seguidamente la categoría comercial III con valor comercial bajo que representa el 33,33%, luego el 27,78% corresponde a la categoría comercial II con valor comercial mediano. Estos resultados no se ajustan al rango general de clasificación porcentual por categoría para árboles forestales mayores ó iguales a 40 cm de DAP, reportado por Sobrerilla, 2003. Debiéndose a una clasificación muy específica por tipo de bosque. Asimismo no hay ninguna especie categorizada como amenazada (ver tabla 2.11).

Tabla 4.18, Categorización comercial y amenazada de especies forestales en bosque de terrazas altas (BTa)

Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría comercial	Valor comercial	Categorización de especies amenazadas	Observación
1	Azúcar huayo	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	FABACEAE	II	Mediano	NA	**
2	Catahua blanca	<i>Hura crepitans</i>	EUPHORBIACEAE	II	Mediano	"	
3	Copaiba	<i>Copaifera paupera</i>	FABACEAE	II	Mediano	Vulnerable (VU)	*
4	Lagarto caspi	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	CLUSIACEAE	II	Mediano	NA	
5	Moena	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE	II	Mediano	"	
6	Moena amarilla	<i>Aniba sp.</i>	LAURACEAE	II	Mediano	"	
7	Tornillo	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	FABACEAE	II	Mediano	"	
8	Pashaco	<i>Schizolobium amazonicum</i>	FABACEAE	II	Mediano	"	**
9	Shihuahuaco	<i>Dipteryx micrantha</i>	FABACEAE	II	Mediano	"	**
10	Tahuari	<i>Tabebuia serratifolia</i>	BIGNONIACEAE	II	Mediano	Vulnerable (VU)	**
11	Sacsá	<i>Virola calophylla</i>	MYRISTICACEAE	II	Mediano	NA	**

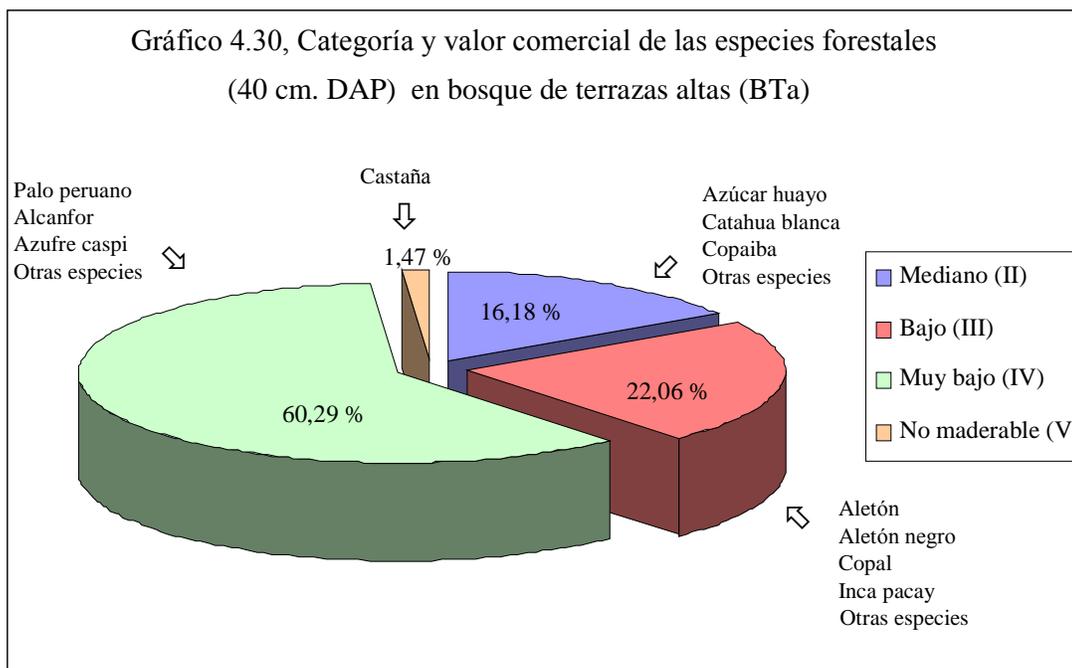
Fuente: Elaboración propia

Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría comercial	Valor comercial	Categorización de especies amenazadas	Observación
12	Aletón	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	EUPHORBIACEAE	III	Bajo	"	*
13	Aletón negro	<i>Euphorbia sp.</i>	EUPHORBIACEAE	III	Bajo	"	*
14	Copal	<i>Protium puncticulatum</i>	BURSERACEAE	III	Bajo	"	*
15	Inca pacay	<i>Tachigali poppigiana</i>	FABACEAE	III	Bajo	"	*
16	Ishpinguillo	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE	III	Bajo	"	*
17	Mashonaste	<i>Clarisia racemosa</i>	MORACEAE	III	Bajo	"	*
18	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i>	LECYTHIDACEAE	III	Bajo	"	*
19	Misa colorada	<i>Couratari guianensis</i>	LECYTHIDACEAE	III	Bajo	"	*
20	Ojé renaco	<i>Ficus sp.</i>	MORACEAE	III	Bajo	"	*
21	Quillabardón amarillo	<i>Aspidosperma vargasii</i>	APOCYNACEAE	III	Bajo	"	*
22	Requia	<i>Guarea kuntii</i>	MELIACEAE	III	Bajo	"	*
23	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	FABACEAE	III	Bajo	"	*
24	Caimito	<i>Pouteria neglecta</i>	SAPOTACEAE	III	Bajo	"	*
25	Malecón	<i>Jacaranda copaia</i>	BIGNONIACEAE	III	Bajo	"	*
26	Quillabardón	<i>Aspidosperma subincanum</i>	APOCYNACEAE	III	Bajo	"	*
27	Palo peruano	<i>Brosimun rubescens</i>	MORACEAE	IV	Muy bajo	"	
28	Alcanfor	<i>Aniba sp.</i>	LAURACEAE	IV	Muy bajo	"	
29	Azufre caspi	<i>Symphonia globulifera</i>	CLUSIACEAE	IV	Muy bajo	"	
30	Cachimbo	<i>Cariniana domestica</i>	LECYTHIDACEAE	IV	Muy bajo	"	
31	Capirona	<i>Calycophyllum megistocaulum</i>	RUBIACEAE	IV	Muy bajo	"	
32	Leche leche	<i>Sapium marmieri</i>	EUPHORBIACEAE	IV	Muy bajo	"	
33	Huacapu	<i>Minquartia guianensis</i>	OLACACEAE	IV	Muy bajo	"	
34	Pashaco colorado	<i>Parkia sp.</i>	FABACEAE	IV	Muy bajo	"	
35	Pashaco negro	<i>Parkia sp.</i>	FABACEAE	IV	Muy bajo	"	
36	Quina quina	<i>Geissospermum reticulatum</i>	APOCYNACEAE	IV	Muy bajo	"	
37	Quinilla blanca	<i>Manilkara inundata</i>	SAPOTACEAE	IV	Muy bajo	"	
38	Renaco	<i>Ficus sp.</i>	MORACEAE	IV	Muy bajo	"	
39	Sangre sangre	<i>Dialium guianense</i>	FABACEAE	IV	Muy bajo	"	
40	Uvilla	<i>Pourouma minor</i>	CECROPIACEAE	IV	Muy bajo	"	
41	Yacushapana	<i>Buchenavia sp.</i>	COMBRETACEAE	IV	Muy bajo	"	
42	Yacushapana blanca	<i>Terminalia oblonga</i>	COMBRETACEAE	IV	Muy bajo	"	
43	Aceituna	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE	IV	Muy bajo	"	
44	Achotillo	<i>Bixa urucurana</i>	BIXACEAE	IV	Muy bajo	"	
45	Aguano	<i>Alchornea glandulosa</i>	EUPHORBIACEAE	IV	Muy bajo	"	
46	Anonilla	<i>Guatteria acutissima cf.</i>	ANNONACEAE	IV	Muy bajo	"	
47	Café con leche	<i>Brosimun lactescens</i>	MORACEAE	IV	Muy bajo	"	
48	Canilla de vieja	<i>Buchenavia sp.</i>	COMBRETACEAE	IV	Muy bajo	"	
49	Carahuasca	<i>Guatteria sp.</i>	ANNONACEAE	IV	Muy bajo	"	
50	Caucho	<i>Castilla ulei</i>	MORACEAE	IV	Muy bajo	"	
51	Cetico	<i>Cecropia sciadophylla</i>	CECROPIACEAE	IV	Muy bajo	"	
52	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevis</i>	MORACEAE	IV	Muy bajo	"	

Fuente: Elaboración propia

Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría comercial	Valor comercial	Categorización de especies amenazadas	Observación
53	Chontaquiro	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	RUTACEAE	IV	Muy bajo	"	
54	Huacaycha	<i>Blackea sp.</i>	MELASTOMATACEAE	IV	Muy bajo	"	
55	Huevo de mono	<i>Leonia glycyarpa</i>	VIOLACEAE	IV	Muy bajo	"	
56	Lapincho	<i>Luehea sp</i>	TILIACEAE	IV	Muy bajo	"	
57	Lúcuma	<i>Pouteria torta</i>	SAPOTACEAE	IV	Muy bajo	"	
58	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i>	MONIMIACEAE	IV	Muy bajo	"	
59	Pama	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	FABACEAE	IV	Muy bajo	"	
60	Papailla	<i>Jacaratia digitata</i>	CARYACEAE	IV	Muy bajo	"	
61	Paujil ruro	<i>Sterculia apetala</i>	STERCULIACEAE	IV	Muy bajo	"	
62	Peine de mono	<i>Apeiba membranaceae</i>	TILIACEAE	IV	Muy bajo	"	
63	Quiscayoc	<i>Naucleopsis pseudonaga</i>	MORACEAE	IV	Muy bajo	"	
64	Remo caspi	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	APOCYNACEAE	IV	Muy bajo	"	
65	Ubos	<i>Spondias mombin</i>	ANACARDIACEAE	IV	Muy bajo	"	
66	Ojé	<i>Ficus sp.</i>	MORACEAE	IV	Muy bajo	"	
67	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	EUPHOBIAEAE	IV	Muy bajo	"	
68	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i>	LECYTHIDACEAE	V	No maderable	"	Vedado

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

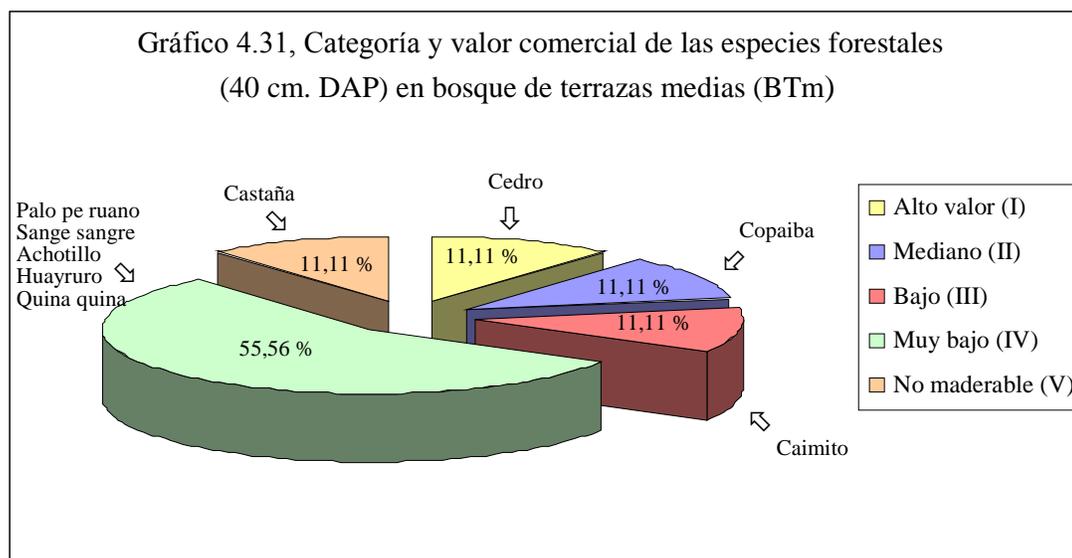
De acuerdo a la tabla 4.18 y gráfico 4.30, para este tipo de bosque se nota que se han encontrado 68 especies forestales y los que tienen mayor representatividad corresponden a la categoría comercial IV con valor comercial muy bajo siendo del 60,29%, seguidamente la categoría comercial III con valor comercial bajo que representa el 22,06%, luego el 16,18% corresponde a la categoría comercial II con valor comercial mediano y finalmente

la categoría comercial V, pero valor comercial maderable por ser una especie no maderable o vedada (castaña) . Estos resultados se ajustan al rango general de clasificación porcentual por categoría al II y IV para árboles forestales mayores ó iguales a 40 cm de DAP, reportado por Sobrerilla, 2003. Debiéndose a la semejanza de especies y potencialidad encontrado en el llano amazónico para este tipo de bosque. No existen especies forestales categorizadas como amenazadas (ver tabla 2.11).

Tabla 4.19, Categorización comercial y amenazada de especies forestales en bosque de Terrazas medias (BTm)

Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría comercial	Valor comercial	Categorización de especies amenazadas	Observación
1	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	MELIACEAE	I	Alto valor	Vulnerable (VU)	
2	Copaiba	<i>Copaifera paupera</i>	FABACEAE	II	Mediano	VU	*
3	Caimito	<i>Pouteria neglecta</i>	SAPOTACEAE	III	Bajo	NA	*
4	Palo peruano	<i>Brosimum rubescens</i>	MORACEAE	IV	Muy bajo	"	
5	Sangre sangre	<i>Dialium guianense</i>	FABACEAE	IV	Muy bajo	"	
6	Achotillo	<i>Bixa urucurana</i>	BIXACEAE	IV	Muy bajo	"	
7	Huayruro	<i>Ormosia sunkei</i>	FABACEAE	IV	Muy bajo	"	
8	Quina quina	<i>Geissospermum reticulatum</i>	APOCYNACEAE	IV	Muy bajo	"	
9	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i>	LECYTHIDACEAE	V	No maderable	"	Vedado

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

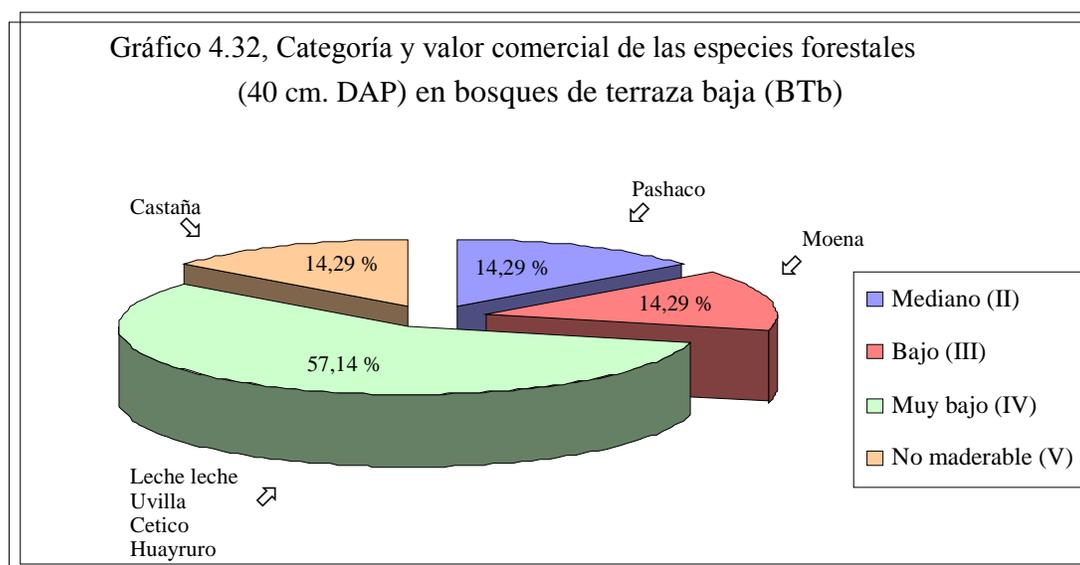
De acuerdo a la tabla 4.19 y gráfico 4.31, para este tipo de bosque se nota que se han encontrado solo 9 especies forestales y los de mayor representatividad corresponden a la categoría comercial IV con valor comercial muy bajo siendo 55,56%; seguidamente con igual porcentaje se encuentran las categorías comerciales III, II, I y V con valor comercial bajo, mediano y alto, finalmente una no maderable (castaña) que representan 11,11%.

Estos resultados se ajustan al rango general de clasificación porcentual por categoría al II, III y IV, y no está dentro del rango el I (cedro), ni clasificado el V para árboles forestales mayores ó iguales a 40 cm de DAP, reportado por Sobrerilla, 2003. Debiéndose a la semejanza de especies y potencialidad encontrado en el llano amazónico para este tipo de bosque. Se han encontrado solo dos especies forestales (cedro y copaiba) amenazadas y categorizadas como vulnerables (ver tabla 2.11).

Tabla 4.20, Categorización comercial y amenazada de especies forestales de bosque de Terrazas bajas (BTb)

Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría comercial	Valor comercial	Categorización de especies amenazadas	Observación
1	Pashaco	<i>Schizolobium amazonicum</i>	FABACEAE	II	Mediano	NA	**
2	Moena	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE	III	Bajo	"	
3	Leche leche	<i>Sapium marmieri</i>	APOCYNACEAE	IV	Muy bajo	"	
4	Uvilla	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	CECROPIACEAE	IV	Muy bajo	"	
5	Cetico	<i>Cecropia tessmanii</i>	CECROPIACEAE	IV	Muy bajo	"	
6	Huayruro	<i>Ormosia sunkei</i>	FABACEAE	IV	Muy bajo	"	
7	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i>	LECYTHIDACEAE	V	No maderable	"	Vedado

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 4.20 y gráfico 4.32, para este tipo de bosque se nota que se han encontrado solo 7 especies forestales y los de mayor representatividad corresponden a la categoría comercial IV con valor comercial muy bajo siendo 57,14%; seguidamente con igual porcentaje se encuentran las categorías comerciales III, II y V con valor comercial bajo y mediano, por último una no maderable (castaña) que representan al 14,29%.

Estos resultados se ajustan al rango general de clasificación porcentual por categoría al II, III y IV y no clasificado dentro del rango el V para árboles forestales mayores ó iguales a

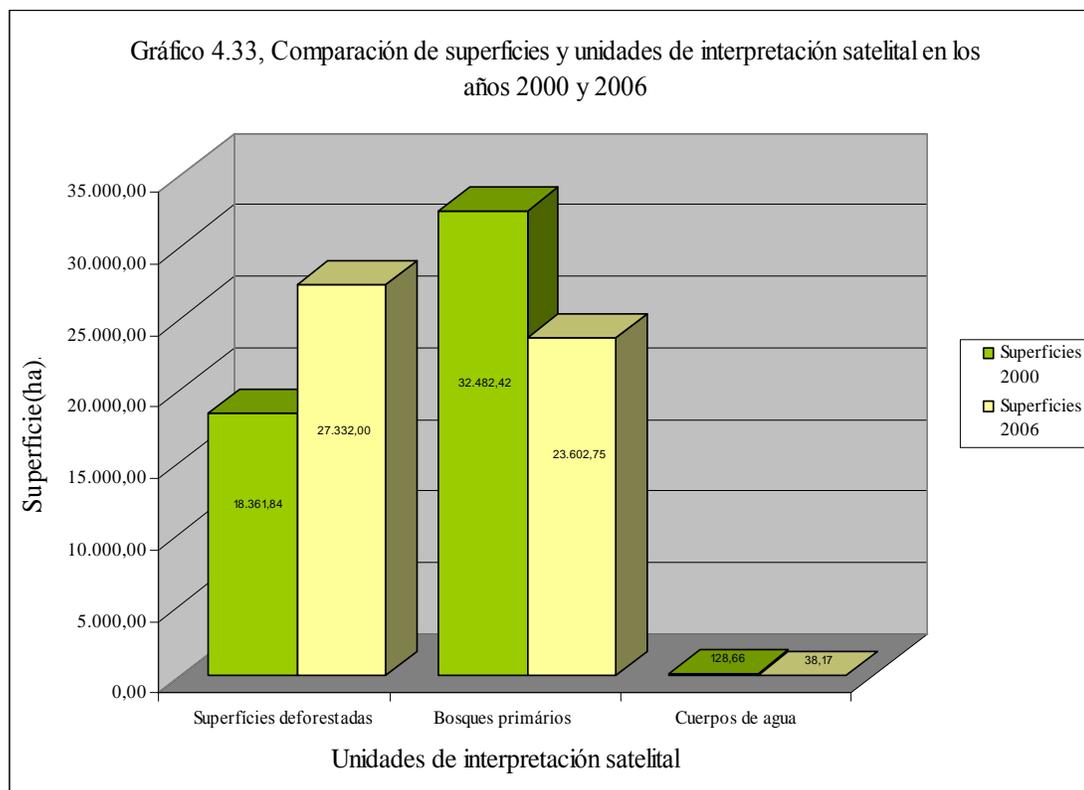
40 cm de DAP, reportado por Sobrerilla, 2003. Debiéndose también a la semejanza de especies y potencialidad encontrado en el llano amazónico para este tipo de bosque. Así mismo no se encuentran ninguna especie categorizada como amenazada (ver tabla 2.11).

4.4. Tasa de deforestación anual en ambos márgenes del eje carretero interoceánico tramo El Castañal Santa Rosa.

Tabla 4.21, Estimación de la superficie de unidades de interpretación satelital en dos periodos del eje carretero interoceánico El Castañal Santa Rosa

Unidades de interpretación	Superficies 2000 (ha)	%	Superficies 2006 (ha)	%
• Superficies deforestadas:	18 361,84	36,02	27 332,00	53,62
- Superficies agropecuarias (pastizales y cultivos agrícolas)	6 908,02	13,55	6 927,91	13,59
- Bosques secundarios o purmas baja y alta	11 343,47	22,25	20 180,05	39,59
- Superficies sin vegetación (parreteras y centros poblados)	110,35	0,22	224,04	0,44
• Bosques primarios o monte alto	32 482,42	63,72	23 602,75	46,30
• Cuerpos de agua (ríos, quebradas y cochas)	128,66	0,25	38,17	0,07
Total	50 972,92	100,00	50 972,92	100,00

Fuente: Elaboración propia

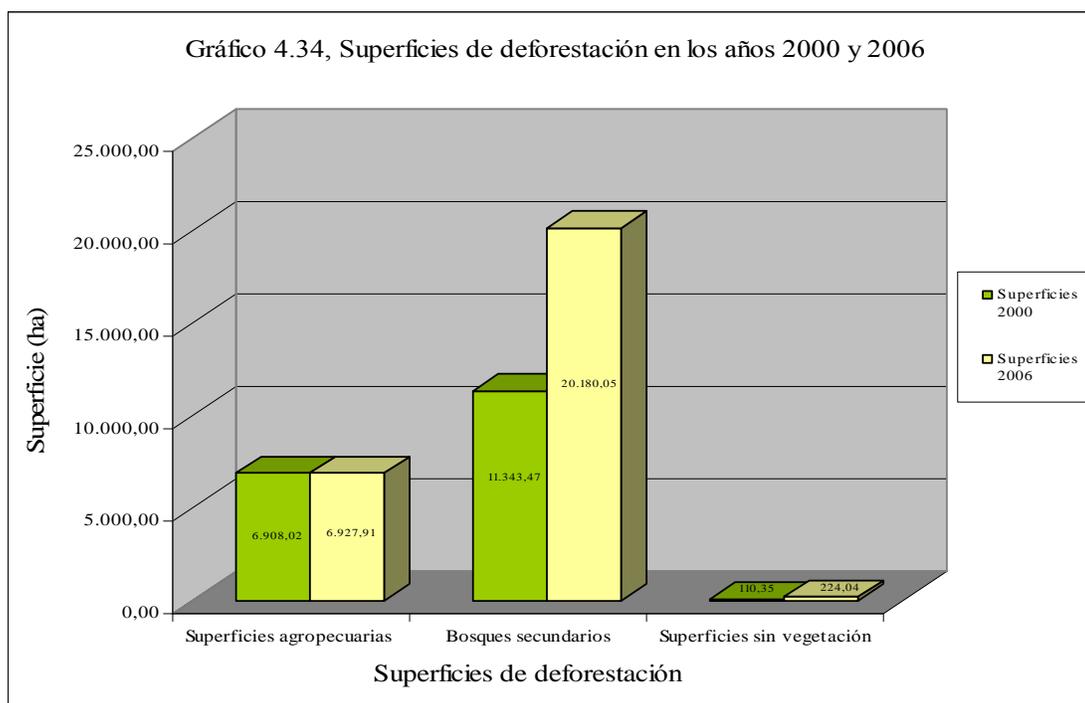


Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.22, Estimación de las superficies deforestadas en el eje carretero interoceánico El Castañal Santa Rosa

Superficie de deforestación	Superficie 2000 (ha)	%	Superficie 2006 (ha)	%
Superficies agropecuarias (pastizales y cultivos agrícolas)	6 908,02	37,62	6 927,91	25,35
Bosques secundarios o purmas baja y alta	11 343,47	61,78	20 180,05	73,83
Superficies sin vegetación(carreteras, centros poblados)	110,35	0,60	224,04	0,82
Total	18 361,84	100,00	27 332,00	100,00

Fuente: elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.23, Estimación de la superficie promedio y tasa de deforestación anual en el eje carretero interoceánico El Castañal Santa Rosa

Superficie de bosque primario(ha)		Superficie deforestada (ha)	Nº Años de deforestación	Promedio anual de deforestación (ha/año)	Tasa anual de deforestación (%)
2000	2006				
32 482,42	23 602,75	8 879,67	6	1 479,95	-5,32

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 4.21, y gráfico 4.33, se muestra que en el año 2000 existía una superficie deforestada de 18 361,84 ha ó 36,02%, luego el año 2006 después de 6 años esta superficie ascendió a 27 332,00 ha, equivalente al 53,62% del área total, en el área de

influencia directa de la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa (ver tabla 3.5 y anexos mapa de deforestación N° 06 y 08).

Así mismo el año 2000 existió una superficie de bosque primario o monte alto de 32 482,42 ha ó 63,72%, luego el año 2006 esta superficie disminuyó a 23 602,75 ha equivalente al 46,30% del área total, en el área de influencia directa a la carretera interoceánica Puerto Maldonado (El Castañal) Santa Rosa (ver ver tabla 3.5 y anexos mapa de deforestación N° 06 y 08).

También el año 2000 existía una superficie de cuerpo de agua de 128,66 ha ó 0,25%, luego el año 2006 esta superficie disminuyó a 38,17 ha, equivalente al 0,07% del área total, en el área de influencia directa de la carretera interoceánica Puerto Maldonado (El Castañal) Santa Rosa (ver ver tabla 3.5 y anexos mapa de deforestación N° 06 y 08).

Según tabla 4.22 y gráfico 4.34, las superficies deforestadas formadas por áreas agropecuarias, bosques secundarios y áreas sin vegetación se concentran principalmente a lo largo de la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa, la misma que sigue la margen izquierda y derecha del río Jayave. De acuerdo a la fisiografía del terreno las áreas deforestadas se encuentran ubicadas en bosque de colinas altas, terrazas altas, medias y bajas. De los cuales el año 2000 existió una superficie de pastizales mas cultivos agrícolas 6 098,02 ha ó 37,62%, luego el año 2006 esta superficie aumentó ligeramente a 6 927,91 ha, pero equivalente al 25,35% del área total deforestada. Seguidamente el año 2000 existía una superficie de purmas altas y bajas de 11 343,47 ha ó 61,78%, posteriormente el año 2006 esta superficie ascendió a 20 180,05 ha equivalente al 73,83% del área total deforestada. Finalmente el año 2000 existió superficies sin vegetación (carreteras, trochas y/o centros poblados) de 110,35 ha ó 0,6%, el año 2006 esta superficie fue más del doble llegando a 224,04 ha correspondiente al 0,82% del área total deforestada, en el área de influencia directa de la carretera interoceánica Puerto Maldonado (El Castañal) Santa Rosa (ver ver tabla 3.5 y anexos mapa de deforestación N° 06 y 08).

En la tabla 4.23, se muestra el cálculo del promedio anual de la deforestación ocurridos en los períodos 2000 y 2006 de 1 479,95 ha/año, representando también una deforestación promedio mensual y diario de 123,33 ha/mes y 4,11 ha/día, en el área de influencia directa de la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa. Siendo inferior a otros estudios en eje de carretera realizados en Oxapampa, Pucallpa, Aguaytía, Huánuco y Tingo María, parecido a Tocache y superior a Pasco y Nanay, reportado por el IIAP, 1998. Sin embargo es superior a lo encontrado por Walsh, 2006 en un estudio realizado en Selva Alta entre Marcapata, Quincemil e Inambari. En líneas generales es muy inferior a nivel departamental para Amazonas, Loreto, Cajamarca, Cusco y Madre de Dios tal como lo indica INRENA/FAO, 2004 y PROCLIM (ver tabla 2.15 y 2.17).

La tasa anual estimada de deforestación es de -5,32% para los periodos de años evaluados. Expresando el incremento anual de la deforestación, es decir, el porcentaje de áreas que se viene deforestando por año (el signo negativo indica disminución del bosque primario) respecto al bosque primario actual. Sirviendo para estimar la tasa anual de deforestación que ocurriría en el futuro con los bosques del área de influencia indirecta a la carretera interoceánica, sin embargo, se debe tener mucho cuidado al manejar dichas cifras por que no es un reporte anual de los últimos 6 años. Mostrando el incremento ser menor a nivel departamental para Amazonas, Loreto, Cajamarca, Cusco y Madre de Dios, y superior a Ucayali y San Martín tal como lo demuestra PROCLIM (ver tabla 2.17).

Capítulo 5.

Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

5.1.1. Potencial forestal por tipos de bosque en el área de influencia directa de la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa,

- El conocimiento del potencial forestal de especies comerciales ≥ 40 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) se ha realizado en un bosque muy intervenido, que al 2006 representa una superficie de 23 602,75 ha (46,30%) del área total de estudio que representa 50 972,92 ha.
- Se ha identificado botánicamente del total de especies diferentes el 100% de nombres comunes, el 100% de la familia, el 100% del género y el 88 % de la especie ó nombre científico.
- En el tipo de bosque de colinas altas (BCa) se ha encontrado un total de 80 árb/ha, 20,22 m²/ha y 86,67 m³/ha, considerándose como normal, siendo: shimbillo, anonilla, cetico, malecón y uvilla como las más abundantes (37 árb/ha ó 46%); remo caspi, shimbillo, cetico, pashaco y carahuasca las más dominantes (11.00 m²/ha ó 54%); y remo caspi, shimbillo, pashaco, cetico y malecón los de mayor cantidad en volumen (40,90 m³/ha ó 47%), los cuales representan más del tercio superior de especies para este tipo de bosque. La distribución por clases diamétricas en este bosque el 82% representa a las especies forestales < 90 cm y 18% a ≥ 90 cm de DAP.
- En el tipo de bosque de terrazas altas (BTa) se ha registrado un total de 53 árb/ha, 13,84 m²/ha y 68,31 m³/ha, considerándose como baja, siendo: shimbillo, misa colorada, shiringa, pashaco, caimito uvilla, inca pacay, mashonaste, aletón, misa blanca, café con leche y sangre sangre como las más abundantes (35 árb/ha ó 65%); shimbillo, misa colorada, pashaco, caimito, shiringa, inca pacay, mashonaste, aletón, uvilla, shihuahuaco, café con leche y misa blanca las más dominantes (8,94 m²/ha ó 65%); y shimbillo, misa colorada, pashaco, shiringa, caimito, mashonaste, inca pacay, aletón, shihuahuaco, uvilla, castaña y café con leche los de mayor cantidad en volumen (45.14 m³/ha ó 65%), que representan más del tercio de especies en este tipo de bosque. La distribución por clases diamétricas en este bosque 92% corresponde a especies forestales < 90 cm y solo 8% ≥ 90 cm de DAP.

- En el tipo de bosque de terrazas medias (BTm) se ha encontrado un total de 45 árb/ha 21,75 m²/ha y 110,45 m³/ha, considerándose como normal, siendo: el caimito, achotillo, cedro y copaiba las más abundantes (25 árb/ha ó 50%); huayruro, cedro, sangre sangre y caimito las más dominantes (16,36 m²/ha ó el 49%); y cedro, copaiba, huayruro y caimito los de mayor volumen (97,04 m³/ha ó 39%), los cuales representan el tercio superior para este tipo de bosque. La distribución por clases diamétricas en este bosque el 65% corresponde a las especies forestales ≥ 90 cm y 35% < 90 cm de DAP.
- En el tipo de bosque de terrazas bajas se ha registrado un total de 25 árb/ha 7,40 m²/ha y 22,24 m³/ha, considerándose como muy baja, siendo; el huayruro la más abundante (10 árb/ha ó 33%); huayruro y pashaco las más dominantes (4,57 m²/ha ó 47%); y leche leche, moena y huayruro los de mayor volumen (18,59 m³/ha ó 36%), el cual representa el tercio superior para este tipo de bosque. La distribución por clases diamétricas en este bosque el 100% corresponde a las especies forestales < 90 cm de DAP.
- En los tipos de bosque BTa, BTm y BTb se ha encontrado el castaño, especie no maderable y vedado por el estado.
- El error de muestreo en la mayoría de los tipos de bosque varía de 7% a 12% y para el total del bosque registra 10,89% (error población), lo que significa un nivel de inventario semi detallado.

5.1.2. Índice del valor de importancia IVI por tipos de bosque en el área de influencia directa de la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa

- En el tipo de bosque de colinas altas (BCa) las 10 especies forestales remo caspi, shimbillo, malecón, uvilla, cetico, anonilla, pashaco, carahuasca, sapote y azúcar huayo son las más importantes respecto a abundancia, dominancia y frecuencia relativa dentro de la estructura del bosque el cual reporta un IVI de 205.81%, representando el 69%.
- En el tipo de bosque de terrazas altas (BTa) las 20 especies forestales shimbillo, misa colorada, pashaco, shiringa, caimito, inca pacay, uvilla, mashonaste, aletón, misa blanca, café con leche, sangre sangre, shihuahuaco, malecón, moena, cetico, carahuasca, copal, ishpinguillo y peine de mono son las más importantes respecto a abundancia, dominancia y frecuencia relativa dentro de la estructura del bosque el cual reporta un IVI de 222,56%, representando el 73%.
- En el tipo de bosque de terraza media (BTm) las 5 especies forestales castaña, caimito, huayruro, cedro y sangre sangre son las más importantes respecto a abundancia, dominancia y frecuencia dentro de la estructura del bosque el cual reporta un IVI de 199,43%, representando el 66% de la estructura total del bosque. Significando que son las especies mejor adaptadas a las condiciones medio ambientales de este tipo de bosque y sobre los cuales debe realizarse el manejo forestal.

- En el tipo de bosque de terraza baja (BTb) las 3 especies forestales huayruro, castaña y pashaco son las más importantes respecto a abundancia, dominancia y frecuencia relativa dentro de la estructura del bosque el cual reporta un IVI de 204,61%, representando el 68%.
- En los cuatro tipos de bosque (BCa, BTa, BTm y Btb) las especies encontradas significan que son las mejores adaptadas a las condiciones medio ambientales de la zona y sobre los cuales debe realizarse el manejo forestal, particularmente en los bosques de los predios agrícolas.

5.1.3. Categorización de valor comercial y amenazado por tipos de bosque en el área de influencia directa de la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa

- En el bosque de colinas altas (BCa) se han encontrado mayor preponderancia en la categoría comercial IV con valor comercial muy bajo siendo del 38,89%, seguidamente en la categoría comercial III con valor comercial bajo que representa el 33,33%, luego el 27,78% corresponde a la categoría comercial II con valor comercial mediano.
- En el bosque de terrazas altas (BTa) se han registrado mayor representatividad en la categoría comercial IV con valor comercial muy bajo siendo del 60,29%, seguidamente en la categoría comercial III con valor comercial bajo que representa el 22,06%, luego el 16,18% corresponde a la categoría comercial II con valor comercial mediano y finalmente la categoría comercial V, pero sin valor comercial maderable por ser una especie no maderable o vedada (castaña).
- En el bosque de terrazas medias (BTm) se ha reportado mayor primacía en la categoría comercial IV con valor comercial muy bajo siendo del 55,56%, seguidamente con igual porcentaje las categorías comerciales III, II, I y V con valor comercial bajo, mediano, alto y finalmente una no maderable (castaña) que representan 11,11%.
- En el bosque de terraza baja (BTb) se ha registrado mayor preponderancia en la categoría comercial IV con valor comercial muy bajo siendo del 57,14%, seguidamente con igual porcentaje las categorías comerciales III, II y V con valor comercial bajo, mediano y por último una no maderable (castaña) que representa 14,29%.
- En los tipos de BCa, BTa y BTb no se ha reportado ninguna especie categorizada como amenazada. Sin embargo en el BTm se han identificado al cedro y copaiba amenazadas, categorizadas como vulnerables.

5.1.4. Superficie y tasa de deforestación anual en el área de influencia directa de la carretera interoceánica El Castañal Santa Rosa

- Las mayores superficies deforestadas se encuentran distribuidas en el área de influencia directa de la carretera El castañal Santa Rosa y/o bosque de colinas y

terrazas altas, correspondiendo a las menores áreas deforestadas aquella ubicada en las terrazas aluviales del río Jayave y bosque de terrazas medias y bajas.

- El 74% de la superficie deforestada se encuentra cubierta por purmas, 25% por pastizales y/o cultivos agrícolas y 1% por carreteras, trochas y centros poblados.
- El promedio anual de deforestación estimado para el período del año 2000 al 2006 registra 1 480 ha/año y/o 123 ha/mes ó 4 ha/día y la tasa anual de deforestación estimada es de 5,32%, es decir el porcentaje de áreas que se viene deforestando por año respecto al bosque primario actual. Indicando una tendencia a la baja de incremento del desbosque primario respecto a lo encontrado para Madre de Dios por PROCLIM, 2005, hasta el año 2000.
- La actividad principal causante de la deforestación en la zona continúa siendo la agropecuaria debido al considerable aumento de purmas, seguida por la construcción de redes viales, luego por la minería y la extracción forestal tradicional legal e ilegal
- Los valores estimados, como la deforestación promedio anual y la tasa anual de deforestación, es probable que se incremente en el futuro, debido al desbroce del monte alto para la conexión de la red eléctrica con la Hidroeléctrica de San Gabán realizado por la empresa Grañe & Montero y finalización de la carretera interoceánica sur realizado por la empresa Conirsa.

5.2. Recomendaciones

- Aplicar los resultados del potencial forestal e IVI en los planes de manejo de predios agrícolas y concesiones de reforestación para producción forestal en estos bosques, a fin que la extracción ilegal de madera, la frontera agropecuaria y minera no avancen aumentando la degradación del bosque.
- En base a estos resultados categorizar por el valor comercial las especies forestales para el cobro del canon forestal en la provincia de Tambopata provenientes de los bosques manejados de predios agrícolas y concesiones de reforestación a fin que la extracción ilegal de madera sea controlada, la información se actualice y la aportación al estado mejore.
- Utilizar la estimación del valor promedio de la deforestación anual y tasa de deforestación proveniente de dos evaluaciones para la provincia de Tambopata con mucho cuidado, con el fin de realizar estimaciones más reales y precisas, por lo que se sugiere tener mayor número de evaluaciones cortas de preferencia cada año.
- Utilizar la presente metodología para determinar la superficie y tasa de deforestación al momento de realizar la zonificación económica ecológica y ordenamiento territorial de esta zona con el fin de planificar el uso del recurso forestal.

Referencias Bibliográficas

- ASOCIACIÓN DE EXPORTADORES (ADEX). 2001-2002. Directorio Forestal Perú. Lima. 26 p.
- BALBUENAS. 1959. Coeficientes Mórficos o de Forma en Latifoliadas.
- CÁNDANO F. 2007. Extracción de Impacto Reducido Contribución al Manejo Sostenible de los Bosques Tropicales. Facultad de Ciencia Forestales-Maestría de Bosques y Gestión de Recursos forestales-UNALM. 245 p.
- CESVI. 2005. Modelo de Aprovechamiento Forestal Sostenible y las Empresas Concesionarias. Avances y Desafíos en la Provincia de Tahuamanu. Editores Azy. Madre de Dios. Perú. 125 p.
- DAUBER E. 1995. Guía Práctica y Teórica para el Diseño de un Inventario de Forestal de Reconocimiento. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible - BOLFOR. Santa Cruz. Bolivia. 90 p.
- ELGEGREN J. 2006. La Deforestación en el Perú. Paracas. Perú. 41 p.
- EL PERUANO. 2006. Boletín Normas Legales Ministerio de Agricultura-INRENA. Lima. Perú. 16 p.
- FUNDACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA (FUNIBER). 2005. Gestión y Conservación de los Espacios Naturales (Usos de los Espacios Naturales). Tomo II. España. 222 p.
- FUNDACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA (FUNIBER). 2005. Gestión y Conservación de los Espacios Naturales (La Gestión de los Espacios Naturales). Tomo III. España. 226 p.
- GALLEGOS M. ; ABUNDIO E. ; MORARLES E. Y HERNÁNDEZ E. 2002. Valor de Importancia de Especies Arbóreas en un Bosque Tropical de la Costa de Jalisco. Departamento de producción Forestal del CUCBA U de G. México. 12 p.
- INRENA/CIFOR/FONDEBOSQUE. 2003. Inventarios Forestales para Elaboración de Planes de Manejo. Lima. Perú. 40 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA). 2003. Base del concurso público N° 003-2003-INRENA de los Bosques de Producción Permanente de Madre de Dios. Lima, Perú. 79 p.
- INRENA/IFFS/DACFFS/DPPFFS. 2003. Potencial Forestal Nacional. (Resúmenes de Inventarios Forestales realizados por la Ex Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Forestales-ONERN). Lima, Perú. 38 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA). 2003. Plan Maestro 2004-2008. Reserva Nacional Tambopata. Puerto Maldonado. Perú. 214 p.

INRENA/CIFOR/FONDEBOSQUE. 2004. Planes de Manejo en Concesiones Forestales con Fines Maderables (Lineamientos para su Elaboración y Formatos de Presentación). Lima, Perú. 116 p.

INRENA/CIFOR/FONDEBOSQUE. 2004. Manual Práctico para Operadores Forestales. Lima, Perú. 73 p.

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA)/FAO. 2004. Estudio de Tendencias y Perspectivas del Sector Forestal en el Perú. Documento de Trabajo. Informe Nacional Perú. Lima, Perú. 89 p.

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA). 2006. Plan Nacional de Reforestación Perú 2005 - 2024. Lima, Perú. 76 p.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE LA AMAZONÍA PERUANA (IIAP). 2002. Propuesta de Zonificación Ecológica Económica como Base para el Ordenamiento Territorial. IIAP-Madre de dios. 135 p.

LOUMAN, B. QUIROS, D. y NILSSON, M. 2001. Silvicultura de Bosques Latifoliados Húmedos con Énfasis en América Latina. Manual Téc. N° 46. CATIE. Costa Rica. 256 p.

LOUMAN, B. y STANLEY, S. 2002. Inventarios Forestales para Bosques Latifoliados en América Central. Manual Téc. N° 50. CATIE. Costa Rica. 32 p.

MARINA DE GUERRA DEL PERU – MDD. 2006. Reporte Datos Meteorológicos de Puerto Maldonado. Madre de Dios. 1 p.

MARTINO D, 2007. Deforestación en la Amazonia: Principales Factores de Presión y Perspectivas. Revista del Sur N° 169. CLAES. Brasil. 20 p.

MINAG/INRENA, 2003. Mapificación y Evaluación Forestal del Bosque de Producción Permanente del Departamento de Madre de Dios. Doc. de Trabajo. Lima. Perú. 59 p.

MINAG/MADRE DE DIOS. 2008. Boletín Estadístico Agrario de Madre de Dios. Dirección Regional de Madre de Dios (MDD). Puerto Maldonado. Perú. 55 p.

MONTENEGRO, C.; STRADA, M.; BONO, B.; GASPARRI, N.; MANGHI, E; PARMUCHI, G. Y BROUVER, M. 2006. Estimación de la Pérdida de Superficie de Bosque Nativo y Tasa de Deforestación en el Norte de Argentina. Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal - Dirección Bosques (UMSEF) – Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Argentina. 20 p.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). 2006. Estudio de Tendencias y Perspectivas del Sector Forestal en América Latina Documento de Trabajo. Informes de Pises de América Latina. Roma.

PÓVEDA R. 2007. Recursos Naturales. Capítulo 16. Perú. 23 p.

ROJAS, A. y PARAGUA, M. 2001. Estadística Básica y Análisis de datos con Microsoft Excel. Editorial Racso. Lima. Perú. 255 p.

ROSALES, E. 2006. Análisis de la Producción de la Madera en Madre de Dios. Artículo Científico. Puerto Maldonado. Perú. 10 p.

SOBREVILLA, V. 2003. Consideraciones Generales para el Otorgamiento de Volúmenes de Madera por Hectárea, Informe Técnico N° 083-2003-INRENA-IFFS-DACFFS, Lima Perú. 4 p.

WALSH. 2006. Análisis de la Deforestación Marcapata - Quincemil – Inambari. Concesionaria IIRSA SUR. EISA Corredor Vial Interoceánico Sur. PERÚ – BRASIL. Tramo 2. 11 p.

Normas legales:

Ley N° 27308 (decreto legislativo N° 1090). Ley forestal y de fauna silvestre.

Decreto supremo N° 014-2001-AG. Reglamento de la ley forestal y de fauna silvestre.

Resolución ministerial N° 245-2000-AG. Categorías comerciales de especies forestales, valor de madera al estado natural y valor de canon de reforestación.

Resolución ministerial N° 00729-81-AG-DGFF. Se declara en veda la castaña de Madre de Dios.

Decreto supremo N° 043-2006-AG. Categorización de especies amenazadas de flora silvestre.

Resolución jefatural N° 109-2003-INRENA. Lineamientos para elaborar el plan general de manejo forestal (PGMF) y plan operativo anual (POA) para concesiones forestales con fines maderables.

Resolución de intendencia N° 091-2003-INRENA-IFFS. Especies en estado de vulnerabilidad.

Páginas electrónicas:

www.minag.gob.pe

www.inrena.gob.pe

www.fao.org.com

www.funiber.org.com

www.iiap.gob.pe

www.conam.gob.pe

www.proclim.gob.pe

ANEXOS

A. Glosario

Abundancia relativa.- Es el porcentaje que representa el número de individuos por especie en relación con el número total de los mismos en un área determinada.

Árboles comerciales.- Árboles que superan del DMC y por lo tanto se pueden aprovechar, y además tienen un buen valor económico en el mercado regional, nacional y mundial.

Censo forestal.- Conocidos como: censo comercial, inventarios forestales al 100 % ó llamados también inventarios estadísticos, del total de la población o área.

DAP.- Es la expresión resumida del diámetro a la altura del pecho que se mide en el árbol a 1.30 m sobre la superficie del suelo.

Deforestación.- Conversión del bosque primario a otro uso de la tierra o la reducción a largo plazo de la cubierta forestal.

Diámetro.- Se refiere al ancho del árbol. Medida de la recta que pasa por el medio de una circunferencia (árbol).

DMC.- Es la expresión resumida del diámetro mínimo de corta y es diferente para cada especie.

Dominancia relativa.- Es el porcentaje que representa la mayor ocupación en área basal por unidad de superficie en un área determinada.

Frecuencia relativa.- Es el porcentaje que representa la mayor distribución espacial.

Inventario forestal.- Levantamiento de información de árboles sobre ciertos parámetros forestales para fines de planificación y manejo forestal.

IVI.- Denominado Índice de Valor de Importancia. Es una medida de cuantificación para asignarle a cada especie su categoría de importancia y se obtiene de la suma de la abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa.

Línea base.- Es el límite de la parcela que guiara la apertura de trocha.

Potencial forestal.- Cantidad de recursos forestales en toda su dimensión existentes dentro de un territorio.

Potencial maderero.- Cantidad de volumen maderable expresado a partir de un diámetro mínimo de corta.

Tasa de deforestación anual.- Es el porcentaje de áreas que se viene deforestando anualmente.

Valor comercial.- Importancia que se les da a las especies forestales en el mercado.

B. Identificación de especies forestales

El Consultor con registro N° 011, de Personas Naturales y Jurídicas Habilitadas para Realizar Certificación de Identificación Taxonómica de Especímenes de Flora y Fauna Silvestre (D.S. 013-2002-AG), Blgo. HERNANDO HUGO DUEÑAS LINARES, que suscribe:

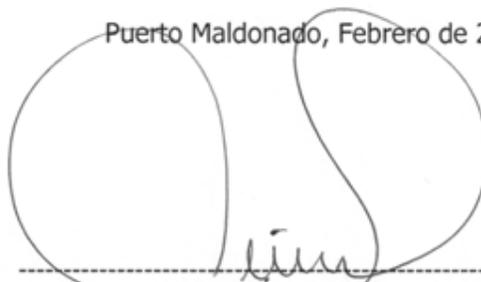
CERTIFICA

Que, el **ING. EMER RONALD ROSALES SOLÓRZANO**, tesista de la maestría en Gestión y Auditorías Ambientales de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Piura y responsable del Trabajo de Investigación intitulado: "**Potencial forestal y deforestación en márgenes de la carretera El Castañal Santa Rosa en Tambopata**"; ha presentado a esta consultaría especímenes vegetales para el proceso de identificación y/o determinación taxonómica.

Por lo cual **CERTIFICO**, que dichos especímenes forestales por tipo de bosques corresponden a los nombres científicos de acuerdo a los sistemas de clasificación taxonómica moderna (Arthur Cronquist) y de acuerdo al Catálogo de Flora de Angiospermas y Gimnospermas del Perú (Bracko & Zaruchi).

Se expide el presente documento a solicitud del interesado para los fines que crea conveniente.

Puerto Maldonado, Febrero de 2008



Blgo. Hernando Hugo Dueñas Linares
Registro CBP N°2353
Registro INRENA N° 011

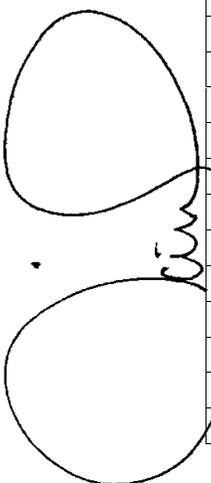
**REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA DE ESPECIES FORESTALES
POR TIPO DE BOSQUES REALIZADO POR EL CONSULTOR REGISTRADO
EN EL INRENA Blgo. Hugo Dueñas Linares CARRETERA EI CASTANAL SANTA
ROSA (TABOPATA - MDD)**

BOSQUE DE COLINAS AL T AS

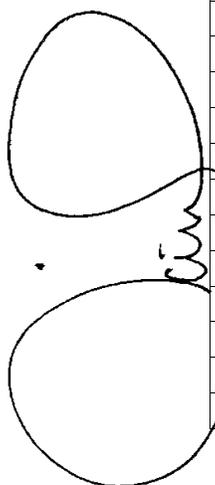
Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Anonilla	<i>Guatteria acutissima cf</i>	ANNONACEAE
2	Azúcar huayo	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	FABACEAE
3	Caimito	<i>Pouteria trilocularis</i>	SAPOTACEAE
4	Carahuasca	<i>Guatteria chlorantha</i>	ANNONACEAE
5	Cetico	<i>Cecropia enqleriana</i>	CECROPIACEAE
6	Malecón	<i>Jacaranda copaia</i>	BIGNONIACEAE
7	Mashonaste	<i>Clarisia racemosa</i>	MORACEAE
8	Moena amarilla	<i>Aniba sp.</i>	LAURACEAE
9	Ojé renaco	<i>Ficus sp.</i>	MORACEAE
10	Palo peruano	<i>Brosimum rubescens</i>	MORACEAE
11	Pashaco	<i>Schizolobium amazonicum</i>	FABACEAE
12	Peine de Mono	<i>Apeiba membranacea</i>	TILIACEAE
13	Remo caspi	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	APOCYNACEAE
14	Sacsa	<i>Virola calophylla</i>	MYRISTICACEAE
15	Sapote	<i>Matisia cordata</i>	BOMBACACEAE
16	Shimbillo	<i>Inga alba</i>	FABACEAE
17	Tornillo	<i>Cedrelinqa catenaeformis</i>	FABACEAE
18	Uvilla	<i>Pourouma guianensis</i>	CECROPIACEAE

BOSQUE DE TERRAZAS ALT AS

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Aceituna	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE
2	Achotillo	<i>Bixa urucurana</i>	BIXACEAE
3	Águano	<i>Alchornea glandulosa</i>	EUPHORBIACEAE
4	Alcanfor	<i>Aniba sp.</i>	LAURACEAE
5	Aletón	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	EUPHORBIACEAE
6	Aletón negro	<i>Euphorbia sp.</i>	EUPHORBIACEAE
7	Anonilla	<i>Guatteria acutissima cf</i>	ANNONACEAE
8	Azúcar huavo	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	FABACEAE
9	Azufre caspi	<i>Symphonia globulifera</i>	CLUSIACEAE
10	Cachimbo	<i>Cariniana domestica</i>	LECYTHIDACEAE
11	Café con leche	<i>Brosimum lactescens</i>	MORACEAE
12	Caimito	<i>Pouteria neglecta</i>	SAPOTACEAE
13	Canilla de vieja	<i>Buchenavia sp.</i>	COMBRETACEAE
14	Capirona	<i>Calycophyllum megistocaulum</i>	RUBIACEAE
15	Carahuasca	<i>Guatteria sp.</i>	ANNONACEAE



16	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i>	LECYTHIDACEAE
17	Catahua blanca	<i>Hura crepitans</i>	EUPHORBIACEAE
18	Caucho	<i>Castilla ulei</i>	MORACEAE
19	Cetico	<i>Cecropia sciadophylla</i>	CECROPIACEAE
20	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevis</i>	MORACEAE
21	Chontaquiro	<i>Zanthoxylum riedelianun</i>	RUTACEAE
22	Copaiba	<i>Copaifera paupera</i>	FABACEAE
23	Copal	<i>Protium puncticulatum</i>	BURSERACEAE
24	Huacapu	<i>Minuartia guianensis</i>	OLACACEAE
25	Huacaycha	<i>Blackea sp.</i>	MELASTOMATAACEAE
26	Huevo de mono	<i>Leonia glycyarpa</i>	VIOLACEAE
27	Inca pacay	<i>Tachigali poppigiana</i>	FABACEAE
28	Ishpinquillo	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE
29	Lagarto caspi	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	CLUSIACEAE
30	Lapincho	<i>Luehea sp</i>	TILIACEAE
31	Lecheleche	<i>Sapium marmieri</i>	EUPHORBIACEAE
32	Lucuma	<i>Pouteria torta</i>	SAPOTACEAE
33	Malecon	<i>Jacaranda copaia</i>	BIGNONIACEAE
34	Mashonaste	<i>Clarisia racemosa</i>	MORACEAE
35	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i>	LECYTHIDACEAE
36	Misa colorada	<i>Couratari guianensis</i>	LECYTHIDACEAE
37	Moena	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE
38	Moena amarilla	<i>Aniba sp.</i>	LAURACEAE
39	Ojé	<i>Ficus sp.</i>	MORACEAE
40	Ojé renaco	<i>Ficus sp.</i>	MORACEAE
41	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i>	MONIMIACEAE
42	Palo peruano	<i>Brosimun rubescens</i>	MORACEAE
43	Pama	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	FABACEAE
44	Papailla	<i>Jacaratia digitata</i>	CARYCACEAE
45	Pashaco	<i>Schizolobium amazonicum</i>	FABACEAE
46	Pashaco colorado	<i>Parkia sp.1</i>	FABACEAE
47	Pashaco negro	<i>Parkia sp.2</i>	FABACEAE
48	Paujil ruro	<i>Sterculia apetala</i>	STERCULIACEAE
49	Peine de mono	<i>Apeiba membranaceae</i>	TILIACEAE
50	Quillabordón	<i>Aspidosperma subincanum</i>	APOCYNACEAE
51	Quillabordón amarillo	<i>Aspidosperma Vargasii</i>	APOCYNACEAE
52	Quina quina	<i>Geissospermum reticulatum</i>	APOCYNACEAE
53	Quinilla blanca	<i>Manilkara inundata</i>	SAPOTACEAE
54	Quiscayoc	<i>Naucleopsis pseudonaga</i>	MORACEAE
55	Remo caspi	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	APOCYNACEAE
56	Renaco	<i>Ficus sp.</i>	MORACEAE
57	Requia	<i>Guarea kuntii</i>	MELIACEAE
58	Sacsa	<i>Virola calophylla</i>	MYRISTICACEAE
59	Sanqre sangre	<i>Dialium guianense</i>	FABACEAE
60	Shihuahuaco	<i>Dipteryx micrantha</i>	FABACEAE
61	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	FABACEAE
62	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	EUPHOBIAACEAE
63	Tahuarí	<i>Tabebuia serratifolia</i>	BIGNONIACEAE



64	Tornillo	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	FABACEAE
65	Ubos	<i>Spondias mombin</i>	ANACARDIACEAE
66	Uvilla	<i>Pourouma minor</i>	CECROPIACEAE
67	Yacushapana	<i>Buchenavia sp</i>	COMBRETACEAE
68	Yacushapana blanca	<i>Terminalia oblonga</i>	COMBRETACEAE

BOSQUE DE TERRAZAS MEDIAS

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Achotillo	<i>Bixa urucurana</i>	BIXACEAE
2	Caimito	<i>Pouteria neglecta</i>	SAPOTACEAE
3	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i>	LECYTHIDACEAE
4	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	MELIACEAE
5	Copaiba	<i>Copaifera paupera</i>	FABACEAE
6	Huayruro	<i>Ormosia sunkei</i>	FABACEAE
7	Palo peruano	<i>Brosimum rubescens</i>	MORACEAE
8	Quina quina	<i>Geissospermum reticulatum</i>	APOCYNACEAE
9	Sangre sangre	<i>Dialium guianense</i>	FABACEAE

BOSQUE DE TERRAZAS BAJAS

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i>	LECYTHIDACEAE
2	Cetico	<i>Cecropia tessmanii</i>	CECROPIACEAE
3	Huavruro	<i>Ormosia sunkei</i>	FABACEAE
4	Leche leche	<i>Sapium marmieri</i>	APOCYNACEAE
5	Moena	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE
6	Pashaco	<i>Schizolobium amazonicum</i>	FABACEAE
7	Uvilla	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	CECROPIACEAE

C. Tablas generales

Tabla N° C-01, Datos generales de inventario en bosque de colinas altas

N° de parc.	N° de indiv.	NOMBRE COMÚN	CAP (cm)	DAP (cm)	HC (m)	AB (m ²)	AB (m ² /ha)	V (m ³)	V (m ³ /ha)	N° (árbo/ha)	CD	COORDENADAS UTM		CF
												ESTE	NORTE	
1	1	Anonilla	129	41	11	0,1324	0,4414	0,6628	2,2093	3,3333	40_50	359539	8569943	B
1	1	Anonilla	135	43	13	0,1450	0,4834	0,8579	2,8595	3,3333	40_50	359553	8569938	B
1	1	Azúcar huayo	161	51	10	0,2063	0,6876	1,2067	4,0223	3,3333	50_60	359534	8569924	A
1	1	Caimito	137	44	8	0,1494	0,4979	0,5437	1,8122	3,3333	40_50	359576	8569955	B
2	1	Carahuasca	204	65	8	0,3312	1,1039	1,2055	4,0182	3,3333	60_70	359496	8569864	B
2	1	Cetico	127	40	7	0,1284	0,4278	0,4088	1,3627	3,3333	40_50	359491	8569875	B
2	1	Cetico	212	67	9	0,3577	1,1922	1,8830	6,2768	3,3333	60_70	359496	8569884	A
1	1	Malecón	131	42	11	0,1366	0,4552	0,2929	0,9764	3,3333	40_50	359542	8569947	C
3	1	Malecón	154	49	13	0,1887	0,6291	1,4353	4,7842	3,3333	40_50	359509	8569957	A
1	1	Mashonaste	140	45	5	0,1560	0,5199	0,3548	1,1828	3,3333	40_50	359529	8569921	B
2	1	Moena amarilla	149	47	12	0,1767	0,5889	1,2402	4,1341	3,3333	40_50	359495	8569861	A
3	1	Ojé renaco	157	50	12	0,1962	0,6538	1,0710	3,5699	3,3333	40_50	359448	8569936	B
1	1	Palo peruano	128	41	13	0,1304	0,4346	0,7712	2,5706	3,3333	40_50	359568	8569945	B
3	1	Pashaco	222	71	13	0,3922	1,3073	2,3198	7,7327	3,3333	70_80	359514	8569950	B
3	1	Peine de Mono	160	51	12	0,2037	0,6791	1,1123	3,7077	3,3333	50_60	359462	8569954	B
1	1	Remo caspi	442	141	11	1,5547	5,1822	3,3347	11,1158	3,3333	≥ 90	359571	8569950	C
3	1	Sacsa	145	46	9	0,1673	0,5577	0,8809	2,9363	3,3333	40_50	359478	8569973	A
2	1	Sapote	184	59	14	0,2694	0,8981	1,7162	5,7206	3,3333	50_60	359502	8569848	B
2	1	Shimbillo	152	48	9	0,1839	0,6129	0,7529	2,5096	3,3333	40_50	359481	8569857	B

3	1	Shimbillo	158	50	8	0,1987	0,6622	0,9297	3,0990	3,3333	50_60	359469	8569963	A
3	1	Shimbillo	140	45	10	0,1560	0,5199	0,9124	3,0414	3,3333	40_50	359448	8569913	A
2	1	Tornillo	159	51	10	0,2012	0,6706	1,1769	3,9230	3,3333	50_60	359519	8569813	A
2	1	Uvilla	143	46	7	0,1627	0,5424	0,5183	1,7276	3,3333	40_50	359508	8569815	B
3	1	Uvilla	133	42	5	0,1408	0,4692	0,4117	1,3725	3,3333	40_50	359511	8569957	A
	24					6,0652		25,9996						

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-02, Datos generales de inventario en bosque de terrazas altas

N° de parc.	N° de indiv.	NOMBRE COMÚN	CAP (cm)	DAP (cm)	HC (m)	AB (m ²)	AB (m ² /ha)	V (m ³)	V (m ³ /ha)	N° (árbo/ha)	CD	COORDENADAS UTM		CF
												ESTE	NORTE	
11	1	Aceituna	182	58	4	0,2636	0,0447	0,2056	0,0348	0,1695	50_60	370042	8571094	C
12	1	Aceituna	140	45	14	0,1560	0,0264	0,9935	0,1684	0,1695	40_50	375695	8574042	B
23	1	Achotillo	134	43	10	0,1429	0,0242	0,6501	0,1102	0,1695	40_50	389923	8576141	B
39	1	Achotillo	158	50	11	0,1987	0,0337	0,4261	0,0722	0,1695	50_60	410080	8577021	C
57	1	Aguano	142	45	7	0,1605	0,0272	0,5111	0,0866	0,1695	40_50	449554	8594083	B
28	1	Aguano	160	51	10	0,2037	0,0345	0,3972	0,0673	0,1695	50_60	390620	8573471	C
36	1	Alcanfor	188	60	8	0,2813	0,0477	1,0238	0,1735	0,1695	50_60	403970	8574057	B
18	1	Aletón	180	57	12	0,2578	0,0437	1,4078	0,2386	0,1695	50_60	382855	8574736	B
31	1	Aletón	310	99	12	0,7647	0,1296	4,1755	0,7077	0,1695	≥ 90	397983	8572477	B
32	1	Aletón	139	44	9	0,1538	0,0261	0,6296	0,1067	0,1695	40_50	401029	8573759	B
35	1	Aletón	167	53	6	0,2219	0,0376	0,6059	0,1027	0,1695	50_60	404001	8575518	B
37	1	Aletón	220	70	11	0,3852	0,0653	1,9277	0,3267	0,1695	70_80	403997	8573948	B
39	1	Aletón	210	67	16	0,3509	0,0595	2,5548	0,4330	0,1695	60_70	410059	8577037	B
42	1	Aletón	185	59	10	0,2724	0,0462	1,2392	0,2100	0,1695	50_60	418255	8576783	B

14	1	Aletón	135	43	8	0,1450	0,0246	0,5279	0,0895	0,1695	40_50	375182	8572733	B
21	1	Aletón	217	69	10	0,3747	0,0635	1,7050	0,2890	0,1695	60_70	378976	8573239	B
20	1	Aletón negro	220	70	11	0,3852	0,0653	1,9277	0,3267	0,1695	70_80	378955	8573077	B
8	1	Anonilla	130	41	12	0,1345	0,0228	0,7343	0,1245	0,1695	40_50	371970	8571115	B
53	1	Azúcar huayo	244	78	12	0,4738	0,0803	3,3259	0,5637	0,1695	70_80	437542	8587567	A
12	1	Azúcar huayo	247	79	18	0,4855	0,0823	3,9762	0,6739	0,1695	70_80	375689	8574041	B
28	1	Azúcar huayo	181	58	11	0,2607	0,0442	1,3048	0,2212	0,1695	50_60	390580	8573489	B
23	1	Azufre caspi	152	48	10	0,1839	0,0312	1,0756	0,1823	0,1695	40_50	389925	8576131	A
31	1	Azufre caspi	138	44	10	0,1515	0,0257	0,6895	0,1169	0,1695	40_50	397996	8572466	B
51	1	Azufre caspi	155	49	12	0,1912	0,0324	1,3421	0,2275	0,1695	40_50	436645	8589149	A
32	1	Cachimbo	178	57	13	0,2521	0,0427	1,4914	0,2528	0,1695	50_60	409997	8573758	B
2	1	Café con leche	246	78	8	0,4816	0,0816	1,7529	0,2971	0,1695	70_80	361018	8570567	B
7	1	Café con leche	156	50	16	0,1937	0,0328	1,4098	0,2390	0,1695	40_50	364940	8573451	B
25	1	Café con leche	133	42	10	0,1408	0,0239	0,6405	0,1086	0,1695	40_50	393208	8574510	B
23	1	Café con leche	150	48	10	0,1790	0,0303	0,3491	0,0592	0,1695	40_50	389957	8576125	C
57	1	Café con leche	134	43	14	0,1429	0,0242	0,9102	0,1543	0,1695	40_50	449535	8594088	B
43	1	Café con leche	174	55	13	0,2409	0,0408	1,4251	0,2415	0,1695	50_60	418280	8576891	B
49	1	Café con leche	203	65	18	0,3279	0,0556	2,6857	0,4552	0,1695	60_70	430875	8586649	B
9	1	Caimito	220	70	15	0,3852	0,0653	2,6287	0,4455	0,1695	70_80	368967	8572930	B
9	1	Caimito	180	57	17	0,2578	0,0437	0,8547	0,1449	0,1695	50_60	368986	8572920	C
11	1	Caimito	150	48	10	0,1790	0,0303	1,0474	0,1775	0,1695	40_50	370061	8571112	A
16	1	Caimito	157	50	18	0,1962	0,0332	1,6065	0,2723	0,1695	40_50	383798	8572655	B
22	1	Caimito	133	42	7	0,1408	0,0239	0,4483	0,0760	0,1695	40_50	389997	8576805	B
23	1	Caimito	174	55	9	0,2409	0,0408	0,9866	0,1672	0,1695	50_60	389933	8576130	B
59	1	Caimito	179	57	11	0,2550	0,0432	0,5469	0,0927	0,1695	50_60	464674	8599842	C
59	1	Caimito	265	84	10	0,5588	0,0947	1,0897	0,1847	0,1695	80_90	464691	8599843	C
27	1	Caimito	153	49	17	0,1863	0,0316	1,4409	0,2442	0,1695	40_50	395805	8573153	B

29	1	Caimito	143	46	9	0,1627	0,0276	0,8568	0,1452	0,1695	40_50	390642	8573576	A
33	1	Caimito	177	56	12	0,2493	0,0423	1,3612	0,2307	0,1695	50_60	401067	8573497	B
34	1	Caimito	188	60	8	0,2813	0,0477	0,4388	0,0744	0,1695	50_60	404009	8575666	C
45	1	Caimito	152	48	13	0,1839	0,0312	1,0875	0,1843	0,1695	40_50	423012	8578090	B
47	1	Caimito	260	83	10	0,5379	0,0912	3,1470	0,5334	0,1695	80_90	426373	8578125	A
52	1	Caimito	150	48	8	0,1790	0,0303	0,8379	0,1420	0,1695	40_50	437642	8587684	A
47	1	Canilla de vieja	214	68	11	0,3644	0,0618	1,8240	0,3091	0,1695	60_70	426370	8578141	B
51	1	Capirona	187	60	15	0,2783	0,0472	2,4419	0,4139	0,1695	50_60	436587	8589151	A
53	1	Carahuasca	190	60	12	0,2873	0,0487	1,5685	0,2659	0,1695	60_70	437551	8587540	B
4	1	Carahuasca	134	43	16	0,1429	0,0242	1,0402	0,1763	0,1695	40_50	365642	8571377	B
5	1	Carahuasca	193	61	9	0,2964	0,0502	1,2138	0,2057	0,1695	60_70	365560	8571594	B
14	1	Carahuasca	137	44	16	0,1494	0,0253	1,0873	0,1843	0,1695	40_50	375207	8572718	B
14	1	Carahuasca	134	43	18	0,1429	0,0242	1,1703	0,1983	0,1695	40_50	375206	8572718	B
38	1	Castaña	285	91	17	0,6464	0,1096	4,9996	0,8474	0,1695	≥ 90	410116	8576951	B
22	1	Castaña	284	90	12	0,6418	0,1088	4,5057	0,7637	0,1695	≥ 90	389986	8576805	A
13	1	Catahua blanca	219	70	10	0,3817	0,0647	1,7366	0,2943	0,1695	60_70	374420	8571599	B
57	1	Caucho	219	70	16	0,3817	0,0647	2,7785	0,4709	0,1695	60_70	449517	8594081	B
50	1	Caucho	127	40	9	0,1284	0,0218	0,5256	0,0891	0,1695	40_50	436607	8589077	B
2	1	Cetico	227	72	9	0,4101	0,0695	1,6792	0,2846	0,1695	70_80	361023	8570563	B
20	1	Cetico	139	44	7	0,1538	0,0261	0,2099	0,0356	0,1695	40_50	378990	8573081	C
59	1	Cetico	234	74	12	0,4357	0,0739	2,3791	0,4032	0,1695	70_80	464678	8599846	B
55	1	Cetico	190	60	17	0,2873	0,0487	2,2221	0,3766	0,1695	60_70	441935	8589329	B
56	1	Chimicua	255	81	4	0,5175	0,0877	0,4036	0,0684	0,1695	80_90	449435	8594298	C
57	1	Chimicua	154	49	6	0,1887	0,0320	0,5152	0,0873	0,1695	40_50	449513	8594080	B
36	1	Chimicua	146	46	12	0,1696	0,0288	1,1908	0,2018	0,1695	40_50	404023	8574045	A
4	1	Chontaquiro	138	44	17	0,1515	0,0257	1,1722	0,1987	0,1695	40_50	365651	8571378	B
39	1	Chontaquiro	177	56	10	0,2493	0,0423	1,4584	0,2472	0,1695	50_60	410061	8577065	A

21	1	Copaiba	139	44	13	0,1538	0,0261	0,9094	0,1541	0,1695	40_50	378951	8573243	B
9	1	Copal	200	64	14	0,3183	0,0540	2,0276	0,3437	0,1695	60_70	369020	8572910	B
58	1	Copal	209	67	9	0,3476	0,0589	0,6100	0,1034	0,1695	60_70	464604	8599913	C
59	1	Copal	160	51	4	0,2037	0,0345	0,1589	0,0269	0,1695	50_60	464687	8599855	C
59	1	Copal	210	67	5	0,3509	0,0595	0,3422	0,0580	0,1695	60_70	464681	8599852	C
44	1	Huacapu	134	43	8	0,1429	0,0242	0,5201	0,0882	0,1695	40_50	423218	8577678	B
4	1	Huacaycha	138	44	18	0,1515	0,0257	1,2412	0,2104	0,1695	40_50	365606	8571371	B
5	1	Huacaycha	132	42	16	0,1387	0,0235	1,0094	0,1711	0,1695	40_50	365559	8571598	B
5	1	Huacaycha	145	46	7	0,1673	0,0284	0,5329	0,0903	0,1695	40_50	365528	8571597	B
8	1	Huacaycha	162	52	12	0,2088	0,0354	1,1403	0,1933	0,1695	50_60	371918	8571115	B
13	1	Huevo de mono	150	48	14	0,1790	0,0303	1,1405	0,1933	0,1695	40_50	374404	8571604	B
30	1	Inca pacay	160	51	11	0,2037	0,0345	1,0196	0,1728	0,1695	50_60	397997	8572617	B
30	1	Inca pacay	191	61	10	0,2903	0,0492	1,3209	0,2239	0,1695	60_70	397968	8572640	B
34	1	Inca pacay	140	45	11	0,1560	0,0264	0,7806	0,1323	0,1695	40_50	404029	8575682	B
35	1	Inca pacay	199	63	11	0,3151	0,0534	1,5772	0,2673	0,1695	60_70	404002	8575514	B
45	1	Inca pacay	154	49	11	0,1887	0,0320	0,9446	0,1601	0,1695	40_50	423044	8578092	B
46	1	Inca pacay	197	63	12	0,3088	0,0523	1,6862	0,2858	0,1695	60_70	426170	8578200	B
50	1	Inca pacay	145	46	7	0,1673	0,0284	0,5329	0,0903	0,1695	40_50	436617	8589175	B
50	1	Inca pacay	215	68	10	0,3678	0,0623	1,6737	0,2837	0,1695	60_70	436597	8589078	B
54	1	Inca pacay	160	51	6	0,2037	0,0345	0,2383	0,0404	0,1695	50_60	441838	8589382	C
5	1	Inca pacay	155	49	7	0,1912	0,0324	0,6089	0,1032	0,1695	40_50	365559	8571594	B
10	1	Inca pacay	173	55	12	0,2382	0,0404	1,3004	0,2204	0,1695	50_60	369921	8572997	B
17	1	Inca pacay	184	59	13	0,2694	0,0457	1,5936	0,2701	0,1695	50_60	383409	8573222	B
24	1	Inca pacay	249	79	8	0,4934	0,0836	2,3091	0,3914	0,1695	70_80	393223	8574449	A
20	1	Inca pacay	182	58	11	0,2636	0,0447	1,3193	0,2236	0,1695	50_60	378964	8573064	B
12	1	Ishpinguillo	150	48	18	0,1790	0,0303	1,8854	0,3196	0,1695	40_50	375707	8574032	A
15	1	Ishpinguillo	132	42	18	0,1387	0,0235	1,4600	0,2475	0,1695	40_50	378704	8571031	A

26	1	Ishpinguillo	152	48	11	0,1839	0,0312	1,1831	0,2005	0,1695	40_50	395784	8573250	A
40	1	Ishpinguillo	215	68	9	0,3678	0,0623	1,5063	0,2553	0,1695	60_70	412264	8575977	B
20	1	Lagarto caspi	276	88	10	0,6062	0,1027	2,7582	0,4675	0,1695	80_90	378969	8573076	B
6	1	Lapincho	136	43	16	0,1472	0,0249	1,0715	0,1816	0,1695	40_50	365247	8573328	B
2	1	Leche leche	135	43	9	0,1450	0,0246	0,5939	0,1007	0,1695	40_50	361036	8570603	B
21	1	Lúcuma	238	76	15	0,4508	0,0764	3,0764	0,5214	0,1695	70_80	378936	8573229	B
11	1	Malecón	150	48	10	0,1790	0,0303	0,8147	0,1381	0,1695	40_50	370086	8571099	B
57	1	Malecón	168	53	7	0,2246	0,0381	0,7153	0,1212	0,1695	50_60	449507	8594084	B
23	1	Malecón	140	45	13	0,1560	0,0264	0,9226	0,1564	0,1695	40_50	389956	8576111	B
35	1	Malecón	135	43	10	0,1450	0,0246	0,6599	0,1118	0,1695	40_50	403979	8575496	B
41	1	Malecón	130	41	14	0,1345	0,0228	0,8567	0,1452	0,1695	40_50	412311	8575847	B
19	1	Mashonaste	169	54	10	0,2273	0,0385	0,4432	0,0751	0,1695	50_60	382933	8574244	C
19	1	Mashonaste	200	64	14	0,3183	0,0540	2,0276	0,3437	0,1695	60_70	382948	8574250	B
58	1	Mashonaste	230	73	18	0,4210	0,0713	3,4477	0,5844	0,1695	70_80	464628	8599905	B
56	1	Mashonaste	259	82	18	0,5338	0,0905	4,3719	0,7410	0,1695	80_90	449440	8594293	B
57	1	Mashonaste	190	60	6	0,2873	0,0487	0,3361	0,0570	0,1695	60_70	449545	8594094	C
29	1	Mashonaste	183	58	10	0,2665	0,0452	1,5590	0,2642	0,1695	50_60	390676	8573587	A
36	1	Mashonaste	222	71	12	0,3922	0,0665	2,1414	0,3629	0,1695	70_80	404007	8574064	B
46	1	Mashonaste	185	59	12	0,2724	0,0462	1,9119	0,3241	0,1695	50_60	426166	8578171	A
52	1	Mashonaste	163	52	12	0,2114	0,0358	1,1544	0,1957	0,1695	50_60	437626	8587679	B
53	1	Mashonaste	145	46	10	0,1673	0,0284	0,7613	0,1290	0,1695	40_50	437534	8587544	B
24	1	Misa blanca	140	45	10	0,1560	0,0264	0,7097	0,1203	0,1695	40_50	393221	8574486	B
59	1	Misa blanca	188	60	13	0,2813	0,0477	1,6636	0,2820	0,1695	50_60	464684	8599825	B
26	1	Misa blanca	133	42	12	0,1408	0,0239	0,9882	0,1675	0,1695	40_50	395774	8573243	A
38	1	Misa blanca	151	48	8	0,1814	0,0308	0,6605	0,1119	0,1695	40_50	410124	8576932	B
44	1	Misa blanca	167	53	11	0,2219	0,0376	1,1108	0,1883	0,1695	50_60	423217	8577667	B
50	1	Misa blanca	165	53	10	0,2166	0,0367	1,2674	0,2148	0,1695	50_60	436589	8589084	A

52	1	Misa blanca	171	54	10	0,2327	0,0394	1,0587	0,1794	0,1695	50_60	437636	8587686	B
54	1	Misa blanca	159	51	5	0,2012	0,0341	0,1961	0,0332	0,1695	50_60	441842	8589376	C
32	1	Misa colorada	133	42	8	0,1408	0,0239	0,6588	0,1117	0,1695	40_50	401026	8573768	A
32	1	Misa colorada	235	75	8	0,4395	0,0745	1,5997	0,2711	0,1695	70_80	401046	8573767	B
32	1	Misa colorada	198	63	9	0,3120	0,0529	1,6425	0,2784	0,1695	60_70	401000	8573756	A
33	1	Misa colorada	174	55	13	0,2409	0,0408	1,4251	0,2415	0,1695	50_60	401049	8573492	B
34	1	Misa colorada	241	77	10	0,4622	0,0783	2,1030	0,3564	0,1695	70_80	404045	8575689	B
34	1	Misa colorada	214	68	9	0,3644	0,0618	1,4923	0,2529	0,1695	60_70	404037	8575678	B
36	1	Misa colorada	135	43	10	0,1450	0,0246	0,8484	0,1438	0,1695	40_50	403972	8574071	A
2	1	Misa colorada	323	103	14	0,8302	0,1407	5,2885	0,8964	0,1695	≥ 90	361032	8570602	B
17	1	Misa colorada	192	61	18	0,2934	0,0497	2,4026	0,4072	0,1695	60_70	383450	8573217	B
25	1	Misa colorada	177	56	10	0,2493	0,0423	1,1343	0,1923	0,1695	50_60	393224	8574524	B
25	1	Misa colorada	178	57	6	0,2521	0,0427	0,6883	0,1167	0,1695	50_60	393228	8574516	B
18	1	Misa colorada	134	43	20	0,1429	0,0242	0,5573	0,0945	0,1695	40_50	382869	8574745	C
18	1	Misa colorada	143	46	12	0,1627	0,0276	0,3808	0,0645	0,1695	40_50	382901	8574728	C
19	1	Misa colorada	185	59	16	0,2724	0,0462	1,9827	0,3361	0,1695	50_60	382933	8574236	B
20	1	Misa colorada	156	50	5	0,1937	0,0328	0,1888	0,0320	0,1695	40_50	378962	8573092	C
21	1	Misa colorada	144	46	10	0,1650	0,0280	0,7508	0,1273	0,1695	40_50	378998	8573240	B
26	1	Misa colorada	219	70	9	0,3817	0,0647	2,0094	0,3406	0,1695	60_70	395809	8573245	A
27	1	Misa colorada	138	44	10	0,1515	0,0257	0,8865	0,1503	0,1695	40_50	395803	8573149	A
27	1	Misa colorada	249	79	13	0,4934	0,0836	2,9184	0,4946	0,1695	70_80	395820	8573166	B
28	1	Misa colorada	129	41	11	0,1324	0,0224	0,8522	0,1444	0,1695	40_50	390582	8573485	A
36	1	Misa colorada	222	71	10	0,3922	0,0665	1,7845	0,3025	0,1695	70_80	403976	8574038	B
36	1	Misa colorada	129	41	11	0,1324	0,0224	0,6628	0,1123	0,1695	40_50	403990	8574035	B
37	1	Misa colorada	208	66	12	0,3443	0,0584	2,6854	0,4552	0,1695	60_70	404003	8573938	A
38	1	Misa colorada	229	73	9	0,4173	0,0707	2,1971	0,3724	0,1695	70_80	410132	8576965	A
38	1	Misa colorada	150	48	10	0,1790	0,0303	0,8147	0,1381	0,1695	40_50	410124	8576970	B

39	1	Misa colorada	169	54	12	0,2273	0,0385	1,2410	0,2103	0,1695	50_60	410077	8577039	B
39	1	Misa colorada	189	60	8	0,2843	0,0482	1,0347	0,1754	0,1695	60_70	410083	8577022	B
39	1	Misa colorada	231	74	11	0,4246	0,0720	2,1253	0,3602	0,1695	70_80	410097	8577045	B
39	1	Misa colorada	170	54	8	0,2300	0,0390	0,8371	0,1419	0,1695	50_60	410096	8577043	B
41	1	Misa colorada	159	51	10	0,2012	0,0341	1,1769	0,1995	0,1695	50_60	412316	8575834	A
42	1	Misa colorada	181	58	12	0,2607	0,0442	1,8301	0,3102	0,1695	50_60	418205	8576792	A
44	1	Misa colorada	140	45	9	0,1560	0,0264	0,8212	0,1392	0,1695	40_50	423210	8577666	A
45	1	Misa colorada	132	42	12	0,1387	0,0235	0,3245	0,0550	0,1695	40_50	423046	8578096	C
48	1	Misa colorada	143	46	9	0,1627	0,0276	0,2856	0,0484	0,1695	40_50	430674	8586717	C
49	1	Misa colorada	234	74	12	0,4357	0,0739	2,3791	0,4032	0,1695	70_80	430869	8586663	B
53	1	Misa colorada	129	41	13	0,1324	0,0224	1,0071	0,1707	0,1695	40_50	437539	8587537	A
53	1	Misa colorada	213	68	9	0,3610	0,0612	1,4784	0,2506	0,1695	60_70	437539	8587578	B
55	1	Misa colorada	197	63	18	0,3088	0,0523	2,5293	0,4287	0,1695	60_70	441909	8589326	B
55	1	Misa colorada	129	41	4	0,1324	0,0224	0,2410	0,0408	0,1695	40_50	441930	8589341	B
6	1	Moena	183	58	12	0,2665	0,0452	1,4551	0,2466	0,1695	50_60	365255	8573324	B
6	1	Moena	205	65	16	0,3344	0,0567	2,4346	0,4126	0,1695	60_70	365257	8573359	B
33	1	Moena	156	50	15	0,1937	0,0328	1,3217	0,2240	0,1695	40_50	401064	8573486	B
47	1	Moena	143	46	6	0,1627	0,0276	0,4442	0,0753	0,1695	40_50	426361	8578147	B
49	1	Moena	130	41	12	0,1345	0,0228	0,7343	0,1245	0,1695	40_50	430887	8586665	B
15	1	Moena amarilla	140	45	16	0,1560	0,0264	1,1355	0,1925	0,1695	40_50	378682	8571017	B
23	1	Moena amarilla	184	59	9	0,2694	0,0457	1,1033	0,1870	0,1695	50_60	389953	8576130	B
49	1	Moena amarilla	179	57	18	0,2550	0,0432	2,0882	0,3539	0,1695	50_60	430863	8586649	B
14	1	Ojé	210	67	12	0,3509	0,0595	1,9161	0,3248	0,1695	60_70	375179	8572728	B
21	1	Ojé renaco	236	75	6	0,4432	0,0751	1,2100	0,2051	0,1695	70_80	378987	8573231	B
49	1	Ojé renaco	207	66	16	0,3410	0,0578	2,4823	0,4207	0,1695	60_70	430860	8586662	B
40	1	Palo de agua	185	59	12	0,2724	0,0462	1,4870	0,2520	0,1695	50_60	412237	8575972	B
39	1	Palo peruano	186	59	9	0,2753	0,0467	1,4495	0,2457	0,1695	50_60	410063	8577054	A

40	1	Palo peruano	208	66	12	0,3443	0,0584	1,8798	0,3186	0,1695	60_70	412246	8575960	B
44	1	Palo peruano	177	56	12	0,2493	0,0423	1,3612	0,2307	0,1695	50_60	423236	8577660	B
36	1	Pama	131	42	12	0,1366	0,0231	0,9587	0,1625	0,1695	40_50	403968	8574045	A
13	1	Papailla	134	43	9	0,1429	0,0242	0,7523	0,1275	0,1695	40_50	374415	8571613	A
23	1	Pashaco	167	53	11	0,2219	0,0376	1,1108	0,1883	0,1695	50_60	389937	8576138	B
26	1	Pashaco	206	66	11	0,3377	0,0572	0,7244	0,1228	0,1695	60_70	395821	8573247	C
27	1	Pashaco	211	67	10	0,3543	0,0600	0,6909	0,1171	0,1695	60_70	395799	8573155	C
31	1	Pashaco	223	71	9	0,3957	0,0671	2,0835	0,3531	0,1695	70_80	397965	8572461	A
31	1	Pashaco	149	47	7	0,1767	0,0299	0,5627	0,0954	0,1695	40_50	397990	8572487	B
33	1	Pashaco	143	46	19	0,1627	0,0276	1,4068	0,2384	0,1695	40_50	401052	8573500	B
34	1	Pashaco	210	67	9	0,3509	0,0595	1,8477	0,3132	0,1695	60_70	404038	8575662	A
38	1	Pashaco	217	69	10	0,3747	0,0635	1,7050	0,2890	0,1695	60_70	410145	8576938	B
38	1	Pashaco	181	58	6	0,2607	0,0442	0,7117	0,1206	0,1695	50_60	410141	8576958	B
40	1	Pashaco	285	91	9	0,6464	0,1096	2,6469	0,4486	0,1695	≥ 90	412232	8575966	B
41	1	Pashaco	145	46	20	0,1673	0,0284	0,6525	0,1106	0,1695	40_50	412322	8575836	C
44	1	Pashaco	184	59	7	0,2694	0,0457	0,8581	0,1454	0,1695	50_60	423201	8577669	B
48	1	Pashaco	135	43	10	0,1450	0,0246	0,2828	0,0479	0,1695	40_50	430646	8586718	C
49	1	Pashaco	200	64	16	0,3183	0,0540	2,3173	0,3928	0,1695	60_70	430882	8586661	B
51	1	Pashaco	315	100	16	0,7896	0,1338	7,3907	1,2527	0,1695	≥ 90	436617	8589147	A
20	1	Pashaco	221	70	12	0,3887	0,0659	2,1221	0,3597	0,1695	70_80	378957	8573105	B
1	1	Pashaco colorado	220	70	10	0,3852	0,0653	1,7525	0,2970	0,1695	70_80	361071	8570563	B
11	1	Pashaco colorado	200	64	15	0,3183	0,0540	2,1725	0,3682	0,1695	60_70	370047	8571108	B
44	1	Pashaco colorado	221	70	13	0,3887	0,0659	2,2989	0,3897	0,1695	70_80	423225	8577687	B
22	1	Pashaco negro	161	51	10	0,2063	0,0350	0,9385	0,1591	0,1695	50_60	389991	8576812	B
57	1	Paujil ruro	152	48	10	0,1839	0,0312	0,8365	0,1418	0,1695	40_50	449545	8594091	B
12	1	Peine de mono	180	57	18	0,2578	0,0437	2,1116	0,3579	0,1695	50_60	375703	8574020	B
56	1	Peine de mono	162	52	10	0,2088	0,0354	0,9502	0,1611	0,1695	50_60	449436	8594299	B

33	1	Peine de mono	134	43	17	0,1429	0,0242	1,1052	0,1873	0,1695	40_50	401033	8573497	B
35	1	Peine de mono	138	44	10	0,1515	0,0257	0,6895	0,1169	0,1695	40_50	404005	8575505	B
58	1	Quillabordón	149	47	14	0,1767	0,0299	1,1254	0,1907	0,1695	40_50	464625	8599916	B
6	1	Quillabordón amarillo	204	65	12	0,3312	0,0561	0,7749	0,1313	0,1695	60_70	365248	8573335	C
22	1	Quina quina	141	45	7	0,1582	0,0268	0,5039	0,0854	0,1695	40_50	390046	8576801	B
47	1	Quinilla blanca	138	44	5	0,1515	0,0257	0,3448	0,0584	0,1695	40_50	426367	8578158	B
48	1	Quiscayoc	131	42	12	0,1366	0,0231	0,3196	0,0542	0,1695	40_50	430675	8586721	C
54	1	Quiscayoc	232	74	10	0,4283	0,0726	0,8352	0,1416	0,1695	70_80	441836	8589380	C
55	1	Quiscayoc	140	45	6	0,1560	0,0264	0,4258	0,0722	0,1695	40_50	441918	8589328	B
25	1	Remo caspi	156	50	9	0,1937	0,0328	1,0196	0,1728	0,1695	40_50	393226	8574511	A
32	1	Renaco	142	45	7	0,1605	0,0272	0,5111	0,0866	0,1695	40_50	401026	8573761	B
51	1	Requia	168	53	10	0,2246	0,0381	1,0219	0,1732	0,1695	50_60	436612	8589159	B
13	1	Sacsa	160	51	18	0,2037	0,0345	1,6684	0,2828	0,1695	50_60	374422	8571603	B
1	1	Sacsa	290	92	9	0,6692	0,1134	2,7406	0,4645	0,1695	≥ 90	361055	8570536	B
11	1	Sacsa	136	43	12	0,1472	0,0249	1,0332	0,1751	0,1695	40_50	370056	8571112	A
1	1	Sangre sangre	207	66	14	0,3410	0,0578	2,1720	0,3681	0,1695	60_70	361070	8570586	B
11	1	Sangre sangre	130	41	12	0,1345	0,0228	0,7343	0,1245	0,1695	40_50	370060	8571115	B
25	1	Sangre sangre	168	53	7	0,2246	0,0381	0,7153	0,1212	0,1695	50_60	393225	8574541	B
29	1	Sangre sangre	179	57	7	0,2550	0,0432	0,8121	0,1376	0,1695	50_60	390678	8573571	B
30	1	Sangre sangre	156	50	7	0,1937	0,0328	0,6168	0,1045	0,1695	40_50	397976	8572602	B
53	1	Sangre sangre	165	53	8	0,2166	0,0367	0,7886	0,1337	0,1695	50_60	437548	8587576	B
9	1	Shihuahuaco	330	105	13	0,8666	0,1469	5,1259	0,8688	0,1695	≥ 90	368976	8572918	B
11	1	Shihuahuaco	320	102	14	0,8149	0,1381	2,2246	0,3771	0,1695	≥ 90	370056	8571111	C
55	1	Shihuahuaco	287	91	18	0,6555	0,1111	6,9021	1,1698	0,1695	≥ 90	441905	8589319	A
3	1	Shimbillo	167	53	16	0,2219	0,0376	1,6157	0,2738	0,1695	50_60	364533	8569746	B
4	1	Shimbillo	147	47	10	0,1720	0,0291	0,7824	0,1326	0,1695	40_50	365624	8571379	B
5	1	Shimbillo	143	46	18	0,1627	0,0276	1,3327	0,2259	0,1695	40_50	365531	8571604	B

6	1	Shimbillo	136	43	12	0,1472	0,0249	0,3444	0,0584	0,1695	40_50	365243	8573351	C
6	1	Shimbillo	139	44	16	0,1538	0,0261	0,4797	0,0813	0,1695	40_50	365247	8573350	C
6	1	Shimbillo	188	60	9	0,2813	0,0477	0,4936	0,0837	0,1695	50_60	365264	8573363	C
6	1	Shimbillo	156	50	17	0,1937	0,0328	0,6420	0,1088	0,1695	40_50	365263	8573353	C
6	1	Shimbillo	150	48	13	0,1790	0,0303	1,0591	0,1795	0,1695	40_50	365267	8573336	B
8	1	Shimbillo	130	41	8	0,1345	0,0228	0,4895	0,0830	0,1695	40_50	371912	8571091	B
10	1	Shimbillo	156	50	10	0,1937	0,0328	0,8811	0,1493	0,1695	40_50	369910	8573014	B
10	1	Shimbillo	150	48	12	0,1790	0,0303	0,9776	0,1657	0,1695	40_50	369902	8573024	B
10	1	Shimbillo	150	48	12	0,1790	0,0303	0,9776	0,1657	0,1695	40_50	369906	8573022	B
14	1	Shimbillo	150	48	5	0,1790	0,0303	0,1746	0,0296	0,1695	40_50	375219	8572726	C
15	1	Shimbillo	191	61	18	0,2903	0,0492	2,3776	0,4030	0,1695	60_70	378730	8571018	B
24	1	Shimbillo	206	66	14	0,3377	0,0572	2,1511	0,3646	0,1695	60_70	393233	8574490	B
25	1	Shimbillo	168	53	12	0,2246	0,0381	0,5256	0,0891	0,1695	50_60	393220	8574521	C
23	1	Shimbillo	210	67	10	0,3509	0,0595	1,5968	0,2706	0,1695	60_70	389919	8576140	B
23	1	Shimbillo	139	44	12	0,1538	0,0261	1,0793	0,1829	0,1695	40_50	389954	8576119	A
59	1	Shimbillo	150	48	18	0,1790	0,0303	1,4664	0,2485	0,1695	40_50	464678	8599835	B
56	1	Shimbillo	132	42	7	0,1387	0,0235	0,1893	0,0321	0,1695	40_50	449449	8594298	C
56	1	Shimbillo	193	61	12	0,2964	0,0502	1,6184	0,2743	0,1695	60_70	449424	8594294	B
57	1	Shimbillo	220	70	6	0,3852	0,0653	0,4506	0,0764	0,1695	70_80	449540	8594090	C
28	1	Shimbillo	142	45	9	0,1605	0,0272	0,8448	0,1432	0,1695	40_50	390601	8573483	A
29	1	Shimbillo	166	53	11	0,2193	0,0372	1,0975	0,1860	0,1695	50_60	390639	8573575	B
30	1	Shimbillo	172	55	9	0,2354	0,0399	0,9641	0,1634	0,1695	50_60	397980	8572608	B
31	1	Shimbillo	157	50	11	0,1962	0,0332	0,9817	0,1664	0,1695	40_50	397988	8572456	B
32	1	Shimbillo	158	50	8	0,1987	0,0337	0,7231	0,1226	0,1695	50_60	400989	8573776	B
32	1	Shimbillo	250	80	7	0,4974	0,0843	0,6789	0,1151	0,1695	70_80	401004	8573781	C
34	1	Shimbillo	225	72	10	0,4029	0,0683	1,8330	0,3107	0,1695	70_80	404018	8575674	B
34	1	Shimbillo	167	53	11	0,2219	0,0376	1,1108	0,1883	0,1695	50_60	404044	8575687	B

37	1	Shimbillo	158	50	10	0,1987	0,0337	0,3874	0,0657	0,1695	50_60	404003	8573958	C
39	1	Shimbillo	151	48	8	0,1814	0,0308	0,2831	0,0480	0,1695	40_50	410070	8577054	C
40	1	Shimbillo	148	47	12	0,1743	0,0295	0,4079	0,0691	0,1695	40_50	412243	8575976	C
42	1	Shimbillo	278	88	10	0,6150	0,1042	2,7983	0,4743	0,1695	80_90	418225	8576790	B
42	1	Shimbillo	201	64	12	0,3215	0,0545	1,7554	0,2975	0,1695	60_70	418216	8576801	B
46	1	Shimbillo	176	56	13	0,2465	0,0418	1,4580	0,2471	0,1695	50_60	426171	8578201	B
49	1	Shimbillo	171	54	10	0,2327	0,0394	1,0587	0,1794	0,1695	50_60	430843	8586657	B
49	1	Shimbillo	189	60	18	0,2843	0,0482	2,3281	0,3946	0,1695	60_70	430860	8586663	B
49	1	Shimbillo	197	63	18	0,3088	0,0523	2,5293	0,4287	0,1695	60_70	430872	8586658	B
50	1	Shimbillo	177	56	12	0,2493	0,0423	1,3612	0,2307	0,1695	50_60	436605	8589082	B
51	1	Shimbillo	189	60	12	0,2843	0,0482	1,5520	0,2631	0,1695	60_70	436613	8589144	B
52	1	Shimbillo	158	50	9	0,1987	0,0337	0,3486	0,0591	0,1695	50_60	437660	8587703	C
53	1	Shimbillo	194	62	14	0,2995	0,0508	1,9078	0,3234	0,1695	60_70	437537	8587539	B
54	1	Shimbillo	230	73	16	0,4210	0,0713	3,0646	0,5194	0,1695	70_80	441813	8589387	B
54	1	Shimbillo	163	52	7	0,2114	0,0358	0,6734	0,1141	0,1695	50_60	441850	8589370	B
9	1	Shiringa	130	41	12	0,1345	0,0228	0,7343	0,1245	0,1695	40_50	369000	8572927	B
11	1	Shiringa	200	64	12	0,3183	0,0540	1,7380	0,2946	0,1695	60_70	370060	8571113	B
16	1	Shiringa	175	56	18	0,2437	0,0413	1,9959	0,3383	0,1695	50_60	383831	8572656	B
16	1	Shiringa	139	44	18	0,1538	0,0261	0,5397	0,0915	0,1695	40_50	383819	8572652	C
16	1	Shiringa	155	49	13	0,1912	0,0324	0,4847	0,0821	0,1695	40_50	383827	8572664	C
24	1	Shiringa	134	43	11	0,1429	0,0242	0,7152	0,1212	0,1695	40_50	393205	8574474	B
24	1	Shiringa	138	44	11	0,1515	0,0257	0,7585	0,1286	0,1695	40_50	393225	8574497	B
18	1	Shiringa	161	51	16	0,2063	0,0350	0,6436	0,1091	0,1695	50_60	382859	8574736	C
21	1	Shiringa	159	51	10	0,2012	0,0341	0,9154	0,1551	0,1695	50_60	379009	8573229	B
21	1	Shiringa	138	44	11	0,1515	0,0257	0,7585	0,1286	0,1695	40_50	378967	8573227	B
28	1	Shiringa	129	41	10	0,1324	0,0224	0,6025	0,1021	0,1695	40_50	390593	8573490	B
28	1	Shiringa	139	44	12	0,1538	0,0261	0,8395	0,1423	0,1695	40_50	390601	8573465	B

36	1	Shiringa	133	42	11	0,1408	0,0239	0,3019	0,0512	0,1695	40_50	404009	8574065	C
37	1	Shiringa	134	43	9	0,1429	0,0242	0,5851	0,0992	0,1695	40_50	403985	8573964	B
38	1	Shiringa	129	41	11	0,1324	0,0224	0,6628	0,1123	0,1695	40_50	410123	8576948	B
39	1	Shiringa	144	46	10	0,1650	0,0280	0,7508	0,1273	0,1695	40_50	410085	8577034	B
43	1	Shiringa	199	63	10	0,3151	0,0534	1,8435	0,3125	0,1695	60_70	418227	8576910	A
43	1	Shiringa	158	50	9	0,1987	0,0337	0,8135	0,1379	0,1695	50_60	418031	8576896	B
49	1	Shiringa	197	63	17	0,3088	0,0523	2,3888	0,4049	0,1695	60_70	430855	8586655	B
52	1	Shiringa	153	49	11	0,1863	0,0316	0,9323	0,1580	0,1695	40_50	437646	8587692	B
58	1	Tahuari	186	59	16	0,2753	0,0467	0,8590	0,1456	0,1695	50_60	464611	8599906	C
41	1	Tornillo	203	65	12	0,3279	0,0556	1,7905	0,3035	0,1695	60_70	412300	8575807	B
43	1	Tornillo	248	79	11	0,4894	0,0830	2,4496	0,4152	0,1695	70_80	418252	8576892	B
8	1	Ubos	190	60	10	0,2873	0,0487	1,6806	0,2848	0,1695	60_70	371948	8571097	A
6	1	Uvilla	148	47	18	0,1743	0,0295	1,4276	0,2420	0,1695	40_50	365249	8573339	B
7	1	Uvilla	149	47	15	0,1767	0,0299	1,2058	0,2044	0,1695	40_50	364907	8573451	B
21	1	Uvilla	138	44	14	0,1515	0,0257	0,9654	0,1636	0,1695	40_50	378993	8573236	B
22	1	Uvilla	153	49	7	0,1863	0,0316	0,5933	0,1006	0,1695	40_50	390005	8576803	B
22	1	Uvilla	155	49	8	0,1912	0,0324	0,6959	0,1180	0,1695	40_50	390022	8576822	B
22	1	Uvilla	126	40	7	0,1263	0,0214	0,4024	0,0682	0,1695	40_50	390043	8576810	B
31	1	Uvilla	136	43	9	0,1472	0,0249	0,6027	0,1022	0,1695	40_50	397950	8572464	B
32	1	Uvilla	136	43	11	0,1472	0,0249	0,7367	0,1249	0,1695	40_50	401024	8573768	B
43	1	Uvilla	136	43	11	0,1472	0,0249	0,7367	0,1249	0,1695	40_50	418232	8576898	B
49	1	Uvilla	139	44	4	0,1538	0,0261	0,2798	0,0474	0,1695	40_50	430869	8586649	B
50	1	Uvilla	143	46	8	0,1627	0,0276	0,2539	0,0430	0,1695	40_50	436621	8589083	C
51	1	Uvilla	144	46	12	0,1650	0,0280	0,9010	0,1527	0,1695	40_50	436593	8589151	B
51	1	Uvilla	137	44	15	0,1494	0,0253	1,3106	0,2221	0,1695	40_50	436518	8589149	A
54	1	Uvilla	152	48	12	0,1839	0,0312	1,0039	0,1701	0,1695	40_50	441810	8589377	B
55	1	Uvilla	139	44	12	0,1538	0,0261	0,8395	0,1423	0,1695	40_50	441934	8589326	B

3	1	Yacushapana	168	53	18	0,2246	0,0381	1,8395	0,3118	0,1695	50_60	364509	8569737	B
29	1	Yacushapana	195	62	10	0,3026	0,0513	0,5901	0,1000	0,1695	60_70	390640	8573583	C
37	1	Yacushapana blanca	144	46	7	0,1650	0,0280	0,2252	0,0382	0,1695	40_50	403987	8573957	C
	314					81,6340		412,4869						

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-03, Datos generales de inventario en bosque de terrazas medias

N° de parc.	N° de indiv.	NOMBRE COMÚN	CAP (cm)	DAP (cm)	HC (m)	AB (m ²)	AB (m ² /ha)	V (m ³)	V (m ³ /ha)	N° (árb/ha)	CD	COORDENADAS UTM		CF
												ESTE	NORTE	
2	1	Achotillo	136	43	9	0,1472	0,7359	0,7749	3,8747	5,0000	40_50	464124	8601783	A
1	1	Caimito	140	45	6	0,1560	0,7799	0,1825	0,9124	5,0000	40_50	463664	8602048	C
1	1	Caimito	262	83	13	0,5463	2,7313	3,2311	16,1554	5,0000	80_90	463689	8602040	B
2	1	Castaña	541	172	20	2,3291	11,6454	27,2502	136,2509	5,0000	≥ 90	464124	8601760	A
1	1	Cedro	339	108	15	0,9145	4,5726	6,2415	31,2077	5,0000	≥ 90	463656	8602053	B
2	1	Copaiba	256	81	18	0,5215	2,6076	5,4916	27,4579	5,0000	80_90	464115	8601775	A
1	1	Huayruro	343	109	10	0,9362	4,6811	4,2598	21,2990	5,0000	≥ 90	463618	8602056	B
2	1	Palo peruano	132	42	8	0,1387	0,6933	0,5047	2,5235	5,0000	40_50	464127	8601776	B
2	1	Quina quina	184	59	8	0,2694	1,3471	0,4203	2,1015	5,0000	50_60	464103	8601757	C
2	1	Sangre sangre	301	96	7	0,7210	3,6049	0,9841	4,9207	5,0000	≥ 90	464141	8601781	C
	10					6,6798		49,3407	246,7036					

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-04, Datos generales de inventario en bosque de terrazas bajas

N° de parc.	N° de indiv.	NOMBRE COMÚN	CAP (cm)	DAP (cm)	HC (m)	AB (m ²)	AB (m ² /ha)	V (m ³)	V (m ³ /ha)	N° (árb/ha)	CD	COORDENADAS UTM		CF
												ESTE	NORTE	
2	1	Castaña	272	87	17	0,5887	2,9437	5,8551	29,2753	5,0000	80_90	448473	8595637	A
2	1	Huayruro	148	47	5	0,1743	0,8715	0,1699	0,8497	5,0000	40_50	448492	8595642	C
2	1	Huayruro	232	74	11	0,4283	2,1416	0,9187	4,5937	5,0000	70_80	448473	8595629	C
1	1	Leche leche	165	53	11	0,2166	1,0832	1,3941	6,9707	5,0000	50_60	448588	8595566	A
1	1	Moena	162	52	13	0,2088	1,0442	1,2353	6,1765	5,0000	50_60	448649	8595570	B
1	1	Pashaco	198	63	12	0,3120	1,5599	0,7300	3,6501	5,0000	60_70	448577	8595582	C
	6					1,9288		10,3032	51,5161					

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-05, Resumen del número de árboles por hectárea en bosque de colinas altas

N° árb/ha	Clase diamétrica (cm)						Total general
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90	
Nombre común							
Shimbillo	6,667	3,333					10,00
Anonilla	6,667						6,67
Cetico	3,333		3,333				6,67
Malecón	6,667						6,67
Uvilla	6,667						6,67
Azúcar huayo		3,333					3,33
Caimito	3,333						3,33
Carahuasca			3,333				3,33
Mashonaste	3,333						3,33
Moena amarilla	3,333						3,33
Ojé renaco	3,333						3,33
Palo peruano	3,333						3,33
Pashaco				3,333			3,33
Peine de Mono		3,333					3,33
Remo caspi						3,333	3,33
Sacsa	3,333						3,33
Sapote		3,333					3,33
Tornillo		3,333					3,33
Total general	50,00	16,67	6,67	3,33	0,00	3,33	80,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-06, Resumen del número de árboles por hectárea en bosque de terrazas altas

N° árb/ha	Clase diamétrica (cm)						Total general
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90	
Nombre común							
Shimbillo	3,051	2,203	1,525	0,678	0,169		7,63
Misa colorada	2,542	1,356	1,356	1,186		0,169	6,61
Shiringa	2,203	0,678	0,508				3,39
Pashaco	0,678	0,508	0,847	0,339		0,339	2,71
Caimito	1,186	0,847		0,169	0,339		2,54
Uvilla	2,542						2,54
Inca pacay	0,678	0,847	0,678	0,169			2,37
Mashonaste	0,169	0,678	0,339	0,339	0,169		1,69
Aletón	0,339	0,508	0,339	0,169		0,169	1,53
Misa blanca	0,508	0,847					1,36
Café con leche	0,678	0,169	0,169	0,169			1,19
Sangre sangre	0,339	0,508	0,169				1,02
Carahuasca	0,508		0,339				0,85

Malecón	0,678	0,169					0,85
Moena	0,508	0,169	0,169				0,85
Cetico	0,169		0,169	0,339			0,68
Copal		0,169	0,508				0,68
Huacaycha	0,508	0,169					0,68
Ishpinguillo	0,508		0,169				0,68
Peine de mono	0,339	0,339					0,68
Azúcar huayo		0,169		0,339			0,51
Azufre caspi	0,508						0,51
Chimicua	0,339				0,169		0,51
Moena amarilla	0,169	0,339					0,51
Palo peruano		0,339	0,169				0,51
Pashaco colorado			0,169	0,339			0,51
Quiscayoc	0,339			0,169			0,51
Sacsa	0,169	0,169				0,169	0,51
Shihuahuaco						0,508	0,51
Aceituna	0,169	0,169					0,34
Achotillo	0,169	0,169					0,34
Águano	0,169	0,169					0,34
Castaña						0,339	0,34
Caucho	0,169		0,169				0,34
Chontaquiroy	0,169	0,169					0,34
Ojé renaco			0,169	0,169			0,34
Tornillo			0,169	0,169			0,34
Yacushapana		0,169	0,169				0,34
Alcanfor		0,169					0,17
Aletón negro				0,169			0,17
Anonilla	0,169						0,17
Cachimbo		0,169					0,17
Canilla de vieja			0,169				0,17
Capirona		0,169					0,17
Catahua blanca			0,169				0,17
Copaiba	0,169						0,17
Huacapu	0,169						0,17
Huevo de mono	0,169						0,17
Lagarto caspi					0,169		0,17
Lapincho	0,169						0,17
Leche leche	0,169						0,17
Lúcuma				0,169			0,17
Ojé			0,169				0,17
Palo de agua		0,169					0,17
Pama	0,169						0,17
Papailla	0,169						0,17

Pashaco negro		0,169					0,17
Paujil ruro	0,169						0,17
Quillabordón	0,169						0,17
Quillabordón amarillo			0,169				0,17
Quina quina	0,169						0,17
Quinilla blanca	0,169						0,17
Remo caspi	0,169						0,17
Renaco	0,169						0,17
Requia		0,169					0,17
Tahuarí		0,169					0,17
Ubos			0,169				0,17
Yacushapana blanca	0,169						0,17
Total general	23,05	13,22	9,15	5,08	1,02	1,69	53,22
%	43,31	24,84	17,20	9,55	1,91	3,18	100,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-07, Resumen del número de árboles por hectárea en bosque de terrazas medias

N° árb/ha. Nombre común	Clase diamétrica (cm)						Total general
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90	
Caimito	5,000				5,000		10,00
Achotillo	5,000						5,00
Castaña						5,000	5,00
Cedro						5,000	5,00
Copaiba					5,000		5,00
Huayruro						5,000	5,00
Palo peruano	5,000						5,00
Quina quina		5,000					5,00
Sangre sangre						5,000	5,00
Total general	15,00	5,00	0,00	0,00	10,00	20,00	50,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-08, Resumen del número de árboles por hectárea en bosque de terrazas bajas

N° árb/ha Nombre común	Clase diamétrica (cm)						Total general
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90	
Huayruro	5,000			5,000			10,00
Castaña					5,000		5,00
Leche leche		5,000					5,00
Moena		5,000					5,00
Pashaco			5,000				5,00
Total general	5,00	10,00	5,00	5,00	5,00	0,00	30,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-09, Resumen del área basal por hectárea en bosque de colinas altas

m ² /ha Nombre común	Clase diamétrica (cm)						Total general
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90	
Remo caspi						5,182	5,18
Shimbillo	1,133	0,662					1,79
Cetico	0,428		1,192				1,62
Pashaco				1,307			1,31
Carahuasca			1,104				1,10
Malecón	1,084						1,08
Uvilla	1,012						1,01
Anonilla	0,925						0,92
Sapote		0,898					0,90
Azúcar huayo		0,688					0,69
Peine de Mono		0,679					0,68
Tornillo		0,671					0,67
Ojé renaco	0,654						0,65
Moena amarilla	0,589						0,59
Sacsa	0,558						0,56
Mashonaste	0,520						0,52
Caimito	0,498						0,50
Palo peruano	0,435						0,43
Total general	7,83	3,60	2,30	1,31	0,00	5,18	20,22

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-10, Resumen del área basal por hectárea en bosque de terrazas altas

m ² /ha Nombre común	Clase diamétrica (cm)						Total general
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90	
Shimbillo	0,518	0,498	0,470	0,289	0,104		1,88
Misa colorada	0,384	0,328	0,449	0,519		0,141	1,82
Pashaco	0,110	0,127	0,294	0,133		0,243	0,91
Caimito	0,208	0,218		0,065	0,186		0,68
Shiringa	0,335	0,144	0,160				0,64
Inca pacay	0,119	0,200	0,217	0,084			0,62
Mashonaste	0,028	0,166	0,103	0,138	0,090		0,52
Aletón	0,051	0,127	0,123	0,065		0,130	0,50
Uvilla	0,410						0,41
Shihuahuaco						0,396	0,40
Café con leche	0,111	0,041	0,056	0,082			0,29
Misa blanca	0,081	0,196					0,28
Sangre sangre	0,056	0,118	0,058				0,23
Castaña						0,218	0,22
Cetico	0,026		0,049	0,143			0,22

Copal		0,035	0,172				0,21
Azúcar huayo		0,044		0,163			0,21
Pashaco colorado			0,054	0,131			0,19
Moena	0,083	0,045	0,057				0,19
Sacsa	0,025	0,035				0,113	0,17
Carahuasca	0,074		0,099				0,17
Chimicua	0,061				0,088		0,15
Ishpinguillo	0,085		0,062				0,15
Palo peruano		0,089	0,058				0,15
Malecón	0,104	0,038					0,14
Tornillo			0,056	0,083			0,14
Ojé renaco			0,058	0,075			0,13
Peine de mono	0,050	0,079					0,13
Quiscayoc	0,050			0,073			0,12
Moena amarilla	0,026	0,089					0,12
Huacaycha	0,078	0,035					0,11
Lagarto caspi					0,103		0,10
Yacushapana		0,038	0,051				0,09
Azufre caspi	0,089						0,09
Caucho	0,022		0,065				0,09
Lúcuma				0,076			0,08
Aceituna	0,026	0,045					0,07
Chontaquiroy	0,026	0,042					0,07
Aletón negro				0,065			0,07
Catahua blanca			0,065				0,06
Canilla de vieja			0,062				0,06
Aguano	0,027	0,035					0,06
Ojé			0,059				0,06
Achotillo	0,024	0,034					0,06
Quillabordón amarillo			0,056				0,06
Ubos			0,049				0,05
Alcanfor		0,048					0,05
Capirona		0,047					0,05
Tahuarí		0,047					0,05
Palo de agua		0,046					0,05
Cachimbo		0,043					0,04
Requia		0,038					0,04
Pashaco negro		0,035					0,03
Remo caspi	0,033						0,03
Paujil ruro	0,031						0,03
Huevo de mono	0,030						0,03
Quillabordón	0,030						0,03

Yacushapana blanca	0,028						0,03
Renaco	0,027						0,03
Quina quina	0,027						0,03
Copaiba	0,026						0,03
Quinilla blanca	0,026						0,03
Lapincho	0,025						0,02
Leche leche	0,025						0,02
Huacapu	0,024						0,02
Papailla	0,024						0,02
Pama	0,023						0,02
Anonilla	0,023						0,02
Total general	3,69	3,15	3,00	2,18	0,57	1,24	13,84

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-11, Resumen del área basal por hectárea en bosque de terrazas medias

m ² /ha Nombre común	Clase diamétrica (cm)						Total general
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90	
Castaña						11,645	11,65
Huayruro						4,681	4,68
Cedro						4,573	4,57
Sangre sangre						3,605	3,60
Caimito	0,780				2,731		3,51
Copaiba					2,608		2,61
Quina quina		1,347					1,35
Achotillo	0,736						0,74
Palo peruano	0,693						0,69
Total general	2,21	1,35	0,00	0,00	5,34	24,50	33,40

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-12, Resumen del área basal por hectárea en bosque de terrazas bajas

m ² /ha Nombre común	Clase diamétrica (cm)						Total general
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90	
Huayruro	0,872			2,142			3,01
Castaña					2,944		2,94
Pashaco			1,560				1,56
Leche leche		1,083					1,08
Moena		1,044					1,04
Total general	0,87	2,13	1,56	2,14	2,94	0,00	9,64

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C13, Resumen del volumen por hectárea en bosque de colinas altas

m3/ha Nombre común	Clase diamétrica (cm)						Total general
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90	
Remo caspi						11,116	11,12
Shimbillo	5,551	3,099					8,65
Pashaco				7,733			7,73
Cetico	1,363		6,277				7,64
Malecon	5,761						5,76
Sapote		5,721					5,72
Anonilla	5,069						5,07
Moena amarilla	4,134						4,13
Azúcar huayo		4,022					4,02
Carahuasca			4,018				4,02
Tornillo		3,923					3,92
Peine de Mono		3,708					3,71
Ojé renaco	3,570						3,57
Uvilla	3,100						3,10
Sacsa	2,936						2,94
Palo peruano	2,571						2,57
Caimito	1,812						1,81
Mashonaste	1,183						1,18
Total general	37,05	20,47	10,29	7,73	0,00	11,12	86,67

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-14, Resumen del volumen por hectárea en bosque de terrazas altas

m3/ha Nombre común	Clase diamétrica (cm)						Total general
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90	
Misa colorada	1,573	1,748	2,589	2,561		0,896	9,37
Shimbillo	2,270	2,003	3,020	1,022	0,474		8,79
Pashaco	0,492	0,454	1,235	0,713		1,701	4,60
Shiringa	1,469	0,740	1,012				3,22
Caimito	1,242	0,710		0,446	0,718		3,12
Mashonaste	0,129	0,859	0,401	0,947	0,741		3,08
Inca pacay	0,486	0,927	1,061	0,391			2,87
Aletón	0,196	0,551	0,722	0,327		0,708	2,50
Shihuahuaco						2,416	2,42
Uvilla	2,026						2,03
Castaña						1,611	1,61
Café con leche	0,561	0,242	0,455	0,297			1,55
Azúcar huayo		0,221		1,238			1,46
Misa blanca	0,400	0,898					1,30

Cetico	0,036		0,377	0,688			1,10
Moena	0,424	0,247	0,413				1,08
Pashaco colorado			0,368	0,687			1,05
Carahuasca	0,559		0,472				1,03
Ishpinguillo	0,768		0,255				1,02
Sangre sangre	0,229	0,393	0,368				0,99
Sacsa	0,175	0,283				0,465	0,92
Peine de mono	0,304	0,519					0,82
Palo peruano		0,476	0,319				0,79
Moena amarilla	0,192	0,541					0,73
Tornillo			0,303	0,415			0,72
Malecon	0,551	0,121					0,67
Huacaycha	0,472	0,193					0,67
Ojé renaco			0,421	0,205			0,63
Caucho	0,089		0,471				0,56
Copal		0,027	0,505				0,53
Azufre caspi	0,527						0,53
Lúcuma				0,521			0,52
Lagarto caspi					0,467		0,47
Chontaquiro	0,199	0,247					0,45
Capirona		0,414					0,41
Yacushapana		0,312	0,100				0,41
Chimicua	0,289				0,068		0,36
Aletón negro				0,327			0,33
Ojé			0,325				0,32
Canilla de vieja			0,309				0,31
Catahua blanca			0,294				0,29
Ubos			0,285				0,28
Quiscayoc	0,126			0,142			0,27
Cachimbo		0,253					0,25
Palo de agua		0,252					0,25
Aceituna	0,168	0,035					0,20
Huevo de mono	0,193						0,19
Quillabordón	0,191						0,19
Achotillo	0,110	0,072					0,18
Lapincho	0,182						0,18
Alcanfor		0,174					0,17
Requia		0,173					0,17
Remo caspi	0,173						0,17
Pama	0,162						0,16
Pashaco negro		0,159					0,16
Copaiba	0,154						0,15
Águano	0,087	0,067					0,15

Tahuari		0,146					0,15
Paujil ruo	0,142						0,14
Quillabordón amarillo			0,131				0,13
Papailla	0,128						0,13
Anonilla	0,124						0,12
Leche leche	0,101						0,10
Huacapu	0,088						0,09
Renaco	0,087						0,09
Quina quina	0,085						0,09
Quinilla blanca	0,058						0,06
Yacushapana blanca	0,038						0,04
Total general	18,06	14,46	16,21	10,93	2,47	7,80	69,91

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-15, Resumen del volumen por hectárea en bosque de terrazas medias

m3/ha	Clase diamétrica (cm)						Total general	
	Nombre común	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90		≥ 90
Castaña							136,251	136,25
Cedro							31,208	31,21
Copaiba						27,458		27,46
Huayruro							21,299	21,30
Caimito	0,912					16,155		17,07
Sangre sangre							4,921	4,92
Achotillo	3,875							3,87
Palo peruano	2,524							2,52
Quina quina			2,101					2,10
Total general	7,31	2,10	0,00	0,00	43,61	193,68	246,70	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-16, Resumen del volumen por hectárea en bosque de terrazas bajas

m3/ha	Clase diamétrica (cm)						Total general	
	Nombre común	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90		≥ 90
Castaña						29,275		29,28
Leche leche			6,971					6,97
Moena			6,177					6,18
Huayruro	0,850				4,594			5,44
Pashaco				3,650				3,65
Total general	0,85	13,15	3,65	4,59	29,28	0,00	51,52	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-17, Resumen de abundancia relativa en bosque de colinas altas

N° de individuos Nombre común	Clase diamétrica						Total general	Abun. Rel.
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90		
Anonilla	2						2	8,333
Azúcar huayo		1					1	4,167
Caimito	1						1	4,167
Carahuasca			1				1	4,167
Cetico	1		1				2	8,333
Malecón	2						2	8,333
Mashonaste	1						1	4,167
Moena amarilla	1						1	4,167
Ojé renaco	1						1	4,167
Palo peruano	1						1	4,167
Pashaco				1			1	4,167
Peine de Mono		1					1	4,167
Remo caspi						1	1	4,167
Sacsa	1						1	4,167
Sapote		1					1	4,167
Shimbillo	2	1					3	12,500
Tornillo		1					1	4,167
Uvilla	2						2	8,333
Total general	15	5	2	1	0	1	24	100,000

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-18, Resumen de dominancia relativa en bosque de colinas altas

Área basal (m ²) Nombre común	Clase diamétrica						Total general	Dom rel.
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90		
Anonilla	0,277						0,277	4,57
Azúcar huayo		0,206					0,206	3,40
Caimito	0,149						0,149	2,46
Carahuasca			0,331				0,331	5,46
Cetico	0,128		0,358				0,486	8,01
Malecón	0,325						0,325	5,36
Mashonaste	0,156						0,156	2,57
Moena amarilla	0,177						0,177	2,91
Ojé renaco	0,196						0,196	3,23
Palo peruano	0,130						0,130	2,15
Pashaco				0,392			0,392	6,47
Peine de Mono		0,204					0,204	3,36
Remo caspi						1,555	1,555	25,63
Sacsa	0,167						0,167	2,76
Sapote		0,269					0,269	4,44

Shimbillo	0,340	0,199					0,538	8,88
Tornillo		0,201					0,201	3,32
Uvilla	0,303						0,303	5,00
Total general	2,350	1,079	0,689	0,392	0,000	1,555	6,065	100,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-19, Resumen de frecuencia relativa en bosque de colinas altas

N° de individuos Nombre común	Numero de parcela			Total general	N° PD	Frec. Abs.	Frec. Rel.
	1	2	3				
Anonilla	2			2	1	33,33	4,76
Azúcar huayo	1			1	1	33,33	4,76
Caimito	1			1	1	33,33	4,76
Carahuasca		1		1	1	33,33	4,76
Cetico		2		2	1	33,33	4,76
Malecón	1		1	2	2	66,67	9,52
Mashonaste	1			1	1	33,33	4,76
Moena amarilla		1		1	1	33,33	4,76
Ojé renaco			1	1	1	33,33	4,76
Palo peruano	1			1	1	33,33	4,76
Pashaco			1	1	1	33,33	4,76
Peine de Mono			1	1	1	33,33	4,76
Remo caspi	1			1	1	33,33	4,76
Sacsa			1	1	1	33,33	4,76
Sapote		1		1	1	33,33	4,76
Shimbillo		1	2	3	2	66,67	9,52
Tornillo		1		1	1	33,33	4,76
Uvilla		1	1	2	2	66,67	9,52
Total general	8	8	8	24		700,00	100,00

Fuente: Elaboración propia

N° PD: Número de parcelas diferentes

Tabla N° C-20, Resumen de abundancia relativa en bosque de terrazas altas

N° de individuos Nombre común	Clase diamétrica						Total general	Abun. Rel.
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90		
Aceituna	1	1					2	0,64
Achotillo	1	1					2	0,64
Águano	1	1					2	0,64
Alcanfor		1					1	0,32
Aletón	2	3	2	1		1	9	2,87
Aletón negro				1			1	0,32
Anonilla	1						1	0,32
Azúcar huayo		1		2			3	0,96

Azufre caspi	3						3	0,96
Cachimbo		1					1	0,32
Café con leche	4	1	1	1			7	2,23
Caimito	7	5		1	2		15	4,78
Canilla de vieja			1				1	0,32
Capirona		1					1	0,32
Carahuasca	3		2				5	1,59
Castaña						2	2	0,64
Catahua blanca			1				1	0,32
Caucho	1		1				2	0,64
Cetico	1		1	2			4	1,27
Chimicua	2				1		3	0,96
Chontaquiro	1	1					2	0,64
Copaiba	1						1	0,32
Copal		1	3				4	1,27
Huacapu	1						1	0,32
Huacaycha	3	1					4	1,27
Huevo de mono	1						1	0,32
Inca pacay	4	5	4	1			14	4,46
Ishpinguillo	3		1				4	1,27
Lagarto caspi					1		1	0,32
Lapincho	1						1	0,32
Leche leche	1						1	0,32
Lúcuma				1			1	0,32
Malecón	4	1					5	1,59
Mashonaste	1	4	2	2	1		10	3,18
Misa blanca	3	5					8	2,55
Misa colorada	15	8	8	7		1	39	12,42
Moena	3	1	1				5	1,59
Moena amarilla	1	2					3	0,96
Ojé			1				1	0,32
Ojé renaco			1	1			2	0,64
Palo de agua		1					1	0,32
Palo peruano		2	1				3	0,96
Pama	1						1	0,32
Papailla	1						1	0,32
Pashaco	4	3	5	2		2	16	5,10
Pashaco colorado			1	2			3	0,96
Pashaco negro		1					1	0,32
Paujil ruro	1						1	0,32
Peine de mono	2	2					4	1,27
Quillabordón	1						1	0,32
Quillabordón amarillo			1				1	0,32

Quina quina	1						1	0,32
Quinilla blanca	1						1	0,32
Quiscayoc	2			1			3	0,96
Remo caspi	1						1	0,32
Renaco	1						1	0,32
Requia		1					1	0,32
Sacsa	1	1				1	3	0,96
Sangre sangre	2	3	1				6	1,91
Shihuahuaco						3	3	0,96
Shimbillo	18	13	9	4	1		45	14,33
Shiringa	13	4	3				20	6,37
Tahuari		1					1	0,32
Tornillo			1	1			2	0,64
Ubos			1				1	0,32
Uvilla	15						15	4,78
Yacushapana		1	1				2	0,64
Yacushapana blanca	1						1	0,32
Total general	136	78	54	30	6	10	314	100,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-21, Resumen de dominancia relativa en bosque de terrazas altas

Área basal (m ²) Nombre común	Clase diamétrica						Total general	Dom. Rel.
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90		
Aceituna	0,156	0,264					0,420	0,51
Achotillo	0,143	0,199					0,342	0,42
Aguano	0,160	0,204					0,364	0,45
Alcanfor		0,281					0,281	0,34
Aletón	0,299	0,752	0,726	0,385		0,765	2,926	3,58
Aletón negro				0,385			0,385	0,47
Anonilla	0,134						0,134	0,16
Azúcar huayo		0,261		0,959			1,220	1,49
Azufre caspi	0,527						0,527	0,65
Cachimbo		0,252					0,252	0,31
Café con leche	0,656	0,241	0,328	0,482			1,707	2,09
Caimito	1,228	1,284		0,385	1,097		3,994	4,89
Canilla de vieja			0,364				0,364	0,45
Capirona		0,278					0,278	0,34
Carahuasca	0,435		0,584				1,019	1,25
Castaña						1,288	1,288	1,58
Catahua blanca			0,382				0,382	0,47
Caucho	0,128		0,382				0,510	0,62
Cetico	0,154		0,287	0,846			1,287	1,58

Chimicua	0,358				0,517		0,876	1,07
Chontaquiroy	0,152	0,249					0,401	0,49
Copaiba	0,154						0,154	0,19
Copal		0,204	1,017				1,221	1,50
Huacapu	0,143						0,143	0,18
Huacaycha	0,458	0,209					0,666	0,82
Huevo de mono	0,179						0,179	0,22
Inca pacay	0,703	1,179	1,282	0,493			3,657	4,48
Ishpinguillo	0,502		0,368				0,869	1,07
Lagarto caspi					0,606		0,606	0,74
Lapincho	0,147						0,147	0,18
Leche leche	0,145						0,145	0,18
Lúcuma				0,451			0,451	0,55
Malecón	0,615	0,225					0,839	1,03
Mashonaste	0,167	0,978	0,606	0,813	0,534		3,097	3,79
Misa blanca	0,478	1,154					1,632	2,00
Misa colorada	2,268	1,934	2,650	3,065		0,830	10,747	13,16
Moena	0,491	0,266	0,334				1,092	1,34
Moena amarilla	0,156	0,524					0,680	0,83
Ojé			0,351				0,351	0,43
Ojé renaco			0,341	0,443			0,784	0,96
Palo de agua		0,272					0,272	0,33
Palo peruano		0,525	0,344				0,869	1,06
Pama	0,137						0,137	0,17
Papailla	0,143						0,143	0,18
Pashaco	0,652	0,752	1,736	0,784		1,436	5,360	6,57
Pashaco colorado			0,318	0,774			1,092	1,34
Pashaco negro		0,206					0,206	0,25
Paujil ruro	0,184						0,184	0,23
Peine de mono	0,294	0,467					0,761	0,93
Quillabordón	0,177						0,177	0,22
Quillabordón amarillo			0,331				0,331	0,41
Quina quina	0,158						0,158	0,19
Quinilla blanca	0,152						0,152	0,19
Quiscayoc	0,293			0,428			0,721	0,88
Remo caspi	0,194						0,194	0,24
Renaco	0,160						0,160	0,20
Requia		0,225					0,225	0,28
Sacsa	0,147	0,204				0,669	1,020	1,25
Sangre sangre	0,328	0,696	0,341				1,365	1,67
Shihuahuaco						2,337	2,337	2,86
Shimbillo	3,057	2,940	2,774	1,706	0,615		11,093	13,59
Shiringa	1,979	0,850	0,942				3,771	4,62

Leche leche	1																	
Lúcuma																		
Malecón									1									
Mashonaste																		
Misa blanca																		
Misa colorada	1															1	2	
Moena					2													
Moena amarilla															1			
Ojé													1					
Ojé renaco																		
Palo de agua																		
Palo peruano																		
Pama																		
Papailla													1					
Pashaco																		
Pashaco colorado	1									1								
Pashaco negro																		
Paujil ruo																		
Peine de mono												1						
Quillabordón																		
Quillabordón amarillo					1													
Quina quina																		
Quinilla blanca																		
Quiscayoc																		
Remo caspi																		
Renaco																		
Requia																		
Sacsa	1									1		1						
Sangre sangre	1									1								
Shihuahuaco									1	1								
Shimbillo			1	1	1	5		1		3				1	1			
Shiringa									1	1						3		1
Tahuari																		
Tornillo																		
Ubos								1										
Uvilla					1	1												
Yacushapana			1															
Yacushapana blanca																		
Total general	3	4	2	4	5	10	2	4	5	4	8	4	4	5	3	4	2	4

Fuente: Elaboración propia

					1						1	1					3	3	5,08	1,13
																	1	1	1,69	0,38
																	1	1	1,69	0,38
																	1	1	1,69	0,38
																	3	3	5,08	1,13
																	1	1	1,69	0,38
																	6	6	10,17	2,26
																	3	3	5,08	1,13
																	2	1	1	1
																	45	31	52,54	11,65
2																	20	14	23,73	5,26
1																	1	1	1,69	0,38
																	2	2	3,39	0,75
																	1	1	1,69	0,38
1																	15	12	20,34	4,51
																	2	2	3,39	0,75
																	1	1	1,69	0,38
5	6	3	3	4	3	11	6	7	5	7	6	6	5	8	4	7	314		450,85	100,00

Fuente: Elaboración propia

Nº PD: Número de parcelas diferentes

Tabla N° C-23, Resumen de abundancia relativa en bosque de terrazas medias

N° de individuos	Clase diamétrica						Total general	Abun. Rel.
	Nombre común	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90		
Achotillo	1						1	10,00
Caimito	1					1	2	20,00
Castaña							1	10,00
Cedro							1	10,00
Copaiba						1	1	10,00
Huayruro							1	10,00
Palo peruano	1						1	10,00
Quina quina			1				1	10,00
Sangre sangre							1	10,00
Total general	3	1	0	0	2	4	10	100,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-24, Resumen de dominancia relativa en bosque de terrazas medias

Área basal (m ²)	Clase diamétrica						Total general	Dom. Rel.
	Nombre común	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90		
Achotillo	0,147						0,147	2,20
Caimito	0,156					0,546	0,702	10,51
Castaña							2,329	34,87
Cedro							0,915	13,69
Copaiba						0,522	0,522	7,81

Huayruro						0,936	0,936	14,02
Palo peruano	0,139						0,139	2,08
Quina quina		0,269					0,269	4,03
Sangre sangre						0,721	0,721	10,79
Total general	0,442	0,269	0,000	0,000	1,068	4,901	6,680	100,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-25, Resumen de frecuencia relativa en bosque de terrazas medias

N° de individuos	N° de parcela		Total general	N° PD	Frec. Abs.	Frec. Rel.
	Nombre común	1				
Achotillo		1	1	1	50,00	11,11
Caimito	2		2	1	50,00	11,11
Castaña		1	1	1	50,00	11,11
Cedro	1		1	1	50,00	11,11
Copaiba		1	1	1	50,00	11,11
Huayruro	1		1	1	50,00	11,11
Palo peruano		1	1	1	50,00	11,11
Quina quina		1	1	1	50,00	11,11
Sangre sangre		1	1	1	50,00	11,11
Total general	4	6	10		450,00	100,00

Fuente: Elaboración propia

N° PD: Número de parcelas diferentes

Tabla N° C-26, Resumen de abundancia relativa en bosque de terrazas bajas

N° de individuos	Clase diamétrica						Total general	Abun. Rel.
	Nombre común	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90		
Castaña					1		1	16,67
Huayruro	1			1			2	33,33
Leche leche		1					1	16,67
Moena		1					1	16,67
Pashaco			1				1	16,67
Total general	1	2	1	1	1	0	6	100,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-27, Resumen de dominancia relativa en bosque de terrazas bajas

Área basal (m ²)	Clase diamétrica						Total general	Dom. Rel.
	Nombre común	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90		
Castaña					0,589		0,589	30,52
Huayruro	0,174			0,428			0,603	31,24
Leche leche		0,217					0,217	11,23
Moena		0,209					0,209	10,83

Pashaco			0,312				0,312	16,17
Total general	0,174	0,425	0,312	0,428	0,589	0,000	1,929	100,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° C-28, Resumen de frecuencia relativa en bosque de terrazas bajas

N° de individuos	N° de parcela		Total general	N° PD	Frec. Abs.	Frec. Rel.
	Nombre común	1				
	Castaña		1	1	50,00	20,00
	Huayruro		2	1	50,00	20,00
	Leche leche	1	1	1	50,00	20,00
	Moena	1	1	1	50,00	20,00
	Pashaco	1	1	1	50,00	20,00
	Total general	3	3	6	250,00	100,00

Fuente: Elaboración propia

N° PD: Número de parcelas diferentes

Tabla N° C-29, Producción de madera aserrada en Madre de Dios

Producción año 2006

Producción año 2007

Especie	Producción por año (m ³)	Especie	Producción por año (m ³)
Tornillo	18 535,933	Tornillo	19 391,977
Shihuahuaco	8 902,227	Shihuahuaco	9 354,180
Moena	7 350,425	Moena	6 624,241
Pumaquiro	7 309,424	Pumaquiro	6 283,351
Pashaco	5 831,058	Pashaco	5 801,223
Cedro	5 120,430	Lupuna	5 303,187
Estoraque	3 690,031	Cedro	4 504,036
Lupuna	3 207,512	Misa	3 134,721
Caoba	3 100,964	Estoraque	2 835,403
Azúcar huayo	2 943,182	Azúcar huayo	2 357,263
Misa	2 495,623	Catuaba	2 258,383
Catuaba	2 179,657	Ishpingo	2 073,509
Ishpingo	1 756,120	Tahuari	2 001,232
Copaiba	1 677,074	Copaiba	1 813,137
Tahuari	1 605,346	Caoba	1 339,222
Palta moena	1 211,700	Catahua	1 053,041
Cumala	975,903	Cumala	944,427
Lagarto caspi	756,158	Palta moena	891,867
Achihua	623,792	Aletón	665,783
Catahua	561,033	Charapilla	653,747
Yutubanco	456,499	Achihua	611,719
Aletón	368,434	Yutubanco	610,266
Inca paca	286,992	Pino chuncho	602,448
Charapilla	264,402	Lagarto caspi	465,091

Pino chuncho	221,134	Copal, Incienzo	444,259
Copal, Incienzo	210,067	Ojé	332,301
Shimbillo	198,487	Sapote	309,439
Sapote	193,274	Quinilla	290,474
Manchinga	178,658	Inca paca	274,774
Marañon del monte	177,407	Manchinga	265,769
Quinilla	177,236	Palisangre	234,884
Ojé	165,453	Shimbillo	196,907
Caimito	152,243	Marañon del monte	191,797
Cachimbo	150,651	Huimba	186,273
Palisangre	144,025	Ishpinguillo	180,137
Ishpinguillo	142,615	Quillobordon	171,919
Goma	138,659	Matapalo	161,756
Requia	112,085	Requia	135,983
Quillobordon	109,704	Goma	113,082
Huimba	105,624	Mashonaste	108,618
Matapalo	101,479	Renaco	104,511
Ana caspi	95,967	Caimito	102,201
Ojé renaco	71,051	Moena amarilla	94,980
Palo santo	65,878	Renaco	93,760
Pashaco colorado	62,244	Laurel	83,027
Aguano masha	62,153	Misa Colorada	77,095
Palo ana	59,745	Ana caspi	69,333
Itahuba	59,502	Pisonay	61,942
Manzano	56,436	Palo Peruano	48,862
Alcanfor	46,221	Manzano	47,251
Mashonaste	44,434	Cachimbo	43,792
Laurel	41,205	Aguano masha	36,838
Renaco	39,997	Palo santo	32,511
Misa Colorada	38,868	Pashaco colorado	30,490
Uvilla	35,451	Isigo	30,215
Alkocaspi	34,154	Moena negra	27,967
Cedrillo	25,918	Caobilla	26,745
Pisonay	22,000	Huacaycha	25,816
Caraña	20,917	Aguanillo	23,918
Isigo	17,293	Alkocaspi	22,843
Cuchicara	16,000	Peine de mono	20,766
Huamansamana	15,567	Palo baston	20,198
Peine de mono	15,538	Vilco	19,726
Palo Peruano	14,553	Cetico	18,992
Algodón	10,938	Cafe con leche	18,939
Leche caspi	10,658	Alcanfor, Pepa de alcanfor	17,024
Ochabaja	7,270	Palo sangre	16,115
Lucma	5,730	Caraña	16,012
Huacaycha	5,026	Huamansamana	14,856
Ubos	4,971	Uvilla	13,542
Paca	4,884	Ubos	13,393
Cascarilla	4,520	Anonilla	12,164

Chimicua colorada	4,245	Itahuba	7,916
Palo sangre	4,198	Leche caspi	7,132
Azufrillo	3,800	Nogalillo	7,086
Caobilla	3,333	Palo ajo	6,587
Capinurí	2,940	Papelillo	6,245
Sangre de grado	2,830	Limoncillo	6,151
Shiringa, Jebe	2,689	Lucma	5,810
Cafe con leche	2,427	Huito	5,760
Moena negra	2,170	Carahuasca	5,660
Topa	1,840	Capinuri	5,380
Romerillo	1,771	Bolaina blanca	5,134
Capirona	1,415	Alcanfor	4,658
Moena rosada	1,021	Tamarindo	4,599
Anonilla	0	Tangarana	3,875
Quina quina	0	Pamaque	3,540
Total general	131 724,819	Naranjillo(a)	3,130
		Romerillo	3,028
		Rapincho	2,990
		Azufrillo	2,570
		Sangre de grado	2,358
		Shiringa, jebe	2,358
		Jebe	2,264
		Almendro	2,241
		Capirona	1,851
		Palo mierda	1,587
		Nogal	1,562
		Cedrillo	1,557
		Quina quina	1,087
		Total general	117 430,130

Fuente: Ministerio de agricultura - MDD, 2008

D. Mapas:

Mapa N° 01: Mapa de ubicación y perimétrico (1:400 000).

Mapa N° 02: Mapa hidrográfico y topográfico (1:300 000).

Mapa N° 03: Mapa de tipos de bosque por fisiografía (1:300 000).

Mapa N° 04: Mapa de vegetación y dispersión de parcelas (1:300 000).

Mapa N° 05: Mapa satelital 2000 (1:300 000).

Mapa N° 06: Mapa de deforestación 2000 (1:300 000).

Mapa N° 07: Mapa satelital 2006 (1:300 000).

Mapa N° 08: Mapa de deforestación 2006 (1:300 000).