



**ESTUDIOS TEMÁTICOS
PARA ZONIFICACIÓN
ECOLÓGICA Y ECONÓMICA
DEL DEPARTAMENTO DE
SAN MARTÍN**

VEGETACIÓN

Filomeno Encarnación Cajañaupa

Autor:

Filomeno Encarnación Cajañaupa

© 2007

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP

Programa de Ordenamiento Ambiental

Av. Abelardo Quiñones km. 2.5, Iquitos - Perú

Correo electrónico: poa@iiap.org.pe, preside@iiap.org.pe

Teléfonos: +51-(0)65-263451 Fax: +51-(0)65-265527

<http://www.iiap.org.pe/>

Cita Sugerida:

Encarnación, F. 2007. Vegetación del Departamento de San Martín. Proyecto de Zonificación Ecológica y Económica, Convenio entre el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana y el Gobierno Regional de San Martín. Iquitos - Perú.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	5
RESUMEN	6
I. OBJETIVOS.....	7
II. MATERIALES Y MÉTODOS	7
III. VEGETACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN.....	10
3.1. Diversidad florística.....	11
3.2. Estructura de la vegetación.....	11
3.3. Comunidades vegetales.....	13
3.4. Vegetación natural	18
3.5. Vegetación antrópica.....	57
3.6. Alteraciones naturales.	58
3.7. Endemismos.	58
3.8. Acciones preliminares para la conservación.	59
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Relación de imágenes de Satélites Examinadas para la Tipificación de la Vegetación.	8
Cuadro 2. Paisajes, Subpaisajes y Comunidades Vegetales Naturales Importantes en el Territorio del departamento de San Martín.....	14
Cuadro 3. Formaciones Vegetales del Territorio del departamento de San Martín.....	16
Cuadro 4. Géneros y especies registrados en los departamentos del norte del Perú	58
Cuadro 5. Especies endémicas de las partes altas del departamento de San Martín.....	59

LISTA DE CUADROS

Foto 1. Renacales del Bajo Huallaga	21
Foto 2. Renacales asociados con palmeras	22
Foto 3. Interior en bosques de terrazas bajas.....	23
Foto 4. Vegetación en terrazas medias.....	24
Foto 5. Fisonomía en vegetación de terrazas altas.....	25
Foto 6. Fisonomía arbórea en colinas bajas del Bajo Huallaga	27
Foto 7. Bosque de montañas bajas	28
Foto 8. Bosques achaparrados de montañas bajas	29
Foto 9. Remanente de matorral mixto	30
Foto 10. Bosques de colinas altas de Huallaga Central.....	32
Foto 11. Bosques de montañas bajas del Huallaga Central.....	33
Foto 12. Bosques achaparrados de montañas del Huallaga central.....	34
Foto 13. Comunidades boscosas de montañas altas del Huallaga Central	35
Foto 14. Matorrales ribereños del Mayo.....	37
Foto 15. Aguajal del Mayo (interior)	38
Foto 16. Bosque de renacal del Mayo	39
Foto 17. Chamizales de Mayo.....	40

Foto 18. Bosque tipo varillal del Mayo	41
Foto 19. Remanentes de bosques mixtos con palmeras en el Mayo	42
Foto 20. Vegetación de colinas bajas del Mayo (al fondo), sector Ganimedes.....	43
Foto 21. Matorral de montañas tipo sabana, sector Ganimedes.....	44
Foto 22. Matorrales de montañas tipo sabana, sector Morrillo, Moyobamba	44
Foto 23. Cobertura vegetal de colinas altas del Mayo	45
Foto 24. Bosque de montañas bajas	46
Foto 25. Bosques secos con matorrales del Biabo	48
Foto 26. Bosques de colinas altas del Biabo	49
Foto 27. Bosque de montañas bajas el Biabo	50
Foto 28. Renacales del Alto Huallaga	51

PRESENTACIÓN

Este documento constituye el informe final del estudio de la flora y vegetación del territorio del departamento de San Martín. Forma parte del componente biológico que sirve de base para el análisis y modelamiento del territorio, orientado al proceso de formulación de la propuesta de Zonificación Ecológica Económica de una Región.

El propósito de los estudios de la flora y vegetación es conocer la presencia y abundancia de la diversidad de las especies vegetales, y delimitar los tipos de asociaciones y comunidades, o tipos de vegetación, como resultado de las influencias de los factores eco-geográficos (como la geología, fisiografía, hidrografía, suelos, clima) que han modelado el territorio como substratos óptimos para las adaptaciones de las especies y sus comunidades, interrelacionados a los factores geográficos de altitud, así como de la presencia humana.

Es importante señalar que por la ubicación latitudinal tropical, el departamento de San Martín, desde 5°30' hasta 8°00', se esperaría un tipo de distribución "zonal"¹ de la diversidad florística y la vegetación; sin embargo éstas responden al tipo "zonal"² por las influencias de los factores altitudinales y climáticos. Desde el punto de vista botánico, el estudio se considera de un nivel exploratorio, debido a la falta de fuentes de información disponibles sobre la diversidad florística y sus correspondencias a los tipos de vegetación en las cuencas media y superior de los ríos Huallaga y Mayo.

En el proceso, esta versión exploratoria fue elaborada basada en el análisis e interpretación del mapa base fisiográfica y el mapa de deforestación, confrontada con las imágenes de satélites Landsat TM y E+TM, a escala de trabajo de 1:250.000. Una fase de reconocimiento rápido de campo en el año.

2002, hasta Cainarachi por el este, Punta Arenas por el sur, y por el Mayo hasta el río Serranoyacu por el norte, ha facilitado el reconocimiento de las principales comunidades vegetales en los valles del Huallaga y Mayo. Posteriormente, en el 2004, sobre la base de las unidades o comunidades vegetales pre-establecidas, tanto para la cuenca del Mayo como del Huallaga, fueron realizadas exploraciones con colectas botánicas rápidas y la caracterización de las comunidades vegetales "in situ" entre julio y septiembre.

Estudios y exploraciones en posteriores etapas, enfatizando los muestreos en parcelas y colectas masivas en localidades y unidades previamente seleccionadas, aún con vegetación natural o remanente, ayudarán a la tipificación definitiva en el contexto del mapa de la vegetación para el departamento de San Martín.

¹ Vegetación zonal: Complejidad de vegetación que responde a las condiciones climáticas según las variaciones latitudinales

RESUMEN

La vegetación del departamento de San Martín está conformada por tres grandes grupos de paisajes con asociaciones y comunidades vegetales. Una que corresponde a la llanura amazónica del Huallaga, otra a las montañas subandina y de la Cordillera Oriental, y la última a los valles de los ríos Huallaga y Mayo. La diversidad vegetal incluye las especies sin flores (criptógamas como algas, hongos, musgos y helechos) y con flores de monocotiledóneas y dicotiledóneas, que crecen en sus formas acaules y caulinarias de hierbas, enredaderas, bejucos, arbustos, árboles, epífitos y hemiepífitos, parásitos y hemiparásitos, que aprovechan los amplios espacios de terrazas, colinas, montañas, grietas rocosas y acumulaciones de suelos entre las pendientes, definiendo hábitats y microsistemas complejos.

La diversidad y variedad de la flora y vegetación en el territorio del departamento de San Martín, con 5 179 642 ha, se debe a la complejidad del modelado fisiográfico, resultado de las influencias de los factores eco-geográficos (como la geología, fisiografía, hidrografía, suelos, clima), que ofrecen los substratos Óptimos para las adaptaciones de las especies y sus comunidades, interrelacionadas con la altitud. Esto explica que por la ubicación latitudinal tropical, entre 05°30' hasta 08°00' L.S, se esperaría un tipo de distribución "zonal" de la diversidad florística y la vegetación; sin embargo éstas responden al tipo "azonal" por las influencias de los factores altitudinales y climáticos.

Florísticamente, las especies gimnospermas y angiospermas del Perú estarían representadas por 17 144 especies, correspondientes a 2 458 géneros y 224 familias. Se estima que en el departamento de San Martín la presencia de 3 827 especies con unas 544 endémicas. A escala de microzonificación se pueden diferenciar seis grandes grupos de grandes paisajes, con caracteres de formaciones vegetales "relictos" de aspectos boscosos, arbustivos y Matorrales en las terrazas y montañas, localizadas en las montañas andina y subandina, la cuenca del Mayo, la cuenca del Huallaga en sus sectores de bajo, central y alto, y la cuenca del Biabo, donde se agrupan 53 tipos de formaciones vegetales. Destacan entre ellas los bosques secos de "quinillales" en el Huallaga central, los varillales y chamizales del Mayo, los aguajales y renacales del Biabo y del Huallaga central, y los matorrales tipo sabanas al noreste de Ganimedes en el Mayo. Del conjunto de comunidades vegetales que prosperan en las partes planas y bajas, solamente quedan como remanentes, con especies vulnerables y amenazadas de extinción.

I. OBJETIVOS

- Caracterizar y delimitar las comunidades vegetales (asociaciones) según los tipos estructurales (fisonomía y composición florística) relacionados con los factores abióticos.
- Determinar los factores determinantes de la distribución de las especies.
- Elaborar un mapa de vegetación.

II. MATERIALES Y MÉTODOS.

La delimitación de los tipos de vegetación fue hecha tomando como base el mapa de fisiografía y el mapa de deforestación. Los polígonos de las unidades fisiográficas con características similares de forma, relieve y condiciones de drenaje fueron comparados y confrontados con las coloraciones y textura de las distintas bandas de las imágenes de satélites para clasificarlas como homogéneas o diferentes (Cuadro 1). En todos los casos, las imágenes de satélite utilizadas fueron Landsat TM y E+TM, a escala de trabajo de 1:250 000.

Por similitud, la delimitación de las áreas deforestadas, en su extensión continua y amplía a los lados de las carreteras principales como Tocache - Tarapoto - Moyobamba - Nuevo Cajamarca y Tarapoto - Cainarachi como el Ínter vecinal, así como lateral a los ríos accesibles por navegación, ha facilitado el análisis e interpretación de las características de la cobertura natural. También, el reconocimiento de la flora en los pequeños parches de bosques y bosquecillos (bosquetes remanentes), ha facilitado el análisis retrospectivo para bosquejar las características de las principales comunidades vegetales naturales y antropogénicas y los procesos que provocan su alteración.

Cuadro 1. Relación de imágenes de Satélites Examinadas para la Tipificación de la Vegetación.

Satélite	Imagen	Fecha	Fuente
Landsat	009_064	11/09/87 19/08/99	BIODAMAZ WWF
Landsat	009_065	19/08/99	PNUFID
Landsat	008_064	12/05/86 11/0799	BIODAMAZ WWF
Landsat	008_065	15/05/87 11/07/99	BIODAMAZ WWF
Landsat	008_066	11/07/99 30/08/01	WWF INPE
Landsat	007_064	23/09/88 26/08/01	BIODAMAZ GLCF
Landsat	007_065	25/08/89 05/08/99 26/06/02	BIODAMAZ GLCF INPE
Landsat	007_066	13/11/86 08/09/97 06/07/00 26/08/01	BIODAMAZ TREES PNUFID GLCF
Jers-1 SAR		09/12/95	Global Rain Forest Mapping Project

Gran parte de la fuente para la tipificación preliminar de la vegetación corresponde al esfuerzo de integración bibliográfica y la observación “in situ”. Para los aspectos generales de la vegetación se tomó en cuenta los aspectos morfoestructurales (árboles, arbustos, hierbas) y ecológicos (terrestres, acuáticos, epifitos, perennes, caducifolios, suculentos y otros).

III. VEGETACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

Para la elaboración del mapa de vegetación fue necesario establecer diferencias y precisiones conceptuales entre un mapa forestal y un mapa de vegetación. Las condiciones geológicas y geomorfológicas crean hábitats con diferencias importantes en la estructura y composición florística de la vegetación, que inducen a una tipología convencional (BIODAMAZ 2002), lo que responde a las características propias de las formas de vida en la comunidad vegetal, localidad y tipos de hábitats que definen, dentro del concepto de fitónimos y topónimos (Encarnación, 1885, 1993). De la fisionomía y la estructura de la comunidad vegetal derivan los conceptos de “bosques” y “vegetación”; donde los primeros están conformados por la dominancia de los árboles y el segundo por una compleja asociación, donde pueden estar ausentes los árboles y arbustos. En el debate de la nomenclatura fito y biogeográfica, Tuomisto (1993) afirma que “La clasificación es una simplificación y abstracción de la realidad, de modo que la utilidad de cada clasificación depende del uso requerido”, y el resultado de aquella abstracción es plasmado o dibujado en un mapa; por ejemplo, una clasificación ecológica es diferente a otra de manejo forestal. Entonces, la elaboración de los mapas forestales requiere de un sistema de clasificación de bosques, donde las unidades de mapeo permitan describir las características estructurales y fisonómicas que presentan las comunidades forestales interpretadas de la vegetación registrada por los sensores remotos en las imágenes de satélite, las que se plasman en el mapa elaborado y la evaluación del recurso forestal (Tejada 1986: p. 37). El Mapa Forestal del Perú (Malleux 1975, INRENA 1996a) define el contenido de información cartográfica garantizada en la localización, extensión y el potencial o contenido volumétrico de las principales áreas forestales; así como el estudio de la factibilidad de desarrollo y utilización de los bosques, con referencias sobre su accesibilidad y facilidades de transporte, es decir su capacidad de uso actual (BIODAMAZ 2002).

El mapa de vegetación equivale a la cartografía de las unidades de vegetación caracterizadas por el conjunto de variables conformadas por la fisionomía y la estructura de las especies que forman las comunidades vegetales, es decir ambas definidas por la composición florística de un área con poblaciones de plantas. Para la Amazonia, un mapa de vegetación debe proveer la información ecológica útil que demuestre el grado de interrelación espacial entre la cobertura vegetal y el clima ligado al origen del suelo y la altitud. En la ecología aplicada constituye una herramienta indispensable en el manejo de las tierras, particularmente sin opción agrícola, que requieren información detallada y precisa acerca de los mosaicos de vegetación, que funcionan como hábitat; además los mapas deben reflejar las comunidades o formaciones vegetales existentes, en tipos de cobertura vegetal, considerando exactamente la dominancia actual presente como los estados sucesionales (Daubenmire 1968). Estas unidades pueden ser cartografiadas a partir del delineado de las imágenes de satélite. Para las regiones de bosques húmedos tropicales, como la región amazónica, aún no se disponen de estudios en detalle de la flora en particular para las distintas cuencas y/o subcuencas. Entonces para el territorio político del departamento de San Martín, las unidades de vegetación en un mapa incluyen las formaciones zonales (definidas por la latitud) y azonales (definidas por la altitud), donde cada una y en conjunto indican las condiciones ambientales (UNESCO 1973).

3.1. Diversidad florística

Basado en la recopilación de Brako y Zarucchi (1993) y Gentry y Vásquez (1994) se prevén el registro de 3 827 especies con unas 544 endémicas. El número será mayor al sumar el registro de especies de helechos, musgos, hepáticas, hongos, líquenes y algas.

En los trabajos de campo se registraron y colectaron (muestras de herbario) tanto las especies nativas silvestres, como las cultivadas (nativas y naturalizadas). El tratamiento sistemático de las colectas de herbario, así como la consulta con especialistas y con fuentes bibliográficas, permite tener una referencia aproximada de la diversidad de especies relacionadas a las distintas unidades de vegetación.

3.2. Estructura de la vegetación

3.2.1. Criterios de las zonas de vegetación o regiones florísticas

Según Weberbauer (1945), debido a la alta diversidad de especies, aplicando el criterio de regiones florísticas corresponde a: (1) la Jalca o el Páramo del Norte Peruano (entre 06°30' y 08°30'), más húmeda y menos alta que la Puna, (2) una parte interandina del valle del Huallaga, con características de comunidades xéricas, (3) los Bosques Perennifolios de Neblina de las laderas de la Cordillera Oriental (entre 1 200-2 500 msnm) o Ceja de Montaña, y (4) la Zona Boscosa de la Selva Alta y Selva Baja menor de 800 msnm. Siguiendo el criterio de las zonas de vegetación de Rauh (1979) comprende: (1) la Puna Húmeda de la Altiplanicie Andina con plantas arrosietadas y matorrales de arbustos enanos, (2) los Bosques Altoandinos y la Flora Rocosa, (3) los Matorrales de valles secos como del Huallaga Central, (4) las Laderas con arbustos enanos y bosque perennifolio de la cordillera oriental entre 1 200 a 3 000 msnm y (5) los Bosques Perennifolios de la Selva Baja.

3.2.2. Según el criterio fitogeográfico de los grandes paisajes:

Conforme al esquema de los grandes paisajes para la vegetación de Sudamérica (Hueck 1972), en el departamento de San Martín se definen cuatro grandes unidades: (1) las Pluviselvas Tropicales y Subtropicales, (2) Bosques Secos, (3) Estepas Arbustivas y Graminosas y (4) Vegetación Andina de Alta Montaña.

Diversos autores han interrelacionado la naturaleza geomorfológica y el relieve actual ligado a las influencias climáticas, que les han permitido caracterizar grandes unidades de vegetación: Siguiendo el criterio de Hueck (1972, 1978) tenemos: a. Vegetación de las pluviselvas tropicales y subtropicales del departamento del Amazonas y Orinoco. Se puede diferenciar las formaciones de:

- Bosques de la Hylaea occidental, en relieve de aspecto plano y exuberante vegetación perennifolia, con amplios pantanos o “aguajales” y bosques sucesionales. Estos bosques corresponden a toda la amplitud del Cainarachi y puede limitarse por el río Huallaga entre los ríos Paranapura y Shanusi.
- Bosques de la Hylaea próxima a los Andes, en una faja angosta que incluye las cordilleras de Cahuapanas y de Escalera, hasta los 1000 msnm.

- Bosques andinos perennifolios y deciduas, en el nivel superior, en las laderas orientales que incluye los bosques de ceja de montaña con abundancia de musgos y epifitas (1 800 - 2 000 msnm a 3 400 - 3 900 msnm).
- b. Vegetación de los bosques secos.
- Formación de árboles xeromórficos (esclerófilos y espinosos) asociados con suculentas (cactáceas y aráceas).
- c. Estepas arbustivas y gramíneas.
- Estepas gramíneas y campos casi limpios, comunes en los valles del Huallaga y Mayo.
- d. Vegetación andina de alta montaña.
- Jalca, con semejanza a los Páramos de Venezuela, Colombia y Ecuador, alcanza las cuencas altas de Piura y Cajamarca y se prolonga al sur con la Jalca, como una transición con la Puna.

Los límites altitudinales de estas grandes unidades están, por encima de los 250 msnm, dentro de las ecorregiones de Brack (1996) como:

- (1) La ecorregión del bosque tropical amazónico o selva baja, correspondiente a la parte oriental o bajo Huallaga hasta los 800 a 1000 msnm, desde San Hilarión en el norte, en dirección sur, pasando por Shapajilla, Pongo de Cainarachi y Santa Rosa de Cachizapa hasta la altura del Pongo de Aguirre en el río Huallaga, incluyendo la parte media y baja de la cuenca del río Chipurana.
- (2) La ecorregión del páramo, transicional entre las provincias del Páramo del dominio Amazónico y provincia de la Serranía Esteparia del dominio Andino patagónico, en las partes más altas de la cordillera oriental, limítrofe con La Libertad.
- (3) La ecorregión de la selva alta o yungas tropicales, correspondería también a la denominada como “ceja de montaña” y bosques de neblina como el Cerro Escalera y Alto Mayo entre 800 - 1000 msnm hasta los 3 500 - 3 800 msnm. Abarca los bosques de las vertientes andinas orientales, entre el Pongo de Aguirre que incluye la Cordillera Subandina del Cerro Escalera y Cordillera de Cahuapanas hacia el norte, incluyendo Yurilamas, cabeceras del río Shanusi, toda la cuenca media y alta del río Mayo hacia el occidente hasta la cordillera oriental; al sur, exceptuando una faja en el Huallaga central, entre Tarapoto y Juanjuí, toda la cuenca del Huallaga central y cuencas del Biabo, Abiseo, Huayabamba y Tocache.
- (4) Ecuatorial, o bosque seco ecuatorial, que correspondería al sector de Tarapoto, entre toda la parte baja del Mayo y Cumbaza hasta muy cerca de Shapaja en el Huallaga, la divisoria entre el Mayo y Huallaga pasando por Palmeras, sector de Picota hasta la altura de Tingo de Ponasa, sector de Bellavista incluyendo el bajo Biabo y Shapajilla hasta la altura de Nuevo Control y sector de Juanjuí, incluyendo el bajo Huayabamba. Esta parte de San Martín, actualmente muy alterada, presenta las características de vegetación de sabana, muy semejantes a los montes espinosos y matorrales de Bagua en el Alto Marañón.

En la complejidad de la distribución de las especies, por ejemplo, Gentry (1993) sostiene que en los bosques montanos entre 500-1500 msnm, “tipo andino I”, “son similares en diversidad y composición florística...” a la selva baja, donde están bien representadas las Fabáceas,

Moráceas, Lauráceas, Rubiáceas, Euforbiáceas, Arecáceas, Anonáceas, Mirtáceas y otras. Por encima de 1500 hasta 3500 msnm., o “tipo andino II”, las formas herbáceas son más ricas en especies que las leñosas. En general predominan las Lauráceas, Melastomatáceas, Rubiáceas, Mirsináceas, Mirtáceas, Araliáceas, Solanáceas, y otras. Finalmente, encima de los 3500 msnm, o “tipo andino III”, la diversidad de Poáceas y Asteráceas es muy alta.

3.3. Comunidades vegetales

El Cuadro 2, resume las comunidades o formaciones vegetales, diferenciadas en el territorio del departamento de San Martín, sobre la base de la interrelación fisiográfica y altitudinal (distribución azonal) e interpretación de la deforestación. En el paisaje natural o “in situ” resaltan a primera vista dos grandes formas, una de origen natural y otra como resultado de la intervención humana. Sin duda que los efectos cinegéticos de las actividades humanas van modelando paulatinamente e intermitentemente los paisajes naturales y sus formaciones.

3.3.1. Comunidades naturales

A partir de una interpretación desde el lado oriental hacia el occidental y desde las altitudes más bajas hacia las partes altas, se diferencian seis grandes grupos de comunidades vegetales caracterizadas por dos grandes paisajes:

1. Comunidades vegetales de la cuenca amazónica o llano amazónico, caracterizada por la fisonomía robusta de los bosques y aspecto perennifolio, los bosques pantanosos de aguajales y renacales, en altitudes menores de 500 msnm. Comprende a las comunidades del bajo Huallaga.
2. Comunidades vegetales andina y subandinas, conformada por cuatro comunidades con fisonomía de bosques medianos a montes achaparrados, aspecto semicaducifolio a caducifolio, que cubren los hábitats desde valles intramontanos cálidos y las montañas hasta los 2500 - 3000 msnm. Una última con fisonomías bajas a muy achaparrados, con dominancia de formas herbáceas, adaptadas a los substratos rocosos, con pendientes superiores al 80%, y temperaturas frías.

Cuadro 2. Paisajes, Subpaisajes y Comunidades Vegetales Naturales Importantes en el Territorio del departamento de San Martín.

<i>Paisajes de vegetación</i>	<i>Subpaisajes de vegetación</i>	<i>Comunidades vegetales importantes</i>
Cuenca o llanura amazónica	Bajo Huallaga	Sucesionales del complejo de orillares, aguajales, renacales, etc.
Mixtos (andinos/ subandinos y amazónicos)	Huallaga central	Bosques secos, matorrales y otras, aguajales y renacales.
	Biabo	Bosques colinosos de aspecto subxerofíticos, aguajales y renacales
	Alto Huallaga	Bosques montañosos
	Mayo	Aguajales, renacales, varillales, montañas tipo sabanas, y otras
	Subandinas y transicional de páramos	Bosques achaparrados, matorrales y comunidades mixtas de pajonales y herbáceos.

- a. Vegetación de la cuenca o llanura amazónica.** Propiamente del bajo Huallaga donde se diferencian 13 formaciones caracterizadas por las influencias del relieve plano de la llanura amazónica, que ocupa el lado este de la faja subandina, donde un amplio sector lateral al río Huallaga está regulado por las fluctuaciones estacionales de los flujos de crecientes y vaciantes con comunidades puras de palmeras pantanosas hidrometamórficas, sucesionales y fisonomía de matorrales y arquitectura arbórea de portes medianos a gigantes. En las partes alejadas sobre terrazas disectadas, lomadas y colinas con fisonomía y arquitectura de árboles grandes a portentosos; mientras que en las partes montañosas orientales, la cobertura arbórea es baja, pero dominada por matorrales arbustivos arbóreos.
- b. Vegetación de la cuenca del Huallaga central.** Configurada por ocho formaciones vegetales caracterizadas por las adaptaciones que responden a las condiciones de xerofitismo de los climas secos y cálidos, cuyas localizaciones actuales responden al aislamiento como bosques remanentes. También se hallan comunidades hidromórficas de aguajales y renacales aislados entre las montañas bajas y colinas altas.
- c. Vegetación de la cuenca del Biabo.** Con ocho formaciones vegetales caracterizadas por el xerofitismo de los bosques secos y matorrales en la parte adyacente al curso bajo del río, al hidrometamorfismo de los aguajales y renacales de los valles intramontanos en el curso medio y superior, y a los bosques bajo del relieve montañoso.
- d. Vegetación de la cuenca del alto Huallaga.** Se caracteriza por seis formaciones vegetales adaptadas a la angosta faja de terrazas de colinas altas (en su mayoría) y montañas con abundancia de sotobosque herbáceo de palmeras y helechos.

- e. **Cuenca del Mayo.** Comprende 11 formaciones vegetales, que en el aspecto fenológico general manifiestan una tendencia caducifolia, en dos grandes subpaisajes. Una de las planicies de los valles con marcada tendencia al hidrometamorfismo y otras de colinas y montañas cálidas.
- f. **Vegetación subandina y transicional de páramos.** Las siete formaciones corresponden a las partes montañosas frías y perhúmedas que ocupan su mayor extensión en la parte occidental, y emergen en las montañas subandinas de Cahuapanas y Cerro Escalera, como circundando los cuatro últimos paisajes y limitando occidentalmente el paisaje amazónico del departamento de San Martín.

3.3.2. Comunidades antrópicas

Las implicancias de las actividades humanas se traducen en la ampliación de los paisajes deforestados y sujetos a la gran variedad de formas y ciclos del manejo agropecuario y del crecimiento urbano industrial que incluye las carreteras como principal vía de comunicación. En el grupo de esas comunidades vegetales, a la escala de tratamiento podemos diferenciar otros subgrupos de coberturas:

- a. Cobertura agropecuaria herbácea. Determinada por los tipos de plantaciones de:
1. Cobertura permanente, incluye pastizales.
 2. Cobertura temporal, incluye arrozales y maizales.
- b. Cobertura arbustivo arbórea. Determinada por cultivos de tipo permanente como café, papaya, palmas (cocotero y aceitera).
- c. Cobertura de regeneración natural o purmas. Entre estas diferenciamos:
1. Las purmas o barbechos propiamente, o de índole agropecuario, caracterizadas por el abandono postcultivo con la finalidad de recuperación de la calidad del suelo en el terreno. Ocurren en diferentes portes de las especies arbóreas considerando altos de dosel y grados de densidad, estrechamente relacionados con la edad o tiempo desde inicio del abandono. Como carácter común, casi de inmediata mente después de al abandono ocurre la ocupación por los shapumbales que posteriormente son reemplazados por la vegetación leñosa arbustiva o arbórea.
 2. “Los shapumbales” y matorrales post quema, no son agropecuarios, ocurren principalmente entre el sector de Rioja y Picota, que coincide con la zona de vida de bosque seco del Mapa Ecológico del Perú (INRENA 1995).

Se localizan entre las pequeñas cimas o partes ligeramente colinosas con substrato de calizas, donde el material rocoso es casi superficial, de modo que originalmente tuvieron una cubierta natural tipo pajonal sabanero como se aprecia en los remanentes dentro de Aguashiyacu, someramente descrita por Weberbauer (1945). Pero, es una tradición el uso del fuego para el control de malezas invasoras dentro de los pastizales, de modo que sobrepasando los linderos del contorno arrasa con casi toda la cubierta herbácea arbustivo de las colinas o chichones adyacentes, quedando solamente algunos individuos de especies de árboles medianos a pequeños o arbolillos resistentes al fuego. En estas comunidades vegetales se manifiesta los típicos procesos sucesionales, periódicamente interrumpidos por las nuevas quemadas que rebasan los pastizales o como consecuencia del uso del fuego con fines agropecuarios.

Cuadro 3. Formaciones Vegetales del Territorio del departamento de San Martín.

Unidad de vegetación	Área (ha)	%
Comunidades mixtas sucesionales del complejo de orillares [1]	1864	0.04
Pantanos herbáceos del Bajo Huallaga [2]	707	0.01
Aguajales densos del Bajo Huallaga [3]	18347	0.35
Aguajales mixtos del Bajo Huallaga [4]	22404	0.43
Renacales del Bajo Huallaga [5]	34997	0.68
Renacales asociados con palmeras del Bajo Huallaga [6]	1633	0.03
Bosques de terrazas bajas del Bajo Huallaga [7]	5478	0.11
Bosques de terrazas medias del Bajo Huallaga [8]	11569	0.22
Bosques de terrazas altas del Bajo Huallaga [9]	103490	2.00
Bosques de colinas bajas del Bajo Huallaga [10]	104278	2.01
Bosques de colinas altas del Bajo Huallaga [11]	15023	0.29
Bosques de montañas bajas con árboles medianos del Bajo Huallaga [12]	17374	0.34
Bosques achaparrados de montañas bajas del Bajo Huallaga [13]	10159	0.20
Matorrales mixtos en terrazas altas del Huallaga Central [14]	4293	0.08
Bosques secos con matorrales en colinas bajas del Huallaga Central [15]	7117	0.14
Bosques de colinas altas del Huallaga Central [16]	67398	1.30
Aguajales del Huallaga Central [17]	1262	0.02
Renacales del Huallaga Central [18]	3160	0.06
Bosques de montañas bajas con árboles medianos del Huallaga Central [19]	124531	2.40
Bosques achaparrados de montañas bajas del Huallaga Central [20]	12010	0.23
Bosques de montañas altas del Huallaga Central [21]	2207	0.04
Matorrales ribereños del río Mayo [22]	1586	0.03
Aguajales del Mayo [23]	4524	0.09
Renacales del Mayo [24]	1589	0.03
Asociación de renacales y varillales de Myristicáceas del Mayo [25]	17478	0.34
Comunidades tipo chamizales del río Mayo [26]	371	0.01
Bosques tipo varillales del Mayo [27]	2784	0.05

Bosques de colinas altas del Mayo [31]	25601	0.49
Bosques de montañas bajas con árboles medianos del Mayo [32]	47951	0.93
Aguajales del Biabo [33]	9907	0.19
Renacales del Biabo [34]	34966	0.68
Bosques tipo varillales del Biabo [35]	8682	0.17
Bosques de colinas bajas del Biabo [36]	29340	0.57
Bosques secos con matorrales en colinas bajas del Biabo [37]	24819	0.48
Bosques de colinas altas del Biabo [38]	29089	0.56
Bosques de montañas bajas con árboles medianos del Biabo [39]	55014	1.06
Bosques achaparrados de montañas bajas del Biabo [40]	6005	0.12
Renacales del Alto Huallaga [41]	686	0.01
Bosques de colinas bajas con árboles grandes y vigorosos del alto Huallaga [42]	13275	0.26
Bosques de colinas altas con árboles grandes y vigorosos del alto Huallaga [43]	15910	0.31
Bosques subandinos escleromórficos de montañas bajas empinadas con árboles medianos y grandes [44]	1004	0.02
Bosques subandinos de montañas bajas empinadas con árboles medianos y grandes del alto Huallaga [45]	2655	0.05
Bosques achaparrados subandinos de montañas bajas muy empinadas del alto Huallaga [46]	2965	0.06
Comunidades de montañas subandinas con árboles medianos y dispersos y matorrales densos [47]	554779	10.71
Bosques subandinos de montañas altas empinadas con árboles grandes y vigorosos [48]	921637	17.79
Bosques altoandinos de montañas altas con árboles medianos asociados con matorrales [49]	959789	18.53
Bosques de montañas altoandinas con árboles medianos y sotobosque denso [50]	98770	1.91
Comunidades altoandinas de árboles achaparrados con matorrales [51]	74615	1.44
Comunidades altoandinas de herbáceas con matorrales y arbolillos dispersos [52]	170497	3.29
Pajonales altoandinos con herbáceas y matorrales [53]	7793	0.15
Cuerpos de agua	35646	0.69
Áreas intervenidas – Deforestación	1421873	27.45
TOTAL	5179567	100.00

3.4. Vegetación natural

3.4.1 Formaciones vegetales de la cuenca o llanura amazónica

a. Comunidades vegetales del Bajo Huallaga.

a.1 Inundación periódica por agua del río Huallaga: comportamiento sucesiones. Fisonomía variada. Adaptados al hidrometamorfismo. Composición mixta, incluye especies acuáticas

- **Comunidades mixtas sucesionales del complejo de orillares [01]**

Comprende una extensión de 1 864 ha (0,04%), localizada en las laterales de los ríos Huallaga, Shanusi y Paranapura.

La fisonomía de la vegetación cerca de los ríos presenta aspecto enmarañado, formado por asociaciones de árboles grandes y medianos dispersos, arbustos de portes gigantes, abundancia de bejucos, palmeras espinosas. Entre las especies representativas, se citan a *Gynerium sagittatum*, *Olyra latifolia*, *Oryza longiglumis*, *Panicum*, *Heliconia*, *Peperomia*, *Piper*, *Cleome*, *Desmodium*, *Acalypha*, *Eclipta alba*, *Bidens*, *Tabernaemontana*, *Solanum poeppigianum*, *Centropogon*, *Alchornea*, *Casearia*, *Hasseltia*, *Warscewiczia*, *Baccharis*, *Vernonia*, *Mikania*, *Mucuna*, *Stigmatophyllon*, *Mascagnia*, *Pasiflora*, *Merremia*; *Astrocaryum huicungo*, *Bactris* sp., *Cecropia* sp., *Triplaris* sp., *Piptadenia* sp., *Calycophyllum spruceanum*.

En las planicies del río Huallaga se hallan parches de riberas angostas y algunas “cochas”, con series de orillas erosionadas cubiertas de vegetación sucesiones y otras de sedimentación igualmente sucesiones con una franja de “caña brava” *Gynerium sagittatum*. Cuando éstas se estabilizan y maduran aparecen *Cecropia membranacea*, *Guazuma crinita*, *Triplaris americana*, *Acacia lorentensis*, y ocasionalmente *Ficus insipida*. Un parche de regular dimensión se registra en la parte baja del río Cainarachi.

Nota: Incluye las unidades fisiográficas de islas, con vegetación y complejo de orillales.

- **Pantanos herbáceos del Bajo Huallaga [02]**

Comprende un parche de 707 ha (0,01 %), con comunidades sucesionales pioneras de herbáceas hidromórficas y dispersas con fisonomía homogénea. Presenta dominancia de gramíneas en extensiones pequeñas, con un cinturón de especies perennes acuáticas y subacuáticas que desarrollan en las lagunas o “cochas” de las terrazas depresionadas recientes y subrecientes.

Las variaciones de los flujos estacionales del agua modelan la fenología y densidad de las especies, por consiguiente ocurre una muy alta intensidad de eutrofización (Encarnación 1985, 1993). Temporalmente en las estaciones de “creciente” dominan las especies flotantes, en ocasiones en masas compactas denominadas “tamalones”; y en “vaciante” dominan las comunidades, arraigadas en el fondo, de monocotiledóneas perennes y colonizadoras de periodo vegetativo corto como gramíneas y ciperáceas.

La única comunidad notable está en la laguna cerca de Santa Sofía, al este de Papa Playa. Entre las especies representativas se citan a *Echinochloa polystachya*, *Cyperus* sp., *Eleocharis* sp., *Hydrocotyle* sp., *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes* y *E. azurea*, *Pontederia rotundifolia*, *Limnobium laevigatum*, *Ceratopteris pteridoides*, *Salvinia* sp., *Azolla* sp., *Paspalum repens*, *Hymenachne donacifolia*, *H. amplexicalis*, *Luziola bahiensis*, *Ludwigia* sp., *Montrichardia arborescens*, *Acrostichum* sp. Entre otras.

- **Aguajales densos del Bajo Huallaga [03].**

Están localizados en las partes ligeramente alejadas y en la margen izquierda del río Huallaga. Ocupa 18 347 ha (0,35%). Corresponden a comunidades puras de “aguajes” *Mauritia flexuosa*, palmeras gigantes y monocaulas asociadas a *Euterpe precatoria* “huasai”, *Virola* sp., *Symphonia globulifera*, *Hura crepitans* y otras. No están expuestos directamente a la inundación periódico estacional de las crecientes de los ríos. La acumulación de agua ocurre por escorrentía de las lluvias de los terrenos adyacentes y por las crecientes de los ríos, tanto por efecto de filtración del sistema de vasos comunicantes y de aguas tamizadas por el follaje de la vegetación.

En la fisionomía general se describen cuatro estratos de palmeras. Los dos superiores con individuos de “aguaje” de gran porte, corona bicolor formada por hojas verdes, erguidas y abiertas en la parte terminal, y hojas muertas, amarillentas a gris oscuras subterminales, formando un estrato emergente disperso mayores de 30 m de alto que sobresale del conjunto, y otro dosel continuo de 20 a 25 m de alto. Un tercer estrato conformado por palmeras cespitosas y caulinares de tamaños mediano a grandes, y finalmente el estrato inferior de 2 a 6 m de alto conformado por plantas juveniles (regeneración) acaules y estipitadas. Se interpreta que las condiciones de los suelos con mal drenaje son un factor evolutivo de adaptación por selección natural (IIAP 2001). En los bordes y ecotonos, con menor saturación de agua, los individuos de “aguajes” son dispersos y se asocian a *Oenocarpus bataua* “ungurahui”, *O. mapora* “cinamillo”, *Socratea exorrhiza* “cashapona” y *Astrocaryum* sp. “huicungo” formando un palmar mixto.

Entre las especies representativas se registran a *Mauritia flexuosa* “aguaje”, *Euterpe precatoria* “huasai”, *Astrocaryum* sp., “huicungo”, *Oenocarpus bataua* “ungurahui”, *Oenocarpus mapora* “cinamillo”, y *Mauritiella aculeata* “aguajillo”.

Nota: Corresponde a la cobertura vegetal de las terrazas bajas de drenaje muy pobre, excepto los parches de “renacales” entremezclados.

- **Aguajales mixtos del Bajo Huallaga [04].**

Están localizados en las partes interiores de la margen izquierda del río Huallaga, generalmente contiguos a los “aguajales densos”. Abarca una extensión de 22 404 ha (0,43%). Corresponde a las comunidades dispersas de palmeras “aguajes” *Mauritia flexuosa* asociadas con otras palmeras cespitosas y caulinares de portes medianos a grande, o con árboles de las miristicáceas, moráceas y cecropiáceas, y otras palmeras cespitosas y espinosas de portes pequeños, y con abundancia de herbáceas acuáticas en los espejos de agua intermedios. Por la dispersión de los “aguajes” y los gradientes de inundación, se deduce que correspondería al inicio de la fase sucesional de “aguajal denso” hacia una forma de “renacal” con otras especies tolerantes a la hidromorfia.

En la fisionomía, como en los “aguajales densos”, el estrato emergente de los “aguajes” estipitados alcanzan portes gigantes, relativamente dispersos, que dominan en altura entre 25 a 30 m. Luego, un estrato continuo de 18 a 20 m de alto, seguido de otro estrato de 10 a 15 m conformado por los individuos juveniles con hábitos cespitosos y caulinares de portes mediano a grande que dominan en densidad poblacional, asociados a árboles de “cumala” (miristicáceas), “capinuri” (moráceas) y “ceticos” (cecropiáceas) dispuestos en parches. Finalmente, un estrato inferior entre 2 a 8 m, con palmeras cespitosas y espinosas de portes pequeños a medianos (*Bactris*), formando un matorral denso y amplio. Entre los espacios de separación de los estípites y los parches con árboles se hallan espejos de agua, de aspecto claro y descubierto, donde crecen las plantas acuáticas herbáceas.

Entre las especies representativas se hallan los “aguajes” *Mauritia flexuosa*, “huasai” *Euterpe precatoria*, “aguajillo” *Mauritiella aculeata*, “ñejillas” *Bactris* sp., “caupuri del bajo” *Virola pavonis*, “pashaco negro” *Macrolobium acaciifolium*, “catahua” *Hura crepitans*, “chicle caspi” *Malouettia naias*, “huicungo” *Astrocaryum* sp. “shapaja” *Scheelea* sp., “renaco” *Ficus* sp. y otras. De las hierbas acuáticas se hallan *Paspalum repens*, *Ludwigia helminthorrhiza*, *Pistia stratiotes*, *Utricularia* sp., *Echinodorus* sp., y otras.

Nota: Estas asociaciones también cubren las terrazas bajas de drenaje imperfecto a pobre, distinto a los “renacales”

- **Renacales del Bajo Huallaga [5]**

Comprende 34 997 ha (0,68%), conformado por comunidades de pantanos arbóreos, con árboles dominantes de tipo multicaules y raíces adventicias y zancos ramificadas y anastomosantes adaptadas al medio acuático, mayormente de *Ficus* sp. (Moráceas) y en otros casos asociadas con *Coussapoa* sp. (Cecropiáceas), ambos denominados “renacos”. Ocupan las terrazas bajas de origen reciente y subreciente, generalmente alejadas del río, donde se asocian a árboles dispersos de “aguaje” (*Mauritia flexuosa*). Los caracteres hidromórficos de los suelos y los procesos de inundación son similares a los “aguajales”. Generalmente se hallan contiguos a los “aguajales densos”, o mixtos, y en otras áreas pantanosas.

En la fisionomía destacan los árboles frondosos denominados “renacos” (*Ficus* sp.) “pashaco negro” (*Macrolobium acaciifolium*), “punga” (*Pseudobombax munguba*) y “ceticos” (*Cecropia* sp.). Los “renacos” se reconocen por su amplia área basal, multicaules y muy ramificados desde la base (cuello) y hojas casi coriáceas, sistema radical con raíces grandes tipo zancos, muy ramificados y anastomosantes, hasta de 2 a 6 m de alto (altura del cuello). Están bordeados por herbáceos gigantes como *Acrostichum danaefolium*, *Montrichardia arborescens* y palmeras espinosas de *Bactris*.

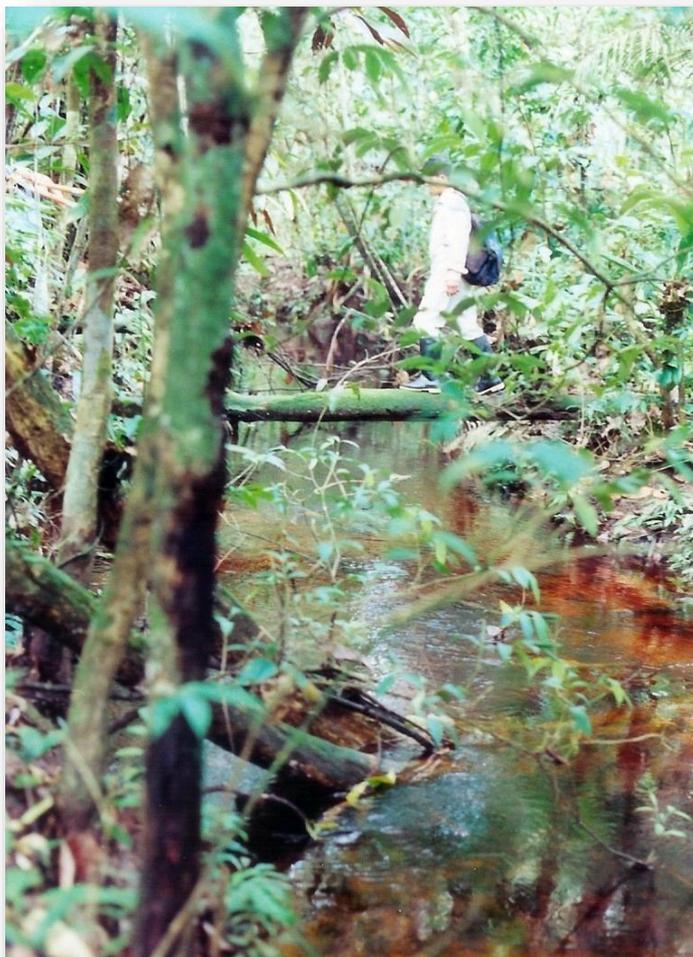


Foto 1. Rencales del Bajo Huallaga

- **Rencales asociados con palmeras del Bajo Huallaga [06]**

Corresponden a parches pequeños de 1 633 ha (0,03 %), con “renacos” (principalmente *Ficus trigona*) asociadas con palmeras *Mauritiella aculeata*, *Euterpe oleracea*, *Astrocaryum huicungo*, *Scheelea sp.*, *Bactris* (tres especies cespitosas y espinosas), y matorral denso. Están localizados el sector medial entre Cainarachi y Shanusi.

En la fisonomía resaltan la arquitectura de los “renacos” y de las palmeras de portes altos. Entre ellas ocurren “pashaco negro” (*Macrolobium acaciifolium*), “punga” (*Pseudobombax munguba*) y “ceticos” (*Cecropia sp.*). En las partes más húmedas, a modo de sotobosque ocurren cinturones de herbáceos gigantes (integrado por *Acrostichum*, *Montrichardia arborescens* y otras). Estas comunidades se interpretan como una fase sucesional hacia terrazas medias.



Foto 2. Rencales asociados con palmeras

a.2. Fisonomía arbórea de dosel variado, principalmente. Terreno no inundado estacionalmente

1 Ocupan los terrenos planos, con partes bajas donde se acumula agua de lluvia.

• **Bosques de terrazas bajas del Bajo Huallaga [07].**

Comprende 5 478 ha (0,11%), localizadas en las partes bajas adyacentes y contiguas a los complejos de orillares, por tanto expuestas a las inundaciones temporales de los ríos. La fisonomía conformada por árboles medianos a grandes, mayores de 25 m, con copas densas, asociados con palmeras, con estratos medios claramente diferenciados entre árboles medianos y bejucos, y sotobosque con abundancia de *Calathea sp.*, *Heliconia sp.*, *Piper sp.* Entre las especies de árboles se registran “capirona” *Calycophyllum spruceanum*, “oje” *Ficus insípida*, “lupuna” *Ceiba sp.*, “shimbillos” *Inga*, varias especies, “requia” *Guarea sp.*, “pashaco” *Parkia sp.*, “cumalas” *Virola sp.* e *Iryanthera sp.*, *Protium sp.* *Pouteria sp.* y otras. De las palmeras se registran “shebón” *Attalea sp.*, “huiririma” *Astrocaryum sp.*, “huicungo” *Astrocaryum murumuru* y otras, Entre las depresiones se hallan parches con comunidades de *Cecropia* y *Mauritia flexuosa* y palmeras cespitosas y espinosas (ñejillas: *Bactris sp.*).

Nota. Un amplio sector se halla en la margen izquierda del río Huallaga y otras adyacentes al afluente río Chipurana. Actualmente muy intervenidos.



Foto 3. Interior en bosques de terrazas bajas

- **Bosques de terrazas medias del Bajo Huallaga [08]**

Abarca, sectores con extensión de 11 569 ha (0,22%) alejados del río Huallaga. Un gran sector en la margen derecha del río Huallaga, al este, muy grande y contigua a un “renacal”, y otros pequeños sectores en parches hacia la margen izquierda y al sur del río Cainarachi.

La fisonomía está conformada por árboles grandes y vigorosos, los emergentes mayores de 30 m de alto, y palmeras emergentes, con estratos intermedios de arbolillos, arbustos grandes y bejucos semidensos, y sotobosque denso, y estrato herbáceo ralo y escaso durante al estación seca, y abundante durante la estación lluviosa. Entre los árboles destacan “machimangos” *Eschweilera sp.*, “lupuna” *Ceiba sp.*, “pashaco” *Parkia sp.*, “tornillo” *Cedrelinga cateniformis*, *Aspidosperma sp.*, *Hura crepitans*, *Guarea sp.*, *Hevea sp.*, y entre las palmeras destacan *Oenocarpus bataua*, *Iriartea deltoidea*, *Socratea exorrhiza*, *Euterpe predatoria* y otras. El sotobosque tupido se debe a la abundancia de arbolillos y arbustos grandes como *Inga sp.*, *Duguetia sp.*, *Theobroma sp.*, asociadas a arbustos de *Piper sp.*, melastomatáceas, y plantones de los árboles.

Nota. Entre las depresiones longitudinales desarrollan comunidades de “aguajales” mixtos.



Foto 4. Vegetación en terrazas medias

2. Ocupan terrenos bien drenados. Bosques con árboles grandes

- **Bosques de terrazas altas del bajo Huallaga [09]**

Ocupan 103 490 ha (2,00 %). Corresponden a comunidades de árboles de los terrenos planos altos, no expuestos a la inundación de los ríos, suelo con abundante materia orgánica y suelo ligeramente arcilloso. En la fisonomía, el dosel está conformado por árboles altos de *Eschweilera sp.*, *Jacaranda sp.*, *Simarouba amara*, *Cedrela sp.*, *Virola sp.*, *Hevea sp.* y otras.

En el conjunto del bosque, por los troncos de aspecto delgado y erguido y la abundancia de árboles medianos y arbolillos delgados, así como por las palmeras, se aprecian aparentes comunidades de “Varillales”. Entre las especies destacan *Inga sp.* (shimbillos y guabas), *Anaxagorea sp.* (espintana blanca y espintana roja), *Hura crepitans*, *Cecropia sp.*, *Iriartea deltoidea* (pona), *Aspidosperma sp.*, *Iryanthera sp.*, *Capirona decorticans* (capirona), intercalando con *Oenocarpus bataua*, *Scheelea sp.*, e *Iriartea exorrhiza*. El sotobosque es abundante de tipo herbáceo-arbustivo y suculenta con especies de marantáceas, gramíneas, ciperáceas y palmeras en matas (*Bactris* y *Geonoma*) y trepadoras (*Desmoncus*).

Nota. En los sectores con depresiones crecen comunidades de “aguajales mixtos”. También en parches del interior son frecuentes las “supaichacras” o comunidades de *Cordia nodosa* y *Duroia hirsuta*.



Foto 5. Fisonomía en vegetación de terrazas altas

Bosques de colinas bajas del Bajo Huallaga [10].

Comprende dos amplias extensiones de 104 278 ha (2,01%) localizadas entre los dos flancos laterales al río Huallaga. La fisonomía está conformada por árboles de portes grandes, robustos, con emergentes mayores de 35 m, con fisonomía de aspecto semiabierto con regular intensidad de luz en las cimas, más oscuros en las pendientes y fondos de las secciones. Entre las especies se registran a las familias de Sapotáceos (*Pouteria*), Violáceas (*Rinorea*), Olacáceas (*Heisteria*, *Tetrastylidium*), Nictagináceas (*Neea*), Moráceas (*Clarisia racemosa*, *Perebea*, *Brosimum*, *Ficus*), Euforbiáceas (*Hevea sp*, *Hyeronima*, *Senefeldera*), Melastomatáceas (*Miconia*), Lauráceas (*Nectandra*, *Aniba*), Miristicáceas (*Virola*), Lecitidáceas (*Cariniana*, *Eschweilera*), Bombacáceas (*Ceiba*), Elaeocarpáceas (*Sloanea*), Leguminosas (*Parkia*, *Myroxylon balsamum*, *Inga sp.*, *Cedrelinga cateniformis*, *Swartzia*,), *Diploptropis sp.*, *Hymenaea sp*, *Apuleia sp.*) y Mirtáceas (*Eugenia*), Cecropiáceas (*Pouoruma sp.*), Meliáceas (*Cedrela sp.*), Lecitidáceas (*Eschweilera sp.*), Apocináceas (*Aspidosperma sp.*), y entre las palmeras destacan las altas concentraciones de *Iriartea deltoidea*, *Oenocarpus bataua*, *Astrocaryum* y *Pythelephas* en las depresiones, y dispersamente *Socratea exorrhiza* “pona”. Estrato medio con *Duguetia sp.*, *Inga sp.*, *Virola*, *Iryanthera*, *Pouoruma sp.*, presencia de bejucos escasos con Sapindáceas, Bignoniáceas y Fabáceas que alcanzan el dosel superior; enredaderas raras de Aristolochiáceas y Cucurbitáceas, epifitos escasos. El sotobosque con cubierta herbácea dispersa, conformado por hierbas suculentas, helechos, aráceas erguidas hasta 1 m de alto, como *Heliconia sp*, *Renealmia sp.*, *Piper*, palmeras *Geonoma*, *Hyospathe*, *Lepidocarym sp.*, y otras que crecen en matas dispersas de hasta 3 m de alto, asociadas con la regeneración natural y especies arbustivas y helechos herbáceos.

En las colinas con mayor disección la cubierta del bosque es abierta y con intensa luminosidad en las cimas y semiabierto en las pendientes mayores, y cerrada en las partes profundas de las secciones. Los árboles son de comportamiento semicaducifolio estacional. La cubierta herbácea del sotobosque es escasa y dispersa, conformada por aráceas terrestres y hemipífitas. En algunos sectores la cubierta herbácea es dispersa conformado por hierbas suculentas como orquídeas (terrestres), *Geogenanthus* y helechos, *Renealmia sp.*, *Piper*, *Geonoma* y otras palmeras en matas de 2 a 3 m de alto. Bejucos escasos con Sapindáceas, Bignoniáceas y Fabáceas que alcanzan el dosel superior; enredaderas raras por Cucurbitáceas. Los epifitos de musgos y helechos cubren las cortezas de los troncos hasta unos 7-8 m de alto, con mayor densidad en las pendientes.

Nota. Los árboles de las comunidades que ocupan las partes bajas son más robustas y grandes, con numerosas palmeras y bejucos, y abundancia de sotobosque, mientras que en las partes altas y cimas el sotobosque es escaso a ralo.



Foto 6. Fisonomía arbórea en colinas bajas del Bajo Huallaga

- **Bosques de colinas altas del bajo Huallaga [11]**

Ocupan 15 023 ha (0,29%), con comunidades de árboles asociados de portes altos y robustos en la base de las colinas, a medianos en las pendientes y cimas, asociadas con palmeras. En la fisonomía de los árboles se advierte algunas variaciones polimórficas del tronco, que en las partes bajas sobrepasan los 25 m de altura. Entre las especies representativas se registran “machimangos” *Eschweilera sp.*, “cumala” *Iryanthera sp.*, “copal” *Protium sp.*, “moena” *Ocotea sp.*, “tornillo” *Cedrelinga cateniformis*, “yacushapana” *Terminalia oblonga*, “siringa” *Hevea sp.*, “quinilla” *Pouteria sp.*, y palmeras grandes como “ungurahui” *Oenocarpus bataua*, “huacrapona” *Iriarteia deltoidea*, “shapaja” *Scheelea sp.* Los estratos medios con árboles y arbolillos de “shimbillos” *Inga sp.*, “uvilla” *Pourouma sp.*, plantones y juveniles de árboles y bejucos; y el sotobosque con dominancia del “irapay” *Lepidocaryum tenue*, en conjunto mayor densidad en las partes bajas.

Nota. Están localizadas en dos grandes sectores, una al sureste de la margen derecha del Huallaga formando parte del piedemonte de la Cordillera Azul; y otra al oeste de la margen izquierda del Huallaga, en la parte media entre el Huallaga y el Cainarachi. Corresponde a la cobertura de las colinas altas moderadamente a fuertemente disectadas.

- **Bosques de montañas bajas con árboles medianos del Bajo Huallaga [12]**

Abarcan 17 374 ha (0,34 %). Comprende la cobertura vegetal de las colinas que subyacen y se ubican paralelas a las laderas las de montañas. La cobertura es de aspecto semiabierto, con luminosidad intensa en las cimas y menor en las pendientes, que permite la proliferación de herbáceas con hábitos perennes. La cubierta vegetal esta representada por palmeras, bombáceas, miristicáceas, sapotáceos, etc. El sotobosque de tipo herbáceo, es ralo y muy disperso, con dominancia de aráceas, gesneriáceas y marantáceas, algunas heliconiáceas y zingiberáceas.

Nota. Corresponde al segundo piso del piedemonte de la cordillera subandina.



Foto 7. Bosque de montañas bajas

- **Bosques achaparrados de montañas bajas del Bajo Huallaga [13]**

Abarcan 10 159 (0,20%), que corresponden a los bosques montanos bajos (Young & León, 1988), achaparrados, que ocupan las laderas debajo de los 2000 msnm; con especies de porte arbustivo como *Casearia nigricolor*, *Cecropia sp.*, *Cestrum sp.*, *Clusia sp.*, *Cybianthus lactus*, *Ficus sp.*, *Geissanthus sp.*, *Mollinedia sp.*, *Morus insignis*, *Myrcia sp.*, *Nectandra reticulata*, *Oreopanax sp.*, *Schefflera sp.*, *Solanum sessile*, *Rhodostemonodaphne sp.*, *Stylogyne ambigua*, *Styrax ovatus*, *Symplocos sp.*, *Ternstroemia sp.*, *Turpinia sp.*, y herbáceas *Asplundia moritziana*, *Sphaeradenia steyermarkii*, *Styloceras laurifolium*.

Nota: Generalmente son típicas en las laderas moderadamente y muy empinadas de las montañas bajas de la cordillera subandina.



Foto 8. Bosques achaparrados de montañas bajas

3.4.2 Formaciones vegetales mixtas (andinas/subandinas y amazónicas). a. Comunidades de la cuenca del Huallaga Central

Incluye las zonas cálidas del valle del Huallaga, con fisionomía predominantemente arbustiva, asociada con árboles dispersos a densos, subxerofíticos y caducifolios, sotobosque abundante de matorrales, y herbáceo post estación de lluvias.

a.1 Comunidades de terrenos aplanados, altitudes entre 350 a 900 msnm. Aspecto leñoso, caducifolio. Actualmente en parches aislados

- **Matorrales mixtos de terrazas altas del Huallaga Central [14]**

Ocupa una extensión de 4 293 ha (0,08%). Comprende a las comunidades leñosas subxerofíticos y caducifolias del tipo matorrales con árboles de Sapotáceos (*Manilkara bidentata subpec. surinamensis*), Fabáceas y Bignoniáceas (*Tabebuia*) y palmeras (*Syagrus sancona*: "inchavi"), emergentes de unos 15 a 18 m de alto. Destaca la asociación con un enmarañado de arbustos y bejucos gigantes y espinosos. En el sotobosque abundan especies suculentas y plántulas y plantones de palmeras, también abundan las orquídeas y bromeliáceas en las cortezas de troncos y ramas. En las angostas fajas deforestadas se nota mayor humedad por efecto de evapotranspiración nocturna (efecto rocío).

Nota: Las raíces crecen sobre suelos muy compactados, cuyo terreno presenta drenaje moderado a imperfecto, con saturación de agua estacional. Todas las especies leñosas presentan estructura xeromórficos de tallos flexibles y muy leñosos, hojas esclerófilas y ramas espinosos. Ej. Bosque del “quinillal” encima Bellavista, actualmente en franco proceso de deforestación por la parcelación. También al norte de Juanjuí existe una porción de bosque remanente con árboles grandes (Sapotáceos, Fabáceas, Moráceas), asociado con palmeras (*Scheelea sp.*, *Astrocaryum sp.*, *Oenocarpus bataua*) y abundancia de bejucos formando matorrales.

En los terrenos abandonados crecen los “shapumbales” o comunidades puras de *Pteridium aquilinum*.



Foto 9. Remanente de matorral mixto

a.2 Comunidades vegetales leñosas, xeromórficas y caducifolios en terrenos colinosos y montañosos. Actualmente muy intervenidos.

- **Bosques secos con matorrales en colinas bajas del Huallaga Central [15].**

Ocupan 7 117 ha (0,14%), y comprende las comunidades con especies leñosas con dos rasgos fisionómicos característicos. En las partes bajas y disecciones intercolinosas con árboles de mayor porte y vigor y abundancia de arbustos grandes y matorrales, mientras que en las cimas el porte es menor y el dosel menos denso pero con mayor diversidad de especies de árboles, así como mayor densidad y diversidad de bejucos formando grandes marañas de arbustos, palmeras juveniles, y hierbas efímeras. Se advierte diferencias entre los hábitos de las palmeras de las colinas y abanicos aluviales, en estos últimos el crecimiento es más denso y robusto, inhibiendo el crecimiento de bejucos, arbustos y hierbas por efecto de la sombra. Las hierbas del abanico aluvial tienen activa propagación vegetativa (tipo forbes: con exuberancia vegetativa o aérea durante la estación lluviosa, que se secan totalmente en la estación seca). Entre las especies representativas se registran *Tabebuia*, *Ceiba*, *Acacia*, *Cordia* y cactáceas.

Nota: Un ejemplo de esta comunidad se halla al oeste de Picota. Cubre las colinas bajas ligera a moderadamente disectadas; y las colinas bajas fuertemente disectadas.

- **Bosques de colinas altas del Huallaga Central [16]**

Comprenden los bosques bajos y dispersos en las colinas altas del Huallaga Central. Abarcan 67 398 ha (1,30%). Están conformados por comunidades que crecen sobre las rocas areniscas (no ácidas). La fisionomía del bosque es con dosel de especies emergentes deciduas, sotobosque con palmeras. Las del primer grupo son Bombacáceas (*Matisia*, *Ceiba*), *Hura crepitans*, *Gallesia integrifolia*, *Apeiba membranacea* y Fabáceas (*Apuleia leiocarpa*, *Dipteryx micrantha* y *Amburana cearensis*), asociadas con especies perennifolias de Moráceas (como *Ficus schultesii*:

árbol grande), Sapotáceos, Crisobalanáceas y otras Fabáceas

En las cimas y partes rocosas existen grandes “manchales” de Bromeliáceas (*Pitcairnia*) terrestres, adheridas a las rocas (o de hábitos rupícolas), y de propagación vegetativa.

Nota: Es una cobertura característica de las colinas altas ligera a moderadamente disectadas, y colinas altas fuertemente disectadas.



Foto 10. Bosques de colinas altas de Huallaga Central

- **Aguajales del Huallaga central [17]**

Corresponden a un conjunto de comunidades adaptadas a los terrenos pantanosos localizados en depresiones entre las montañas y colinas altas, por tanto corresponden a comunidades aisladas palmeras. Ocupan 1 262 ha (0,02 %). Basado en la interpretación de imágenes de satélite se deduce su localización encima de los 500 msnm, en fajas aisladas de terrenos depresionados y húmedos al sur del Huallaga central, substrato óptimo para las comunidades mixtas de “aguajes” *Mauritia flexuosa*, asociadas con “huasai” *Euterpe precatoria*, “shapaja” *Scheelea phalerata*, “aguajillo” *Mauritiella aculeata*.

Nota. También se aprecian claros con pequeños cuerpos de agua y riachuelos. Unidad que se debe explorar.

- **Renacales del Huallaga Central [18]**

Como la unidad anterior (Aguajales de Huallaga central) corresponde a comunidades mixtas que abarcan 3 160 ha (0,06%), localizadas en una faja central dendromórfica entre las colinas altas al sur del territorio de San Martín. De la interpretación de imágenes de satélite se deduce una fisonomía mixta conformada por parches densos de arbustos y bejucos donde resaltan los gigantes y muy ramificados árboles de *Ficus sp.* y palmeras *Mauritiella aculeata*. También en los contornos se describe una fisonomía de asociaciones de árboles erguidos y rectos, con marcada caducifolia, copas finas y abiertas, asociados con matorrales y palmeras cespitosas y espinosas, posiblemente *Bactris* y *Mauritiella aculeata*, con gramíneas gigantes cespitosas como *Chusquea*, *Cortaderia* y otras.

Nota. Corresponde a la cobertura vegetal de los valles muy húmedos a pantanosos intracolinosos del Huallaga central.

- **Bosques de montañas bajas con árboles medianos del Huallaga central [19]**

Comprende comunidades boscosas de tipo montano, con una extensión de 124 531 ha (2,40 %), con árboles medianos y matorral denso, que ocupan las laderas debajo de los 1500 - 2000 msnm. La fisonomía es de porte mediano a bajo, con dosel cerrado, y abundancia de matorrales. Entre las especies de portes arbustivos se registran *Cecropia sp.*, *Clusia sp.*, *Ficus sp.*, *Mollinedia sp.*, *Morus insignis*, *Myrcia sp.*, *Nectandra reticulata*, *Oreopanax sp.*, *Schefflera sp.*, *Stylogyne ambigua*, *Styrax ovatus*, *Symplocos sp.*, *Ternstroemia sp.*, y herbáceas como *Asplundia moritziana*, *Sphaeradenia steyermarkii*, entre otras.



Foto 11. Bosques de montañas bajas del Huallaga Central

- **Bosques achaparrados de montañas bajas del Huallaga central [20]**

Ocupa 12 010 ha (0,23 %), de bosques tipo montanos bajos (Young & León, 1988), que cubren las laderas empinadas debajo de los 2550 msnm. Los árboles son de portes achaparrados y crecen entre agrietamientos y sectores sin rocas, en general condicionadas por las pendientes y substrato rocoso superficial. Abundan las especies arbustivas muy ramificadas, entre las que se registran *Casearia nigricolor*, *Cecropia sp.*, *Cestrum sp.*, *Clusia sp.*, *Cybianthus lactus*, *Ficus sp.*, *Geissanthus sp.*, *Mollinedia sp.*, *Morus insignis*, *Myrcia sp.*, *Nectandra reticulata*, *Oreopanax sp.*, *Schefflera sp.*, *Solanum sessile*, *Rhodostemonodaphne sp.*, *Stylogyne ambigua*, *Styrax ovatus*, *Symplocos sp.*, *Ternstroemia sp.*, *Turpinia sp.*, y herbáceas *Asplundia moritziana*, *Sphaeradenia steyermarkii*, *Styloceras laurifolium*.

Nota: Generalmente ocupan las partes inferiores de las montañas subandinas.

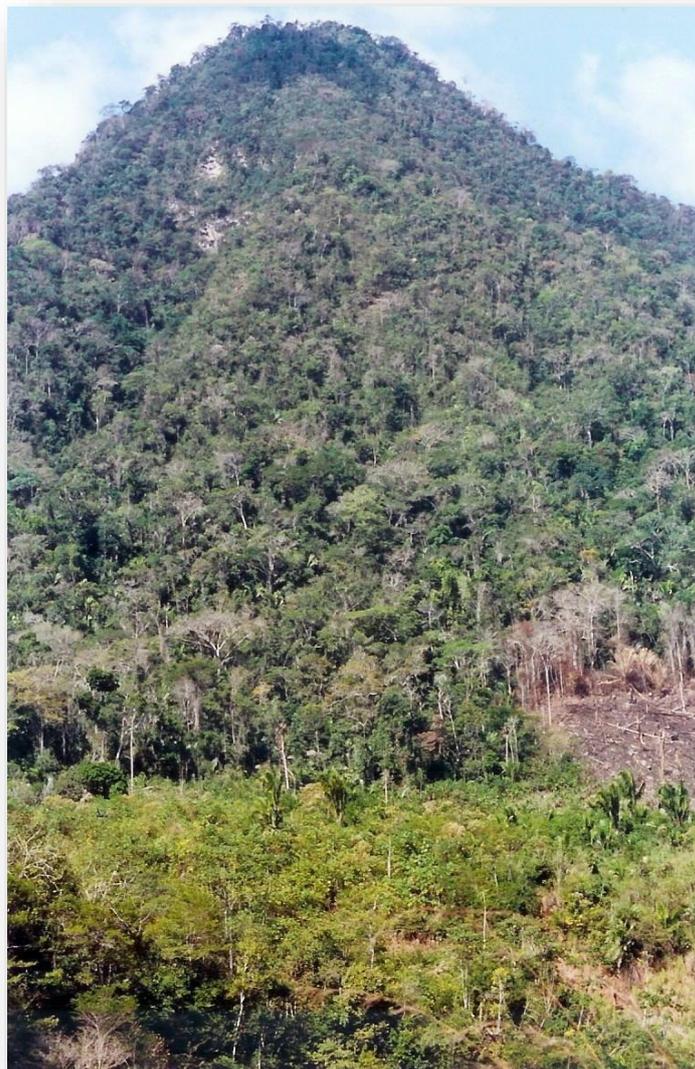


Foto 12. Bosques achaparrados de montañas del Huallaga central.

- **Bosques de montañas altas del Huallaga Central [21]**

Abarca 2 207 ha (0,04 %) de pequeños parches de bosques transicionales a las montañas subandinas ligeramente con mayor humedad, y por el relieve del terreno mayor substrato, por tanto los árboles presentan mayor vigor y densidad, sin embargo la densidad de los árboles es mayor que las montañas bajas. Entre los árboles se registran *Brosimum sp.*, *Tachigali*, *Cedrelinga cateniformes*, *Protium sp.*, y palmeras *Attalea maripa*, y en el sotobosque arbolillos y arbustos grandes de rubiáceas y palmeras (*Wettinia sp.* y *Geonoma sp.*).

En el sobrevuelo, se observó que en las cimas de las montañas se distingue un bosque bajo, tipo matorral.

Nota. Estas comunidades aún quedan como bosques remanentes.



Foto 13. Comunidades boscosas de montañas altas del Huallaga Central

1. Comunidades de la cuenca del Mayo.

La cobertura vegetal del valle del Mayo está caracterizada por su adaptación a un clima tropical húmedo estacional, con una clara estación seca de unos 4 meses y con Precipitación menor a 100 mm, un índice de perhumedad de 5 y 9,5 y promedio anual de lluvias mayores a 1700 mm (HUECK & SEIBERT 1981, citado por Dempewolf 2000).

Se caracteriza por dos grandes grupos de comunidades. Un primer gran grupo que ocupa las partes planas y bajas del valle conformado por tres grupos fisonómicos; una por asociaciones de palmeras y árboles rectos y altos que crecen sobre los terrenos planos bien drenados con suelos de areniscas, el segundo con fisonomía de matorrales con arbustos erguidos y densos denominados “chamizales” y árboles delgados y erguidos asociadas con palmeras conocidos como “varillales”, y un tercero con comunidades densas de palmeras hidrometamórficas o “aguajales” y “renacales”. El segundo gran grupo cubre las colinas y montañas bajas, con diferentes rangos de drenaje, y pendientes, con fisonomía heterogénea y variadas asociaciones hasta altitudes de 1800 msnm (Dempewolf 2000).

a. Comunidades hidrometamórficas.

Comprende tres grupos de comunidades adaptadas a las condiciones del suelo de mediana a alta saturación por el agua. Un primer grupo sujeto a los flujos de inundación estacional temporal por las crecidas del río Mayo, con fisonomía sucesional y matorral ribereño por la dominancia de *Gynerium sagittatum* “caña brava”. Un segundo grupo de “chamizales y varillales” adaptados a los suelos de areniscas superficiales a profundas con una capa podzólica subterránea que no permite la filtración de las aguas durante la estación lluviosa transformándose en áreas semipantanosas de corta duración, y muy secas superficialmente durante el “estiaje”. El tercer grupo corresponde a bosques pantanosos, en rodales puros de palmeras o “aguajales” y mixtos o “renacales”.

- **Matorrales ribereños del río Mayo [22]**

Abarca 1 586 ha (0,03 %), localizadas en parches angostos adyacentes a la confluencia de los ríos Mayo y Tonchima. La fisonomía corresponde a matorrales sucesionales de arbustos grandes, asociados con árboles dispersos, generalmente adaptados a los hábitats húmedos y sectores pantanosos.

Entre las especies representativas se registran *Equisetum giganteum*, *Piper*, *Peperomia*, *Stigmaphyllon*, *Solanum*, *Palicourea*, *Gurania*, *Vernonia*, *Gynerium sagittatum*, *Heliconia*, *Cassia*, *Costus*, *Erythrina poeppigiana*, *Cecropia*, *Inga*, *Ficus insipida*, *Ochroma pyramidale*, *Mucuna rostrata*, *Bauhinia*, *Gynerium sagittatum*, *Mascagania*, *Ipomoea*, *Calycophyllum sprucenatum*, *Clusia*, *Croton lechleri*, *Astrocaryum* (chambira y huicungo) *Scheelea*, *Iriartea*.

Nota: Se infiere que estos parches aún permanecen en pie porque eventualmente durante las crecidas nictimiraes constituyen lechos de los ríos.



Foto 14. Matorrales ribereños del Mayo

- **Aguajales del Mayo [23]**

Abarcan 4 524 ha (0,09 %), localizados en las inmediaciones de los ríos Mayo, Tonchima, Huascayacu y otros menores. Comprende comunidades casi puras *Mauritia flexuosa* “aguaje”, con dosel abierto a semiabierto y alturas de unos 30 m y sotobosque relativamente denso de herbáceos y arbustos en forma de matorrales (Zimmermann et al, 2002). Los “aguajales” representan parches con dosel abierto, pero sotobosques densos dominados por *Mauritia flexuosa*, donde es frecuente en algunos individuos la presencia de raíces aéreas (Borner & Zimmermann 2003). Los mismos autores en el Bajo Avisado, han registrado 412 ejes de palmeras/ha entre las más bajas densidades, formando un dosel homogéneo de estípites delgados y dominantes. En los contornos y en otras áreas depresionadas ocurren asociaciones con Miristicáceas (*Virola sp.* “cebada mucoa”), Euforbiáceas (*Hura crepitans*, *Alchornea*), Bombacáceas (*Chorisia*, *Ceiba*).

Nota. La mayor extensión se localiza en la margen izquierda del río Mayo, sector de influencia de la desembocadura de los ríos Tonchima y Huascayacu, atravesado por el río Avisado y sus correspondientes “renacales” laterales.



Foto 15. Aguajal del Mayo (interior)

- **Renacales del Mayo [24]**

Ocupa una pequeña extensión de 1 589 ha (0,03 %), entre los “aguajales” y laterales al río Avisado. Están conformados por comunidades leñosas de árboles y matorrales y palmeras dispersas, adaptadas al medio pantanoso.

Los individuos de *Ficus* densamente ramificados (Borner & Zimmermann 2003) como de *Coussapoa trinervia* determinan dosel denso con poco ingreso de luz al suelo que inhibe el desarrollo de sotobosque; sin embargo los epifitos, como varias especies de helechos y orquídeas cubren los troncos. La fisonomía del conjunto está determinada por la arquitectura de las especies conocidas como “renacos” (*Ficus sp.* y *Coussapoa trinervia*) con formas de árboles gigantes, que desarrollan raíces fúlcreas y adventicias muy grandes y robustas (mayores de 3 m), generalmente anastomosantes, que convergen en un amplio cuello, de donde emergen ramas gruesas y delgadas en manojos y grandes paquetes, de modo que en conjunto forman islotes en forma de enmarañados de raíces. Entre ellas crecen *Hura crepitans*, *Virola sp.*, *Rheedia sp.*, *Inga sp.* y otras. En las ramas abundan bromeliáceas epifitas, y en la base de los troncos helechos y *Heliconia* (“shitulli”) (Zimmerman et al, 2002).

Nota: Crecen escasas hierbas y en sectores algunas plántulas esto por que durante las crecidas del caudal de los ríos, las aguas depositan sedimentos limosos y durante el estiaje se acumulan de hojarascas y ramitas de los árboles. En las inmediaciones y adyacentes al aeropuerto de Rioja se presentan típicos “renacales” remanentes.



Foto 16. Bosque de renacal del Mayo

- **Asociación de renacales y varillales de Miristicáceas del Mayo [25]**

Ocupan medianas extensiones de 17 478 ha (0,34 %), ubicadas en laterales e inmediaciones a los ríos Mayo y Tonchima.

Comprende comunidades mixtas de Miristicáceas (*Virola sp.* “cebada mucoa”) cuyas copas típicas emergen como dominantes, asociadas con los “renacos”, mayormente *Ficus sp.* y en menor densidad con *Coussapoa trinervia*. También se registran palmeras (*Iriartea*, *Oenocarpus bataua*, *O. mapora*, *Astrocaryum sp.*, *Mauritia flexuosa* y *Mauritiella aculeata*). Presentan un dosel difuso casi uniforme de 18 a 25 m de alto conformado por las copas de las *Virola sp.*, seguido de uno casi continuo y cerrado formado por los “renacos”. El sotobosque es disperso, con abundancia de bejucos y hierbas de aspecto leñoso y formas arbustivas. En un sector del Bajo río Avisado se han registrado cerca de 1000 ejes/ha de individuos arbóreos; sin embargo el promedio fue de 2239 ejes/ha (Borner & Zimmermann 2003).

Nota: La mayor extensión se encuentra en el sector Mayo/Tonchima donde por la cercanía, casi rodeo, de los arrozales, las palmeras grandes y “cebada mucoa” se talan progresivamente quedando como “bosques remanentes”. En el sector del Tumbaro, existe una mediana extensión donde la presencia de palmeras es mayor. Otro “remanente” no cartografiado a esta escala de estudio se halla en las terrazas bajas a inmediaciones de abajo de Jepelacio.

- **Comunidades tipo chamizales del río Mayo [26]**

Comprende una pequeña extensión de 371 ha (0,01 %) localizada en la ruta Rioja - Nuevo Cajamarca-Pedro Ruiz Gallo, entre los ríos Túmbaro y Naranjos. Corresponde a una comunidad con fisionomía de arbolillos y árboles pequeños muy ramificados, densos, de tallos delgados y rectos, matorral denso, tipo “chamizales”, con alturas menores de 4 m, típicas de las formaciones vegetales de arena blanca, con capa podzólica impermeable, casi superficial.

Los tallos de las especies leñosas son muy flexibles y fibrosos, follaje caducifolio con hojas coriáceas a esclerófilas. Entre las familias representativas se hallan Clusiáceas (*Clusia*, *Vismia*), Bombacáceas (*Pachira brevipes*), palmeras (*Mauritiella aculeata*, *Euterpe catinga*, *Oenocarpus bataua*). En el sotobosque se registran *Tibouchina stenocarpa*, *Symbolanthus calygonus*, bromeliáceas (*Vriesia sp.*), orquídeas terrestres herbáceas y leñosas, numerosas especies de helechos como *Elaphoglossum* y otras. En las masas de agua negra o encharcamientos descubiertos o expuestos a plena luz se hallan masas verdosas de un musgo (*Sphagnum sp.*).

Nota. Esta comunidad vegetal corresponde a uno de los bosques relictos que desarrollan sobre calizas de “arena blanca” en términos de la evolución biogeográfica. En la actualidad se debe calificar como un “bosquecillo remanente de un bosque relictos” con seria amenaza de desaparición porque pertenece a una propiedad privada. En tanto por la presión circundante de la agricultura, su extensión ha mermado ostensiblemente comparando entre los años de 1986 a 2003.



Foto 17. Chamizales de Mayo

b. Comunidades boscosas de terrenos planos con dosel abierto.

Ocupan las terrazas con suelos arenosos y bien drenados. Se caracterizan por los árboles rectos y erguidos con copas piramidales que definen un dosel abierto, intercalado con palmeras con estípites altos, y sotobosque con arbolillos y arbustos generalmente rectos.

- **Bosques tipo varillales del Mayo [27]**

Estas comunidades abarcan 2 784 ha (0,05 %) en sectores aislados y relacionados con la presencia de arenas blancas como sustrato.

La fisonomía corresponde a bosque mediano de unos 20 a 25 m de alto, con árboles de troncos rectos, diámetros relativamente delgados y copas de follaje difuso que permiten el ingreso de abundante luz al sotobosque. Entre las especies se registran: *Cecropia sp.* “ceticos”, *Pourouma*

sp. “uvillas”, *Iryanthera sp.* “cumalas”, *Ceiba sp.* “huimba”, *Pouteria sp.* “quinillas”, *Protium sp.* “copal”, *Inga sp.* “shimbillos” entre otras, y palmeras dispersas principalmente *Oenocarpus bataua* “ungurahui”. En sotobosque se registran palmeras *Lepidocaryum* “irapay”.

Nota: Estas comunidades también corresponden a “formaciones relictos” del Mayo.



Foto 18. Bosque tipo varillal del Mayo

- **Bosques mixtos con palmeras del Mayo [28]**

Ocupan 7 472 ha (0,14 %). Se caracteriza por las comunidades mixtas de árboles con palmeras, en cuyo dosel y sotobosque destacan la abundancia de las palmeras con estípites altos y otras medianas a pequeñas y acaules. Entre las especies se registran las “cumalas” (*Virola sp.* e *Iryanthera sp.*), “quinilla” *Pouteria sp.* y *Chrysophyllum sp.*), uvillas (*Pourouma sp.*), “moenas” (*Nectandra*, *Ocotea*), y en las partes húmedas prosperan los gigantes renacos (*Ficus sp.* y *Coussapoa trinervia*), “catahua” (*Hura crepitans*). De las palmeras destacan los gigantes y robustos estípites y copas emergentes de *Oenocarpus bataua*, *Scheelea sp.*, *Astrocaryum sp.*, *Mauritia flexuosa*, *Euterpe precatoria*, *Socratea exorrhiza*, e *Iriarteia deltoidea*, y entre las de menor porte los “aguajillos” (*Mauritiella aculeata*), “yarinas” (*Phytelephas sp.*) en su formas acaules y caulinares, *Desmoncus sp.*, *Geonoma sp.* y otras.

Nota. Esta comunidad crece sobre terrenos que mantienen la humedad edáfica y el suelo es arenoso, con guijarros y cantos rodados. También corresponde a bosques relictos del Mayo, actualmente con riesgos de extinción.



Foto 19. Remanentes de bosques mixtos con palmeras en el Mayo

c. Comunidades boscosas de terrenos colinosos y montañosos.

Corresponde a comunidades mixtas y heterogéneas de las colinas de piedemonte subandino y montañas bajas. La fisonomía del conjunto se describe como bosques altos y robustos en las partes bajas y depresiones intermontanas que gradualmente la altura y robustez disminuye según las pendientes y profundidad del substrato hasta formas achaparradas y herbáceas.

- **Bosques de colinas bajas del Mayo [29]**

Comprende la cobertura de 15 191 ha (0,29 %), con fisonomía de árboles medianos a grandes según los gradientes de las pendientes, entre unos 30 a 35 m de altura, troncos rectos, copas cerradas a semiabiertas, y follaje semicaducifolio.

Entre las especies se registran *Symphonia globulifera*, “moenas” (*Ocotea sp.* y *Nectandra sp.*), “mullaco blanco” (Moráceas), “cumala colorada” (*Iryanthera sp.*), y entre las palmeras de “huacrapona” (*Iriartea deltoidea*), “ungurahui” (*Oenocarpus bataua*), “shapaja” (*Scheelea sp.*) y otras. En el sotobosque ligeramente denso por la alta humedad se registran varias especies de “cordoncillos” (*Piper sp.*), *Heliconia sp.*, *Calahea sp.*, “palmiche” (*Geonoma sp.*), helechos terrestres y hemiepífitos trepadores, formas arbóreas como *Alsophila* y abundante individuos juveniles (regeneración) de las especies de árboles.

En los sectores de cimas muy pronunciadas la cobertura forma enmarañados de matorrales con árboles relativamente delgados como *Vochysia*, *Clusia*, melastomatáceas arbustivas.

Nota. Estas comunidades conforman la vegetación de piedemonte andino y subandino en el sector del Mayo, donde en sectores se distinguen matorrales puros que se describe como la formación 28.



Foto 20. Vegetación de colinas bajas del Mayo (al fondo), sector Ganimedes

- **Bosques tipo sabanas del Mayo [30]**

Estas comunidades ocupan 6 078 ha (0,12 %), en amplios sectores de las laderas y cimas de las colinas bajas y altas muy disectadas y montañas bajas y altas, donde las rocas areniscas son casi emergentes y el substrato esta expuesto a deslizamientos en grandes parches o masas.

La fisonomía corresponde a una comunidad de arbustos y herbáceos con árboles achaparrados dispersos y algunas palmeras en las partes bajas y casi herbáceo en las cimas o cumbres. Las especies arbustivas con procumbentes y decumbentes, de tallos muy delgados, leñosos y quebradizos y follaje con hojas tomentosas a víscidas (pegajosas).

Los árboles son bajos y muy ramificados, con corteza del tronco con abundante súber y hojas esclerófilas. Entre las especies arbustivas se registran *ericáceas*, *melastomatáceas*, *asteráceas*, *clusiaceas* y otras, y entre las hierbas abundan las bromeliáceas terrestres y ciperáceas, ambas de hojas cortantes.

Nota. Al norte del caserío de Ganimedes, siguiendo el afluente llamado río Salvador, se llega a unas colinas altas y montañas bajas con esta comunidad. Allí el suelo es arenoso, muy superficial, limitada hacia abajo por una capa de arenisca más consolidada por tanto impermeable. Ese substrato delgado en sectores se desliza en amplias capas, probablemente debido a la sobresaturación con el agua durante la estación lluviosa. También, en los bordes o ecotono con las chacras, estas colinas y montañas bajas están totalmente pobladas por la “shapumba” (*Pteridium aquilinum*), un helecho invasor introducido de la región africana, que forma los “shapumbales”. Esto explica la costumbre y tradición de quema de los pastizales por los pobladores, fuego que alcanza estas sabanas montañosas, y que posteriormente son invadidas por estos helechos.



Foto 21. Matorral de montañas tipo sabana, sector Ganimedes



Foto 22. Matorrales de montañas tipo sabana, sector Morrillo, Moyobamba

- **Bosques de colinas altas del Mayo [31]**

Abarcan 25 601 ha (0,49 %), con árboles medianos a grandes, follaje de cobertura densa, asociadas con palmeras. Los árboles más frondosos ocupan las partes bajas con alturas mayores de 20 m. Entre las especies se registran “moena” *Ocotea sp.*, “peine de mono” *Apeiba sp.*, *Brosimum sp.*, “anacaspi” *Apuleia leiocarpa*, “leche caspi” *Sapium sp.*, “mullaco colorado” *Hieronyma sp.*, “metohuayo” *Caryodendron sp.*, “urituquiro” *Copaifera sp.*, “mullaco blanco” *Mabea sp.*, “tangarana” *Triplaris sp.*, “pacorapra” *Miconia sp.*, y de las palmeras se hallan

“huacrapona” *Iriartea deltoidea*, “shapaja” *Scheelea phalerata*, “chambira” *Astrocaryum chambira*, “siamba” *Oenocarpus mapora*, “piñe” *Wetzenia maynensis*, “cullo coroto” *Syagrus sancona*, “cashapona” *Socratea exorrhiza*, “ungurahui” *Oenocarpus bataua*, etc. El sotobosque es semidenso con abundancia de helechos terrestres, aráceas, y regeneración natural de árboles.

De la interpretación de Zimmermann et al (2002) en los bosques colinosos transicionales entre baja y alta, se deduce comprende a bosques menores de 20 m de alto, con pocos árboles bien desarrollados, mayormente malformados y envejecidos. Están representadas por Lauráceas (“moenas”), Melastomatáceas, asociados con “quillusisa” *Vochysia sp.*, “álfaro” *Calophyllum brasiliense* y palmeras *Scheelea phalerata*. También helechos arbóreos (*Alsophila sp.*) y césped de Selaginella y “shapumba” *Pteridium aquilinum*.

Nota. Como referencia se hallan al norte de la CC. NN. de Morroyacu, la CC.NN de Huascayacu, y cerca del caserío de Gaminides, en las cabeceras del río Huascayacu y su afluente río Avisado, correspondiente a las estribaciones de la cordillera de Cahuapanas. Cubre los terrenos de colinas altas ligeras a muy disectadas.

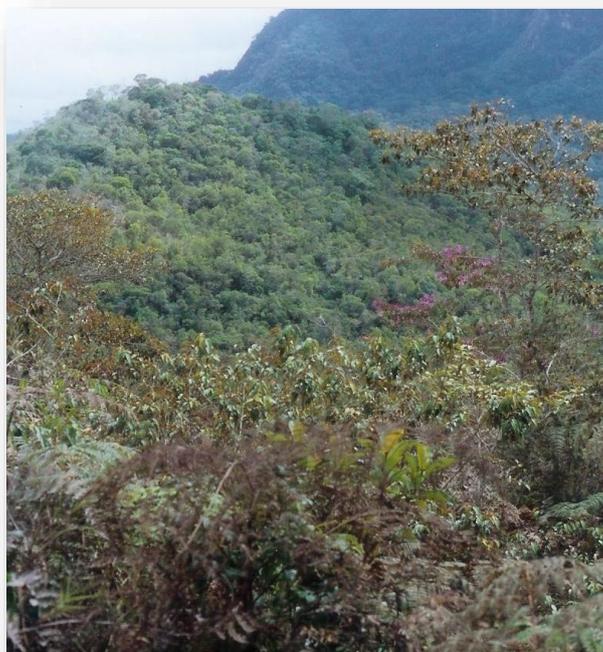


Foto 23. Cobertura vegetal de colinas altas del Mayo

- **Bosques de montañas bajas con árboles medianos del Mayo [32]**

Estas comunidades de árboles medianos y arbustos de las montañas ocupan una extensión de 47 951 ha (0,93 %). En las partes bajas y en las amplias disecciones en formas de deltas, las comunidades de árboles son grandes de 15 a 25 m de alto, con abundancia de bejucos donde destacan *Ficus*, *Cedrela*, *Alseis* y otras. La mayor cobertura está conformada por las comunidades continuas de las cimas de montañas, con especies leñosas arbustivo arbóreas como *Clusia sp.*, *Ficus sp.*, *Schefflera sp.*, *Oreopanax sp.*, las arbustivas de los matorrales *Mollinedia sp.*, *Stylogyne ambigua*. Entre los matorrales se registran *Styrax ovatus*, *Symplocos*

sp., *Ternstroemia sp.*, helechos herbáceas como *Asplundia moritziana*, *Sphaeradenia steyermarkii*, y otras.

Nota. Ocupan las laderas y montañas por debajo de los 1500-2000 msnm.



Foto 24. Bosque de montañas bajas

2. Comunidades de la cuenca del Biabo.

a. Comunidades de valles intramontanos.

- **Aguajales del Biabo [33]**

Estas comunidades de palmeras ocupan 9 907 ha (0,19 %). En interpretación de imágenes de satélite y exploración de sobrevuelo en septiembre pasado, permite inferir que están localizadas entre 800 a 900 msnm, en los valles intramontanos, con terrenos planos a ligeramente depresionadas del alto y medio Biabo. La observación directa del sobre vuelo permite diferenciar las comunidades casi puras de “aguajes” *Mauritia flexuosa*, asociadas con “huasai” *Euterpe precatoria*, “shapaja” *Scheelea phalerata*, “aguajillo” *Mauritella aculeata*, con secciones de cubierta herbáceo arbustiva formando los matorrales del sotobosque.

Nota. También se aprecian claros con pequeños cuerpos de agua y riachuelos que convergen al curso del río Biabo.

- **Renacales del Biabo [34]**

Estas comunidades mixtas abarcan 34 966 ha (0,68 %). Como las comunidades de “aguajales” desde la exploración de sobrevuelo se describe la fisionomía mixta conformada por parches densos de arbustos y bejucos donde resaltan los gigantes y muy ramificados árboles de *Ficus sp.* y palmeras *Mauritiella aculeata*. Están localizadas, generalmente contiguas y adyacentes a los “aguajales”.

Nota. Corresponde a la cobertura vegetal de los valles muy húmedos a pantanosos intramontanos del Biabo.

- **Bosques tipo varillales del Biabo [35]**

Corresponde a la cobertura de 8 682 ha (0,17 %), localizadas entre las partes bajas laterales de los valles intermontanos, en ocasiones adyacentes a los “aguajales” y “renacales”.

De la exploración en sobrevuelo, se infiere que la fisionomía corresponde a asociaciones de árboles erguidos y rectos, con marrada caducifolia, copas finas y abiertas, asociados con matorrales y palmeras cespitosas y espinosas, posiblemente *Bactris* y *Mauritiella aculeata*, con gramíneas gigantes cespitosas como *Chusquea*, *Cortadería* y otras. De interpretación de las imágenes de satélite se infiere que las especies de esta comunidad están adaptadas a los ambientes de suelos arenosos.

Nota. Están en las terrazas de valles intramontanos con drenaje muy pobre.

b. Comunidades de colinas y montañas

- **Bosques de colinas bajas del Biabo [36]**

Abarca una extensión de 29 340 ha (0,57 %), conformada por comunidades boscosas y asociaciones de palmeras que cubren el sistemas de colinas bajas en distintos grados de disección, que en la fisionomía los árboles emergentes alcanzan hasta unos 25 m de alto, copas más o menos densa. Entre las especies de árboles se registran variedad de “moenas” (Lauráceas: *Ocotea sp.*, *Nectandra sp.*), “cumala” *Iryanthera sp.*, “cedro” *Cedrela sp.*, “caimitillo” *Pouteria sp.*, “quinilla” *Manilkara sp.* “pashaco” *Parkia sp.*, “mashonaste”, *Clarisia sp.*, y otras. Entre las palmeras se registran “huacrapona” *Iriarte deltoidea*, “ungurahui” *Oenocarpus bataua*, “shapaja” *Scheelea phalerata*. Un estrato medio con abundancia de bejucos y arbustos grandes y plantones y juveniles de árboles o regeneración natural.

Nota. En la estructura del bosque la abundancia de palmeras *Iriarte deltoidea* resalta, con una tendencia a bosque homogéneo. Se localizan en las cabeceras del río Biabo (al sureste, límite con la Región Loreto), y otros dos sectores cerca a la localidad de Juanjuí y entre los ríos Abiseo y Huallaga.

- **Bosques secos con matorrales (colinas bajas) del Biabo [37]**

Esta comunidad representa una de las comunidades naturales relictos en la configuración de los bosques del departamento de San Martín, con 24 819 ha (0,48 %), en pequeños a medianos parches que cubren las colinas bajas en distintos grados de disección.

La fisonomía de los árboles se infiere esta determinada por el substrato rocoso de areniscas y las condiciones climáticas semisecas. Los árboles son de porte mediano y copas finas y follaje caducifolio, con altos que pueden llegar a unos 18-20 m de alto, estrato medio y bajo densos con abundancia de bejucos y matorrales. Entre las especies se registran “quinilla” *Pouteria sp.*, “llanchama” *Poulsenia armata*, “tangarana” *Triplaris sp.*, “hualaja” *Zanthoxylon sp.*, “pashaco”; *Parkia sp.*, “espintana” *Oxandra espintana*, “moena” *Ocotea sp.*, y otras. Entre las palmeras “piñe o inchawi” *Syagrus sancona*, “huicungo” *Astrocaryum murumuru*, “shapaja” *Scheelea phalerata*, “huacrapona” *Iriartea deltoidea* y otras de menor porte.

Nota. Un sector se localiza en la margen derecha del río Huallaga, frente a la localidad de Juanjuí, y otra en la margen derecha del Biabo. En la actualidad, del conjunto se deduce una fuerte presión de deforestación por la tala selectiva y la agricultura, con amenazas de desaparición.



Foto 25. Bosques secos con matorrales del Biabo

- **Bosques de colinas altas del Biabo [38].**

Corresponde a un sistema de colinas con fuertes disecciones en una extensión de 29 089 ha (0,56 %). La fisonomía de la cobertura vegetal es mixta, con árboles grandes y robustos que llegan hasta unos 25 m de alto (los emergentes) en las partes bajas e intercolinas, y árboles medianos a bajos, muy ramificados en las partes con pendientes y cimas donde abundan los matorrales. Entre las especies se registran “urito quiro” *Copaifera sp.*, “mullaco colorado” *Hyeronima sp.*, “moena blanca” *Nectandra sp.*, “moena amarilla” *Ocotea sp.*, “leche caspi” *Brosimum sp.*, entre las palmeras destacan “piñe” *Syagrus sancona*, “huacrapona”, “ciamba” *Oenocarpus mapora*, “casha pona” *Socratea exorrhiza* y dispersamente en las partes bajas “ungurahui” *Oenocarpus bataua*, y según reportes de inventarios forestales se registra abundancia de “chambira” *Astrocaryum chambira*.

Nota. Se localiza en grandes parches en el piedemonte de las montañas de la Cordillera Azul (comprensión del Parque Nacional Cordillera Azul).



Foto 26. Bosques de colinas altas del Biabo

- **Bosques de montañas bajas con árboles medianos del Biabo [39]**

Comprende la cubierta vegetal de 55 014 ha (1,06 %) de paisaje montañas. La fisonomía de los árboles es mediana a bajo, con árboles menores de 20 m de alto, troncos rectos a tortuosos, copas medianas a densas, asociadas con palmeras. En general el dosel es de aspecto mixto donde sobresalen en parches las copas de las palmeras. Entre las especies de árboles se registran “quinilla colorada” *Pouteria sp.*, “moena blanca” *Nectandra sp.*, “moena amarilla” *Aniba sp.*, “balata” *Manilkara bidentata*, “leche caspi” *Brosimum sp.*, y palmeras “cuyo coroto” *Wettinia maynensis*, “huacrapona” *Iriartea deltoidea*. En el estrato medio se registran arbolillos o árboles medianos de “shimbillo” *Inga sp.*, “mashonaste” *Clarisia sp.*,

“llanchama” *Pulsenia armata*, “cumala” *Iryanthera sp.* El sotobosque es semidenso con abundancia de aráceas y bromeliáceas.

Nota. Las comunidades están al sur, en el sector del Parque Nacional Cordillera Azul.



Foto 27. Bosque de montañas bajas el Biabo

- **Bosques achaparrados de montañas bajas del Biabo [40]**

Comprende un pequeño parche de 6 005 ha (0,12 %) en el límite entre el sector Biabo-Alto Huallaga, como una comunidad relicto de las formaciones vegetales del departamento de San Martín conformada por la fisonomía de bosque semiseco, explicable por el substrato pedregoso y rocoso superficiales y las pendientes pronunciadas. En las partes bajas e intermontañas, los árboles son de porte bajo, troncos tortuosos y copas muy ramificadas y las cimas y pendientes con matorrales densos, y frecuentes porciones de substrato desnudo o rocoso.

Entre las especies de árboles dominan *Schefflera sp.*, asociadas a melastomatáceos, mirtáceas, lauráceas, todas con adaptaciones polimórficas según la altitud y profundidad del substrato.

Nota. Al presente falta mayor información.

3. Comunidades de la cuenca del alto Huallaga.

a. Comunidades de terrazas.

- **Renacales del alto Huallaga [41]**

Esta comunidad casi homogénea abarca pequeños parches laterales al río Huallaga, con 686 ha (0.01 %). La fisionomía corresponde a bosque mixto de árboles de raíces anastomosantes y gigantes “renacos” *Ficus sp.*, que sobrepasan los 20 m de alto, asociadas con árboles alto rectos y erguidos, como una adaptación sucesional de un medio pantanoso a terrazas.

En general constituyen formas de comunidades sucesionales adaptadas a los flujos estacionales de la inundación del río Huallaga, durante el cual son depositados sedimentos y colmatan sucesivamente el suelo. Entre las especies arbóreas, además de *Ficus sp.*, se registran “catahua” *Hura crepitans*, “capirona” *Calycophyllum spruceanum*, “punga” *Pseudobombax munguba*, “bellaco caspi” *Himathanthus sucuba*, “shimbillos” *Inga* (3 especies), “yutubanco” *Drypetes amazónica*, “espintana” *Oxandra sp.*, y de las palmeras “cashapona” *Socratea exorrhiza*, “shapaja” *Scheelea phalerata*, “ñejillas” (*Bactris*, dos especies) y otras. El sotobosque es ralo con arbustos suculentos de *Solanum sp.*, *Heliconia sp.*, *Piper sp.*, y otras. El estrato herbáceo es temporal por la presencia de sedimentos de nuevo estacionalmente.

Nota. Constituyen un sistema de parches cercanos localizados en los meandros del Huallaga. Uno pequeño en la margen izquierda, frente a la desembocadura del río Cachiyacu de Santa Ana, y otro grande en la margen derecha del río Cachiyacu de Lupuna y cerca al caserío de Tipishca. El incremento del cultivo del arroz es una amenaza para esta unidad.



Foto 28. Renacales del Alto Huallaga

- **Bosques de colinas bajas con árboles grandes y vigorosos del alto Huallaga [42]**

Comprende pequeños parches, remanentes, de bosques con una extensión de 13 275 ha (0.26 %) que cubre un sistema de colinas disectadas. Los portes de los árboles varían, en las partes bajas con substrato profundo son altos y vigorosos con dosel hasta 25 m de alto, copas densas a medianas; mientras que en las laderas y cimas son menores y de copas difusas.

Entre las especies de árboles se registran “caimitillo” *Diploon sp.*, “quinilla” *Manilkara sp.*, “moena blanca” *Nectandra sp.*, “lagarto caspi” *Calophyllum brasiliense*, “cumala colorada” *Iryanthera sp.*, “cedro” *Cedrela sp.*, “moena amarilla” *Aniba sp.*, “pashaco” *Parkia sp.*, “huairuro” *Ormosia sp.*, “mashonaste” *Clarisia sp.*, y otras. Entre las palmeras destacan la “shapaja” *Scheelea phalerata*, “huacrapona” *Socratea exorrhiza*, e *Iriartea deltoidea*, “ungurahui” *Oenocarpus bataua*, etc. El estrato medio y bajo, y el sotobosque, es muy denso, con marañas en las partes bajas de las colinas. En general el sotobosque es muy denso, donde destacan *Pitcairnia sp.*, *Heliconia sp.*, *Marantáceas*, y hierbas efímeras estacionales.

Nota. Este parche se localiza en la margen derecha, debajo de la localidad de Cepesa, en cuya parte posterior se hallan bosques de montañas.

b. Comunidades de colinas y montañas

- **Bosques de colinas altas con árboles grandes y vigorosos del alto Huallaga [43]**

Esta cobertura boscosa del sistema de colinas abarca 15 910 ha (0,31 %) con árboles que en las partes bajas alcanzan altos de 25 m, con copas amplias a medianas, y en las cimas de aspecto achaparrado.

El dosel promedio alcanza unos 20 m, conformando un estrato denso entre 10 a 20 m con relativa abundancia de Aráceas y helechos epifitos y hemiepifitos, y árboles de “Moena blanca” *Nectandra sp.*, “Moena amarilla” *Aniba sp.*, *Ocotea sp.*, “Urito quiro” *Copaifera sp.*, “copal” *Protium sp.*, “Mullaco colorado” *Hyeronima sp.*, *Brosimum sp.*, *Sloanea sp.*, “Machimango” *Eschweilera sp.*, “Requia” *Guarea sp.*, “Quinilla” *Micropholis sp.*, “Tangarana” *Triplaris sp.*; palmeras “Huacrapona” *Socratea exorrhiza*, “Chambira” *Astrocaryum murumuru*, “Ciamba” *Oenocarpus mapora*, “Piñe” *Syagrus sancona*, y otras. El sotobosque es herbáceo con especies de Aráceas, Marantáceas, Acantáceas, Poáceas, Bromeliáceas y helechos. En las piedras y rocas crecen musgos y hepáticas.

Nota. Un parche pequeño está localizado al sureste de Santa Cruz, jurisdicción del poblado de Nuevo Oriente. Otros dos parches están entre los ríos Chalhuayacu y Mishollo, y en la margen derecha del Huallaga se hallan las más amplias áreas al noreste entre Balsayacu y Nuevo San Martín.

En los bosques remanentes de Nuevo Oriente abunda *Cyathea sp.*, helechos arbóreos, y entre los arbustos *Graffenrieda sp.* (Melastomatáceas), y entre los árboles “Cumala” *Virola sp.*; y en los remanentes de Shapaja la fisonomía dominante corresponde a un arbustal con árboles emergentes, por su adaptación a terrenos pedregosos.

- **Bosques subandinos escleromórficos de montañas bajas empinadas con árboles medianos y grandes alto Huallaga [44]**

Comprende comunidades vegetales entre 600 a 1000 msnm, en una extensión de 1004 ha (0,02 %), localizados en parches, remanentes, longitudinales de las laderas y cimas de montañas que limitan al valle del Huallaga, en el sector sur.

Los árboles alcanzan alturas promedios de 20 m, con emergentes hasta 25 - 30 m, con bases del tronco curvados para mantener la verticalidad del fototropismo, generalmente con raíces fúlcreas. El interior del bosque es seco, substrato pedregoso, con abundante hojarasca, e interior del bosque es seco. Entre las especies emergentes se registran *Matayba sp.* (Sapindáceas), *Couepia sp.* (Crisobalanáceas), *Matisia cordata*, (Bombacáceas), Moráceas, Fabáceas, Olacáceas y otras. El estrato de 5-10 m está representado por especies arbustivas y arbóreas como *Diospyrus sp.* (Ebenáceas), *Triplaris sp.* (Poligonáceas), *Acalypha sp.* (Euforbiáceas), otras Lauráceas y Rubiáceas. La mayor cobertura esta entre 1.5-5 m, con dominancia de arbustos y arbolillos delgados (2,5-3,5 cm DAP), y estrato herbáceo muy raro. Entre las especies representativas se hallan *Piper sp.* (Piperáceas), *Iryanthera sp.* (Miristicáceas), *Acalypha sp.* (Euforbiáceas), *Clavija sp.* (Teofrastáceas), *Carludovica palmata* (Ciclantáceas) y otras especies pertenecientes a las siguientes familias: Meliáceas, Anonáceas, Lauráceas, Miristicáceas, Mirtáceas, Esterculiáceas, Rubiáceas, Melastomatáceas, Acantáceas y Nictagináceas. Los bejucos están bien representados por *Bauhinia sp.* (Fabáceas) y *Asteráceas*. Las epifitas corresponden a bromelias y helechos.

Nota. Los parches longitudinales se hallan laterales a la carretera Fernando Belaunde Terry. Uno pequeño al norte de Madre Mía, y otro más largo al norte entre Santa Fe y río Seco.

- **Bosques subandinos de montañas bajas empinadas con árboles medianos del alto Huallaga [45]**

Pequeña comunidad vegetal que abarca 2 655 ha (0,05 %), sobre las montañas bajas: en las partes bajas y laderas coluviales la fisonomía de árboles son medianos a bajos, entre 15 a 20 m de alto, dosel cerrado y abundancia de matorrales, asociadas con palmeras; en las laderas y cimas son de portes bajos achaparrados y matorrales tupidos, con claros en las zonas rocas y riscos.

Entre las especies abundan las ericáceas, proteáceas, mirtáceas y clusiáceas, todas de portes subarbóreas a matorrales. Destacan entre ellas *Clusia sp.*, *Ficus sp.*, *Mollinedia sp.*, *Myrcia sp.*, *Oreopanax sp.*, *Schefflera sp.*, *Stylogyne ambigua*, *Styrax sp.*, *Symplocos sp.*, *Ternstroemia sp.*, y abundancia de helechos herbáceas terrestres y epifitos, como *Sphaeradenia steyermarkii*.

Nota. Corresponden su desarrollo a altitudes entre 1500 - 2000 msnm. Falta información de campo.

- **Bosques achaparrados subandinos de montañas bajas empinadas del alto Huallaga [46]**

Estas comunidades de aspecto homogéneo abarca 2 965 ha (0,06 %), que ocupan las cimas de las montañas bajas y las laderas empinadas. Los árboles achaparrados de mayor porte crecen en los sectores coluviales intermontanos y los agrietamientos, mientras que en las

laderas empinadas son matorrales; en general condicionados por las pendientes y substrato rocoso superficial. Entre las especies se registran *Casearia nigricolor*, *Cestrum sp.*, *Clusia sp.*, *Cybianthus lactus*, *Ficus sp.*, *Geissanthus sp.*, *Mollinedia sp.*, *Myrcia sp.*, *Nectandra reticulata*, *Oreopanax sp.*, *Schefflera sp.*, *Solanum sessile*, *Stylogyne sp.*, *Styrax ovatus*, *Symplocos sp.*, *Turpinia sp.*, y formas herbáceas como *Asplundia moritziana*, *Sphaeradenia steyermarkii*, *Styloceras laurifolium*.

Nota: Corresponden a las partes inferiores de las montañas subandinas por debajo de 2550 msnm.

4. Comunidades andinas y subandinas.

a. Comunidades de montañas subandinas.

Comprende grandes extensiones de comunidades vegetales de fisionomía mixta, entre herbáceos, matorrales y formas arbóreas achaparrados, distribuidos en parches, como una respuesta a las condiciones del substrato mayormente rocoso, y fuertes pendientes, y solamente capa de suelo en los sectores con masas coluviales. Se pueden diferenciar algunos tipos de comunidades como bosques altos en las partes bajas y ondulaciones de las cimas, matorrales boscosos secos y cálidos en los fillos de las montañas, y comunidades de árboles dispersos con matorrales en las crestas redondeadas y faldas de las montañas, y sectores desnudos por los deslizamientos de masas de tierras (Dempewolf 2000).

- **Comunidades de montañas subandinas con árboles medianos y dispersos y matorrales densos [47]**

Esta compleja comunidad vegetal abarca 554 779 ha (10,71 %) se caracteriza por su fisionomía dispersa y mixta de un conjunto de comunidades.

Los árboles son de porte bajo y copas amplias y densas por la abundante ramificación, mientras que en sectores cálidos y secos son caducifolios y esclerófilos. En ambos tipos destacan la dominancia de matorrales y bejucos formando enmarañados. En las los fillos de las montañas la cubierta es propios de matorrales. Ente las especies de registran mirtáceas, clusiáceas (*Vismia sp.*), fabáceas, *Mollinedia sp.*, *Schefflera sp.*, y abundancia de bromeliáceas (*Pitcairnia sp.*).

Nota. Son necesarias mayores exploraciones para describir las especies representativas.

- **Bosques de montañas subandinas con árboles medianos y matorrales densos [48]**

Otra compleja asociación de comunidades vegetales que ocupan 921 637 ha (17,79 %), que corresponden a las partes más altas del sistema de la cordillera subandina, entre 2000 a 3000 msnm. En las partes bajas, ecotono con el bosque (tipo matorral) premontano tropical se registran *Orthoclada laxa*, *Olyra latifolia*, *Crotalaria sp.*, *Tabebuia sp.*, *Momordica charantia*. En las partes más altas, con más pendientes, crecen *Heliconia, sp.*, *Piper*, *Ficus glabrata*, *Pouzolzia poeppigiana*, *Iresine*, *Cleome*, *Cassia*, *Inga*, *Rhynchosia apolensis*, *Polygala*, *Acalypha diversifolia*, *Croton sp.*, *Manihot sp.*, *Vismia sp.*, *Turnera sp.*, *Passiflora sp.*, *Plumeria*

tarapotensis, *Hyptis*, *Palicourea*, *Manettia*, *Warscewicsia*, *Centropogon*, *Baccharis*, *Pollalesta discolor*.

Nota: Cubren las laderas empinadas y muy empinadas de las montañas altas. En el sector del Huallaga, por debajo de 3000 m se registran *Fourcroya* andina. En las cimas o cercanías de las cimas, entre las partes rocosas (como el Cerro Escalera), crecen parches densos de varias especies de orquídeas asociadas con helechos y bromeliáceas. Se necesita mayor exploración de campo.

b. Comunidades de montañas andinas.

• Bosques de montañas altoandinas con árboles asociados con matorrales [49]

Comprende las comunidades encima de los 1000 a 2500 msnm, en 959 789 ha (18,53 %). En la fisionomía del conjunto se describen dos comunidades, una de árboles medianos a grandes, y otras de árboles medianos a matorrales. Las primeras ocupan las partes coluviales o acumulaciones de suelos entre las disecciones amplias tipo delta de orientación longitudinal al eje de las cimas, con portes de 15 a 30 m de alto, abundancia de bejucos y epifitos, representadas por *Ficus sp.*, *Cedrela sp.*, *Pouteria sp.*, *Pourouma sp.*, *Alseis sp.*, y otras. Las segundas cubren las laderas pedregosas a rocosas y las cimas con formas arbustivas, bejucos y matorrales, abundancia de musgos y epifitos. Estas forman amplios sectores o islotes continuos de árboles medianos menores de 15 m, mayormente de 3-5 m agrupadas en matas densas en las partes onduladas de formas de deltas, con suelos también semiprofundos, dominancia de arbustos de 1-2 m de alto asociados herbáceos; todas de hojas coriáceas, esclerófilas y víscidas, como *Hesperomeles lanuginosa*, *Hypericum laricifolium* y otras Ericáceas.

Nota. Se requieren exploraciones de campo.

• Bosques de montañas altoandinas con árboles medianos y sotobosque denso [50]

Estas comunidades mixtas abarcan 98 770 ha (1,91 %), que ocupan las montañas entre 2 700 a 3 200 msnm, cubiertas por formas arbustivas como *Chuquiraga*, *Brachyotum sp.*, *Diplostephium sp.*, *Gaultheria sp.*, *Hypericum laricifolium*, *Pernettya prostrata*), y otras, asociadas con herbáceas como *Alchemilla verticillata*, *Bidens sp.*, *Callitriche sp.*, *Conyza sp.*, *Equisetum bogotense*, *Gamochaeta spicata*, *Plantago australis* y otras. En el conjunto existen parches aglomerados de arbolillos de *Escallonia sp.*, *Saxifraga sp.*, y otras. Son frecuentes los rastros de quemadas anuales.

Nota. Ocupan las montañas con laderas poco a empinadas, donde las formas de arbolillos o árboles medianos desarrollan en las partes bajas o de poca pendiente.

- **Comunidades altoandinas de árboles achaparrados con matorrales densos [51]**

Corresponde a la zona de vida de bosque muy húmedo montano bajo tropical, en 74 615 ha (1,44 %). De la descripción de Young. . Young & León (1988) afirman que entre 2 550-2 750 msnm la cubierta arbórea comprende muchas de las especies de las partes más altas y otras propias del rango altitudinal, de modo la riqueza florística se incrementa. En lugares con pendientes menores al 25 % el estrato superior varía entre 20 a 30 m de alto, que incluye *Cedrela montana* con 35 m de alto. Entre las especies más notables, entre 2 000-2 600 msnm., se registran monocotiledóneas como *Chusquea scandens*, helechos arbóreos, palmeras *Iriartea*, *Wettinia*, *Carludovica palmata*, orquídeas como *Oncidium macranthum*, árboles pequeños a medianos dispersos (*Podocarpus oleifolius*), asociados con arbustos gigantes *Boccona frutescens*, *Gynandropsis hyspidula*, *Tovaria pendula*, *Hydrangea* (bejuco), *Clusia sp.*, *Psammisia sp.*, *Cestrum sp.*); todos muy ramificados, con abundancia de epifitos de líquenes, helechos, orquídeas, bromeliáceas y otras.

Nota: Están cubriendo las laderas extremadamente empinadas de montañas altas, y muy empinadas de la cordillera subandina.

- **Comunidades altoandinas de herbáceas con matorrales y arbolillos dispersos [52]**

Abarca 170 497 ha (3,29 %). Ocupa las partes más altas ubicadas entre 3200-4200 msnm, y están cubiertas por cuatro especies de gramíneas que crecen en manojos (Young & León, 1988) hasta de un metro e alto, como *Calamagrostis sp.*, *Cortaderia sp.*, *Festuca sp.*, *Stipa sp.*, de uno a dos metros de alto, asociadas con herbáceas (*Acaena ovalifolia*, *Alchemilla verticillata*, *Bidens sp.*, *Callitriche sp.*, *Conyza sp.*, *Equisetum bogotense*, *Gamochaeta spicata*, *Plantago australis*, *Sphagnum sp.*, *Hypochoeris sp.*) y arbustos (*Brachyotum sp.*, *Diplostehium sp.*, *Gaultheria sp.*, *Hypericum laricifolium*, *Pernettya prostrata*). Los arbustos son comunes a los 3400 msnm y cerca del bosque continuo. En conjunto presentan rastro de quema anual (Young & León, 1988) que afianza su origen antropogénico (Luteyn, 19...). Las comunidades de arbustos de Chuquiraga y Senecio, y gramíneas forman islotes por debajo de 4000 msnm. Estas están en las laderas muy empinadas de montañas; las comunidades crecen entre los roquedales y pedregales.

- **Pajonales altoandinos con matorrales y arbolillos dispersos [53].**

Comprende las comunidades pluviales casi homogéneas en 7 793 ha (0,15 %), localizados en las partes altas de las montañas andinas, con comunidades de herbáceas, entre 3 350-3 700 msnm. El límite inferior está conformado por mosaicos aislados de bosquecillos (Young & León, 1988) con estrato superior entre 5 a 15 m de alto con especies como *Brunellia sp.*, *Clethra revoluta*, *Escallonia myrtilloides*, *Gynoxys sp.*, *Hedyosmum scabrum*, *Hesperomeles lanuginosa*, *Ilex sp.*, *Miconia sp.*, *Styrax sp.*, *Symplocos sp.*, *Weinmannia sp.*, y una maraña de bejucos con *Bomarea anceps*, *B. setacea*, *Calceolaria sp.*, *Dioscorea sp.*, *Fuchsia sanmartiana*, *Llerasia sanmartinensis*, *Mikania sp.*, *Munnozia senecioidis*, *Pasiflora sp.*, *Pentacalia sp.*, *Rubus adenthallus*, *R. nubigenus*, *R. robustus*, *R. weberbaueri*, *Valeriana pavonii*. En el sotobosque también existen especies leñosas y herbáceas entre ellas Chusquea, y una densa capa de musgos, líquenes, helechos, y numerosas orquídeas y bromeliáceas como epífitas. Presentan áreas pantanosas con *Luzula*, *Ranunculus*, *Cardamine*, *Alchemilla*, *Trifolium*, *Gunnera magellanica*, *Calceolaria*, *Castilleja*, *Verónica*. *Plagiochelys frigidus*, *Gnaphalium sp.*, *Senecio laciniatus*.

Nota: Cubre las cimas de las montañas de forma compacta y total. Se requiere mayor información.

3.5. Vegetación antrópica.

Transcurridos aproximadamente unos 80 años de la ocupación intensa del territorio, mediante actividades de tala, rozo y quema para la implantación de actividades pecuarias y agrícolas, en 1 421 873 ha (27,45 %), que abarca e incluye a la antigua vegetación o cobertura natural de las terrazas de los valles y colinas bajas del Huallaga, Mayo y otros valles menores. Esta extensión, en la actualidad se halla bajo diversas formas de usos, como cultivos de arroz en pozas, maíz, pastizales y frutales. En los últimos 30 años la demanda de tierras se ha incrementado con las consecuencias de tala para la agricultura de café, coca, cacao, maíz y otros en las colinas altas y base de las montañas con pendientes pronunciadas.

En general, en las partes bajas, la cobertura vegetal está conformada por los cultivos anuales, los pastizales en pequeñas extensiones, y en mayores áreas corresponden a vegetación secundaria o “purmas” en diferentes estados. Un carácter particular corresponde a los sectores del Huallaga central, Bajo Biabo y partes planas o valles del Mayo, donde predominan las características remanentes de los tipos de bosque seco tropical y bosque premontano transicional, donde por las respuestas medioambientales ocasionado por la acelerada deforestación, y posterior uso selectivo de las especies leñosas (para leña), la dinámica de la vegetación tiende a la fisonomía de matorrales con dominancia de formas leñosas y espinosas adaptadas al xeromorfismo. En las partes altas, laderas de colinas y montañas bajas, los cultivos de café tienden a homogenizar la estructura y composición de la cobertura vegetal con especies de sombra, muchas de ellas introducidas de otras latitudes.

Otro aspecto importante constituye los efectos de las costumbres tradicionales de quema para el manejo de pasturas, durante el apogeo ganadero de los años 50 y 80, en las partes bajas como Bellavista, Picota, río Biabo, Tarapoto, Lamas, Calzada, Soritor y otros sectores. La práctica de la quema, para la eliminación de malezas y restos no apetecibles por el ganado, escapaba del control de los propietarios de modo que arrasaba con grandes extensiones de los bosques secos y achaparrados, transformándolos en las actuales sabanas de “shapumbales” (*Pteridium aquilinum*) y “cashaucshales” (*Imperata sp.*).

3.6. Alteraciones naturales.

Las alteraciones de la vegetación por las actividades humanas en las partes altas de Colinas y montañas son muy recientes entre 20 a 10 años. Dempewolf (2000) basado en sus estudios y muestreos del cerro Tambo, al oeste del río Avisado, cerca al caserío Ganimedes, donde la ocupación humana ha ocurrido luego del acondicionamiento de la Carretera marginal de la selva cruzando el valle del Mayo en 1975, con la tala maderable y agricultura por todo la margen derecha del valle, y durante los 1980 fue iniciados los cultivos de las partes bajas de las colinas y montañas, que posteriormente fueron ocupadas para el cultivo de ilegal de la coca. Ya por 1988 fue fundado el caserío de Nueva Moyobamba, al sur del alto río Avisado; y por 1998 los pobladores llegaron hasta el pie del cerro El Tambo con los cultivos de café y maíz, pero aún no alcanza las montañas porque son muy empinadas y con crestas y suelos no calificables para la agricultura. Sin embargo se advierte disturbios naturales en las laderas y cimas de las montañas, ocasionados por los deslizamientos de masas de tierras en placas y los incendios ocasionales en las cimas con vegetación sabanera herbácea y matorrales densos entre los bosques bajos.

3.7. Endemismos.

Estudios realizados hasta mediados de 1995 indican que la diversidad florística y endemismos en el departamento de San Martín, en particular el sector norte, es impresionante donde se continúan registrando nuevas especies (Sagástegui et al 1995), debido al mosaico complejo de climas, geología, topografía, altitud, los que han originado adaptaciones de especies, en conjunto, que fluyen hacia el norte y sur del territorio.

En la complejidad de zonas de vida, contamos las zonas de bosques y matorrales secos tropicales y subtropicales, los matorrales de las laderas montañosas, los bosques húmedos, y los páramos andinos, que hacen que el territorio del departamento de San Martín soporte altos niveles de biodiversidad, aún con estudios incompletos. En estudio comparativo de los registros de especies altoandinas, corresponde al territorio sanmartinense la mayor cifra, lógicamente esto confirma las condiciones edafológicas y climatológicas.

Cuadro 4. Géneros y especies registrados en los departamentos del norte del Perú

Departamentos	TU	PI	LA	LL	CA	AM	SM	Total
Géneros	277	484	346	539	903	1 144	1 185	1 758
Especies	416	1 023	574	1 263	2 699	3 474	3 827	8 145
Especies endémicas	80	174	58	133	533	587	544	2 100
% Endemismo	19	17	10	11	20	17	14	26

Tomado de Sagástegui et al, 1995.

Los estudios realizados por Sagástegui (1994) en las partes altas del ámbito convergente a los departamentos de Amazonas, La Libertad y San Martín, le han permitido reconocer las especies endémicas del Cuadro.

Cuadro 5. Especies endémicas de las partes altas del departamento de San Martín

Departamentos	TU	PI	LA	LL	CA	AM	SM	Total
Géneros	277	484	346	539	903	1 144	1 185	1 758
Especies	416	1 023	574	1 263	2 699	3 474	3 827	8 145
Especies endémicas	80	174	58	133	533	587	544	2 100
% Endemismo	19	17	10	11	20	17	14	26

Tomado de Sagástegui et al, 1995.

3.8. Acciones preliminares para la conservación.

En el esquema de “Evaluación del Estado de Conservación de las Eco- regiones Terrestres de América latina y el Caribe (Dinerstein et al, 1995), entre las características ecológicas y biogeográficas correspondiente al territorio del departamento de San Martín, permite tener una deducción de pertenencia preliminar de las eco-regiones incluidas como: (a) Andes centrales: Páramo de la Cordillera Central - Perú vulnerable, sobresaliente en el ámbito global, máxima prioridad en el contexto regional, correspondiente al sector entre los departamentos de Amazonas, La Libertad y San Martín; (b) Amazonia:

Bosques secos del Marañón - Perú, en peligro, sobresaliente a nivel bio-regional, prioridad alta a escala regional: plantaciones de palma africana y extracción forestal, comprensión de los bosques secos y bosques premontanos tropicales del Huallaga, entre Calzada, Tarapoto, Bellavista, Juanjuí y parte de Tocache hacia el Monzón; (c) Andes centrales: Yungas peruanas, en peligro, sobresaliente en el ámbito global, máxima prioridad en el ámbito regional, que abarca toda la faja de las vertientes orientales de los Andes incluyendo la faja subandina. También Rodríguez (1996) plantea como áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad (plantas, anfibios, reptiles, aves, mamíferos) los sectores del Alto Mayo, Río Abiseo, Huallaga (Cerro Escalera), Biabo y Cordillera Azul.

Con el breve análisis y diagnóstico, en la función ecológica de la vegetación para definir y caracterizar los ecosistemas y hábitat, dado el acelerado proceso de ocupación y uso de las tierras, antes boscosas, es necesario esbozar acciones de conservación y protección de comunidades vegetales consideradas remanentes, como los “varillales de miristicáceas” de Japelacio, los “varillales de Mirsináceas” del Mayo, los “aguajales” del Mayo y Tonchima, el “matorral mixto en terrazas altas” encima de Bellavista, las “comunidades de árboles dispersos, rupícolas, asociados con matorrales y herbáceos” entre Tarapoto, Lamas y Calzada, los “bosques tipo sabanas en montañas bajas” como de Bombonajillo.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Alverson, W. S., Rodríguez, L. O. & Moskovits, D. K. (eds.). 2001. Peru: Biabo Cordillera Azul. The Field Museum, Environmental and Conservation Programs.
- BIODAMAZ 2002. Diversidad de Vegetación de la Amazonia Peruana, Expresada en un Mosaico de Imágenes de Satélite. Documento Técnico. Tipograf. 73 pp.
- Brako, L. y Zarucchi, J. L. (eds.). 1993. Catalogue of the Flowering Plants and gymnosperms of Peru/ Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Missouri Botanical Garden, Saint Louis. 1286 p.
- Brack E., A. 1986. Ecología de un País Complejo. En: Manfer - Juan Mejía Baca. Eds. La Gran Geografía del Perú p. 221-313.
- Daubenmire, R. 1968. Plant Communities: A Textbook of Plant Synecology. Harper & Row, Publishers, New York. 300 p.
- Dempewolf, J. 2000. Classification of Montane Rain Forests on the Eastern Slopes of the Peruvian Andes, in the Río Avisado and Río Tioyacu Watersheds. Diploma Thesis in Geoecology. University of Bayreuth, Chair of Biogeography. July 2000. Bayreuth.
- Dinerstein, E., Olson, D. M., Graham, D. J., Webster, A. L., Primm, S. A., Bookbinder, M. P. & Ledec, G. 1995. Una evaluación del Estado de Conservación de las Eco-regiones Terrestres de América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Reconstrucción y Fomento/ Banco Mundial. 135 p.
- Encarnación, F. 1985. Introducción a la flora y vegetación de la Amazonía peruana: estado actual de los estudios, medio natural y ensayo de claves de determinación de las formaciones vegetales en la llanura Amazónica. *Candollea* 40: 237-252.
- Encarnación, F. 1993. El Bosque y las formaciones vegetales en la llanura amazónica del Perú. *Alma Mater* 6:95-114.
- Ferreyra, R. 1986. Flora y Vegetación del Perú. En: Manfer - Juan Mejía Baca. Eds. La Gran Geografía del Perú p. 97-126.
- Gentry, A. H. 1993. Overview of the Peruvian Flora. En: Brako, L. y Zarucchi, J. L. (eds.). p.: xxix-xxxviii. Catalogue of the Flowering Plants and gymnosperms of Peru/ Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Missouri Botanical Garden, Saint Louis.
- Gentry, A.H. y Vasquez, R. 1994. A Field Guide to the Families and Genera of the Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa. Conservation International, Washington. 895 p.
- Hueck, K. 1978. Los bosques de Sudamérica. GTZ. Eschborn 476 p.
- INRENA 1996a. Guía explicativa del mapa forestal 1995. INR-49-DGF, Instituto Nacional de Recursos Naturales, Ministerio de Agricultura, Lima, Perú. 147 p.

- Luteyn, J. L. 19. Paramos: Perú. <http://www.botanypages.org/neill/paramos/peru.htm>
- Malleux O, J. 1975. Mapa Forestal del Perú (Memoria Explicativa). Universidad Nacional Agraria, La Molina, Depto. de Manejo Forestal. Lima. 161 p. (mimeog.) Rauh, W. 1979. Perú, País de Conastes. Boletín de Lima 1-2, Lima.
- Rodríguez, L. (ed.). 1996. Diversidad Biológica del Perú, Zonas prioritarias para su conservación. Proyecto FANPE GTZ - INRENA. 191 p.
- Sagástegui Alva, A. 1994. Flora Endémica de los Andes Norperuanos. *Arnaldoa* 2 (1): 43-63.
- Sagástegui Alva, A., Dillon, M. O., Sánchez Vega, I., Leiva González, S. & Lezama Asencio, P. Diversidad Florística del Norte de Perú http://www.sacha.org/envir/peru/peru_sp.htm
- Tejada, M. 1986. Aplicación de los sensores remotos en la clasificación y levantamiento de los bosques húmedos tropicales. PADT-REFORT- JUNAC. Bogotá. 125 p.
- Tuomisto, H. 1993. Clasificación de vegetación en la selva baja peruana. En: Kalliola, R., Puhakka, M. & Danjoy, W. (eds.): Amazonía peruana. Vegetación húmeda tropical en el llano subandino, pp. 103-112. Proyecto Amazonía, Universidad de Turku PAUT) y Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Jyväskylä, Finlandia.
- UNESCO. 1981. Mapa de vegetación de América del Sur. Nota explicativa. Investigaciones sobre recursos naturales 17: 1-189. UNESCO, Paris.
- Weberbauer, A. 1945. El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos. Minist. Agricultura, Lima. 776 p.
- Young, K. & León, B. 1988. Vegetación de la zona alta del Parque nacional Río Abiseo, San Martín. *Rev Forestal del Perú* 15 (1): 3-20.
- Bórner, A. & Zimmermann, R. 2003. Classification of East - Andean Forest Amphibiomes in the Río Avisado Watershed, Alto Mayo Region, Northern Peru. *Lyonia* 3(1): 29-36.
- Zimmermann, R., Dempewolf, J., Boerner, A., Mette, T., Soplin Roque, H. & Horna, V. 2002. Bosques prístinos del área de los ríos Avisado y Tioyacu, región Alto Mayo, Peru. *Forest Ecology and Remote Sensing Group*. 84 p.