



**GOBIERNO REGIONAL DE LORETO
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ALTO AMAZONAS
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES**

**ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA DE LA
PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS**

**INFORME DE EVALUACION DEL TEMATICO DE
FISIOGRAFIA**

**Por:
Ing. Guiuseppe Melecio Torres Reyna**

Iquitos, Agosto de 2013

Contenido

PRESENTACIÓN.....	6
RESUMEN.....	7
I. OBJETIVO	9
II. MATERIALES Y MÉTODOS	9
2.1 Materiales	9
2.2. Metodología	9
2.3.1. Fase de Pre - campo.....	9
2.3.2. Fase de post campo	10
2.3.2. Fase final de gabinete	10
III. FISIOGRAFIA DE LA PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS.....	11
3.1. Provincia fisiográfica cuenca de sedimentación del Amazonas.....	14
3.2. Provincia fisiográfica cordillera andina (subandina)	34
IV. CONCLUSIONES	50
V. RECOMENDACIONES.....	51
VI. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	52

Lista de tablas

Tabla 1. Unidades Fisiográficas Identificadas de la zona de estudio.....	12
--	----

Lista de figuras

Figura 1. Límite de cordillera subandina y cuenca de sedimentación del Amazonas, en los distritos Balsapuerto y Yurimaguas. Imagen de radar NASDA JERS-1-SAR año 2005.....	8
Figura 2. Imagen mostrando la ubicación de puntos de muestreo en la provincia de Alto Amazonas.....	10
Figura 3. Mapa fisiográfico de la provincia de Alto Amazonas.....	13

Figura 4. Paisaje de islas (a) y playones o bancos de arena (b), cercanos a los centros poblados de Esperanza y San Miguel de Eureka, río Marañón. Imagen Landsat 2011.....14

Figura 5. Meandro abandonado, cerca de San Pedro de Chingana (Yurimaguas), río Huallaga. Imagen Landsat 2011.....16

Figura 6. Complejo de orillares, donde se observan las formaciones tipo camellones, cerca de los centros poblados de Shucushyacu, El Tigre (distrito Teniente Cesar López Rojas), río Huallaga. Imagen Landsat.....17

Figura 7. Terraza baja de drenaje imperfecto a pobre (a), terraza baja de drenaje pobre (b), terraza baja de drenaje muy pobre (c), cerca de los centros poblados de Tamarante y Nueva Corina. Imagen Landsat 2011.....21

Figura 8. Terraza baja de drenaje muy pobre -pantano (a) y terraza baja de drenaje muy pobre-mixto (b), cerca de Jeberos en el río Aypena. Imagen Landsat 2011.....24

Figura 9. Paisaje de terraza media de drenaje bueno a moderado; en la localidad de Lagunas. Imagen Landsat 2011.....25

Figura 10. Terraza media de drenaje imperfecto a pobre (a), terraza media de drenaje pobre (b), terraza media de drenaje muy pobre (c), cerca del centro poblado Unión Zancudo, distrito de Lagunas. Imagen Landsat 2008.....27

Figura 11. Terraza media de drenaje muy pobre-mixto (a), terraza media de drenaje muy pobre-pantano (b), cerca del centro poblado San Juan de Pavayacu, distrito de Lagunas. Imagen Landsat 2011.....28

Figura 12. Terraza alta ligeramente disectada (a), terraza alta moderadamente disectada (b) y terraza alta fuertemente disectada (c), cerca de los centros poblados Naranja, Corca y la Unión, en el distrito de Jeberos. Imagen Landsat 2011.....30

Figura 13. Terraza alta con áreas de mal drenaje, distrito de Jeberos. Imagen Landsat 2011.....31

Figura 14. Colinas bajas ligera a moderadamente disectadas (a), colinas bajas fuertemente disectadas (b) y valles intercolinosos (c), cerca del centro poblado de Antioquía, entre los distritos Balsapuerto y Jeberos. Imagen Landsat 2011.....33

Figura 15. Colinas bajas ligera a moderadamente disectadas (a), colinas bajas fuertemente disectadas (b) de la cordillera subandina, cerca de los centros poblados Atahuallpa, Pampa Hermosa, Parapapura, San Juan y Libertad, distrito de Balsapuerto. Imagen Landsat 2011.....35

Figura 16. Colinas altas ligera a moderadamente disectadas (a), colinas altas fuertemente disectadas (b), entre las cuencas de los ríos Cachiyacu y Amanayacu. Imagen Landsat 2011.....36

Figura 17. Montañas bajas de laderas moderadamente inclinadas. Imagen Landsat 2011.....37

Figura 18. Montañas bajas de laderas fuertemente inclinadas. Imagen Landsat 2011.....38

Figura 19. Montañas bajas de laderas moderadamente empinadas, en los centros poblados Santa Martha, Nuevo Jerusalén y Puerto Libre. Imagen Landsat 2011.....39

Figura 20. Montañas bajas de laderas empinadas, cercanas a los centros poblados San Vicente y Trancayacu. Imagen Landsat 2011.....39

Figura 21. Montañas bajas de laderas estructurales fuertemente inclinadas, cercana a los centros poblados Nueva Barranquita y Atahuallpa. Imagen Landsat 2011.....40

Figura 22. Montañas bajas de laderas estructurales moderadamente empinadas, cuenca alta de los ríos Yanayacu y Paranapura. Imagen Landsat 2011.....41

Figura 23. Montañas altas de laderas moderadamente inclinadas, Balsapuerto. Imagen Landsat 2011.....42

Figura 24. Montañas altas de laderas fuertemente inclinadas, distritos Balsapuerto y Yurimaguas. Imagen Landsat 2011.....43

Figura 25. Montañas altas de laderas moderadamente empinadas, distritos Balsapuerto y Yurimaguas. Imagen Landsat 2011.....44

Figura 26. Montañas altas de laderas empinadas, cuenca alta del río Cachiyacu. Imagen Landsat 2011.....44

Figura 27. Montañas altas de laderas muy empinadas, cuenca alta del río Cachiyacu. Imagen Landsat 2011.....46

Figura 28. Montañas altas de laderas estructurales empinadas, cuenca alta de los ríos Yanayacu y Paranapura. Imagen Landsat 2011.....47

Figura 29. Montañas altas de laderas estructurales muy empinadas, cuenca alta del río Yanayacu. Imagen Landsat 2011.....47

Figura 30. Montañas altas de laderas estructurales extremadamente empinadas, cordilleras Cahuapanas, Balsapuerto. Imagen Landsat 2011.....48

Lista de fotos

Foto 1. Paisaje de playón o banco de arena, cerca de Balsapuerto, río Cachiyacu. Fuente: PROTERRA - IIAP.....15

Foto 2. Sucesión de playón y complejo de orillar, cerca de Yurimaguas, río Huallaga. Fuente: PROTERRA - IIAP.....18

Foto 3. Terraza baja de drenaje bueno a moderado, cerca del centro poblado San José de Zapote, río Huallaga. Fuente: PROTERRA - IIAP.....19

Foto 4. Terraza baja de drenaje muy pobre, cerca del centro poblado Veracruz, Río Marañon. Fuente: PROTERRA - IIAP.....20

Foto 5. Terraza baja de drenaje muy pobre - pantano, de tipo arbóreo, cerca del centro poblado Vista Alegre, río Aypena. Fuente: PROTERRA - IIAP.....22

Foto 6. Vista de una terraza baja de drenaje muy pobre - pantano, de tipo herbáceo-arbustivo, cercano al caño Ashuartipishca río Huallaga. Fuente: PROTERRA - IIAP.....22

Foto 7. Paisaje de terraza baja de drenaje muy pobre - mixto, cerca de Yurimaguas, río Huallaga. Fuente: PROTERRA-IIAP.....23

Foto 8. Montañas altas de laderas empinadas, cerca de Balsapuerto, río Cachiyacu. Fuente: PROTERRA - IIAP.....42

Foto 9. Montañas altas de laderas muy empinadas a extremadamente empinadas, cerca de Balsapuerto, río Cachiyacu. Fuente PROTERRA - IIAP.....47

PRESENTACIÓN

El presente informe comprende el estudio fisiográfico a nivel meso de la provincia Alto amazonas, la misma que servirá como base para el análisis y modelamiento del territorio, en el proceso de formulación de la propuesta de Zonificación Ecológica Económica. El área SIG del estudio abarca aproximadamente 2 004 288 ha.

El estudio fisiográfico tiene como propósito reconocer y delimitar las diversas formas de tierra, en correlación con las asociaciones florísticas, clima, grado de disectación, relieve topográfico, condiciones de drenaje, características litológicas y grado de inundación.

La génesis y evolución de las diversas formas de tierra están estrechamente relacionadas con los procesos formadores de suelos. En este sentido, el presente estudio, está orientado a facilitar el estudio de los suelos y de la capacidad de uso mayor de la tierra, así como contribuir con el análisis espacial de la vegetación y de los tipos de bosques.

Esta versión actualizada ha sido elaborada sobre las base del análisis de imágenes de satélite Landsat TM del año 2011, así como de imágenes de radar NASDA JERS-1-SAR del año 2005, utilizando una escala de trabajo de 1:100 000.

RESUMEN

El presente informe corresponde al estudio de fisiografía a nivel de reconocimiento de la provincia de Alto Amazonas, departamento de Loreto. El área estudiada abarca una superficie aproximada de 2 004 288 ha.

El estudio se ha desarrollado sobre la base del análisis de imágenes de satélite Landsat TM del año 2011, así como de radar NASDA JERS-1-SAR del año 2005 y ASTER GDEM del año 2009. Para la identificación de las unidades de la superficie terrestre se ha empleado el método del análisis fisiográfico,

Las unidades fisiográficas, se delimitaron utilizando el programa Arc View GIS 3.3. y ArcGIS 9.3, en forma directa mediante interpretación visual de imágenes de satélite.

La región presenta una fisiografía bastante heterogénea la misma que se caracteriza por presentar geoformas, definidas por las características del macorelieve y el macroclima, que permitió identificar dos provincias fisiográficas. La cordillera andina (subandina) con un relieve montañoso muy disectado y la cuenca de sedimentación del Amazonas, con relieve plano a colinoso.

- a) La cordillera andina (197 484 ha, 9,86%); Conformado por la cordillera subandina, con temperatura que varía de 14.5° a 25° C, precipitación que varía de 500 a 4,000 mm. Ubicadas a altitudes de 200 a 2,100 m.s.n.m. Comprende dos grandes paisajes:
- ✓ Relieve montañoso (143 170 ha; 7,15%). Consta de dos paisajes de montañas altas y montañas bajas, las mismas que incluyen siete subpaisajes determinados por la pendiente y grado de disección.
 - ✓ Relieve colinado de la cordillera subandina (54 314 ha; 2,71%). Consta de dos paisajes, de colinas altas y colinas bajas, las mismas que incluye cuatro subpaisajes determinados por la pendiente y grado de disección.
- b) Cuenca de sedimentación del Amazonas (1' 780 276 ha; 88,82%). Con temperatura media anual que varía de 22.5 a 24 °C y precipitación media anual de 2,300 a 4,000 mm, ubicadas a altitudes de 120 a 200 m.s.n.m. En esta unidad se identificó tres grandes paisaje.
- ✓ Llanura aluvial de los ríos Huallaga, Marañón y afluentes (479 662 ha; 23,93%). Esta unidad está conformado por cinco paisajes que incluyen desde islas hasta terrazas bajas y diez subpaisajes definidos por su patrón de drenaje.

- ✓ Relieve plano-ondulado (847 869 ha; 42,31%). Conformado por dos paisajes de terrazas medias y altas; la misma que incluye doce subpaisajes determinado por el grado de disección y el patrón de drenaje.
- ✓ Relieve colinado (452 745 ha; 22,58%) constituido por un paisaje de colinas baja. Incluye tres subpaisajes definidos por su grado de disección.

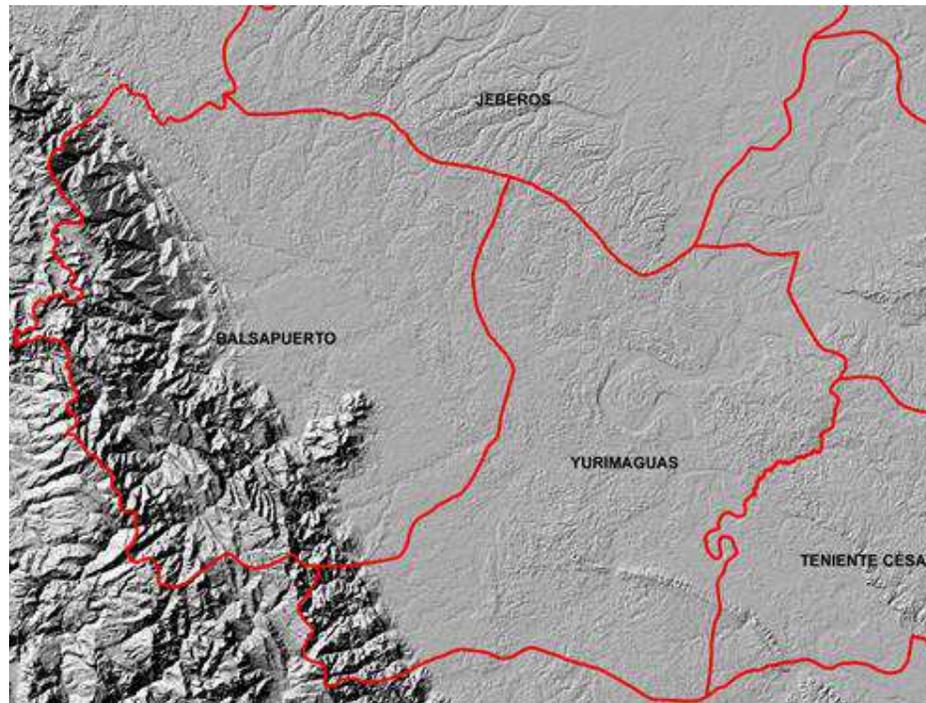


Figura 1. Límite de cordillera subandina y cuenca de sedimentación del Amazonas, en los distritos Balsapuerto y Yurimaguas. Imagen de radar NASDA JERS-1-SAR año 2005.

I. OBJETIVOS.

El objetivo fundamental del presente estudio es la delimitación, identificación, caracterización y distribución de las unidades fisiográficas, que servirá como base para correlacionar con los estudios de suelos y capacidad de uso mayor de las tierras.

II. MATERIAL Y METODOS.

2.1 Materiales

2.1.1 Materiales Cartográficos y satelitales:

Mapas topográficos o cartas nacionales levantados por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), a escala 1: 100 000 actualizados recientemente. Las hojas de la carta nacional utilizadas fueron 8-k;9-k,9-l;10-k,10-l,10-m;11-j,11-k,11-l,11-m;12-j,12-k,12-l,12-m;13-j,13-k,13-l.

Imágenes de satélite Landsat TM, de los años 2008 y 2011 (INPE)

Imagen de radar Jers-1 SAR del año 2005 (Global Rain Forest Mapping Project)

Imagen ASTER GDEM resolución 50 m del año 2009 (METI - NASA)

2.1.2 Materiales temáticos

Mapa ecológico del Perú escala 1:1'000,000

Mapa fisiográfico del departamento de San Martín 1:250 000

Mapa fisiográfico de las cuencas de los ríos Pastaza y Morona 1:100 000

Mapa fisiográfico de la zona de Yurimaguas 1:30 000

2.2 Metodología

El presente estudio se realizó en tres etapas sucesivas diferentes cuyas actividades se describen a continuación:

2.2.1 Fase pre campo.

Consistió en la elaboración del mapa fisiográfica preliminar a partir de la interpretación visual y delimitación de paisajes utilizando curvas de nivel y el mapa de pendientes elaborado por el especialista SIG, para lo cual se utilizaron imágenes de satélite Landsat TM del año 2008 y 2011; y los programas Arc View GIS 3.3 y ArcGIS 9.3. La caracterización y clasificación de los paisajes siguió la metodología de análisis fisiográfico, hasta el nivel de subpaisaje (IGAC, 1997; ONERN, 1982, Villota, 1991; Zinck, 1987 y 1988).

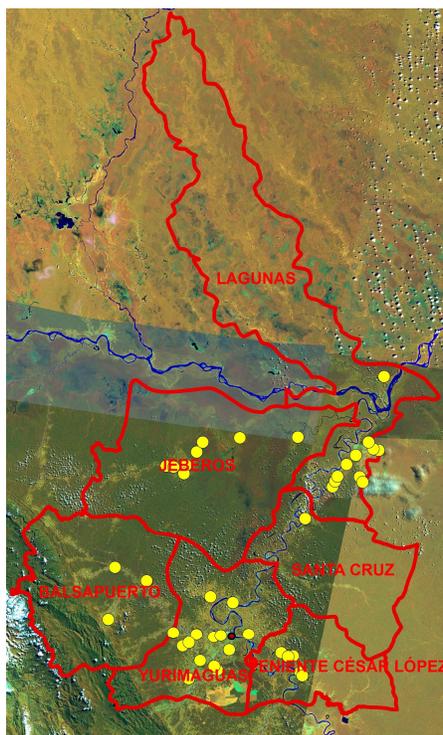
Este método se fundamenta en la delimitación y separación de unidades naturales, sobre la base de elementos identificables, como son el relieve, grado de disección, los patrones de drenaje, la vegetación y las tonalidades de colores en la imagen de

satélite. Esta primera versión del mapa fisiográfico fue revisada y analizada por el equipo de trabajo, utilizando imágenes de satélite y de radar así como la cartografía base en formato digital, donde se modificaron unidades que lo requerían.

2.2.2 Fase de campo

Consistió en complementar la información obtenida en el mapa fisiográfico preliminar, a partir del reconocimiento *in situ* de las áreas delimitadas en gabinete, analizándose en forma directa algunas características morfométricas de las geoformas, tales como pendiente, disección, formas de cima y laderas, litología, vegetación predominante, condición drenaje, entre otras. Los puntos de muestreo se observan en la figura 2.

Figura 2. Imagen mostrando la ubicación de puntos de muestreo en la provincia de Alto Amazonas



2.2.3 Fase de post campo.

A partir de los datos obtenidos en campo, se realizaron los reajustes de límites de unidades fisiográficas del mapa preliminar, sobre la base de las observaciones y mediciones realizadas en el campo, luego se procedió con la elaboración del mapa fisiográfico definitivo, trabajado en conjunto con los especialistas SIG, geología y geomorfología. Finalmente se elaboró la memoria descriptiva del temático.

III. FISIOGRAFIA DE LA PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS

El sistema empleado para la clasificación de las unidades fisiográficas se ha desarrollado sobre la base de cinco niveles de percepción espacial.

El primer nivel, corresponde a la provincia fisiográfica, que comprende aproximadamente a una región natural (región morfológica), en la que normalmente pueden contener una o más unidades climáticas, constituidas por conjuntos de unidades genéticas de relieve con relaciones de parentesco de tipo geológico, topográfico y espacial. En la provincia de Alto Amazonas se ha identificado dos unidades: La cuenca de sedimentación del Amazonas y la cordillera andina (subandina).

El segundo nivel, corresponde al gran paisaje o unidad genética de relieve, la cual no obstante, debe estar cobijada por una determinada unidad climática, dentro de una provincia fisiográfica dada, para ser asimilada al gran paisaje. Bajo estas condiciones, el Gran Paisaje comprende asociaciones o complejos de paisajes con relaciones de parentesco de tipo climático, geogenético, litológico y topográfico.

El tercer nivel, corresponde al paisaje fisiográfico, unidad fundamental de los levantamientos edafológicos no detallados. Las unidades aquí encontradas dentro de un Gran Paisaje, se identifican sobre la base de su morfología específica e inclusión de otros atributos: material parental, edad, esta última en términos relativos (muy antiguo, antiguo, subreciente, reciente, subactual, actual) o de niveles (altos, medios, bajos).

El cuarto nivel corresponde a una división del paisaje establecida según posición dentro del mismo (cima, ladera, falda, dique natural, orillares) y caracterizada por uno o más atributos morfométricos, forma y grado de la pendiente; tipo y grado de la erosión, grado de la disección, y condición de drenaje. En la tabla 1 se presentan las diferentes unidades fisiográficas de las zonas de estudio.

Tabla 1. Unidades fisiográficas identificadas en Alto Amazonas

PROVINCIA FISIOGRAFICA	GRAN PAISAJE	PAISAJE	SUBPAISAJE	
CUENCA DE SEDIMENTACIÓN DEL AMAZONAS	Llanura Aluvial de los ríos Marañon, Huallaga y afluentes	Islas		
		Playas o bancos de arena		
		Meandros abandonados		
		Complejo de orillares		
		Terrazas bajas	Drenaje bueno a moderado	
			Drenaje imperfecto a pobre	
			Drenaje pobre	
	Drenaje muy pobre			
	Drenaje muy pobre Pantano			
	Terrazas medias	Drenaje muy pobre Mixto		
		Drenaje bueno a moderado		
		Drenaje imperfecto a pobre		
		Drenaje pobre		
		Drenaje muy pobre		
		Drenaje muy pobre Pantano		
		Drenaje muy pobre Mixto		
	Terrazas altas	Con áreas de mal drenaje		
		Ligeramente disectadas		
		Moderadamente disectadas		
		Fuertemente disectadas		
		Drenaje muy pobre		
Colinoso	Colinas bajas	Con áreas de mal drenaje		
		Ligera a moderadamente disectadas		
		Fuertemente disectadas		
CORDILLERA ANDINA (Subandina)	Colinoso	Colinas bajas	Valle intercolinoso	
			Colinas altas	Ligera a moderadamente disectadas
	Montañas bajas	Fuertemente disectadas		
		Ligeras moderadamente inclinadas		
		Ligeras fuertemente inclinadas		
		Ligeras moderadamente empinadas		
		Ligeras empinadas		
	Montañas altas	Ligeras muy empinadas		
		Ligeras extremadamente empinadas		
		Ligeras moderadamente inclinadas		
		Ligeras fuertemente inclinadas		
		Ligeras moderadamente empinadas		
		Ligeras empinadas		
	Montañas bajas estructurales	Ligeras muy empinadas		
		Ligeras extremadamente empinadas		
		Ligeras fuertemente inclinadas		
	Montañas altas estructurales	Ligeras moderadamente empinadas		
		Ligeras empinadas		
		Ligeras muy empinadas		
		Ligeras extremadamente empinadas		

3.1 Provincia fisiográfica cuenca de sedimentación del Amazonas

Cubre aproximadamente 1'780 276 ha, equivalente al 88,82% del área total evaluada. Comprende áreas distribuidas al este de la Cordillera Subandina. Formadas por tierras de relieve plano a colinoso. Presenta una unidad climática.

3.1.1. Gran paisaje de llanura aluvial de los ríos Huallaga, Marañón y afluentes. Cubre aproximadamente 479 662 ha, correspondiente al 23,93% del área total. Se caracteriza por su topografía plano-ondulado, con pendientes dominantes de 0 a 4%. Se ubica en las llanuras fluviales de los ríos Huallaga, Marañón y tributarios.

a. Islas.

Cubren aproximadamente 8 298 ha, equivalente al 0,41% del área total evaluada. Son porciones de tierras rodeadas de agua generalmente con vegetación arbórea o arbustiva, inundables en épocas de creciete. Por la vegetación que en ellas se ha desarrollado, presentan una relativa estabilidad por lo que algunas son utilizados por los ribereños para establecer cultivos temporales.



Figura 4. Paisaje de islas (a) y playones o bancos de arena (b), cercanos a los centros poblados de Esperanza y San Miguel de Eureka, río Marañón. Imagen Landsat 2011.

b. Playas o bancos de arena.

Cubren aproximadamente 3 974 ha, equivalente al 0,20% del área total. Estas geoformas se originan, cuando la carga de materiales transportados por los ríos satura su caudal produciéndose sedimentación de estos materiales. Estas formas son algunas veces de carácter temporal, pues desaparecen al producirse las nuevas avenidas.



Foto 1. Paisaje de playón o banco de arena, cerca de Balsapuerto, río Cachiyacu. Fuente: PROTERRA - IIAP.

c. Meandros abandonados

Cubren aproximadamente 781 ha., que representan el 0,04% del área total. Constituyen geoformas localizadas indistintamente en el área aluvial de la zona de estudio, conformado por antiguos cauces abandonados de los ríos Huallaga (Lagunas y Santa Cruz) y Parapapura (Yurimaguas y Balsapuerto), generalmente están saturados con agua y en algunos casos se dio el proceso de eutrofización que permitió el crecimiento de especies hidrofítica.

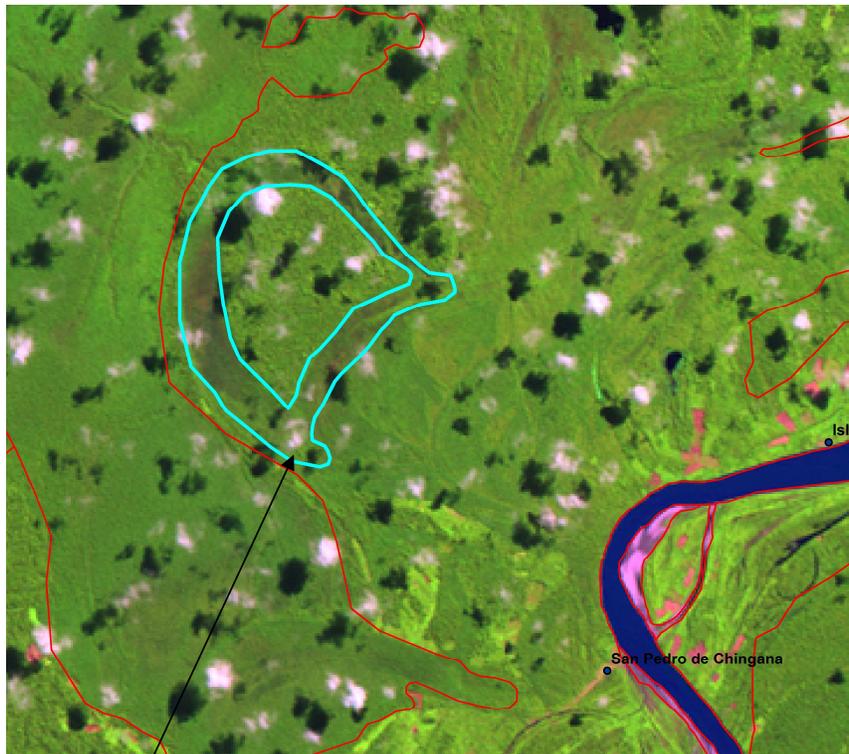


Figura 5. Meandro abandonado, cerca de San Pedro de Chingana (Yurimaguas), río Huallaga. Imagen Landsat 2011.

d. Complejo de orillares.

Ocupan aproximadamente 84 002 ha, que representa el 4,19% del área total. Constituyen formas de tierras cuya característica más saltante es que, presentan líneas suavemente curvadas que ofrecen el aspecto de barras. Son originados por flujos temporales de los sedimentos acarreados por las aguas de los ríos durante las épocas de crecida y, que por pérdidas de velocidad o flujo, dejan sedimentos en forma de camellones. Los pobladores de caseríos asentados en estos relieves utilizan algunos sectores para cultivos de corto periodo vegetativo (maíz, arroz, sandía, melón y hortalizas).

Su litología está representada por sedimentos de arenas en forma de bancos, limos y arcillas inconsolidados, correspondientes a los depósitos recientes del Holoceno. Se encuentran adyacentes a los ríos Marañón y Huallaga principalmente.

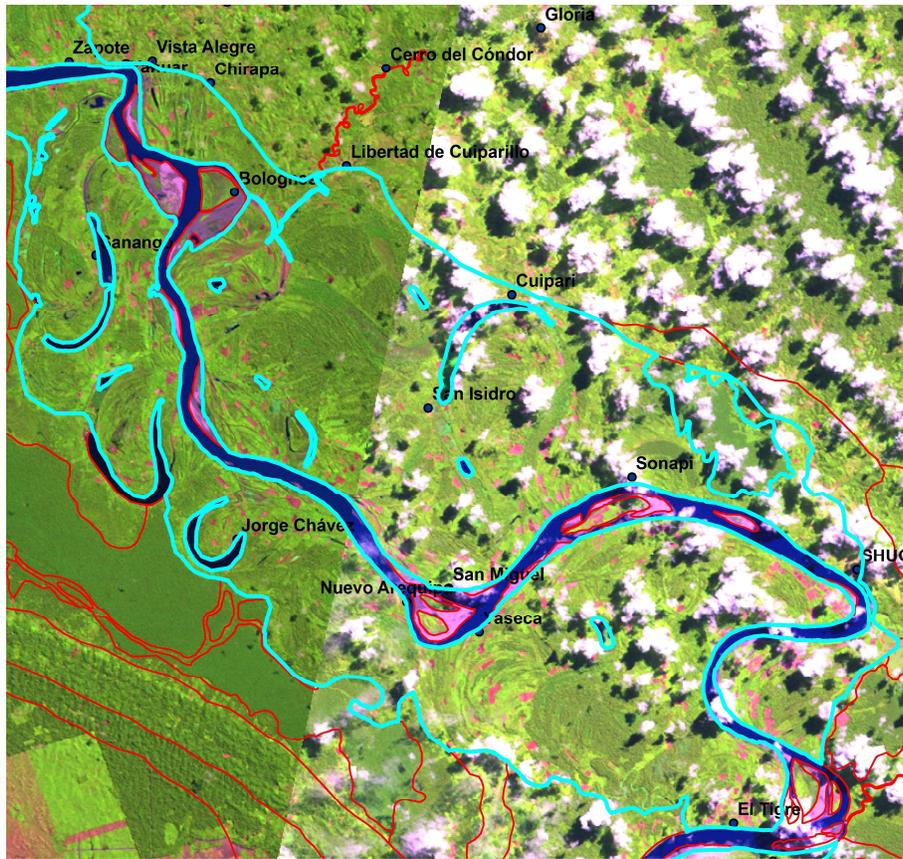


Figura 6. Complejo de orillares, donde se observan las formaciones tipo camellones, cerca de los centros poblados de Shucushyacu, El Tigre (distrito Teniente Cesar López Rojas), río Huallaga. Imagen Landsat 2011.



Foto 2. Sucesión de playón y complejo de orillar, cerca de Yurimaguas, río Huallaga. Fuente: PROTERRA - IIAP.

e. Terrazas bajas Inundables

Estas formas de tierra ocupan aproximadamente 382 607 ha, que representa el 19,09% del área total. Estos paisajes están localizados en ambas márgenes de los principales ríos que recorren las zonas de estudio. Debido a su poca diferencia de nivel con respecto al río, sufren inundaciones durante la época de creciente. Su relieve es plano, con pendientes de 0 a 2%, Están constituidas por sedimentos fluviales recientes. Algunos sectores de estas áreas vienen siendo utilizados con cultivos de corto periodo vegetativo. De acuerdo a su grado de drenaje se ha identificado seis subpaisaje.

e.1 Terrazas bajas de drenaje bueno a moderado

Estas formas de tierras ocupan una superficie de 28 320 ha, equivalente al 1,41% de área evaluada. Son superficies planas, con pendientes de 0 a 2%. Estas tierras se encuentran distribuidas principalmente a lo largo de los ríos Huallaga, Marañón, Parapapura, Yanayacu, Shanusi, Cachiyacu y Amanayacu y están constituidas por sedimentos de textura media a fina. En ellas se desarrollan las principales actividades agrícolas de la zona de estudio.



Foto 3. Terraza baja de drenaje bueno a moderado, cerca del centro poblado San José de Zapote, río Huallaga. Fuente: PROTERRA - IIAP.

e.2 Terrazas bajas de drenaje imperfecto a pobre

Cubren aproximadamente 105 149 ha, que representa el 5,25% del área. Sus características son similares a la unidad anteriormente descrita, con la diferencia que presenta condiciones de drenaje imperfecto a pobre, conformada por bosque poco denso y un sotobosque muy denso, además, es característico la presencia de cuerpos de agua de forma ramificada que mantiene sobre la superficie una vegetación hidrofítica típica, Durante la época de estiaje, estos cuerpos de agua actúan como red de drenaje de estas terrazas. Están localizados principalmente en ambas márgenes de los ríos Huallaga, Marañon, Aipena, Nucuray y Pavayacu, en los distritos de Santa cruz, Jeberos y Lagunas.

e.3 Terrazas bajas de drenaje pobre

Cubren aproximadamente 48 393 ha, que representa 2,41% del área total. Son superficies planos ligeramente cóncavos, localizados principalmente en la margen izquierda y adyacente al curso del río Aipena en el distrito de Jeberos, cercano a los caseríos Nuevo San Francisco, Vista Alegre, Tambos y Nuevo San Juan. Son áreas que permanecen húmedas gran parte del año, el nivel freático está en o cerca de la superficie, debido a una capa

subsuperficial lentamente permeable. Estas condiciones dificultan el desarrollo de cultivos, se puede aprovechar mediante el uso de drenaje artificial.

e.4 Terrazas bajas de drenaje muy pobre

Cubren aproximadamente 178 354 ha., que representa 8,90% del área total. Son superficies plano cóncavas, localizadas principalmente en ambas márgenes y adyacente del río Aipena, en los caseríos de San Antonio de Rumiyacu y Luz de Oriente, en el distrito de Jeberos. Por su topografía depresionada, ubicación y subsuelo impermeable, esta unidad presenta condiciones de mal drenaje que se manifiesta por la lente evacuación de las aguas acumulada por las lluvias e inundaciones. A estas zonas, comúnmente se les conoce como “aguajales”, por la especie típica *Mauritia flexuosa* “aguaje”, que allí se desarrolla.



Foto 4. Terraza baja de drenaje muy pobre, cerca del centro poblado Veracruz, Río Marañon. Fuente: PROTERRA - IIAP.

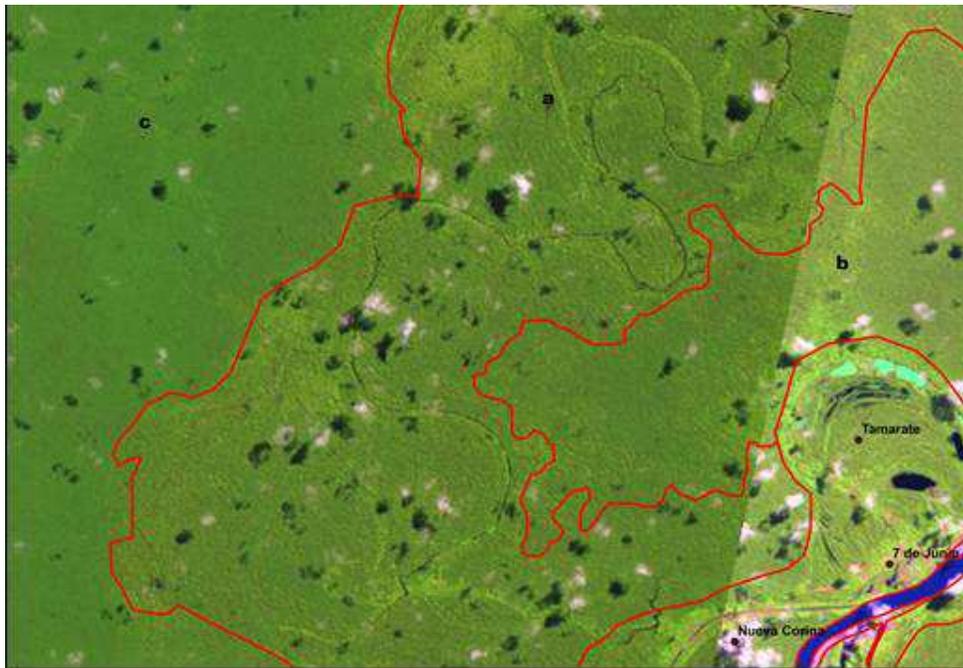


Figura 7. Terraza baja de drenaje imperfecto a pobre (a), terraza baja de drenaje pobre (b), terraza baja de drenaje muy pobre (c), cerca de los centros poblados de Tamarate y Nueva Corina. Imagen Landsat 2011.

e.5 Terrazas bajas de drenaje muy pobre-pantano

Cubren aproximadamente 7 569 ha., que representa 0,38% del área total. Son superficies planas ligeramente cóncavas, ubicados en la margen izquierda del río Aipena, cercano al caserío de San Antonio de Rumiyacu en el distrito de Jeberos. Son suelos que permanecen húmedos gran parte del tiempo, el nivel freático esta en o cerca de la superficie debido a una capa subsuperficial lentamente permeable, estas condiciones dificultan el desarrollo de cultivos, se diferencia del anterior por que no presenta plantas hidrofíticas como el aguaje.



Foto 5. Terraza baja de drenaje muy pobre - pantano, de tipo arbóreo, cerca del centro poblado Vista Alegre, río Aypena. Fuente: PROTERRA - IIAP.



Foto 6. Vista de una terraza baja de drenaje muy pobre - pantano, de tipo herbáceo-arbustivo, cercano al caño Ashuartipishca río Huallaga. Fuente: PROTERRA - IIAP.

e.5 Terrazas bajas con drenaje muy pobre-mixto

Cubren aproximadamente 14 822 ha., que representa 0,74% del área total. Son superficies planas ligeramente cóncavas, localizados de manera dispersa en el distrito de Jeberos, generalmente adyacente a las terrazas bajas de drenaje muy pobre o “aguajales”. Son áreas que permanecen húmedas gran parte del año, el nivel freático esta cerca de la superficie debido a la presencia de una capa subsuperficial lentamente permeable, se caracterizan por presentar gramíneas adaptas a estos humedales y limo gleisado.



Foto 7. Paisaje de terraza baja de drenaje muy pobre - mixto, cerca de Yurimaguas, río Huallaga. Fuente: PROTERRA-IIAP.

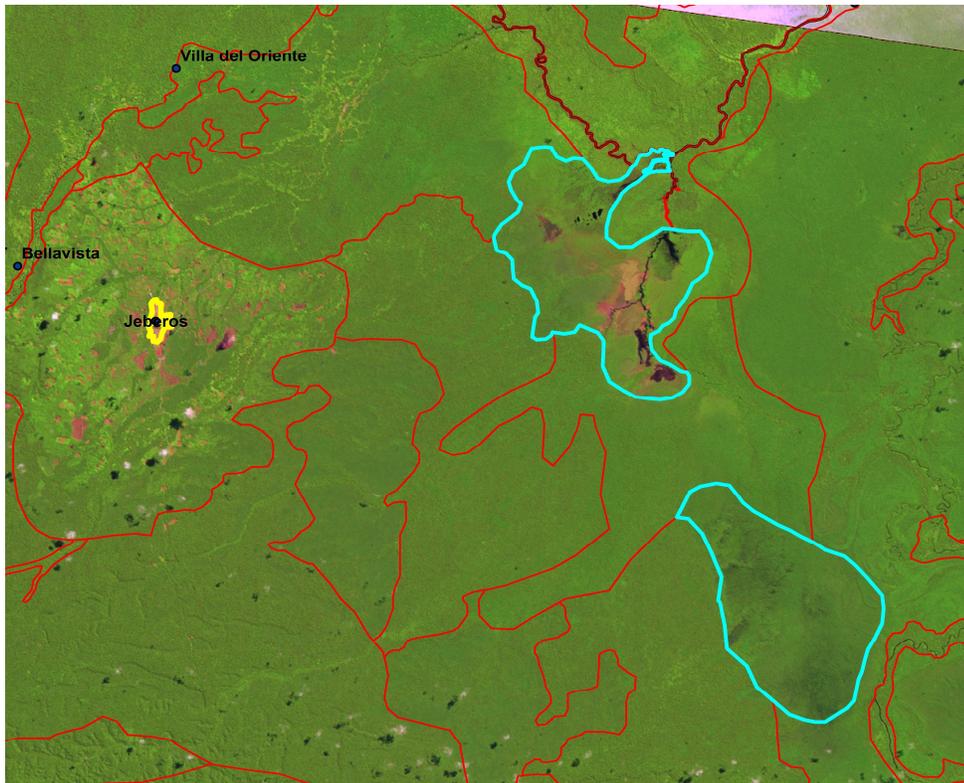


Figura 8. Terraza baja de drenaje muy pobre -pantano (a) y terraza baja de drenaje muy pobre-mixto (b), cerca de Jeberos en el río Aypena. Imagen Landsat 2011.

3.1.2. Gran paisaje relieve plano ondulado

Cubre aproximadamente 847 869 ha, que representa al 42,31% del área total, presenta topografía con pendientes planas a ligeramente onduladas ubicadas en las terrazas altas y medias con 0 a 8% de pendiente. Consta de dos tipos de paisaje que se describen a continuación:

a. Paisaje de terraza media

Esta forma de tierra cubre aproximadamente 563 918 ha., que representa el 28,14% del área total. Esta geoforma está conformada por terrazas que indican niveles anteriores de piso de valle. Están constituidas generalmente por sedimentos aluviónicos antiguos de los ríos de la zona y comprende las terrazas que han alcanzado una altura suficiente que no permiten que sean inundadas durante las épocas de crecientes normales. Dentro de este paisaje, se ha identificado cuatro subpaisaje.

a.1 Terrazas medias de drenaje bueno a moderado.

Abarca aproximadamente 28 432 ha., que representa el 1,42% del área estudiada. Ocupan posiciones más altas que las terrazas bajas y están constituidos por sedimentos de textura fina. Con pendiente que varían de 2 - 4%. Están localizadas de manera dispersa en ambos márgenes del río Huallaga, en los distritos de Yurimaguas, Lagunas y Teniente Cesar López Rojas.



Figura 9. Paisaje de terraza media de drenaje bueno a moderado; en la localidad de Lagunas. Imagen Landsat 2011.

a.2 Terrazas medias de drenaje imperfecto a pobre

Ocupa aproximadamente 193 934 ha, que representa el 9,68% del área total. Presenta una topografía plana a ligeramente ondulada, modelada por el intemperismo y erosión pluvial. Con pendientes inferiores a 5 %, comprende el sistema de terrazas subcrecientes formadas a finales del Pleistoceno y comienzos del Holoceno, se hallan entre 10 y 15 metros por encima de los lechos actuales de los ríos. Estos relieves difícilmente son inundados por las crecientes que originan los ríos.

Su composición litológica está constituida por sedimentos finos a gruesos, poco consolidados, generalmente de naturaleza limo arenoso o areno limoso y areno arcilloso, presentando suelos con cierto grado de lixiviación.

Están localizados principalmente en todo el distrito de Lagunas, a lo largo del río Nucuray, en las comunidades nativas de Pucallpa, Puerto Auxilio, Alianza de Huacamayo y Alianza Zancudo. Asimismo se encuentran como parches en los distritos de Jeberos, Balsapuerto y Teniente Cesar López Rojas.

a.3 Terrazas medias de drenaje pobre

Ocupa aproximadamente 86 746 ha, que representa el 4,33% del área total. Son relieves planos a ligeramente cóncavas con suelos ligeramente impermeable a impermeable que dificulta la evacuación de las aguas pluviales que originan anegamiento casi permanente, observándose por ello, espacios de mal drenaje.

Litológicamente corresponde a acumulaciones de sedimentos orgánicos producidos en ambientes palustres (pantanos) y lacustres (lagos). Estos materiales están compuestos por materia orgánica, lignito, limos y arcillas.

Están localizadas principalmente en ambas márgenes del río Aipena, cerca de los caseríos San Francisco de Algodonal, Vista Alegre y Tambos en el distrito de Jeberos, y como parches dispersos en el distrito de Lagunas.

a.4 Terrazas medias de drenaje muy pobre

Ocupa aproximadamente 98 329 ha, que representa el 4,91% del área total. Presenta superficies planas depresionadas, razón por la cual presenta fuerte restricciones en la eliminación del agua que proviene de las precipitaciones y de la napa freática. Debido a su carácter hidromórfico, se origina dentro de este espacio una vegetación peculiar denominada “Aguajal”. Estas formas de tierra presentan una altura que oscila entre 10 y 15 m, sobre el nivel de base del río. Su litología está compuesta por sedimentos arcillosos, limolíticos, alta concentración de materia orgánica y turberas, estas características asociado a su forma de relieve, le confiere el carácter de hidromórfico.

Están distribuidas principalmente en todo el distrito de Lagunas a lo largo de la cuenca del río Nucuray, y como pequeños parches en los distritos de Balsapuerto, Jeberos y Yurimaguas.

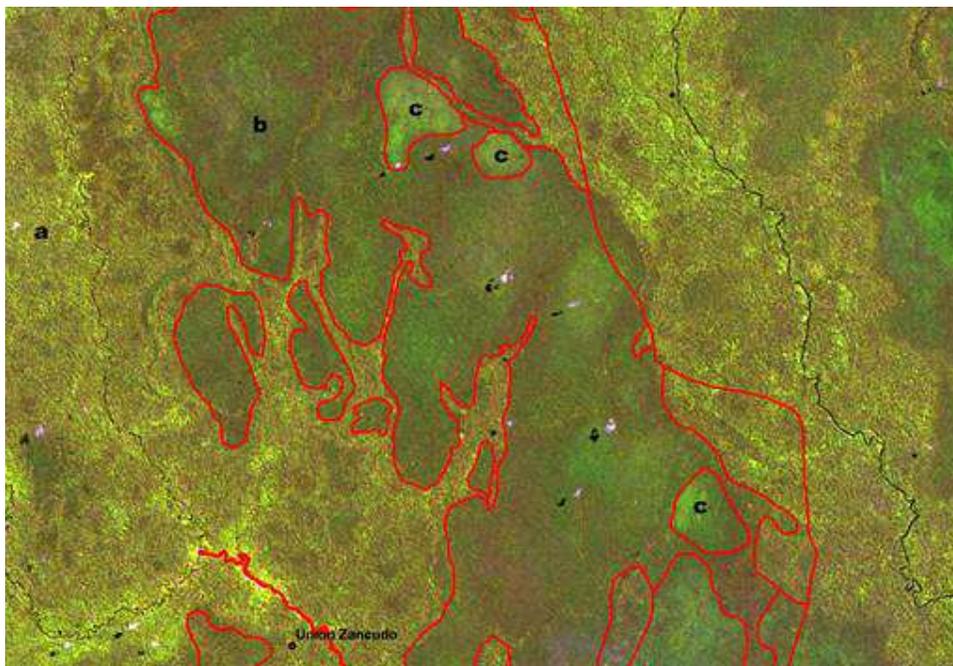


Figura 10. Terraza media de drenaje imperfecto a pobre (a), terraza media de drenaje pobre (b), terraza media de drenaje muy pobre (c), cerca del centro poblado Unión Zancudo, distrito de Lagunas. Imagen Landsat 2008

a.5 Terrazas medias de drenaje muy pobre-pantano

Ocupa aproximadamente 48 577 ha, que representa el 2,42% del área total. Corresponden a superficies plano cóncavas, que se caracterizan por encontrarse permanentemente saturados con agua pluvial que dieron origen a un anegamiento permanente. Esta característica se debe principalmente a la presencia de un subsuelo impermeable y a su forma plano cóncava. Estas zonas son conocidas localmente como pantanos de altura. Su litología está compuesta por sedimentos orgánicos producidos en ambientes palustres (pantanos) y lacustres (lagos). Los sedimentos constituyentes están representados por materia orgánica, lignito, limos y arcillas.

Están distribuidas únicamente en el distrito de Lagunas, en ambas márgenes del río Nucuray.

a.6 Terrazas medias de drenaje muy pobre-mixto

Ocupa aproximadamente 66 123 ha, que representa el 3,30% del área total. Corresponden a superficies plano cóncavas, que se caracterizan por encontrarse permanentemente saturados con agua pluvial que dieron origen a un anegamiento permanente. Esta característica se debe principalmente a la presencia de un subsuelo impermeable y a su forma plano cóncava. Estas zonas son conocidas localmente como pantanos de altura. Su litología está

compuesta por sedimentos orgánicos producidos en ambientes palustres (pantanos) y lacustres (lagos). Los sedimentos constituyentes están representados por materia orgánica, lignito, limos y arcillas, correspondientes a la unidad geológica Depósitos Palustre y Lacustre del Pastaza.

Están distribuidas principalmente en el distrito de Lagunas, generalmente adyacentes a la unidad anterior y como pequeños parches en el distrito de Jeberos, cercanos al caserío Santa Fe.

a.7 Terrazas medias con áreas de mal drenaje

Ocupan aproximadamente 41 777 ha, que representa el 2,08% del área total. Esta unidad se caracteriza por presentar indistintamente pequeñas áreas depresionadas, con un subsuelo casi impermeable y con un drenaje muy pobre, que se manifiesta por una lenta evacuación de las aguas de lluvia que en ellas se acumula durante gran parte del año.

Están distribuidas principalmente como parches dispersos en los distritos de Jeberos, Balsapuerto y Santa Cruz.

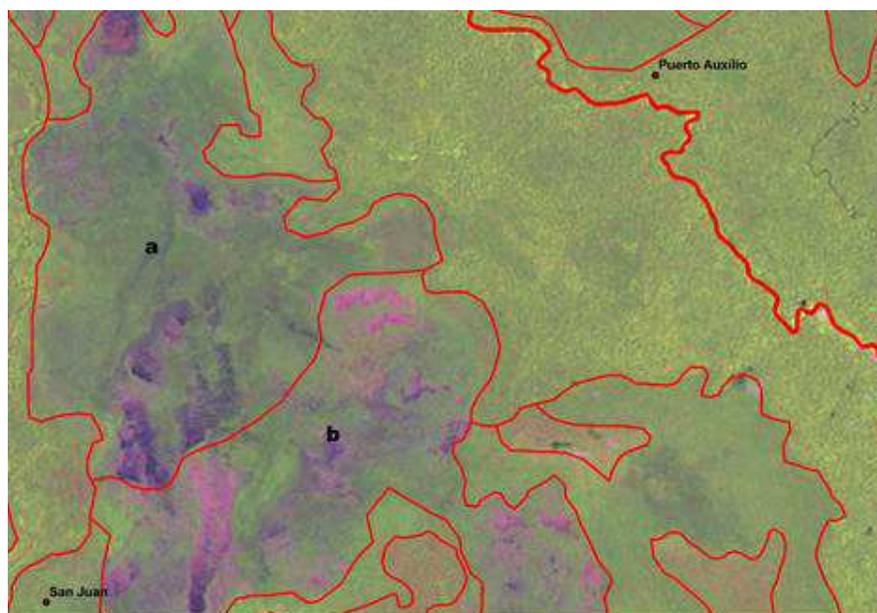


Figura 11. Terraza media de drenaje muy pobre-mixto (a), terraza media de drenaje muy pobre-pantano (b), cerca del centro poblado San Juan de Pavayacu, distrito de Lagunas. Imagen Landsat 2011

b. Paisaje de terraza alta

Estas geoformas cubren aproximadamente 283 951 ha., correspondiente al 14,17% del área total. Se caracteriza por su topografía plano-ondulada, con pendientes de 4 a 8%, litológicamente están constituidos por sedimentos aluviales antiguos (arcillitas). Pertenecen a la planicie erosiva Pleistocénicas de la formación Pastaza y planicie erosiva depresionada de depósitos palustre-lacustres. En este paisaje por su grado de disección, se identificaron los siguientes subpaisajes.

b.1 Terrazas altas ligeramente disectadas

Estas formas de tierra ocupan aproximadamente 81 165 ha., equivalente al 4,05% del área total. Presentan un relieve plano ondulado con ligeras disecciones de los drenajes naturales causados por las precipitaciones pluviales, con pendiente que varía de 2 a 8%. Estas formas están constituidas por materiales sedimentarios del terciario (arcillitas), que han dado origen a los suelos moderadamente profundos a profundos, de textura fina.

Están distribuidas principalmente en ambos márgenes de los ríos Cachiyacu, Amanayacu y Shanusi, en los distritos de Balsapuerto y Yurimaguas. Asimismo se encuentran parches dispersos en los distritos de Santa Cruz y Teniente Cesar López Rojas.

b.2 Terrazas altas moderadamente disectadas

Ocupa aproximadamente 106 680 ha, que representa el 5,32% del área total. Presentan similares características que la anterior, salvo que en esta unidad la disección es menos espaciada. Los efectos erosivos se dejan notar en la profundización y en el acortamiento de las disecciones.

Están distribuidas principalmente como parches dispersos en los distritos Yurimaguas, Jeberos, Santa Cruz y Balsapuerto.

b.3 Terrazas altas fuertemente disectadas

Ocupan aproximadamente 66 684 ha., que representa el 3,33% del área total. Se caracteriza principalmente por el relieve fuertemente disectado, originados por acumulaciones de sedimentos aluviales del Mio-Plioceno, que han evolucionado y modificado el paisaje debido a la tectónica ocurrido durante el Pleistoceno. La erosión fluvial ha sido una de las causales para su actual configuración. El proceso natural que modela este relieve es la escorrentía superficial, que la incisiona fuertemente.

Están distribuidas principalmente en la margen izquierda del río Paranapura, ente los distritos de Balsapuerto y Yurimaguas y como parches dispersos en los distritos Jeberos y Santa Cruz.

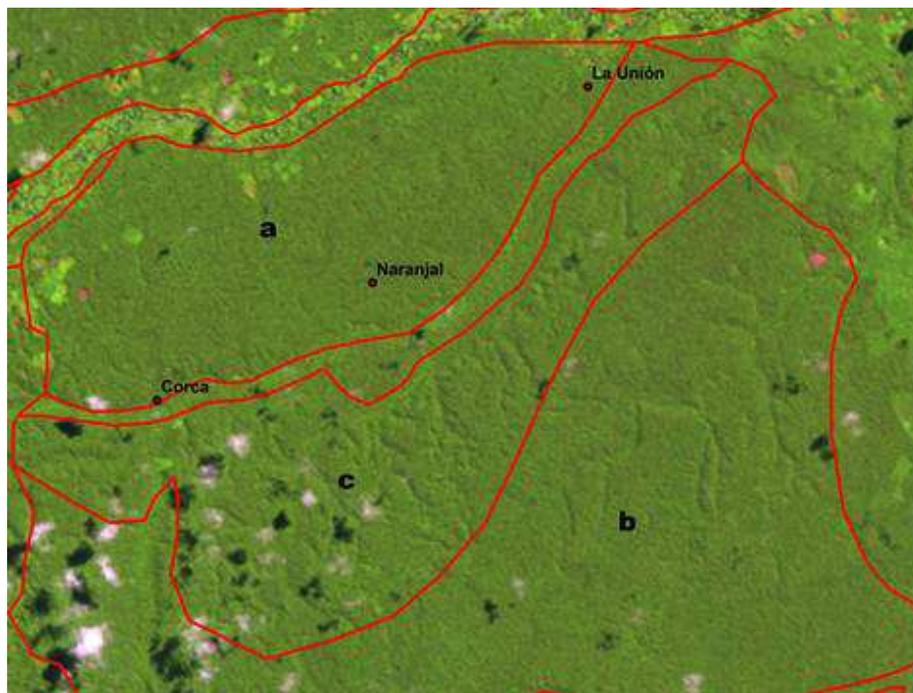


Figura 12. Terraza alta ligeramente disectada (a), terraza alta moderadamente disectada (b) y terraza alta fuertemente disectada (c), cerca de los centros poblados Naranja, Corca y la Unión, en el distrito de Jeberos. Imagen Landsat 2011.

b.4 Terrazas altas de drenaje muy pobre

Ocupan aproximadamente 917 ha., que representa el 0,05% del área total. Esta unidad se caracteriza por estar ubicada en áreas depresionadas, con un subsuelo impermeable debido a la presencia de sedimentos finos y con un drenaje muy pobre, que se manifiesta por una lenta evacuación de las aguas de lluvia que en ellas se acumula durante gran parte del año. También estas áreas son conocidas como “aguajales de altura” y corresponden a planicies erosiva depresionadas, de origen palustre -lacustre.

Están Distribuidas como pequeños parches dispersos en los distritos de Yurimaguas y Balsapuerto.

b.5 Terrazas altas con áreas de mal drenaje

Ocupan aproximadamente 28 505 ha., que representa el 1,42% del área total . Esta unidad se caracteriza por presentar indistintamente pequeñas áreas depresionadas, con un subsuelo casi impermeable y con un drenaje muy pobre, que se manifiesta por una lenta evacuación de las aguas de lluvia que en ellas se acumula durante gran parte del año. Corresponden a planicies erosiva depresionadas, formados a partir de materiales de depósitos palustre - lacustres.

Están distribuidas como pequeños parches dispersos en los distritos de Yurimaguas, Santa Cruz, Balsapuerto y Jeberos.

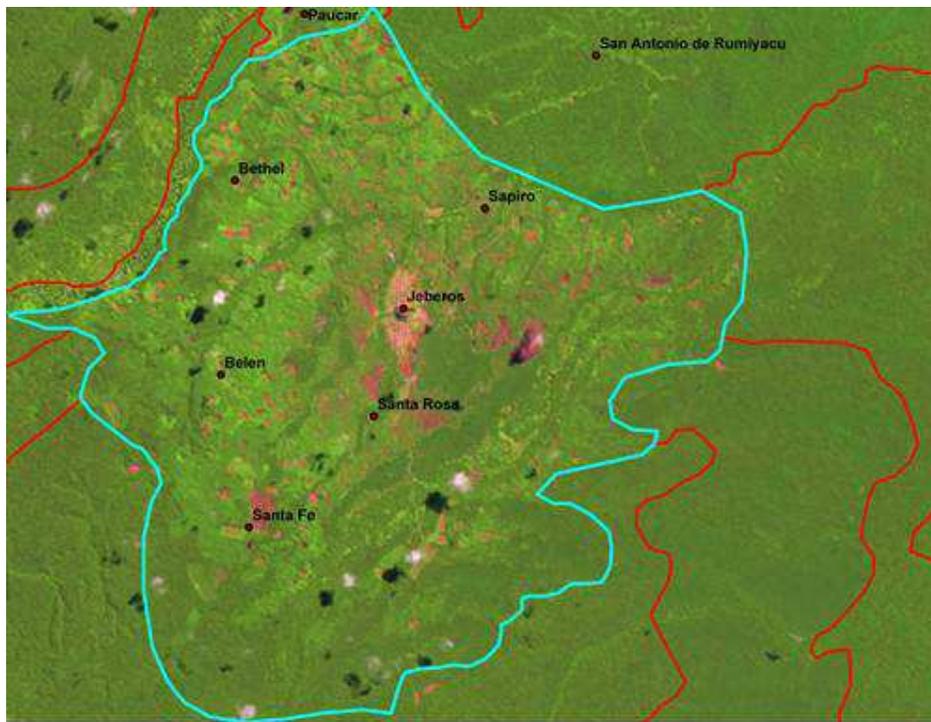


Figura 13. Terraza alta con áreas de mal drenaje, distrito de Jeberos. Imagen Landsat 2011.

3.1.3. Gran Paisaje relieve colinoso

Cubre aproximadamente 452 745 ha., que representa al 22,58% del área total, presenta topografía con pendientes de 15% hasta relieves muy accidentada con pendientes mayores a 75%. Consta de dos tipos de paisajes que se describen a continuación:

a. Paisaje de colinas bajas. Este escenario fisiográfico cubre aproximadamente 452 745 ha., correspondiente al 22,58 % del área total. Está conformado por ondulaciones pronunciadas, cuya altura no sobrepasa de 80 metros con nivel de base local, con grado de disectación variable. En este paisaje se identificaron tres subpaisajes.

a.1 Colinas bajas ligera a moderadamente disectadas. Cubren aproximadamente 168 393 ha., que equivale a 8,40% del área total. Presentan relieve moderadamente disectado por pequeños cauces de acción erosiva casi permanente, que dan lugar en la generalidad de los casos a barrancos más o menos profundos, los cuales originan pendientes mayores que en el caso anterior. Los suelos son moderadamente profundos a profundos.

Están distribuidas principalmente en los distritos de Teniente López Rojas y Santa Cruz. También se encuentran extensas áreas cercanas al límite entre los distritos de Jeberos, Yurimaguas y Balsapuerto.

a.2 Colinas bajas fuertemente disectadas. Estas geoformas cubren aproximadamente 282 066 ha., que representa el 14,07% del área total. En conjunto, muestran un relieve fuertemente disectado originado por una red de drenaje más densa. Las colinas presentan generalmente cimas subredondeadas y de laderas cortas, con pendientes de 25 a 75%. Los suelos son de textura fina, profundos.

Están distribuidas principalmente en los distritos de Teniente López Rojas, Santa Cruz y Balsapuerto. También se encuentran parches en los distritos de Jeberos y Yurimaguas.

a.3 Valles intercolinosos. Cubren aproximadamente 2 286 ha. equivalente al 0,11% del área total, comprende áreas planas depresionadas de origen coluvio aluvial por su poca diferencia de nivel con respecto al río o quebrada, presentan condiciones de drenaje que varían de bueno a imperfecto a pobre, Los suelos que se desarrollan en esta unidad son poco profundos y algunos

presentan problemas de gleizamiento. Se observan en los sectores colinosos cercanos al límite entre los distritos de Balsapuerto y Jeberos

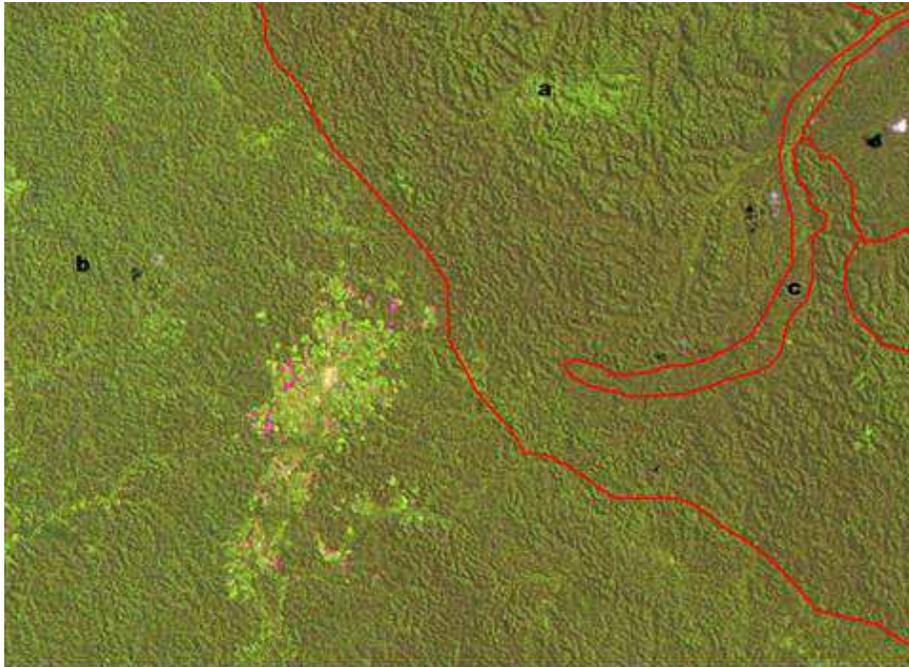


Figura 14. Colinas bajas ligera a moderadamente disectadas (a), colinas bajas fuertemente disectadas (b) y valles intercolinosos (c), cerca del centro poblado de Antioquía, entre los distritos Balsapuerto y Jeberos. Imagen Landsat 2011.

3.2 Provincia fisiográfica de la cordillera andina (subandina)

Cubre aproximadamente 197 484 ha, que representa al 9,86% del área total, presenta topografía muy accidentada con pendientes que varían de moderadamente empinadas a muy empinadas. Consta de dos grandes paisajes:

3.2.1 Gran Paisaje colinoso

Este escenario fisiográfico cubre aproximadamente 54 314 ha, correspondiente a 2,71% del área total. Está conformado por ondulaciones pronunciadas, cuya altura no sobrepasa de 20 a 3000 metros con nivel de base local, con grado de disectación variable. Además, incluye pequeños valles que discurren dentro de esta formación.

La génesis de esta superficie se encuentra estrechamente relacionada con movimientos orogénicos y con la acción modeladora de los agentes erosivos. Litológicamente están constituidos por materiales sedimentarios del Terciario, y conformado por dos paisajes: colinas bajas y colinas altas.

a. Paisaje de Colinas Bajas

Ocupan aproximadamente 35 560 ha, equivalente al 1,77% del área total. Se caracteriza por presentar relieves que varían de ligera a fuertemente disectadas, con altitudes con respecto a la base local que van de 20 m. a 80 m. En este paisaje de acuerdo a su disección se han identificado dos subpaisajes:

a.1 Colinas bajas de ligera a moderadamente disectadas.

Cubren aproximadamente 18 252 ha, que representa al 0,91% del área total. Estas formas se encuentran distribuidas en la vertiente oriental de la cordillera subandina, como parches dispersos en los distritos de Teniente Cesar López, Yurimaguas y Balsapuerto. Estas formas colinosas la altura fluctúan entre 20 a 50 metros sobre su nivel de base. Presentan cimas redondeadas y laderas cortas, con pendientes entre 15 y 25%. Los suelos desarrollados aquí son moderadamente profundos, y en algunos casos son aprovechados por la producción agropecuaria. En esta unidad está asentada la localidad de Atahualpa, en el distrito de Balsapuerto.

a.2 Colinas bajas fuertemente disectadas.

Cubre aproximadamente 17 308 ha, que representa el 0,86% del área total. En la vertiente oriental de la cordillera subandina y en la margen izquierda del río Huallaga, entre las desembocaduras de los ríos Caynarachi y Shanusi, etc. Conformada por colinas bajas, que presentan cimas subredondeadas y laderas cortas, con pendientes de 40 a 60 %. Los suelos son moderadamente profundos a superficiales.

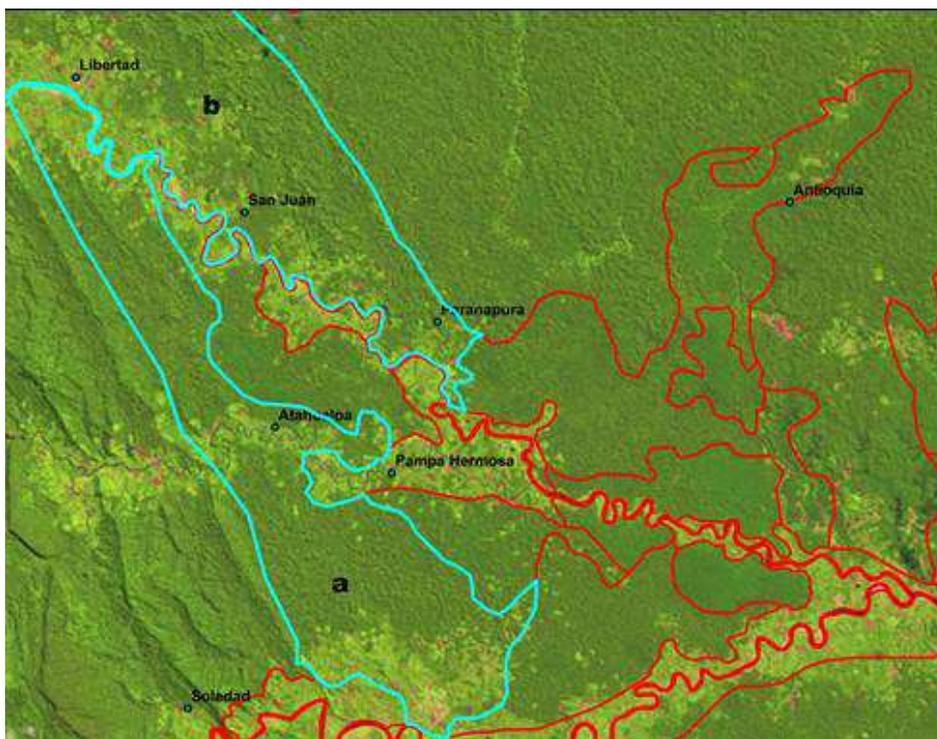


Figura 15. Colinas bajas ligera a moderadamente disectadas (a), colinas bajas fuertemente disectadas (b) de la cordillera subandina, cerca de los centros poblados Atahuallpa, Pampa Hermosa, Parapapura, San Juan y Libertad, distrito de Balsapuerto. Imagen Landsat 2011.

b. Paisaje de colinas altas.

Ocupan aproximadamente 18 754 ha, que representa el 0,94% del área total. Comprende elevaciones de terreno que presentan diferente grado de disección, con altitudes que varían desde 80 m hasta 300 m sobre el nivel de base local. De acuerdo a su grado de disección fueron identificados dos subpaisajes:

b.1 Colina altas de ligera a moderadamente disectadas.

Cubren aproximadamente 9 187 ha, equivalente a 0,49% del área total. Se ubican por el Noroeste de la provincia. Está constituido por colinas que presentan cimas redondeada con laderas largas y pendientes dominantes entre 15 y 35%. Están distribuidas en la zona colinosa del distrito de Balsapuerto, cercana a los centros poblados de San Antonio, San Miguel, Monte Alegre y Balsapuerto.

b.2 Colinas altas fuertemente disectadas.

Cubren aproximadamente 9 567 ha, equivalente al 0,48% del área total. Está constituido por colinas que presentan cimas subredondeadas y laderas cortas con pendientes dominantes entre 40 y 70 %. Están distribuidas en la zona colinosa del distrito de Balsapuerto, cerca de los centros poblados Santa Martha, Pintuyacu, Trancayacu, San Vicente y Nuevo Jerusalén.

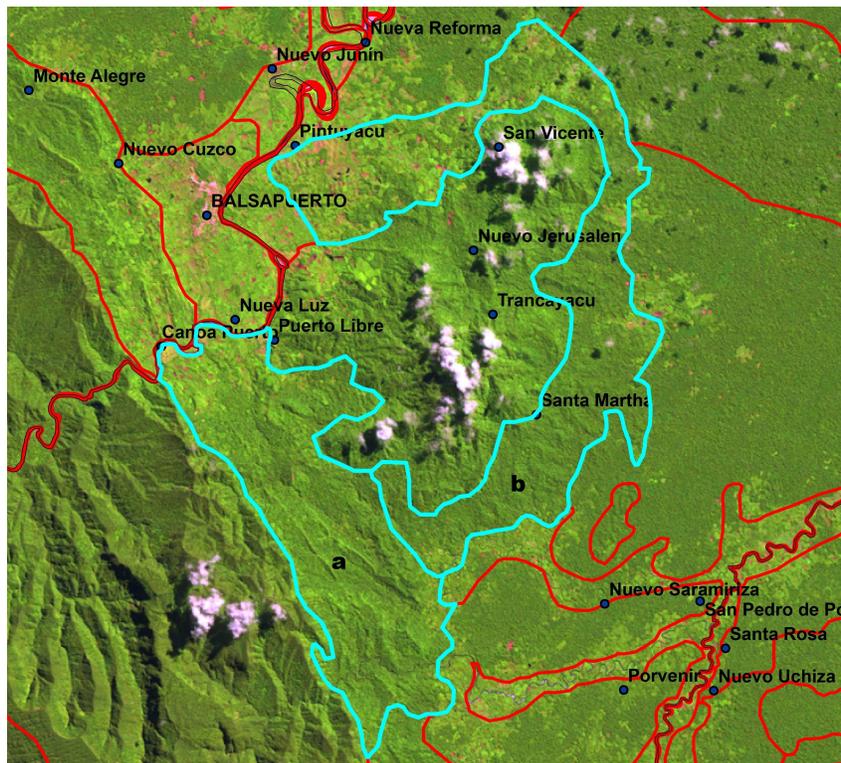


Figura 16. Colinas altas ligera a moderadamente disectadas (a), colinas altas fuertemente disectadas (b), entre las cuencas de los ríos Cachiyacu y Amanayacu. Imagen Landsat 2011.

3.2.2. Gran Paisaje montañoso

Cubre aproximadamente 143 170 ha, que representa al 7,15% del área total. Presenta topografía con relieves muy accidentada con pendientes mayores a 75%. Está representado por montañas bajas y altas de la cordillera Cahuapanas, en los distritos Balsapuerto y Yurimaguas. Consta de cinco clases de paisajes que se describen a continuación:

- a. Paisaje de montañas bajas. Ocupan aproximadamente 35 527 ha, que equivale a 1,77% del área total. Está formado por elevaciones de terreno comprendidas entre 300 hasta 800 metros sobre el nivel de base local, ubicados a lo largo de la faja subandina. En este paisaje se han identificado cinco subpaisaje de acuerdo al porcentaje de su pendiente.
 - a.1 Montañas bajas de laderas moderadamente inclinadas. Ocupan aproximadamente 1 082 ha, que equivale a 0,05% del área total; se caracterizan por presentarse en formas de franjas cortas, con pendientes de laderas que varían de 4 a 8 %. Están distribuidas en la zona montañosa del distrito Balsapuerto, en el límite con la provincia de Datem del Marañón.

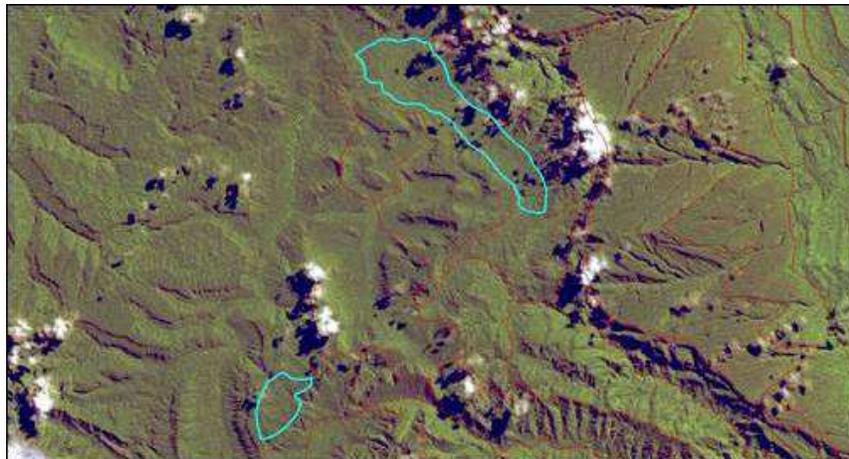


Figura 17. Montañas bajas de laderas moderadamente inclinadas. Imagen Landsat 2011.

- a.2 Montañas bajas de laderas fuertemente inclinadas. Ocupan aproximadamente 5 960 ha, que equivale a 0,30% del área total; se caracterizan por presentarse en formas de franjas alargadas, con pendientes de laderas de 8 a 15 %. Están distribuidas en la zona montañosa del distrito Balsapuerto, cerca de los centros poblados Trancayacu, entre los ríos Cachiyacu y Amanayacu.

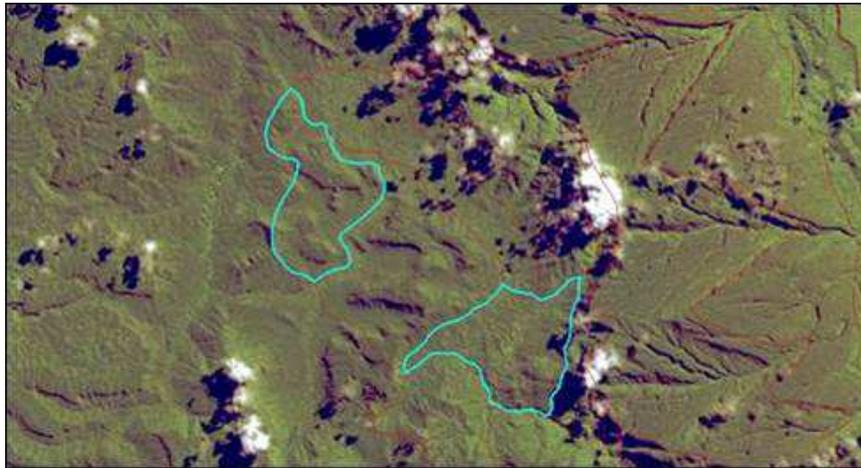


Figura 18. Montañas bajas de laderas fuertemente inclinadas. Imagen Landsat 2011.

- a.3 Montañas bajas de laderas moderadamente empinadas. Ocupan aproximadamente 7 393 ha, que equivale a 0,37% del área total; se caracterizan por presentarse en formas de franjas alargadas o cortas, con pendientes de laderas de 15 a 25 %. Están distribuidas en los centros poblados Puerto Libre, Santa Martha, Nuevo Jerusalén y San Vicente, en la zona montañosa del distrito Balsapuerto, entre los ríos Cachiyacu y Amanayacu. Asimismo se encuentran cerca del límite con la provincia Datem del Marañon y a lo largo de la cordillera Cahuapanas.

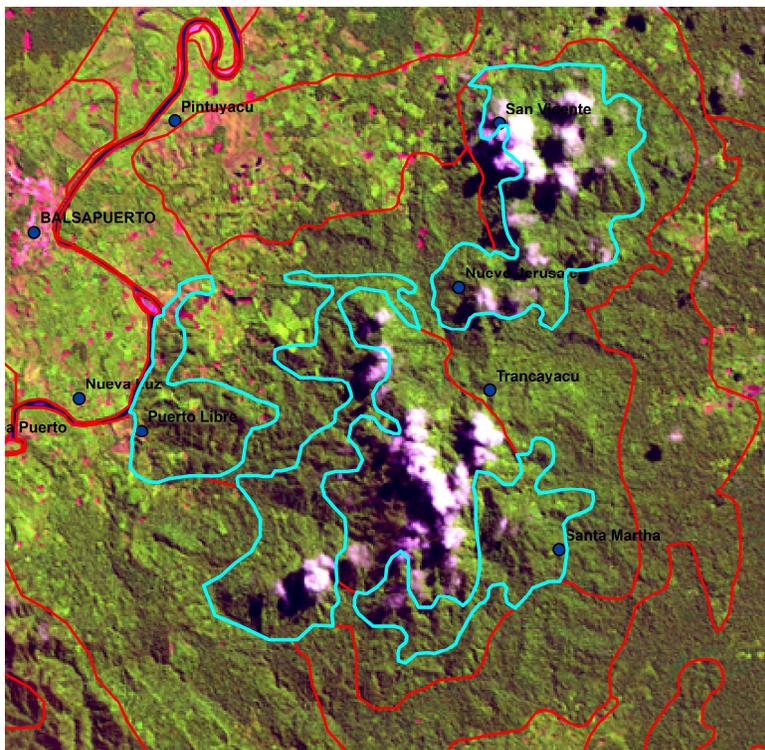


Figura 19. Montañas bajas de laderas moderadamente empinadas, en los centros poblados Santa Martha, Nuevo Jerusalén y Puerto Libre. Imagen Landsat 2011.

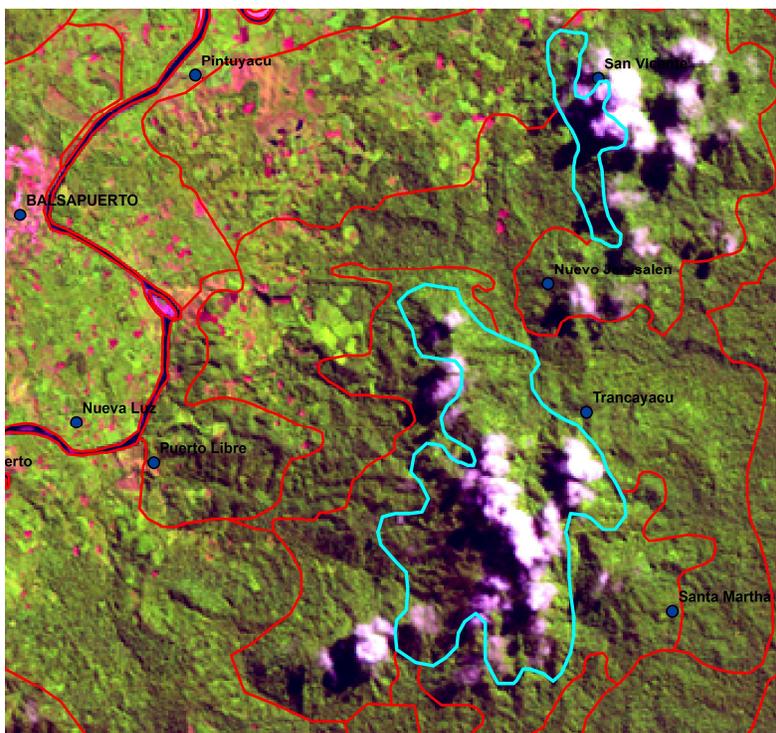


Figura 20. Montañas bajas de laderas empinadas, cercanas a los centros poblados San Vicente y Trancayacu. Imagen Landsat 2011.

- a.4 Montañas bajas de laderas empinadas. Ocupan aproximadamente 4 997 ha, que equivale a 0,25% del área total; se caracterizan por presentarse en forma de franjas cortas, con pendientes de laderas que varían de 25 a 50 %. Están distribuidas de manera dispersa en la zona montañosa del distrito Balsapuerto (Cordillera Cahuapanas), limitando con la provincia de Datem del Marañón. Asimismo se encuentran cerca de los centros poblados San Vicente y Trancayacu.
- a.5 Montañas bajas de laderas muy empinadas. Ocupan aproximadamente 174 ha, que equivale a 0,01% del área total; se caracterizan por presentarse en forma de franjas cortas, con pendientes de laderas que varían de 50 a 75 %. Están distribuidas como pequeños parches en la zona montañosa del distrito Balsapuerto (Cordillera Cahuapanas).
- a.6 Montañas bajas de laderas estructurales fuertemente inclinadas. Ocupan aproximadamente 5 693 ha, que equivale a 0,28% del área total; Está constituido por geformas que han sido modelados por procesos orogénicos principalmente y por procesos erosivos, está formado por un conjunto de estratos geológicos regularmente plegados de forma convexa (anticlinal) los cuales han sido erosionados longitudinalmente en la parte central, con pendiente de laderas entre 8 a 15%. Están distribuidas en las zonas montañosas del distrito de Balsapuerto, cercanas a los centros poblados Nueva Barranquita y Atahuallpa.

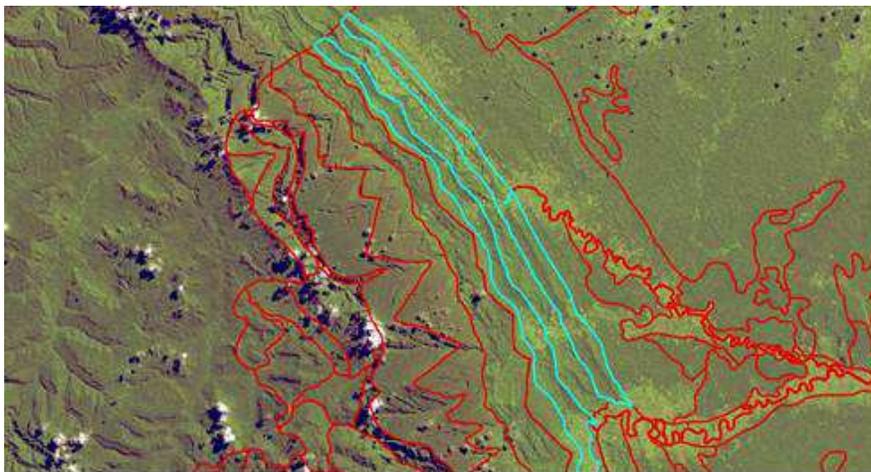


Figura 21. Montañas bajas de laderas estructurales fuertemente inclinadas, cercanas a los centros poblados Nueva Barranquita y Atahuallpa. Imagen Landsat 2011.

- a.7 Montañas bajas de laderas estructurales moderadamente empinadas. Ocupan aproximadamente 8 306 ha, que equivale a 0,41% del área total; Está constituido por geoformas con características similares a la anterior unidad, pero presentan laderas con pendientes de 15 a 25%. Están distribuidas en las zonas montañosas del distrito de Balsapuerto, cuenca alta de los ríos Yanayacu y Paranapura.

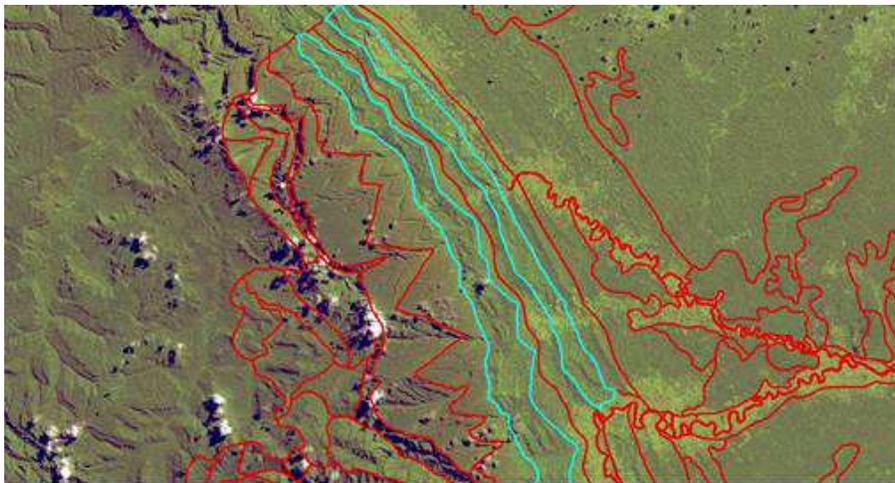


Figura 22. Montañas bajas de laderas estructurales moderadamente empinadas, cuenca alta de los ríos Yanayacu y Paranapura. Imagen Landsat 2011

- a.8 Montañas bajas de laderas estructurales empinadas. Ocupan aproximadamente 1 922 ha, que equivale a 0,10% del área total; Está constituido por geoformas con características similares a la anterior unidad, pero presentan laderas con pendientes de 25 a 50%. Están distribuidas en las zonas montañosas del distrito de Balsapuerto, cuenca alta de los ríos Yanayacu y Paranapura.
- b. Paisaje de montañas altas. Cubren aproximadamente 107 643 ha, que representa el 5,36% del área total. Está formado por las elevaciones de terreno que presentan una altitud superior a los 800 m de altura, donde se han identificado cuatro subpaisajes de acuerdo a su pendiente.



Foto 8. Montañas altas cerca de Balsapuerto, río Cachiyacu. Fuente: PROTERRA - IIAP.

- b.1 Montañas altas de laderas moderadamente inclinadas. Cubren aproximadamente 7 690 ha, equivalente a 0,38% del área total. Se caracteriza por presentar laderas con pendientes que varían de 4 a 8 %. Los suelos son superficiales, muchas veces utilizadas en actividades agropecuarias. Están distribuidas indistintamente en la zona montañosa del distrito de Balsapuerto, cordillera Cahuapanas.

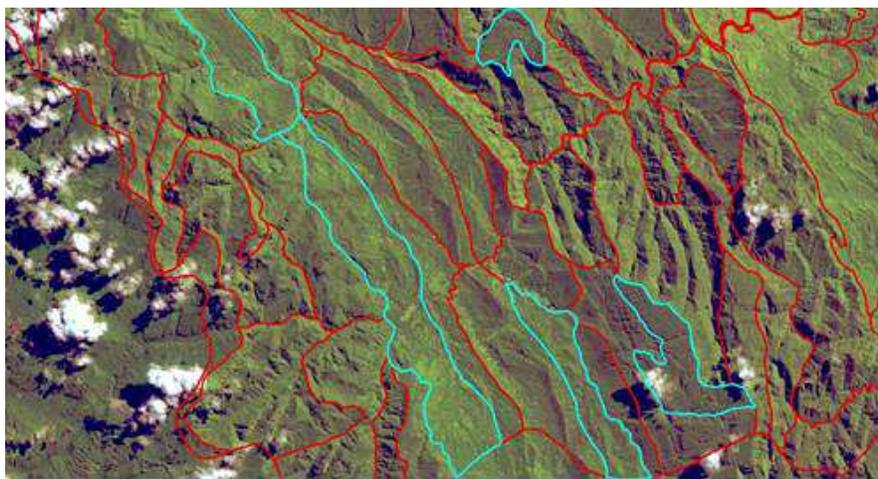


Figura 23. Montañas altas de laderas moderadamente inclinadas, Balsapuerto. Imagen Landsat 2011.

- b.2 Montañas altas de laderas fuertemente inclinadas. Cubren aproximadamente 15 825 ha, equivalente a 0,79% del área total. Se caracteriza por presentarse en forma de franjas alargadas, con pendientes de laderas de 8 a 15%. Los suelos son superficiales, utilizadas en actividades agropecuarias. Están distribuidas en la zona montañosa de los distrito de Balsapuerto y Yurimaguas, cordillera Cahuapanas.

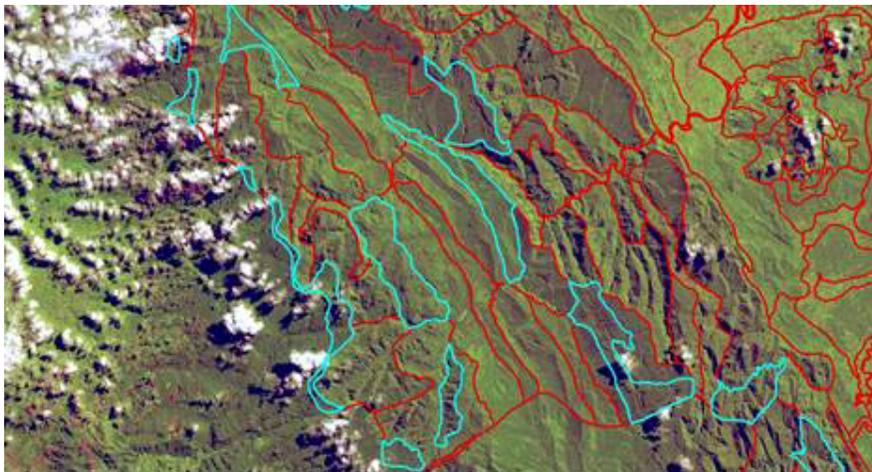


Figura 24. Montañas altas de laderas fuertemente inclinadas, distritos Balsapuerto y Yurimaguas. Imagen Landsat 2011.

- b.3 Montañas altas de laderas moderadamente empinadas. Cubren aproximadamente 23 814 ha, equivalente a 1,19% del área. Presentan relieve con pendientes que varían de 15 a 25 %. Los suelos son superficiales, también algunas de esta áreas son utilizadas con actividades agropecuarias. Están distribuidas ampliamente en la zona montañosa de los distritos de Balsapuerto y Yurimaguas.

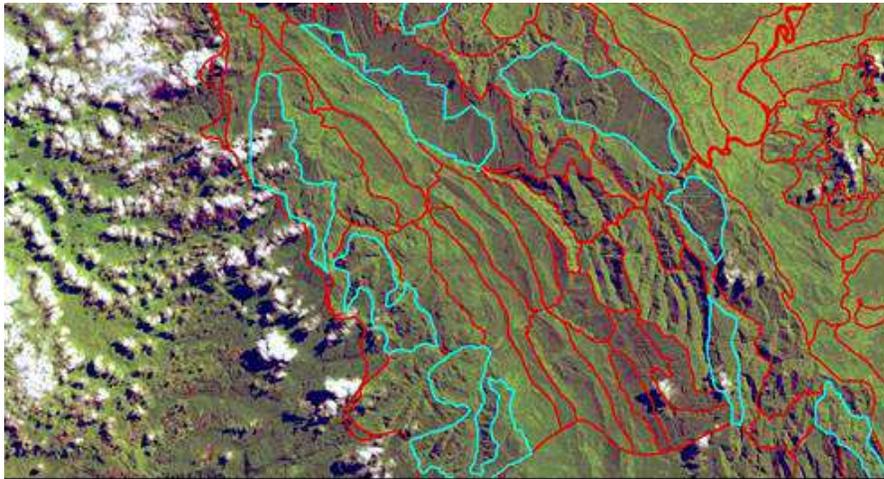


Figura 25. Montañas altas de laderas moderadamente empinadas, distritos Balsapuerto y Yurimaguas. Imagen Landsat 2011.

- b.4 Montañas altas de laderas empinadas. Cubren aproximadamente 14 390 ha, equivalente a 0,72% del área total. Distribuidas ampliamente a lo largo de la faja subandina, de formas alargadas, presentan relieve fuertemente disectado con pendientes que varían de 25 a 50 %. Los suelos son superficiales a muy superficiales. Están distribuidas en la zona montañosa de los distritos de Balsapuerto y Yurimaguas, cuenca alta del río Amanayacu, Cachiyacu.

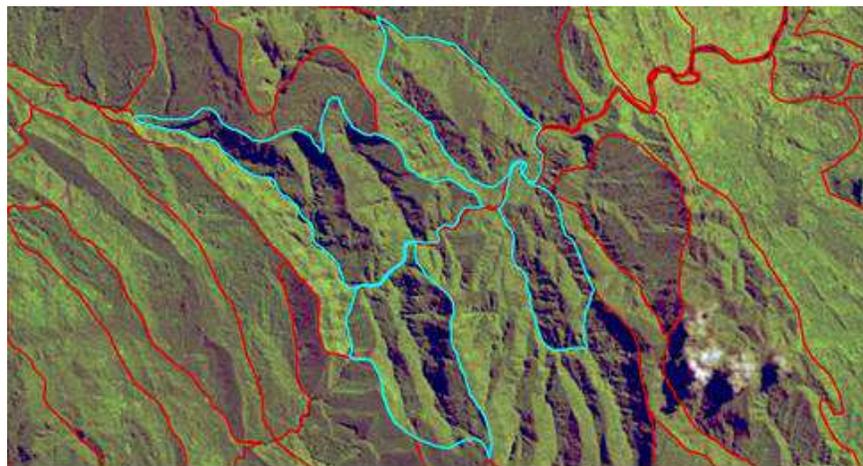


Figura 26. Montañas altas de laderas empinadas, cuenca alta del Cachiyacu. Imagen Landsat 2011.

- b.5 Montañas altas de laderas muy empinadas. Cubren aproximadamente 19 762 ha, equivalente a 0,99% del área total, presentan relieve fuertemente disectado con pendiente de laderas de 50 a 75%. Los suelos son muy superficiales por la presencia del contacto lítico. Están distribuidas indistintamente en la zona montañosa de los distritos de Balsapuerto y Yurimaguas (Cordillera Cahuapanas), cuenca alta de los ríos Cachiyacu, Amanayacu y Yanayacu.
- b.6 Montañas altas de laderas extremadamente empinadas. Cubren aproximadamente 7 382 ha, equivalente a 0,37% del área total, presentan relieve fuertemente disectado con pendiente de laderas de más de 75%. Los suelos son muy superficiales por la presencia del contacto lítico. Están distribuidas indistintamente en la zona montañosa de los distritos de Balsapuerto y Yurimaguas (Cordillera Cahuapanas), cuenca alta del río Cachiyacu.



Foto 9. Montañas altas de laderas muy empinadas, cuenca alta del río Cachiyacu. Fuente PROTERRA - IIAP.

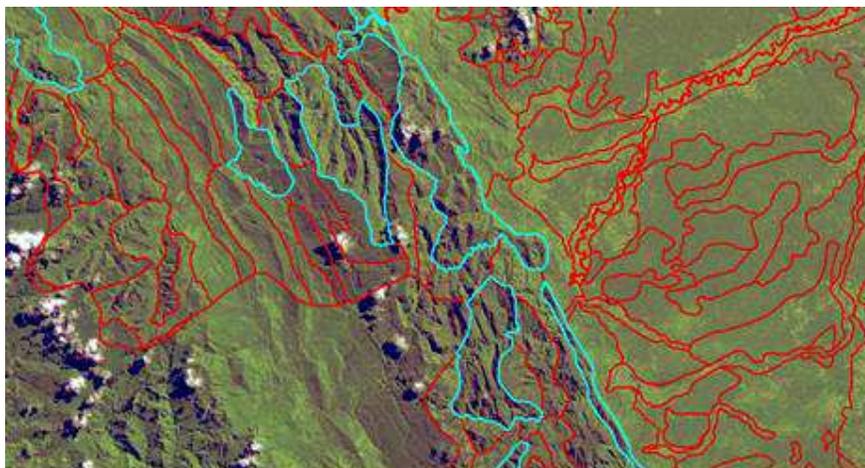


Figura 27. Montañas altas de laderas muy empinadas, cuenca alta del río Cachiycu. Imagen Landsat 2011.

- b.7 Montañas altas de laderas estructurales moderadamente empinadas. Cubre aproximadamente 2 234 ha, equivalentes a 0,11% del área total. Está formado por un conjunto de estratos geológicos regularmente plegados de forma convexa (anticlinal) los cuales han sido erosionados longitudinalmente en su parte central, con pendiente de laderas dominantes entre 15 a 25%. Están distribuidas como franjas alargadas en la zona montañosa del distrito de Balsapuerto (Cordillera Cahuapanas), cuenca alta del río Yanayacu.
- b.8 Montañas altas de laderas estructurales empinadas. Cubre aproximadamente 8 039 ha, equivalentes a 0,40% del área total. Está formado por un conjunto de estratos geológicos regularmente plegados formado principalmente por procesos orogénicos, de forma convexa (anticlinal) los cuales han sido erosionados longitudinalmente en su parte central, con pendiente de laderas dominantes entre 25 a 50%. Distribuidas en forma de franjas alargadas en la zona montañosa del distrito de Balsapuerto, cuenca alta de los ríos Yanayacu y Paranapura

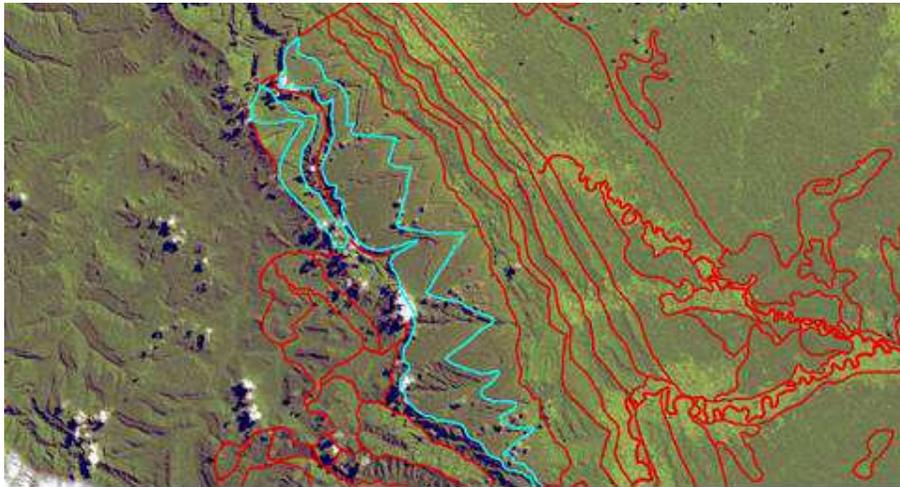


Figura 28. Montañas altas de laderas estructurales empinadas, cuenca alta de los ríos Yanayacu y Parapapura. Imagen Landsat 2011.

- b.9 Montañas altas de laderas estructurales muy empinadas. Cubre aproximadamente 6 730 ha, equivalentes a 0,34% del área total. Está formado por un conjunto de estratos geológicos regularmente plegados formado principalmente por procesos orogénicos, de forma convexa (anticlinal) los cuales han sido erosionados longitudinalmente en su parte central, con pendiente de laderas dominantes entre 50 a 75%. Distribuidas en forma de franjas alargadas en la zona montañosa del distrito de Balsapuerto, cuenca alta del río Yanayacu, cerca del límite con la provincia Datem del Marañón.

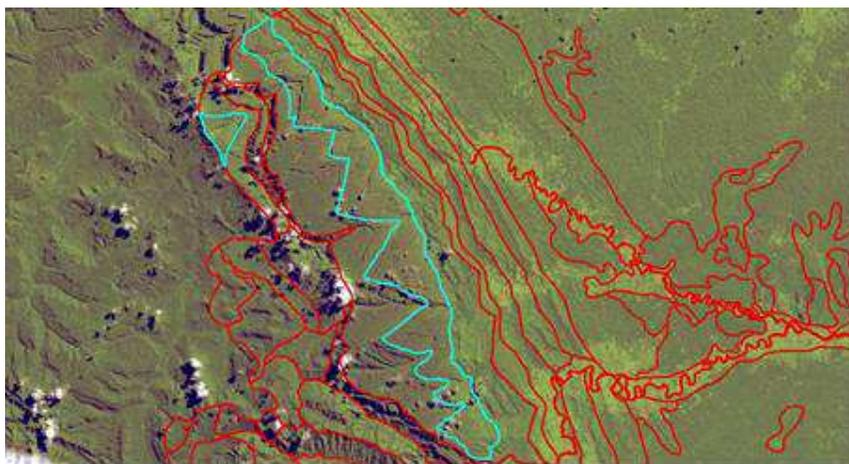


Figura 29. Montañas altas de laderas estructurales muy empinadas, cuenca alta del río Yanayacu. Imagen Landsat 2011.

b.10 Montañas altas de laderas estructurales extremadamente empinadas. Cubre aproximadamente 1 777 ha, equivalentes a 0,09% del área total. Está formado por un conjunto de estratos geológicos regularmente plegados formado principalmente por procesos orogénicos, de forma convexa (anticlinal) los cuales han sido erosionados longitudinalmente en su parte central, con pendiente de laderas dominantes mayores de 75%. Distribuidas en forma de franjas alargadas en la zona montañosa del distrito de Balsapuerto

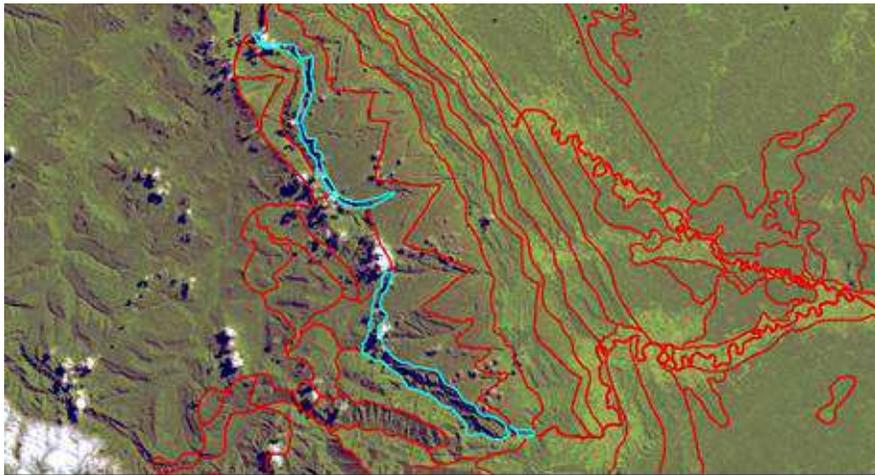


Figura 30. Montañas altas de laderas estructurales extremadamente empinadas, cordillera Cahuapanas, Balsapuerto. Imagen Landsat 2011.

IV. CONCLUSIONES

La provincia Alto Amazonas abarca aproximadamente 2 004 288 ha. Esta comprende parte de la Cordillera Andina (subandina) entre los distritos de Yurimaguas y Balsapuerto; y la cuenca de sedimentación del Amazonas en los distritos Jeberos, Santa Cruz, Lagunas y Teniente Cesar López.

La cuenca de sedimentación del Amazonas abarca una superficie de 1' 780 276 ha; equivalente a 88,82% del área total y comprende: La llanura aluvial de los ríos Huallaga, Marañón y afluentes que abarca 479 662 ha; 23,93% del área total. El relieve plano-ondulado presenta la mayor superficie con aproximadamente 847 869 ha; 42,31% del área total. El relieve colinoso presenta aproximadamente 452 745 ha; 22,58%

Mientras que la cordillera andina (subandina) abarca una superficie aproximada de 197 484 ha (9,86% del área total) y está distribuida en la parte este de los distritos de Balsapuerto y Yurimaguas, y comprende: El relieve montañoso y colinado.

V. RECOMENDACIONES

Se debe tener en consideración que las características de las unidades fisiográficas identificadas en el área de estudio, reflejan sus potencialidades y limitaciones de uso. Así, las montañas y colinas ubicadas en los distritos de Balsapuerto y Yurimaguas, presentan limitaciones por suelos y pendiente, sin embargo constituyen áreas con gran potencial turístico, por lo tanto ameritan ser considerados como tierras de protección. Igualmente las terrazas altas arenosas del distrito de Jeberos, presentan limitaciones por suelo y erosión, sin embargo constituyen un potencial para la minería no metálica (cuarzo) y la industria de la construcción.

Se recomienda que los planes de desarrollo y proyectos productivos tomen en consideración las cualidades de cada unidad fisiográfica, aprovechando principalmente terrazas bajas de drenaje bueno y complejo de orillares de los ríos Marañón y Huallaga y afluentes, para cultivos de corto periodo vegetativo; las terrazas medias se pueden orientar a cultivos permanentes, considerando un especial tratamiento a aquellas que presentan drenaje deficiente.

Que la infraestructura vial, infraestructura educativa y asentamientos humanos no sean construidos en áreas vulnerables a peligros naturales, por ejemplo áreas inundables y laderas con fuerte pendiente.

Considerar los resultados obtenidos en la implementación y ejecución de futuros estudios a mayor detalle en fisiografía, suelos, capacidad de uso mayor de las tierras, gestión de riesgos, etc.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Escobedo, R.2009. Fisiografía. Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de San Martín. IIAP-GORESAM.

GOREL. 2004. Estudio de Diagnóstico y Zonificación de la Provincia de Alto Amazonas. Oficina de Acondicionamiento Territorial y SIG- Gobierno Regional de Loreto.

IGAC. 1997. Zonificación Ambiental para el Plan Modelo Colombo-Brasileño (Eje Apaporis-Tabatinga: PAT). Santafé de Bogotá, D.C.-Colombia. 410 p.

IIAP. 2011. Proyecto “Viabilidad del Cultivo de Cacao en la provincia de Alto Amazonas. IIAP-San Martín.

INIA.1992. Zonificación Agroecológica y estudio de suelos de la Zona de Yurimaguas.

ONERN. 1987. Inventario y Evaluación de Recursos Naturales de la zona Puyen - Huitiricaya (Reconocimiento). Lima, Perú. 235 p.

ONERN. 1987. Inventario y Evaluación de Recursos Naturales de la zona Puyen - Huitiricaya (Semidetallado). Lima, Perú. 140 p.

ONERN. 1982. Inventario y Evaluación Semidetallada de los Recursos de Suelos y Forestales de la zona de Atalaya. Lima, Perú. 177 p.

Vargas, J. 2007. Fisiografía y Geomorfología. Mesozonificación Ecológica y Económica de las cuencas de los ríos Pastaza y Morona. PROFONANPE.

Villota, H. 1991. Geomorfología Aplicada a Levantamientos Edafológicos y Zonificación Física de las Tierras. IGAC-Bogotá. 212 p.

Zinck, A. 1987 Aplicación de la Geomorfología al Levantamiento de Suelos en Zonas Aluviales Bogotá D.E. , 178 p.

Zinck, J.A. 1988. Physiography and Soils. ITC Lecture Note SOL 4.1. International Institute for Geoinformations Science and Earth Observation (ITC), Enschede (NL). 156 p