



# PROYECTO BOSQUE Y VIDA

Visión Integral para el Desarrollo en la Amazonia



**Proyecto Plan de Ordenamiento Territorial de la provincia de Tahuamanu  
del departamento de Madre de Dios  
(Acuerdo KD 16 – Convenio IIAP-WWF)**

**PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN ECOLÓGICO-ECONÓMICA DE LA  
PROVINCIA DE TAHUAMANU DE LA REGIÓN MADRE DE DIOS**

## **FISIOGRAFÍA**

**Resultado 1.3 - Producto 2**



**IQUITOS, SETIEMBRE 2006**

### **EQUIPO DE EJECUCIÓN DEL PRODUCTO:**

Roger Escobedo Torres

### **EQUIPO DE DIRECCIÓN DEL RESULTADO:**

#### **IIAP:**

Fernando Rodríguez Achung,  
Director Programa de Ordenamiento Ambiental

#### **WWF:**

Kelly Soudre Zambrano, Directora Regional, Sede Madre de Dios  
Cecilia Arellano Carreiro, Consultora Proyecto Bosque y Vida

El presente documento ha sido realizado con el financiamiento del Proyecto Bosque y Vida, en el que participan WWF, Conservación Internacional, SNV, CARE, The Nature Conservancy y TROPENBOS INTERNATIONAL y Coordinado por WWF.

© 2006

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP

Av. Abelardo Quiñones km. 2.5, Iquitos – Perú

Correo electrónico: [preside@iiap.org.pe](mailto:preside@iiap.org.pe)

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

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

Los textos pueden ser utilizados total o parcialmente citando la fuente.

# CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	4
<b>RESUMEN</b> .....	5
<b>I. OBJETIVOS</b> .....	6
<b>II. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	6
2.1. Materiales.....	6
2.1.1. Materiales Cartográficos.....	6
2.1.2. Materiales temáticos.....	6
2.2. Metodología.....	6
<b>III. FISIOGRAFÍA DE LA PROVINCIA DE TAHUAMANU</b> .....	9
3.1. Gran Paisaje de Llanura Aluvial.....	11
3.2. Paisaje Llanura aluvial reciente del Cuaternario.....	11
3.2.1. Terrazas bajas.....	11
3.2.2. Paisaje Llanura aluvial antigua del Cuaternario.....	14
3.3. Gran Paisaje Colinoso.....	17
3.3.1. Paisaje Colinoso del Cuaternario.....	17
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	23

## PRESENTACIÓN

El presente documento constituye el informe preliminar del estudio fisiográfico de la Provincia de Tahuamanu. Forma parte de los diversos estudios que sirven de base para el análisis y modelamiento del territorio, de cara al proceso de formulación de la propuesta de Zonificación Ecológica Económica de La Provincia.

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 especial de la vegetación y de los tipos de bosques.

Esta versión preliminar ha sido elaborada sobre las base del estudio la Propuesta de Zonificación Ecológica Económica como Base para el Ordenamiento Territorial del Departamento de Madre de Dios y del Estudio de Suelos y Clasificación de Tierras de la Micro – Región Iberia - Iñapari del departamento de Madre de Dios, asimismo se complementó con el análisis de imágenes de satélite Landsat TM y ETM, así como de imágenes de radar Jers-1-SAR, utilizando una escala de trabajo de 1:100.000. Antes de su elaboración se ha realizado un reconocimiento rápido de campo para identificar las diversas unidades fisiográficas ubicadas en zonas adyacentes del sistema de carreteras.

## RESUMEN

El presente informe corresponde al estudio preliminar de fisiografía a nivel de reconocimiento de la Provincia de Tahuamanu. El área estudiada abarca una superficie aproximada de 1 050 460 ha.

El estudio se ha desarrollado sobre la base del análisis de imágenes de satélite Landsat TM y ETM, así como de radar NASDA JERS-1-SAR. 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 3.2. en forma directa en la pantalla de la computadora.

La Provincia presenta una fisiografía heterogénea que son el resultado de la interacción de varios factores como el tectónico, climático y los procesos hidrosivos que han actuados sobre ellas, las misma que han permitido identificar dos grandes paisajes 4 paisajes 7 sub paisajes y 20 elementos del paisaje.

Gran Paisaje de Llanura Aluvial (396 949 ha; 37.79 %) conformada por sedimentos recientes, subrecientes y antiguos transportados por los principales ríos, se caracterizan por presentar una topografía relativamente plana a ligeramente inclinada (0 a 8 %). Conformado por dos paisajes Llanura aluvial reciente del Cuaternario y Llanura aluvial antigua del Cuaternario y once elementos del paisaje definidos por la pendiente, grado de disección y por el patrón de drenaje.

Gran Paisaje Colinoso (649 096 ha; 61.79%). Se caracteriza por presentar superficies de forma ondulada a fuertemente disectada. Originado por efectos de compresión(plegamiento), o por la acción de los procesos erosivos a que han sido sometidas las terrazas antiguas; en esta unidad se ha identificado dos Paisajes Colinoso del Cuaternario y Colinoso del Terciario y nueve elementos del paisaje de terminados por la pendiente y grado de disección.

## 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.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. Materiales

#### 2.1.1. MATERIALES CARTOGRÁFICOS

- Mapas topográficos o cartas nacionales levantados por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), a escala 1:100 000 del año 1985 y actualizados recientemente. Las hojas utilizadas corresponden a 2751,2650,2750,2549,2649,2749,2849,2949,2548,2549,2649,2749,2849,2949,3049.
- Imágenes de satélite Landsat TM5, del 2005; y radar Jers-1 SAR del año 1995. Las imágenes Landsat contienen cada una 7 bandas; 3 del visible (1,2,3), 3 del infrarrojo cercano (4,5,7) y uno del infrarrojo lejano o termal (6). Mientras que la imagen de radar es pancromática (1 banda).
- Mapa ecológico del Perú escala 1:1'000,000
- Mapa climático del Perú escala 1:000,000

#### 2.1.2. MATERIALES TEMÁTICOS

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

En el cuadro 2 se puede observar las coordenadas UTM y altitud de cada punto donde se realizaron los diferentes muestreos de la Provincia de Tahuamanu

### 2.2. Metodología

Para la realización del presente estudio se realizó en varias etapas sucesivas diferentes cuyas actividades se describen a continuación:

**La primera “primera etapa de gabinete”**, consistió en la recopilación, clasificación y análisis sistemático de diversos estudios desarrollados en la zona, y la interpretación a mayor detalle del mapa mediante imágenes de satélites.

Para la elaboración del mapa base fisiográfica se utilizó imágenes de satélite Landsat TM, las mismas que se delimitaron utilizando el programa de Arc View GIS 3.3. Para la caracterización de los paisajes se siguió la metodología de análisis fisiográfico, hasta el nivel de subpaisaje.

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.

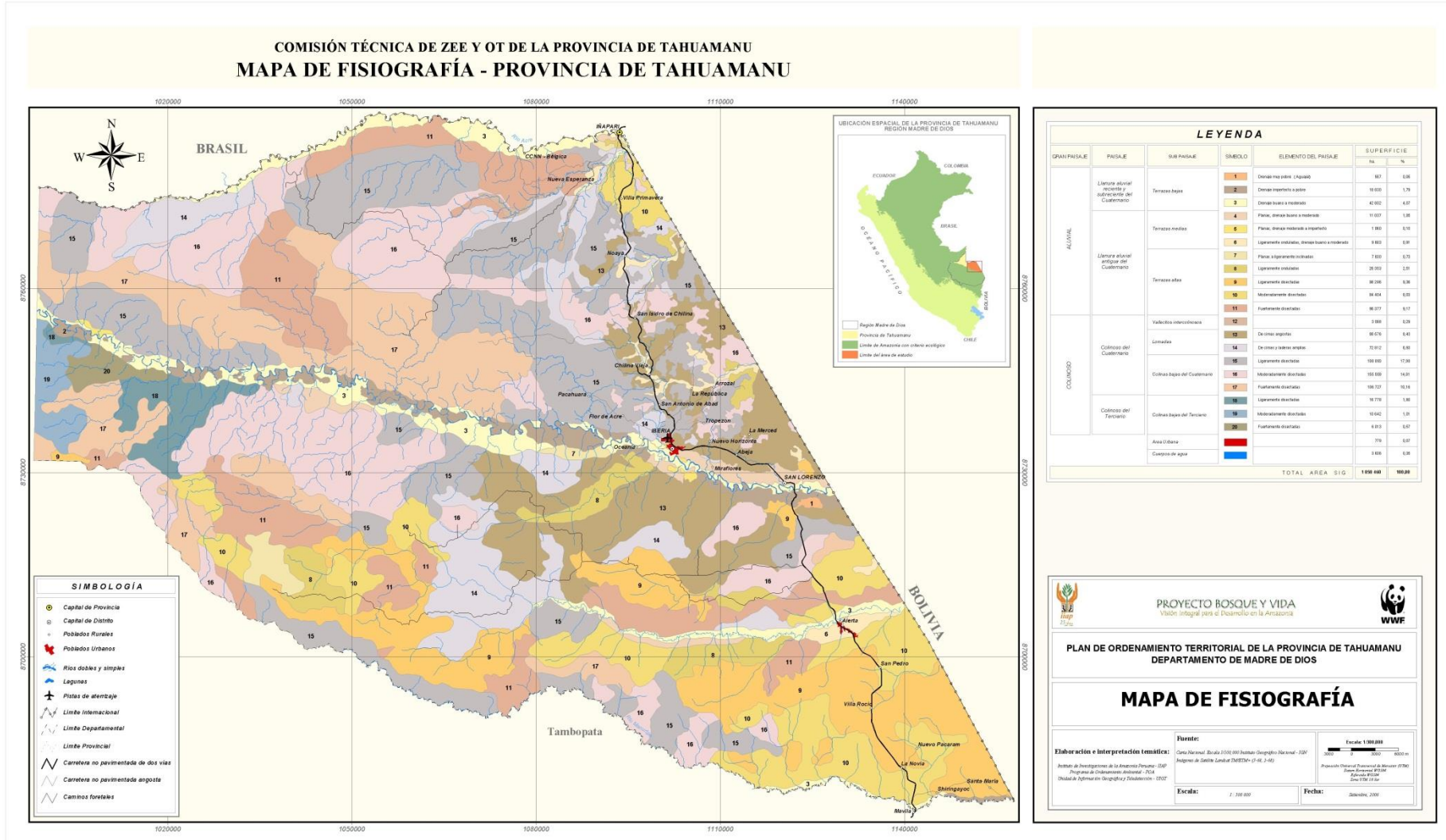
Esta primera versión fue revisada y analizada por el equipo de trabajo, utilizando imágenes de satélite y de radar en formato digital y de papel a escala 1:250,000. Donde se modificaron unidades que lo requerían.

Además se efectuó un reconocimiento rápido de la zona con el objeto de planificar el trabajo de campo

**La segunda “Etapa de campo”**, cuya finalidad fue de complementar la información obtenida en el mapa base fisiográfica, consistió en el reconocimiento terrestre de las áreas delimitadas en gabinete, analizándose en forma directa algunas características de la forma de tierras, tales como: pendiente, grado de disección, formas de cima, litología, vegetación y drenaje.

**La tercera etapa “Final de gabinete”**, se realizó el reajuste de la interpretación fisiográfica inicial, en base a las observaciones realizadas en el campo, luego se procedió a la confección del mapa fisiográfico definitivo, con su respectiva leyenda y memoria descriptiva.





Plan de Ordenamiento Territorial de la provincia de Tahuamanu del departamento de Madre de Dios



### III. FISIOGRAFÍA DE LA PROVINCIA DE TAHUAMANU

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

El primer 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 topográfico.

El segundo 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)

El tercer nivel corresponde a una división del paisaje establecida según posición dentro del mismo y es caracterizado por niveles (altos, medios, bajos).

El cuarto nivel corresponde a los elementos del paisaje y se le identifica 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 el cuadro 2 se presentan las diferentes unidades fisiográficas en la Provincia de Tahuamanu.

Gran Paisaje	Paisaje	Subpaisaje	Elementos del Paisaje	Código
Aluvial	Llanura aluvial reciente y subreciente del Cuaternario	Terrazas bajas	Drenaje muy pobre (Aguajal)	1
			Drenaje imperfecto a pobre	2
			Drenaje bueno a moderado	3
	Llanura aluvial antigua del Cuaternario	Terrazas medias	Planas, drenaje bueno a moderado	4
			Planas, drenaje moderado a imperfecto	5
			Ligeramente onduladas, drenaje bueno a moderado	6
		Terrazas altas	Planas a ligeramente inclinadas	7
			Ligeramente onduladas	8
			Ligeramente disectadas	9
			Moderadamente disectadas	10
			Fuertemente disectadas	11
Colinoso	Colinoso del Cuaternario	Vallecito intercolinoso		12
		Lomadas	De cimas angostas	13
			De cimas y laderas amplias	14
		Colinas bajas del Cuaternario	Ligeramente disectadas	15
			Moderadamente disectadas	16
			Fuertemente disectadas	17
	Colinoso del Terciario	Colinas bajas del Terciario	Ligeramente disectadas	18
			Moderadamente disectadas	19
			Fuertemente disectadas	20

### 3.1. Gran Paisaje de Llanura Aluvial

Cubre una superficie aproximada de 396 949 has, equivalente al 37.79 % del área total evaluada y está conformada por sedimentos recientes, subrecientes y antiguos transportados por los ríos Acre, Tahuamanu, Muymanu, Manuripe y sus afluentes, integrantes de la red hidrológica de la Provincia de Tahuamanu, que se caracterizan por presentar una topografía relativamente plana a ligeramente inclinada (0 a 4 %).

Como componentes de este Gran Paisaje, se ha identificado 2 Paisajes: Llanura aluvial reciente del Cuaternario y Llanura aluvial antigua del Cuaternario.

### 3.2. Paisaje Llanura aluvial reciente del Cuaternario

Estas geoformas ocupan una superficie aproximada de 62 189 has, que equivale al 5.92. % del área evaluada y están conformadas por sedimentos aluviales recientes y subrecientes de los ríos que cruzan el área de estudio; algunas de estas tierras están expuestas a sufrir inundaciones periódicas o esporádicas con las crecidas normales de los ríos.

En esta unidad se ha determinado el Subpaisaje de Terrazas bajas.

#### 3.2.1. TERRAZAS BAJAS

Abarcan una superficie aproximada de 62 189 has, equivalente al 5.92 % del área evaluada. Esta unidad presenta un relieve plano a ligeramente inclinado, con pendientes que varían de 0 a 4 %, con una altura que va de los 2 a los 8 metros sobre el nivel del río y, generalmente, están sujetas a inundaciones estacionales.

Estas geoformas están conformadas por sedimentos aluviales recientes, con una topografía plano a ligeramente inclinada, mostrando además en forma localizada áreas plano-depresionadas, algo cóncavas, con un drenaje que varía de muy pobre a bueno, dentro de las cuales se ha diferenciado las siguientes unidades:

- Terrazas bajas de drenaje muy pobre (aguajales)
- Terrazas bajas de drenaje imperfecto a pobre.
- Terrazas bajas de drenaje bueno a moderado.

##### a. Terrazas bajas de drenaje muy pobre (Aguajales)

Cubren una superficie aproximada de 557 has, equivalente al 0.05 % del área evaluada. Constituyen las superficies plano-depresionadas más bajas de la zona de estudio, que reciben las aguas de escorrentía superficial y drenaje interno de las tierras más altas circundantes, ya sea por acción de las lluvias o por las aguas de los ríos. Además, son inundables periódicamente en la época de crecientes.

Su configuración es predominantemente cóncava y las tierras están constituidas por depósitos recientes no consolidados, generalmente de sedimentos finos a muy finos, con muy alto contenido de materia orgánica. Debido a las condiciones del relieve presentan una fuerte restricción en la eliminación del agua del perfil, lo que da lugar a un hidromorfismo permanente. Conforman un paisaje homogéneo denominado “aguajales”, en el que predomina la palmera **Mauritia flexuosa**.

Estas unidades se observan en forma muy localizada en ambas márgenes del río Tahuamanu, hacia el límite internacional con Bolivia.

#### **b. Terrazas bajas de drenaje imperfecto a pobre**

Abarcan una superficie aproximada de 18 830 has, que equivale al 1.79 % del área total evaluada. Constituyen superficies planas que presentan menos de 2 % de pendiente y conforman el sistema de terrazas bajas inundables durante las crecientes estacionales y que tienen problemas de drenaje interno.



**Foto 01: Cultivo de arroz en una terraza baja de drenaje imperfecto a pobre , obsérvese la vegetación tupida y enmarañada en segundo plano**

Estas geoformas presentan una configuración alargada, con una altura menor a los 4 metros y se desarrollan en forma dispersa a lo largo de los ríos Acre, Tahuamanu y Manuripe. Debe indicarse que también están sometidas a una intensa erosión lateral en la época de lluvias, debido a que los ríos son generalmente de cauce angosto y, además presentan una alta sinuosidad o anastomosamiento, debido a la pendiente general de las tierras planas.

Estas unidades están constituidas por depósitos recientes de sedimentos inconsolidados limo-arenociliosos, por lo que generan suelos de drenaje pobre a moderado, con la presencia de un hidromorfismo fluctuante.

### c. Terrazas bajas de drenaje bueno a moderado

Ocupan una superficie aproximada de 42 802 has, equivalente al 4.08 % del área de estudio. Son tierras de superficie plana con pendientes inferiores a 2 %, con una altura menor a los 8 metros y se desarrollan en las partes contiguas de los ríos Acre, Tahuamanu, Muymanu y Manuripe, adoptando formas alargadas que pueden presentar algunos centenares de metros de ancho.

Mitológicamente se encuentran constituidos por sedimentos aluviales recientes y subrecientes, poco consolidados, de naturaleza areno limosa a arcillosa. Pueden tornarse gravosos en las secciones medias de los ríos que descienden de la región cordillerana.

Generan suelos de drenaje bueno a moderado y no son ácidos, debido al aporte de bases que reciben esporádicamente durante las más grandes inundaciones.



**Foto 02. Paisaje de terrazas bajas de drenaje bueno a moderado conformado por suelo de la serie Tahuamanu, erosionada en época de creciente del río, su aptitud es para cultivo en limpio**



### 3.2.2. PAISAJE LLANURA ALUVIAL ANTIGUA DEL CUATERNARIO

Estas geofomas cubren una superficie aproximada de 334,760 has, que representa el 31.87 % del área total evaluada. Constituido por sedimentos aluviales antiguos de los ríos que cruzan la provincia de Tahuamanu y comprende a las terrazas que han alcanzado una altura determinada, que no permiten su inundación por las aguas de los ríos. En esta unidad se han identificado los Subpaisajes: terrazas medias y terrazas altas.

#### a. Terrazas medias (Símbolo Tm)

Cubren una superficie aproximada de 21 700 has, correspondiente al 2.06 % del área total evaluada. Está conformada por tierras de topografía plana, ligeramente onduladas, con una pendiente general que va de 0 a 10 %, que han sido originadas por sedimentos aluviales antiguos de los ríos que cruzan la provincia de Tahuamanu y que tienen una altura mayor que las terrazas bajas (10 a 30 metros sobre el nivel del río) y que cuando están adyacentes, se nota muy claramente la diferencia de alturas. Generalmente están constituidas por materiales finos, con predominancia de arcillas y limos. Se ha identificado las siguientes unidades:

- Terrazas medias planas, de drenaje bueno a moderado.
- Terrazas medias planas, de drenaje moderado a imperfecto.
- Terrazas medias ligeramente onduladas, de drenaje bueno a moderado.

#### a.1. Terrazas medias planas, de drenaje bueno a moderado

Abarcan una superficie aproximada de 11 037 has, equivalente al 1.05 % del área total evaluada, que se caracteriza por presentar una topografía plana a ligeramente inclinada, con pendientes menores a 4 %. Formada por sedimentos subrecientes del Pleistoceno o comienzos del Holoceno y que se presentan entre los 8 a 15 metros por encima de los lechos actuales de los ríos. Los niveles más bajos de estas terrazas pueden ser inundables en forma parcial y muy localizadamente, durante la época de mayores crecientes.

Sus sedimentos son de naturaleza limo-arcillosa, poco consolidados, con presencia de cierto grado de lixiviación, aunque éste es menor en aquellas áreas que son inundables parcialmente.

Se observa en ambas márgenes del río Tahuamanu y en menor proporción en el río Acre.

#### a.2. Terrazas medias planas, de drenaje moderado a imperfecto (Símbolo 5)

Abarcan una superficie aproximada de 1 060 has, equivalente al 0.10% del área total evaluada, que se caracteriza por presentar una topografía plana a ligeramente inclinada, con pendientes menores a 2 %. Formada por sedimentos subrecientes del Pleistoceno o comienzos del Holoceno y que se presentan entre los 8 a 15 metros por encima de los lechos actuales de los ríos. Los niveles más bajos de estas terrazas pueden ser inundables en forma parcial y muy localizadamente, durante la época de crecientes excepcionales.

Sus sedimentos son de naturaleza limo-arcillo-arenosa, poco consolidados, con presencia de cierto grado de lixiviación, aunque éste es menor en aquellas áreas que son inundables parcialmente. Presentan un drenaje moderado a imperfecto, pudiendo notarse un hidromorfismo fluctuante en el perfil.

Se observa en ambos márgenes del río Tahuamanu y en menor proporción en el río Acre, así como en el Muymanu.

### **a.3. Terrazas medias ligeramente onduladas, de drenaje bueno a moderado**

Abarca una superficie aproximada de 9 603 has, que representa el 0.91 % del área total evaluada. Esta unidad se caracteriza por presentar una topografía plana a ligeramente ondulada debido a la erosión pluvial y por presentar un drenaje bueno a moderado, con pendientes inferiores a 5 %.

Esta unidad está conformada por sedimentos finos poco consolidados, de naturaleza arena limosa, en el que los suelos presentan cierto grado de lixiviación y movimiento de arcillas hacia las partes inferiores del perfil.

Se desarrollan en ambos márgenes del río Tahuamanu y tributarios de los principales ríos de la provincia.

## **b. Terrazas altas**

Abarcan una superficie aproximada de 313 388 has, que representa el 29.81 % del área total evaluada. Está conformada por tierras de topografía plana a ligeramente inclinada, con pendiente general que va de 0 a 8 % y que han sido originadas por sedimentos aluviales antiguos de los ríos que cruzan la provincia de Tahuamanu. Tienen una mayor altura que las terrazas medias (entre 30 a más de 50 metros sobre el nivel del río).

Están constituidas por materiales finos con predominancia de arcillas y limos, habiéndose diferenciado las siguientes unidades:

- Terrazas altas planas a ligeramente inclinadas
- Terrazas altas ligeramente onduladas
- Terrazas altas ligeramente disectadas
- Terrazas altas moderadamente disectadas
- Terrazas altas fuertemente disectadas

### **b.1. Terrazas altas planas a ligeramente inclinadas**

Abarcan una superficie aproximada de 7 630 has, equivalente al 0.73 % del área total evaluada, que se caracteriza por presentar una topografía plana a ligeramente inclinada, con pendientes menores a 4 %. Formada por sedimentos antiguos del Pleistoceno o comienzos del Holoceno y que se presentan sobre los 30 metros por encima de los lechos actuales de los ríos.



Sus sedimentos son de naturaleza limo-arcillosa, poco consolidados, con presencia de lixiviación y movimiento de arcillas de las capas superficiales a las más profundas, con formación en algunos casos de pequeños nódulos ferromagnesianos.

Se observa en ambas márgenes de los ríos Acre, Tahuamanu y Manuripe.

### **b.2. Terrazas altas ligeramente onduladas**

Abarca una superficie aproximada de 26 353 has, que representa el 2.51 % del área total evaluada. Esta unidad se caracteriza por presentar una topografía plana a ligeramente ondulada debido a la erosión pluvial y por presentar un drenaje bueno a moderado, con pendientes inferiores a 5 %.

Esta unidad está conformada por sedimentos finos poco consolidados, de naturaleza arcillo arenosa y los suelos presentan lixiviación y movimiento de arcillas de las capas superficiales a las más profundas, con formación en algunos casos de pequeños nódulos ferromagnesianos.

Se desarrollan en ambas márgenes de los ríos que cruzan la provincia de Tahuamanu y tributarios de los principales ríos de la provincia.

### **b.3. Terrazas altas ligeramente disectadas**

Abarca una superficie aproximada de 98 296 has, que representa el 9.36 % del área total evaluada. Esta unidad corresponde a la primera etapa de disectación, la que se caracteriza por presentar una topografía plana a ligeramente inclinada, cortadas por disecciones de 15 a 25 % de pendiente, por lo que se observan cauces poco profundos y muy espaciados entre sí, determinando que las áreas entre los cauces sean casi planas, homogéneas y con escasa a nula erosión.

Esta unidad está conformada por sedimentos finos poco consolidados, de origen aluvial antiguo, notándose una lixiviación y movimiento de arcillas de las capas superficiales a las más profundas, con formación en algunos casos de pequeños nódulos ferromagnesianos.

Se desarrollan en ambas márgenes de los ríos que cruzan la provincia de Tahuamanu y tributarios de los principales ríos de la provincia.

### **b.4. Terrazas altas moderadamente disectadas**

Abarca una superficie aproximada de 84 404 has, que representa el 8.03 % del área total evaluada.

Presentan las mismas características morfológicas, litológicas e historia geológica que la unidad anterior, pero se diferencian en que la densidad de las disecciones es un poco más intensa, con 25 a 50 % de pendiente. Por esta razón se originan cauces un poco más profundos o pequeñas quebraditas, de mayor longitud y menos espaciadas entre sí, determinando que las áreas planas sean más reducidas y algo más erosionadas.

Esta unidad está conformada por sedimentos finos poco consolidados, de origen aluvial antiguo, notándose una lixiviación y movimiento de arcillas de las capas superficiales a las más profundas, con formación en algunos casos de pequeños nódulos ferromagnesianos.

Se desarrollan en ambos márgenes de los ríos que cruzan la provincia de Tahuamanu y tributarios de los principales ríos.

#### **b.5. Terrazas altas fuertemente disectadas**

Abarca una superficie aproximada de 96 377 has, que representa el 9.18 % del área total evaluada.

Esta unidad presenta la fase más avanzada del proceso erosional de estas terrazas, con disecciones que presentan una pendiente que varía entre 50 a más de 75 %, determinando que los cauces o quebradas sean más numerosas, de mayor profundidad y menor distanciamiento entre sí. En algunos casos se puede alcanzar a diferenciar cierta formación de vallecitos de fondo plano, pero que por razones de escala de publicación no son significativos. Es en esta unidad donde se puede ver en forma localizada y sobre la superficie (por exposición), la acumulación de nódulos ferromagnesianos.

Se presentan como zonas de regular extensión en el sector central del área de estudio, especialmente en las partes comprendidas entre los ríos Tahuamanu y Acre.

### **3.3. Gran Paisaje Colinoso**

Abarca una superficie aproximada de 649 096 has, que representa el 61.79 % del área total evaluada. Se caracteriza por presentar superficies de forma ondulada a fuertemente disectada, con alturas variables y de contornos más suaves e inferiores en magnitud que las colinas altas (20 a 80 metros sobre el nivel de base local). Se han originado por efectos de compresión (plegamiento), o por efectos de la acción de los diversos procesos erosivos a que han sido sometidas las terrazas antiguas; por esta razón, existen colinas que no sobresalen sobre el nivel de las terrazas altas y que se han originado por fuerte erosión hídrica.

En esta unidad se ha identificado los Paisajes Colinoso del Cuaternario y Colinoso del Terciario.

#### **3.3.1. PAISAJE COLINOSO DEL CUATERNARIO**

Abarca una superficie aproximada de 615 663 has, que representa el 58.61 % del área total evaluada. Comprende todas las colinas que se han originado por la extrema erosión y disectación de las terrazas altas y medias, por acción pluvial, por lo que generalmente sus cimas están por debajo del nivel original de dichas terrazas. Se encuentran ampliamente distribuidas entre la parte norte de la zona de estudio.

En esta unidad, considerando la altura sobre el nivel de base local, se ha determinado los Subpaisajes:

- Vallecito intercolinoso
- Lomadas
- Colinas bajas

#### **a. Vallecito Intercolinoso**

Cubre una superficie aproximada de 3 098 has, equivalente al 0.30 % del área total evaluada. Se encuentran adyacentes a las colinas bajas y lomadas. Se originan debido a las fuertes precipitaciones pluviales, las que generan una erosión paulatina y permanente de las vertientes o escarpes (o laderas) de modo que las zonas depresionadas intercolinosas van ensanchándose debido a la depositación del material erodado y a la incapacidad de transportar todo este material, formándose en consecuencia vallecitos de fondo plano y en forma de V.

#### **b. Lomadas**

Comprende una superficie aproximada de 161 388 has, equivalentes al 15.36 % del área evaluada. Se caracteriza por presentar superficies de forma ondulada y de contornos suaves a moderadamente rugosos, con cimas algo convexas y cuyo rango de alturas varía entre 8 y 15 metros. Igualmente, sus laderas presentan una inclinación que va de 8 a más de 15 %. Sus sedimentos son de origen aluvial antiguo, con predominancia arcillo arenosa.

Se ha identificado dos Subpaisajes:

- Lomadas de cimas angostas
- Lomadas de cimas y laderas amplias

##### **b.1. Lomadas de cimas angostas**

Abarca una superficie aproximada de 88576 has, equivalente al 8.43 % del área evaluada y se caracteriza por presentar superficies moderadamente onduladas o corrugadas, debido a la fuerte erosión por escorrentía superficial, notándose que sus cimas son convexas debido a esta acción, así como los distanciamientos entre cimas es corto y entre sus laderas o taludes también. La inclinación de sus laderas es mayor a 20 %.

Está formada sobre sedimentos aluviales antiguos y en esta unidad excepcionalmente se puede ver en forma localizada y sobre la superficie (por exposición), la acumulación de nódulos ferromagnesianos.

Se ubica indistintamente en el área de estudio.

## **b.2. Lomadas de cimas y laderas amplias**

Cubren una superficie aproximada de 72 812 has, equivalente al 693 % del área total evaluada. Se caracteriza por presentar superficies suavemente onduladas, de cimas algo más amplias así como laderas de menor rango de pendiente.

Esta geoforma se ha originado a partir de la erosión de sedimentos aluviales antiguos, pudiendo presentar signos de lixiviación y movimiento de arcillas desde la parte superior del perfil hacia las capas inferiores.

Se ubican indistintamente en el área de estudio.

## **c. Colinas Bajas del Cuaternario**

Cubren una superficie aproximada de 451 177 ha , equivalente al 42.95% Comprende todas las colinas bajas cuyas cimas están por debajo del nivel original de las terrazas altas (menos de 50 metros), presentan cimas convexas y laderas con longitudes menores a 25 m y pendientes que varían entre 15 a más de 75 %.

Estas geoformas se han originado a partir de rocas sedimentarias, principalmente lutitas y limonitas, y en menor proporción, areniscas, notándose el efecto erosivo debido a la acción directa de las fuertes precipitaciones pluviales y de las aguas de escorrentía superficial.

Están ampliamente distribuidas en el ámbito de la zona de estudio, habiendo determinado por disección, las siguientes unidades:

- Colinas bajas ligeramente disectadas (15-25 % de pendiente en la disección)
- Colinas bajas moderadamente disectadas (25-50 % de pendiente en la disección)
- Colinas bajas fuertemente disectadas (más de 50 % de pendiente en la disección)

### **c.1. Colinas bajas ligeramente disectadas del Cuaternario**

Cubre aproximadamente 188 892 has, equivalente al 17.98 % del área evaluada; incluye elevaciones de terreno con alturas que varían entre 30 y 50 metros sobre el nivel de base local y cuyas disecciones presentan una pendiente que varía entre 15 a 25 %.

Los sedimentos sobre los que se han desarrollado están compuestos por arcillas, arenas, limos y en menor medida, por lentes de conglomerados finos de la Formación Madre de Dios, del Pleistoceno. Algunas veces, estos materiales se presentan sólo en la cima de las colinas, aflorando hacia abajo los sedimentos horizontales de la Formación Ipururo del Terciario superior.

Constituyen zonas de buena estabilidad, hallándose en condiciones naturales afectados sólo por procesos de escurrimiento difuso; en caso de ejecutarse una deforestación masiva se produciría un

desencadenamiento de los procesos de escorrentía concentrada en surcos y cárcavas, así como pequeños movimientos en masa.

Se ubican indistintamente en la zona de estudio.

### **c.2. Colinas bajas moderadamente disectadas del Cuaternario**

Cubre aproximadamente 155 558 has, equivalente al 14.81 % del área evaluada; comprende elevaciones de terreno de cimas aplanadas, con alturas que varían entre 30 y 50 metros sobre el nivel de base local y cuyas disecciones presentan una pendiente que varía entre 25 a 50 %. Se les reconoce en diversos sectores del área de estudio, especialmente en la zona central y límite noreste. Las cimas de estas colinas no sobrepasan el nivel superior de las terrazas altas.

Los sedimentos sobre los que se han desarrollado tienen el mismo origen que los de la unidad anterior.

Constituyen zonas de buena estabilidad, hallándose en condiciones naturales afectados sólo por procesos de escurrimiento difuso; en caso de ejecutarse una deforestación masiva se produciría un desencadenamiento de los procesos de escorrentía concentrada en surcos y cárcavas, así como pequeños movimientos en masa.

Se ubican indistintamente en la zona de estudio.

### **c.3. Colinas bajas fuertemente disectadas del Cuaternario**

Cubre aproximadamente 106 727 has, equivalente al 10.16 % del área evaluada; presenta geoformas con las mismas características de la unidad anterior, diferenciándose sólo en que son formas de tierra más accidentadas, debido a su mayor grado de disección y que presentan una pendiente que varía entre 15 a 25 %. Sus cimas no sobrepasan el nivel superior de las terrazas altas.

Esta geoforma es una de las de mayor exposición en el área de estudio, presentándose extensamente en la zona central y norte, destacando sus relieves en ambos márgenes del río Tahuamanu y en menor proporción en el margen peruano del río Acre.

Estas unidades constituyen zonas de alto riesgo en caso de producirse una fuerte intervención humana, hallándose actualmente en condiciones naturales afectados sólo por procesos de escurrimiento difuso de mayor intensidad. Se acelerarían los procesos naturales de erosión y deterioro de los ecosistemas que representa.

### **d. Colinas Bajas del Terciario**

Cubre una superficie de 33 433 ha equivalente al 3.18% del área estudiada. Comprende todas las colinas bajas que se han originado por el plegamiento y la erosión subsecuente en el Terciario, diferenciándose de las anteriores por su material litológico y porque son relativamente más altas

(menos de 80 metros), con cimas generalmente cónicas, por lo que sobresalen en el paisaje de la llanura aluvial, además de que presentan una topografía más abrupta. Se distribuyen en forma localizada en el área de estudio.

Se ha determinado por disección, las siguientes unidades:

- Colinas bajas ligeramente disectadas (15-25 % de pendiente en la disección)
- Colinas bajas moderadamente disectadas (25-50 % de pendiente en la disección)
- Colinas bajas fuertemente disectadas (más de 50 % de pendiente en la disección)

#### **d.1. Colinas bajas ligeramente disectadas del Terciario**

Cubre aproximadamente 16 778 has, equivalente al 1.60 % del área evaluada; incluye elevaciones de terreno con alturas que varían entre 50 y 70 metros sobre el nivel de base local y cuyas disecciones presentan una pendiente que varía entre 15 a 25 %.

Los sedimentos sobre los que se han desarrollado están compuestos por arcillitas y areniscas terciarias de la Formación Ipururo, que afloran en capas horizontales a subhorizontales.

Constituyen zonas de buena estabilidad, hallándose en condiciones naturales afectados sólo por procesos de escurrimiento difuso; en caso de ejecutarse una deforestación masiva se produciría un desencadenamiento de los procesos de escorrentía concentrada en surcos y cárcavas, así como pequeños movimientos en masa, acelerando de esta manera los procesos de erosión natural.

#### **d.2. Colinas bajas moderadamente disectadas del Terciario**

Cubre aproximadamente 10 642 has, equivalente al 1.01 % del área evaluada; incluye elevaciones de terreno con alturas que varían entre 50 y 70 metros sobre el nivel de base local y cuyas disecciones presentan una pendiente que varía entre 25 a 50 %.



**Foto 3. Vista panorámica de un paisaje de colinas bajas de ligera a moderadamente disectadas**

Los sedimentos sobre los que se han desarrollado están compuestos por arcillitas y areniscas terciarias de la Formación Ipururo, que afloran en capas horizontales a subhorizontales.

Constituyen zonas de mediana estabilidad, hallándose en condiciones naturales afectados sólo por procesos de escurrimiento difuso; en caso de ejecutarse una deforestación masiva se produciría un desencadenamiento de los procesos de escorrentía concentrada en surcos y cárcavas, así como pequeños movimientos de soliflucción.

### **d.3. Colinas bajas fuertemente disectadas del Terciario (Símbolo 20)**

Cubre aproximadamente 6 013 has, equivalente al 0.57 % del área evaluada; incluye elevaciones de terreno menores a 80 metros sobre el nivel de base local y cuyas disecciones presentan una pendiente mayor a 50 %.

Los sedimentos sobre los que se han desarrollado están compuestos por arcillitas y areniscas terciarias de la Formación Ipururo, que afloran en capas horizontales a subhorizontales.

Constituyen zonas de mediana estabilidad, afectados por intensos procesos de escurrimiento difuso; en caso de ejecutarse una deforestación masiva se produciría una aceleración de la erosión natural, desencadenando procesos de escorrentía concentrada en surcos y cárcavas, así como pequeños movimientos en masa, como deslizamientos y soliflucción.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cortes L, A. Malagón, D. 1984. Levantamientos Agrológicos y sus Aplicaciones Múltiples. UBJTL-Bogotá. 360 p.
- FAO (ITALIA). 1990. Mapa Mundial de Suelos. Versión en Español preparada por: Carballas,T, Macias,F; Diaz-Fieros, F.; Carballa, M.; Fernández- Urrutia, J. Santiago de Compostela (España). Sociedad Español de Ciencia del Suelo. 142 p.
- ONERN. 1977. Inventario, Evaluación e Integración de los Recursos Naturales de la Zona Iberia-Iñapari. Lima-Perú. 334 p.
- PERÚ. Proyecto Especial Madre de Dios. 1982. Estudio de Suelos y Clasificación de Tierras de la Micro-Región Iberia-Iñapari del Departamento Madre de Dios. Lima. 207 p.
- PERÚ. Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). 1996. Zonificación Ecológica Económica Yaco-Iñapari e Iberia-Iñapari Madre de Dios. Lima. 127 p.
- PERÚ. Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). 1996. Mapa de Suelos del Perú. Lima. 61 p.
- PERÚ. Ministerio de Agricultura. 1975. Reglamento de Clasificación de Tierras. Decreto Supremo N ° 0062/75-AG. Lima.
- Salamanca, S. R 1990. Suelos y Fertilizantes, Bogotá, D. E. Colombia. 354 p.
- 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.