



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**

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Resultado 1.3 - Producto 1



IQUITOS, SETIEMBRE 2006

EQUIPO DE EJECUCIÓN DEL PRODUCTO:

Walter Fidel Castro Medina

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

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

| | |
|--|----|
| PRESENTACIÓN | 4 |
| RESUMEN | 5 |
| I. OBJETIVOS | 7 |
| II. MATERIALES Y MÉTODOS | 7 |
| III. GEOLOGÍA GENERAL | 8 |
| 3.1. Generalidades..... | 8 |
| 3.2. Estratigrafía..... | 8 |
| 3.2.1. Cenozoico..... | 12 |
| 3.3. Tectónica (geología estructural)..... | 18 |
| 3.3.1. Fallamiento en bloques..... | 18 |
| 3.3.2. Fallas transversales..... | 18 |
| 3.4. Geología económica..... | 19 |
| 3.4.1. Recursos mineros..... | 19 |
| 3.4.2. Recursos energéticos..... | 19 |
| 3.5. Geología histórica..... | 20 |
| IV. GEOMORFOLOGÍA GENERAL | 21 |
| 4.1. Generalidades..... | 21 |
| 4.1.1. Llanura de madre de dios..... | 21 |
| 4.2. Unidades geomorfológicas..... | 22 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 31 |

PRESENTACIÓN

Este documento constituye el análisis de un conjunto de estudios del proyecto Zonificación Ecológica y Económica (ZEE) de la Provincia de Tahuamanu del Departamento de Madre de Dios, el mismo que se viene ejecutando en el marco del convenio entre el Instituto de Investigaciones de la Amazonía peruana (IIAP) y la WWF.

Tiene por objetivo caracterizar el medio físico del ámbito del departamento, que conjuntamente con otras variables de los medios biológico y socioeconómico, contribuirán a facilitar el proceso de formulación de una propuesta de Zonificación Ecológica Económica (ZEE) de la Provincia.

El documento contiene los estudios de Geología y Geomorfología de la provincia, los mismos que fueron efectuados en base a: los análisis visuales de imágenes satélite Landsat TM5 de diversos años; otros estudios y/o publicaciones efectuados por otras instituciones como INGEMMET, ONERN, INADE y otras Organizaciones No Gubernamentales; y por muestreos rápidos confirmatorios en sectores donde la información era nula, contradictoria o imparcial.

En la variable Geología se detallan los procesos geológicos que tienen presencia en el área, identificándose su génesis y evolución que originaron en diversos casos yacimientos económicos. En ese sentido, se tipifican los diversos procesos que han dado origen a situación geológica actual, así como el potencial de recursos mineros y energéticos de la zona.

En el capítulo de Geomorfología se resaltan los procesos morfodinámicos que ocurren y que dan origen a las diversas geoformas existentes.

RESUMEN

La provincia de Tahuamanu se encuentra localizada en la Selva Sur Oriental del país y al norte del departamento de Madre de Dios. Está comprendida dentro de la Llanura amazónica sur (Llanura de Madre de Dios), limítrofe con Bolivia y Brasil. Posee una extensión aproximada de **1 050 460** ha.

Los acontecimientos geológicos que se han producido en la provincia, han realizado cambios importantes a través de diferentes eras geológicas, a través de las acumulaciones sedimentarias, eventos tectónicos, que en ocasiones marcaban el fin de una era geológica. Por la actividad de estos procesos se ha producido una gran cubeta de sedimentación que acumuló materiales desde la era terciaria hasta la actualidad.

La Llanura de Madre de Dios se ha constituido como resultado de:

La influencia de la estructura andina se constituye en el eje resultante para la actual configuración de los sistemas de relieves, desde épocas del terciario inferior hasta el Pleistoceno. Y Por;

La actividad de los eventos tectónicos ha servido como un eje controlador de la dinámica sedimentaria, pues ello condicionaba la continuidad de las acumulaciones.

Las unidades geológicas han sido clasificadas de acuerdo a sus características litoestratigráfica y sedimentológica; en base a ello se han identificado 6 unidades.

Durante el Terciario la actividad tectónica disminuye y se inicia una acelerada etapa denudativa, que origina la sedimentación de las actuales capas rojas continentales de naturaleza pelítica y clásticas, entre las que se encuentran las formaciones Inambari del Oligoceno, Madre de Dios del Mioceno y Quimiri del Plioceno. En el Cuaternario, los cambios bioclimáticos se acentúan, los procesos geodinámicos se aceleran, y la actividad volcánica establece su accionar originando acumulación de secuencias volcanoclásticas correspondientes a la Formación Iberia. En el mismo periodo, a fines del Pleistoceno, la erosión fluvial se acrecienta trayendo consigo sedimentos y que luego son depositados en las márgenes de los ríos. Este proceso aún continúa con menor intensidad.

Los minerales no metálicos generan cierta importancia por las manifestaciones de depósitos de arenas y arcillas, que son usados para la industria de la construcción y asfaltado de carreteras.

Morfológicamente la provincia constituye un gran bloque depresionado que corresponde a la Llanura Amazónica (Llanura de Madre de Dios), el cual ha estado condicionado por la dinámica de los eventos tectónicos que se desarrollaban en la Cordillera Subandina, originando una diversidad de relieves conformados por los sistemas de colinas, planicies aluviales disectadas, Llanuras de inundación, que se formaron a través de diferentes periodos geológicos.

A consecuencia del levantamiento andino, a región, se originaba una gran zona depresionada o llamada también megacuencía de sedimentación. Ésta, era rellenada por la acumulación de sedimentos provenientes de las zonas cordilleranas producto de las fuerzas exógenas (erosión y meteorización) que actuaban con gran intensidad. El resultado de estos procesos ha generado variadas geoformas (11).

El origen y evolución de la provincia ha pasado por diversos periodos geológicos y geomorfológicos prolongados, desarrollando a través de ellos, una configuración morfológica y morfoestructural muy compleja. Es por ello que este se hace necesario e imprescindible para explicar los diversos comportamientos de las formas de tierra, su desarrollo genético y su influencia sobre la flora y fauna.

I. OBJETIVOS

Los objetivos generales son:

- Identificar las unidades litoestratigráficas y su correspondiente comportamiento estructural
- categorizar las unidades geomorfológicas e identificar los diversos procesos geodinámicos que interactúan para modificar el paisaje.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la ejecución del estudio geológico se han utilizado como base los siguientes materiales:

- Imágenes de satélite Landsat TM5, ETM7 de los años 2000 y 2005.
- Software Arcview 3.3 For Windows
- Software Erdas 3.4 Imagine
- Computadora Pentium IV
- Recopilación de la información bibliográfica de los cuadrángulos geológicos realizados por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), ONERN, PETROPERÚ, INADE, vinculados al sector.
- Trabajo de campo a nivel de reconocimiento en los sectores carreteras Mávila, Iberia e Iñapari; y áreas adyacentes.
- Análisis de los datos obtenidos y procesamiento de los mismos para elaborar el siguiente informe y los mapas de geología y geomorfología.

III. GEOLOGÍA GENERAL

3.1. Generalidades

El área de estudio se localiza en la Selva Sur Oriental del país y al norte del departamento de Madre de Dios, se extiende en la llanura amazónica sur, limítrofe con Bolivia y Brasil. Desde el punto de vista morfoestructural comprende la Llanura de Madre de Dios, configurando una gran zona relativamente llana a ondulada, esta ha sido identificada por su desarrollo genético, litológico, altitud, relieve y estructuras.

Dentro de un marco geotectónico regional, la denominada subcuenca Madre de Dios, constituye una cuenca pericratónica, relativamente inestable y susceptible a subsidencia o hundimiento rápido; por el Norte, se halla limitada con el Arco de Fitzcarrald, por el Sur y Sur-Occidente con el Geoanticlinal Andino y, al Este por el Escudo Brasileiro; constituyendo los dos primeros, elementos tectónicos positivos proveedores de los sedimentos en la zona investigada.

La evolución geológica estructural de la Amazonía peruana, se ha dado como consecuencia del proceso de subducción de bajo ángulo (5° a 10°) de la Placa de Nazca por debajo de la Placa Sudamericana. El proceso de subducción se inició hace unos 20 a 30 millones de años, debido al hundimiento de la alta cresta de Nazca (Nazca ridge) que se introdujo por debajo de la placa continental sudamericana, dando lugar a una serie de importantes eventos geológicos, entre los que tenemos: 1) Plegamiento de las secuencias sedimentarias y posterior levantamiento de la Cordillera Oriental y Faja Subandina, 2) Tectonismo migrante hacia el Este y consecuente acortamiento cortical, 3) Cese del vulcanismo en el Cuaternario, 4) División de la Cuenca Amazónica en varias subcuencas de antearco, entre ellas la de Madre de Dios, 5) Generación a lo largo del frente oriental andino de una amplia zona fallas inversas buzantes al oeste y, sobreescurrecimientos adyacentes a los pliegues anticlinales, en la zona Subandina.

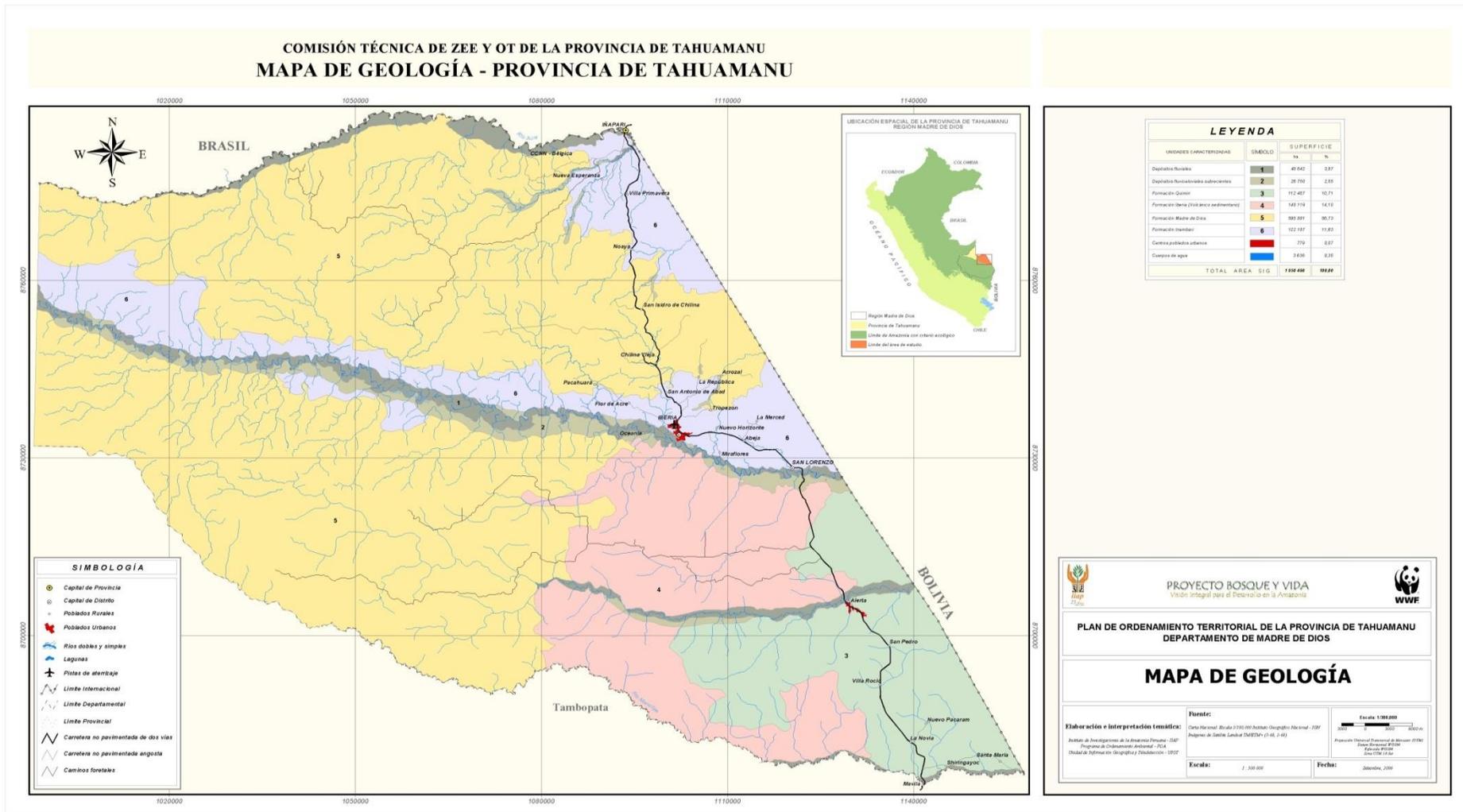
La deformación contraccional del antearco subandino todavía activo, ha sido el causante de la modificación del paisaje, produciendo importantes cambios en los ambientes depositacionales de la Amazonía, a través del Neógeno y el Cuaternario.

3.2. Estratigrafía

La estructura estratigráfica ha sido configurada por formaciones rocosas sedimentarias (fig. 01) cuyas edades van desde el terciario inferior al cuaternario reciente. Las unidades descritas son principalmente de ambiente continental con esporádicas efusiones volcánicas.

Las unidades estratigráficas de mayor distribución son las Formaciones Madre de Dios del terciario superior e Inambari del terciario inferior, los cuales se extienden ampliamente en la provincia. Otras formaciones se encuentran distribuidas en menor proporción como la formación Iberia, formación Quimiri, depósitos aluviales subrecientes y depósitos fluviales, esta última se localizan a lo largo de los ríos Tahuamanu y Manuripe.

Las unidades estratigráficas identificadas en la provincia de Tahuamanu son seis y ellas se muestran en el cuadro 01. A continuación se describen cada una de ellas:



Plan de Ordenamiento Territorial de la Provincia de Tahuamanu del Departamento de Madre de Dios

Tabla 01
Unidades geológicas representativas de la Provincia de Tahuamanu

| ERA | PERIODO | ÉPOCA | UNIDAD ESTRATIGRÁFICA | SUPERFICIE | |
|-----------------|------------------|-------------|----------------------------------|------------------|---------------|
| | | | | Ha | % |
| CENOZOICO | CUATERNARIO | HOLOCENO | DEPÓSITOS FLUVIALES | 40642 | 3,87 |
| | | PLEISTOCENO | DEPÓSITOS ALUVIALES SUBRECIENTES | 26750 | 2,55 |
| | | | FORMACIÓN IBERIA | 112467 | 10,71 |
| | NEÓGENO | PLIOCENO | FORMACIÓN QUIMIRI | 148119 | 14,10 |
| | | MIOCENO | FORMACIÓN MADRE DE DIOS | 595881 | 56,73 |
| | PALEÓGENO | OLIGOCENO | FORMACIÓN INAMBARI | 122187 | 11,63 |
| | Centros Poblados | | | | 779 |
| Cuerpos de Agua | | | | 3636 | 0,35 |
| Total | | | | 1 050 460 | 100,00 |

LLANO AMAZÓNICO

3.2.1. CENOZOICO

OLIGOCENO

FORMACIÓN INAMBARI

Según estudios realizados por exploraciones petroleras (Sullins, 1960), citado por INGEMMET 2006, su exposición está restringida a la cuenca Madre de Dios. Se ha tenido una errónea concepción por varias décadas que esta formación constituía la Formación Ipururo. El análisis de los niveles sedimentarios han permitido definir que esta última ha estado restringida a la Cordillera Subandina, es por ello que esta unidad ha sido redefinida.

El IIAP, 1999, describe tres secciones en el tramo Iberia-Iñapari, La sección inferior está compuesto por arcillitas rojizas calcáreas, graduando a limolitas, con intercalaciones de areniscas finas gris claras a verdosas y horizontes calcáreos. En su sección media incluye margas grises, areniscas rojizas de grano fino a medio, arcillitas rojas calcáreas y sedimentos volcánicos. En la sección superior, comprende areniscas claras de color pardo, marrón, rojo y grisáceo con estratificación sesgada y granos de débil cohesión, intercaladas con arcillitas rojizas. Definiendo a esta columna estratigráfica como parte de la Formación Ipururo.

Su litología característica está compuesta por arcillitas y limolitas rojizas que se intercalan con areniscas de grano fino a grueso, subangulosas a subredondeadas con estratificación masiva y con lodolitas de color ladrillo intemperizadas. Estos niveles constituyen grano decrecientes.

En las cercanías de la localidad Alto Perú, límite Perú-Bolivia, se ha determinado una secuencia de conglomerados de naturaleza arcillosa en bloques de hasta 30 cm de diámetro en niveles subhorizontales. Estos conglomerados son monomícticos aplanados, en algunos casos muestran unidireccionalidad (alineados) en otros se encuentran disturbados (foto 01)

Se ha localizado en las Proximidades de la localidad de San Lorenzo; donde se expone en una cantera de arena arcillosa. Secuencias de areniscas feldespáticas con clastos granodecrecientes (foto 02). En la base se observa, areniscas limosa semiconsolidada con clastos pequeños, mientras que en la parte superior se encuentra areniscas con clastos de mayor tamaño hasta 10 cm de diámetro.. Potente secuencia de areniscas expuestas en una cantera que permite la construcción de la carretera. Ocupa un área aproximada de 122 187 ha, que representa el 11,63 % del total.

La depositación de la formación se realizó dentro de un ambiente netamente continental (Sullins, 1960), el mismo autor le otorga una edad Eoceno-Oligoceno. Hermoza, 2004; reporta una evolución de facies que se traducen en un empilamiento vertical cíclico de secuencias fluviales.



Foto 01. Secuencias de conglomerados monomíticos de naturaleza arcillosa en niveles subhorizontales. Localidad Alto Perú, límite Perú-Bolivia,



Foto 02. Secuencias de areniscas arcillosas feldespáticas granodecrecientes de aspecto masivo. Proximidades de la localidad de San Lorenzo

MIOCENO

FORMACIÓN MADRE DE DIOS

Fue definido por Oppenheim, 1946. Esta unidad presenta dos tipos de secuencias, una de con estratos de mayor espesor y más uniforme; y el otro con estratos delgados y diferente litología. La secuencia sedimentaria forman sucesiones granodecrescientes de 10-16 m espesor y estas presentan contacto concordante, presentando normalmente clastos de lodolitas en dichos contactos. La parte inferior de la sucesión consiste de facies, de aspecto masivo, con estratificación en artesa, depósitos de arena de grano fino a medio. Hacia el tope hay una gradación de estructuras de corriente de arena de grano fino u ondulitas ascendentes heterolíticas y finalmente arenas intercaladas con lodolitas.

IIAP 2001, define 3 secciones de esta formación; hacia la base presenta conglomerados de matriz arenosa de grano medio a grueso, de color gris amarillento a rojizo, en su porción media de arcillas rojo violáceas, moteadas, con algunas interdigitaciones de arenas; en su porción superior consiste de arcillas marrones, rojo violáceas, plásticas, interdigitadas con arenas cuarzosas de grano medio a fino de color beige amarillento y gravas como depósitos de canal. Conforman el sistema de terrazas altas de hasta 50 metros de altura y un sistema de colinas bajas de cima planas.



Foto 03. Secuencia de areniscas de grano medio a fino de tonalidad rojizas a rojizas amarillentas, intercaladas con arcillitas en capas delgadas. Proximidades de la localidad de La República.

Nuestros reportes indican que en las proximidades de la localidad de La República se observa un afloramiento compuesto por una alternancia de areniscas limosas de tonalidad que varía de amarillenta a rojiza y limoarcillitas de tonalidad rojiza en niveles delgados (foto 03). Las areniscas presentan cierto grado de compactación con clastos de arcillas.

Se distribuye ampliamente en la Provincia tanto en sector noroeste como en sector suroeste, localizándose en las localidades de Chilina Vieja, La República, San Isidro de Chilina, Noaya y en las proximidades de Mávila (foto 04). Ocupa un área aproximada de 595 881 ha, que representa el 56,73 % del total.

Se le ha datado de edad Mioceno tardío (Campbell et al, 2001), quien observó la presencia de vertebrados de mastodontes, Asimismo, Wesseling 2003, reportó troncos, bivalvos de agua dulce, desarrollados durante la edad Miocénica. Su ambiente de depositación se le ha relacionado con la Llanura deltaica, canales fluviales y estuarinos (Hermoza 2004, Hovikovski et al., 2005)

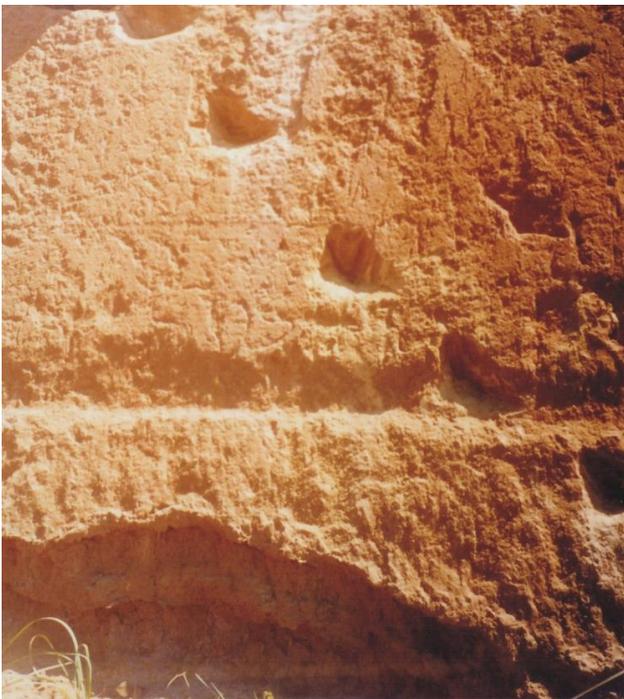


Foto 04. Afloramiento masivo de secuencias de areniscas feldespáticas de tonalidad amarillento a rojizo. Proximidades de la localidad de Mávila.

PLIOCENO- PLEISTOCENO

FORMACIÓN QUIMIRI

Aunque no está muy bien definida su localidad tipo, pues algunos autores como Sullins, 1960 reporta su presencia en el río Tambopata y Malinousk, mientras que, Rasanen. 1991, sugiere el reporte que obtiene en el sector de Río Blanco.

INGEMMET, 2006, en sus análisis y revisión de los cuadrángulos menciona secuencias de conglomerados en canales fluviales que sobreyacen en discordancia erosional a la Formación Madre de Dios. En su parte superior muestra niveles ferruginosos endurecidos, con estructuras “slumps”. Estas facies presentan una típica estratificación cruzada en arteza con guijarros (hasta 3 cm.) de cuarcitas, areniscas blancas así como de intrusivos alterados. Hacia arriba se observa arenas feldespáticas de grano fino poco consolidadas y con laminación horizontal y hacia el tope limos rojizos de llanura de inundación (Hermeza et al 2004).

Reportes y análisis de esta secuencia se localizan en las proximidades de la localidad de Mávila, donde existe la presencia de areniscas feldespáticas de grano medio a fino de tonalidad gris rojizo a gris amarillento (foto 03), con clastos pequeños de 2 a 3 cm. Estrato masivo de 10 m. aprox.

Se distribuye principalmente en el sector sur del área de estudio entre las localidades de Alerta y Mávila, y entre los ríos Tahuamanu y Muymanu. Ocupa un área aproximada de 148 119 ha, que representa el 14,10 % del total.

Su edad ha sido datada en el periodo Pleistoceno-Holoceno por Rasanen, 1991, generados en ambientes fluviales tipo meandriforme que en otras se intercalaban con ambientes de llanura de inundación.

PLEISTOCENO

FORMACIÓN IBERIA

Unidad de la cual no se tiene una definición muy apropiada. En este estudio se le asigna el nombre debido a su cercanía con la localidad más importante de la provincia. Está constituida por secuencias volcanosedimentarias compuestas por: en el nivel inferior, presenta sedimentos de cenizas volcánicas semiconsolidadas de tonalidad gris a gris oscuro, con minerales primarios, mientras en la parte superior se encuentra areniscas limosas gris amarillenta a gris rojiza con clastos de arcillas de tonalidad violáceo.

Se distribuyen en el sector sur del área entre los ríos Tahuamanu y Muymanu, pasando también hacia el río Manuripe. Los reportes obtenidos se han obtenido en las proximidades de la localidad de San Pedro, donde se tiene la presencia de secuencias de areniscas arcillosas gris amarillenta a ligeramente rojizas (foto 05), con clastos de arcillas de tonalidad morado a púrpura, en bancos de 5 m. de potencia de aspecto masivo. Ocupa un área aproximada de 112 467 ha, que representa el 10,71 % del total.



Foto 05. Secuencias de areniscas arcillosas de aspecto masivo con clastos de arcillas de color violáceo a morado. Proximidades de la localidad de San Pedro.

Se le asigna una edad Pleistoceno-Holoceno por estar suprayaciendo y concordantemente a la Formación Madre de Dios. Su ambiente de depositación está relacionada a medios fluviales con diferentes dinámicas de aportes y asociadas a emisiones volcánicas explosivas (cenizas)

PLEISTOCENO-HOLOCENO

Depósitos Aluviales Subrecientes:

Representan acumulaciones aluviales depositadas entre el Pleistoceno y Holoceno. Su origen esta asociada a la red de drenaje desarrollada durante ese periodo. Constituye sedimentos finos como arenas, limos y arcillas, no consolidadas o con ligera consolidación. Frecuentemente conforma terrenos con serios problemas de drenaje.

Configuran relieves de planicies aluviales subrecientes (terrazas medias) con alturas que varían de 8 a 15 m de altura. Se encuentran localizadas adyacentes a las márgenes de los ríos Tahuamanu y Muymanu, también se distribuyen en las proximidades de las localidades de Noaya, Chilina Vieja y Arrozal. Ocupa un área aproximada de 26 750 ha, que representa el 2,55 % del total.

HOLOCENO

Depósitos Fluviales:

Comprende las acumulaciones aluviales recientes (holoceno), depositadas por las diferentes corrientes fluviales que drenan la provincia, entre los que sobresalen los ríos Tahuamanu, Acre, Muymanu y Manuripe. Se encuentran constituidos por arenas, limos y arcillas no consolidadas, que conforman los lechos de los ríos y las planicies de inundación.

Los materiales más finos se distribuyen en los ríos Manuripe, Muymanu y Tahuamanu, conformando las playas que en ocasiones son utilizados para la agricultura de corto periodo vegetativo. *Ocupa un área aproximada de 40 642 ha, que representa el 3,87 % del total.*

3.3. Tectónica (geología estructural)

Los cambios por efectos tectónicos no han sido relevantes en el área, pues existe una zona relativamente estable, considerando su distancia con respecto a la influencia de la Cordillera Andina. Las estructuras están focalizadas con fracturas muy locales e inclinaciones de bajo ángulo que esporádicamente son visibles en las imágenes de satélite. Ocurren en ocasiones fallas transversales, pliegues de bajo ángulo, fallamiento en bloques etc.

El desarrollo de las geoestructuras solo ha sido posible por la presencia del cratón brasileño que acuñaba los sedimentos terciarios y cuaternarios inclinándolas hacia el oeste, asociados al débil accionar de la Cordillera Subandina en ese sector.

Entre las principales estructuras generadas en el área podemos mencionar:

3.3.1. FALLAMIENTO EN BLOQUES

Su ocurrencia está vinculada principalmente a la llanura amazónica, donde se encuentra afectando la secuencia sedimentaria de la Formación Inambari (terciario inferior-Oligoceno) y ligeramente a los sedimentos de la Formación Madre de Dios (terciario superior, Mioceno-Pioceno). Se estima que su actividad se ha desarrollado durante el Plioceno-Pleistoceno, INGEMMET, 1999.

3.3.2. FALLAS TRANSVERSALES

Mediante la interpretación de imágenes de satélite se ha logrado reconocer y establecer que en la Llanura que corresponde a la Provincia ocurren fallamientos transversales de tipo inverso y de rumbo aproximado N30°-60°E y N10°-30°O que afectan las secuencias terciarias de las Formaciones Inambari y Madre de Dios; y secuencias cuaternarias como la Formación Iberia y Quimiri. Estas se localizan en el sector medio del río Tahuamanu y en las proximidades de la localidad de Alerta, donde también cruza el mismo río.

3.4. Geología económica

Existen pocas referencias de minerales auríferos y metálicos, pero si existen algunas referencias de la explotación de los recursos minerales no metálicos. Asimismo, en estos últimos años se está abriendo una etapa de concesiones petroleras, especialmente en áreas colindantes a la provincia, originando cierto interés en lograr obtener buenos resultados en la exploración de yacimientos hidrocarbúricos.

3.4.1. RECURSOS MINEROS

Tal como se hizo mención, solo se ha reportado la existencia de la explotación de los recursos mineros no metálicos; y estos están representados por las arcillas, arenas feldespáticas que sirven como materiales de construcción.

A continuación se describen las características más importantes de estos recursos:

Arenas

Este material es muy abundante en la región, encontrándose como acumulaciones fluviales en playas e islas de los ríos Tahuamanu, Muymanu y Acre. Se caracterizan por su buena selección, así como por su color gris claro.

Actualmente, también se viene explotando las arenitas limosas de las formaciones Inambari y Madre de Dios, pues, estas se están usando actualmente para la construcción de la carretera Iberia – Iñapari como base para el afirmado.

3.4.2. RECURSOS ENERGÉTICOS

Una de las características más importantes de la zona de estudio, es que, desde el punto de vista geológico constituye una cuenca de retroarco de ante país. Donde se han acumulado sedimentos de edades paleozoicas, cretácicas y terciarias, lo que le ha conferido un espesor de más de 10000 m.

Pues para que exista la probabilidad de la ocurrencia de petróleo en una determinada región, es necesario que se cumplan ciertas condiciones, como la presencia de rocas madre, rocas reservorios, rocas sello y trampas estructurales; en tal sentido se considera en términos generales que las formaciones

Según información de Perúpetro procesada por el INGEMMET, la parte suroriental de la provincia, ha sido clasificada como una zona de excelentes características para la exploración petrolífera, puesto que ya ha sido concesionado este sector y próximamente estará entrando en la etapa de exploración.

3.5. Geología histórica

Dentro de un marco geotectónico regional la cuenca Madre de Dios se configuró bajo la influencia de la Cordillera Andina, generados por comportamientos morfoestructurales diferenciales que se reflejan en las elevaciones montañosas constituidas por la Cordillera Subandina y la región depresionada que conforma el Llano Amazónico. El primero, intensamente afectado por la tectónica andina con sus etapas de plegamiento y levantamiento, y el segundo, por etapas de hundimiento y basculamiento por sobrecarga de sedimentos provenientes de la Cordillera.

La morfogénesis de la provincia se inicia en la tercera y última fase de la Orogenia Andina (Fase Quichuana), ocurrida durante tiempos plio-pleistocénicos y de carácter epirogénico, el cual levanta las rocas meso-cenozoicas orientales constituyendo la Faja Subandina, de configuración agreste. Este levantamiento viene acompañado de una fuerte y acelerada disección, motivando que los ríos cordilleranos definan sus cursos y en los territorios bajos orientales se produzca un extenso aluvionamiento.

Correlativamente, en tiempos del Terciario inferior terminal, se produce en la cuenca depresionada amazónica un allanamiento generalizado del relieve, que da como resultado una superficie de erosión que trunca las capas terciarias ligeramente basculadas y sobre la cual se acumulan sedimentos aluviales cuaternarios que ahora constituyen las terrazas altas y las cimas del sistema de colinas bajas cuaternarias.

Durante el Pleistoceno se producen intensas oscilaciones climáticas que influyen en la región; presumiéndose que la primera etapa glacial produjo en terrenos del llano amazónico, situaciones paleogeográficas de Sabana, donde las lluvias eran más estacionales (un remanente podrían ser las Pampas del Heat de características morfológicas y climáticas particulares). Esto permitió que en algunos sectores del pie de monte andino se generen extensos Glacis. Posteriormente, las glaciaciones más modernas dieron lugar a situaciones parecidas aunque más breves. Levantamiento epirogénicos débiles, dieron lugar a fases de disección, conformándose los diferentes niveles de terrazas aluviales, así como el modelamiento de los sistemas colinosos.

En el Holoceno ocurre una gradual elevación de la temperatura atmosférica y la definición de las configuraciones selváticas amazónicas. Los procesos de erosión pluvial y disección del relieve disminuyen por la mayor cobertura boscosa del terreno, en tanto que los ríos aumentan su caudal generándose un incremento de los socavamientos y erosión lateral, que se manifiestan en un ensanchamiento de los cauces.

IV. GEOMORFOLOGÍA GENERAL

4.1. Generalidades

Las diferentes geoformas que se han identificado en el área de estudio se ha definido de acuerdo a su origen, morfometría, morfocronología, litología y su morfodinámica. Es preciso indicar que el análisis de las formas orientara el uso adecuado de los espacios, sobretodo en el llano donde la fragilidad de los ecosistemas ecológicos es evidente ante las amenazas de la presión antrópica; además servirá como sustento para los componentes biológicos y socioeconómicos.

La provincia se encuentra ubicada dentro de la Llanura Madre de Dios, correspondiendo a una vasta región que comprende la selva baja de la región suroriental del territorio peruano. Esta porción del territorio muestra una diversidad de relieves geomorfológicos donde se exponen la Llanura de sedimentación, peneplanicies disectadas, colinas erosivas y estructurales. La amplia Llanura Amazónica de Madre de Dios, también se caracteriza por presentar acumulaciones sedimentarias de edades terciarias y cuaternarias, que se han depositado a lo largo de las subcuencas Acre, Tahuamanu, Muymanu y Manuripe.

La provincia presenta una historia morfogenética, en la que se manifiesta los variados procesos geológicos por los que ha pasado, destacando entre ellos, el gran levantamiento andino plio-pleistoceno que tuvo influencia en la zona depresionada o cubeta amazónica. Simultáneamente, en la llanura amazónica estos eventos tectónicos dieron lugar a pliegues de gran radio de curvatura, basculamientos, fallamiento en bloques, etc. En el Cuaternario antiguo, las notables oscilaciones climáticas contribuyeron a modelar el relieve del área, donde se produjo un aluvionamiento general dando lugar a la formación de superficies que hoy constituyen las extensas peneplanicies disectadas y sistemas ondulados.

Los procesos morfodinámicos que se producen en la provincia, tienen un origen natural o antrópico. Últimamente se están generando procesos erosivos producidos por una vasta deforestación que se vienen realizando con fines agropecuarios. Estas se localizan principalmente en los ejes carreteros, afectando principalmente los relieves de planicies y colinosos

4.1.1. LLANURA DE MADRE DE DIOS

Esta morfoestructura de segundo orden, forma parte de la gran Llanura amazónica. Su desarrollo se manifiesta al Este del alineamiento montañoso subandino, caracterizándose por presentar relieve ligeramente inclinado a relativamente llano y ondulado, entre los que se encuentran las llanuras fluviales, planicies aluviales, y sistemas de colinas bajas erosionales y estructurales. Se encuentra cubierta por una densa vegetación de tipo tropical y drenada principalmente por el río Madre de Dios y en menor proporción por los ríos Inambari, Malinowsky y Tambopata, entre otros.

En nuestra área de interés, su superficie esta drenada por la red hidrográfica de los ríos Tahuamanu, Acre, Muymanu y Manuripe entre los más importantes. Todos ellos discurren hacia territorio brasileño.

La provincia estuvo sujeta a prolongadas etapas de acumulación de sedimentos desde épocas del terciario inferior y que se manifiestan en la actualidad por la dinámica fluvial. Estas secuencias fueron ligeramente afectadas por eventos tectónicos como los que caracterizaron la región andina. La sedimentación ocurrida en la cubeta dejó una potente secuencia de sedimentos de los que afloran sólo, las unidades terciarias y cuaternarias, las primeras constituidas por areniscas, arcillitas y limolitas de facies continental y las segundas por arenas, limos y conglomerados aluviales. También se desarrollaron etapas volcánicas esporádicas discontinuas, debido a ello se exponen sedimentos de cenizas volcánicas y aglomerados. Es por ello que, Las geoformas presentes en la Llanura de Madre de Dios poseen diferentes comportamientos ante los procesos naturales.

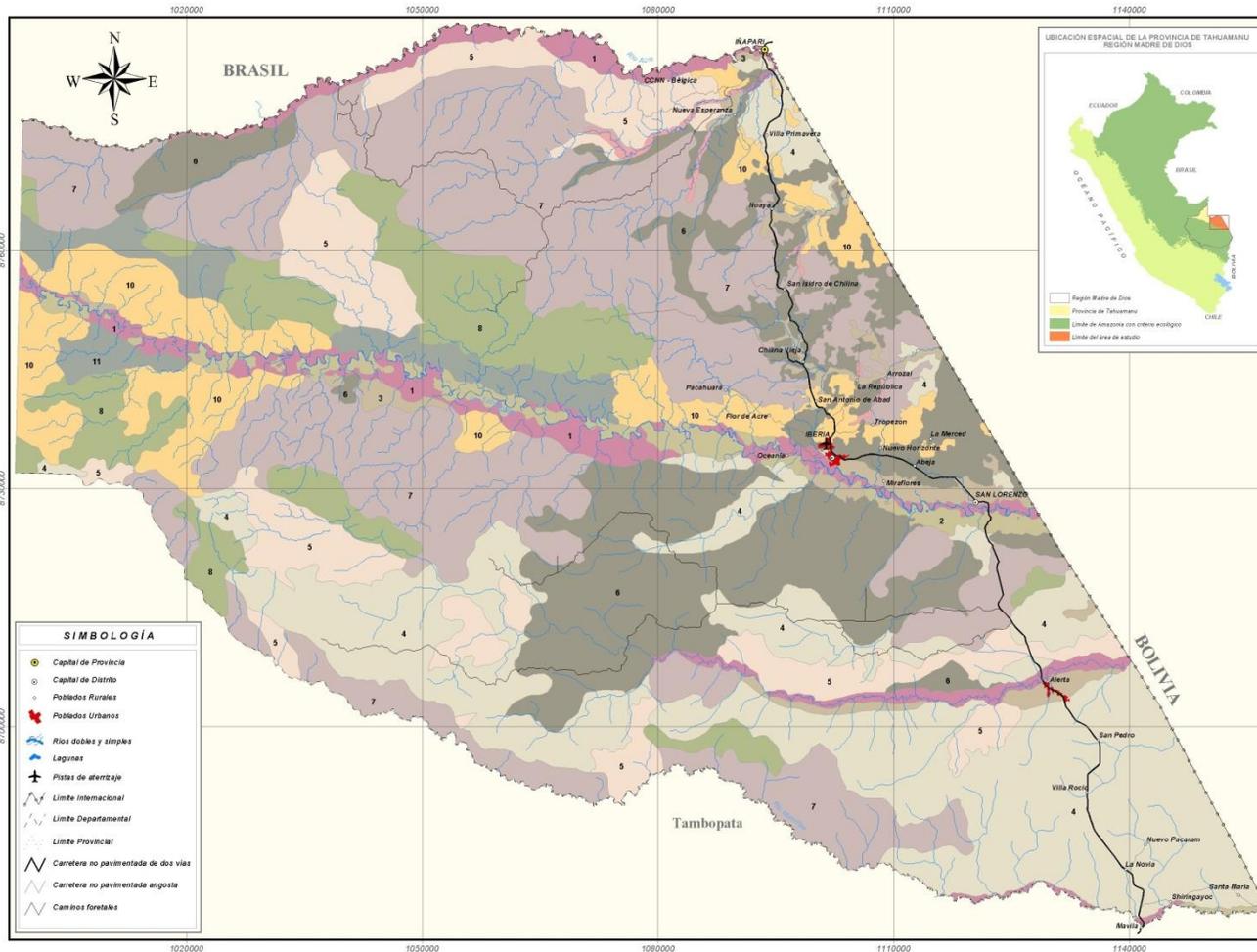
4.2. Unidades geomorfológicas

En este acápite se describen las geoformas identificadas en el Mapa Geomorfológico (Fig. 02), dando énfasis a aspectos como génesis, morfocronología, morfometría, litología y dinámica.

En el cuadro 02 se muestra las unidades geomorfológicas identificadas, los cuales se describe a continuación:

.

COMISIÓN TÉCNICA DE ZEE Y OT DE LA PROVINCIA DE TAHUAMANU
MAPA DE GEOMORFOLOGÍA - PROVINCIA DE TAHUAMANU



LEYENDA

| UNIDADES CARACTERIZADAS | SÍMBOLO | SUPERFICIE | |
|---|---------|------------------|---------------|
| | | Ha | % |
| Llanura de sedimentación Holocénica o reciente | 1 | 42 518 | 4,05 |
| Llanura de sedimentación depresiónal inundable | 2 | 19 287 | 1,86 |
| Planicie aluvial Pleistocénica terminal o subterminal | 3 | 21 700 | 2,07 |
| Planicie aluvial antracina Pleistocénica | 4 | 216 006 | 20,68 |
| Planicie aluvial estructural erosional Pleistocénica | 5 | 96 377 | 9,17 |
| Llanos | 6 | 197 389 | 18,36 |
| Relieve colinos erosional del Cuaternario | 7 | 293 271 | 27,91 |
| Relieve colinos estructural erosional del Cuaternario | 8 | 82 908 | 7,90 |
| Valle intercolinos erosional cuaternario | 9 | 2 008 | 0,19 |
| Relieve colinos erosional del Terciario | 10 | 79 640 | 7,48 |
| Relieve colinos estructural erosional del Terciario | 11 | 29 804 | 2,84 |
| Cuentas pobladas urbanas | | 779 | 0,07 |
| Cuerpos de agua | | 2 628 | 0,25 |
| TOTAL AREA SIG. | | 1 038 480 | 100,00 |

SIMBOLOGÍA

- Capital de Provincia
- Capital de Distrito
- Poblados Rurales
- Poblados Urbanos
- ~ Ríos dobles y simples
- ~ Lagunas
- ✈ Pistas de aterrizaje
- ~ Limite Internacional
- ~ Limite Departamental
- ~ Limite Provincial
- ~ Carretera no pavimentada de dos vías
- ~ Carretera no pavimentada angosta
- ~ Caminos forestales

PROYECTO BOSQUE Y VIDA
 Visión Integral para el Desarrollo en la Amazonia

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA DE TAHUAMANU
 DEPARTAMENTO DE MADRE DE DIOS

MAPA DE GEOMORFOLOGÍA

Elaboración e interpretación temática: Centro Nacional Bosques (2006, 2008) Instituto Geográfico Nacional - IGN, Programa de Ordenamiento Ambiental - POA, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIA, Unidad de Información Geográfica y Estadística - UIGE

Fuente: Centro Nacional Bosques (2006, 2008) Instituto Geográfico Nacional - IGN, Programa de Ordenamiento Ambiental - POA, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIA, Unidad de Información Geográfica y Estadística - UIGE

Escala: 1 : 500 000 Fecha: Setiembre, 2008

Tabla 02. Unidades geomorfológicas representativas de la provincia de Tahuamanu

| CLASIFICACIÓN GEOMORFOLÓGICA | | | | Superficie aproximada | |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|---------------|
| Gran unidad morfo-estructural | Ambiente geomorfológico | Subambiente geomorfológico | Unidad geomorfológica | Ha | % |
| Llanura Amazónica | Sistemas de llanuras de inundación | Llanuras recientes | Llanura de sedimentación depresionada inundable | 19387 | 1,85 |
| | | | Llanura de sedimentación holocénica | 42518 | 4,05 |
| | Sistemas de planicies no inundables | Planicies subrecientes | Planicie aluvial Pleistocénica terminal o subreciente | 21700 | 2,07 |
| | | | Planicies antiguos | Planicie aluvial erosiva Pleistocénica | 216966 |
| | | Planicie aluvial estructural erosional Pleistocénica | | 96377 | 9,17 |
| | Sistemas de relieves colinosos | Valles intercolinosos | Valle intercolinoso erosional del cuaternario | 3098 | 0,29 |
| | | | Lomas | | |
| | | Relieves colinosos | Relieve colinoso erosional del Cuaternario | 293231 | 27,91 |
| | | | Relieve colinoso erosional del Terciario | 78640 | 7,49 |
| | | | Relieve colinoso estructural erosional del cuaternario | 82936 | 7,9 |
| | | | Relieve colinoso estructural erosional del Terciario | 29804 | 2,84 |
| | Centros Poblados | | | | 779 |
| Cuerpos de Agua | | | | 3636 | 0,35 |
| Total | | | | 1 050 460 | 100,00 |

Llanura de sedimentación Holocénica o reciente

Comprenden los sistemas de terrazas bajas inundables. Su desarrollo está asociado a la acumulación de sedimentos aluviales, los cuales han sido afectados ligeramente por procesos erosivos de los ríos Tahuamanu, Acre, Muymanu y Manuripe.

Representan superficies llanas a ligeramente llanas, y está próxima a los cursos de agua, por lo cual son inundadas permanentemente en periodos de crecientes, pero debido a su buen drenaje (constitución litológica permeable) evacuan rápidamente el agua dependiendo del tipo de drenaje.

Litológicamente se encuentran constituidos por sedimentos fluviales y aluviales inconsolidados representados por arenitas limosas, arenitas arcillosas y en menor proporción limos.

Se localizan en los márgenes de los ríos Acre, Tahuamanu (foto 06), Muymanu y Manuripe. Este relieve se encuentra supeditado a los constantes cambios de la dinámica fluvial. Ocupa un área aproximada de 4 251 ha, que representa el 4,05 % del total.

Geomorfología dinámica: Los procesos geodinámicos que afectan a esta geoforma están referidos principalmente a las inundaciones periódicas y excepcionales. Cuando estas áreas se inundan ocasionan ciertos cambios en el sistema ecológico, pues las características físicoquímicas de los sedimentos varían durante la acumulación de aguas. Otro tipo de proceso que ocurre es la erosión lateral producto de la dinámica de los ríos



Foto 06. Llanura de inundación (terrazas bajas inundables) donde se observa bosque sucesional, mostrando la zona de inundación. Puente Tahuamanu

Llanura de sedimentación depresionada inundable.

Su origen está ligado a los procesos de depositación fluvial. Los sedimentos se acomodan a una estructura depresionada por sobrecarga, el cual se va colmatando con materiales cada vez más finos.

Se van formando superficies horizontales o subhorizontales con drenajes imperfectos por la misma naturaleza impermeable del material, y por la influencia fluvial.

La litología está compuesta por detritos finos, poco consolidados, de naturaleza areno-limosa. Los suelos presentan cierto grado de lixiviación, aunque este es menor en las áreas que eventualmente reciben aportes de base.

Esta unidad se distribuye a continuación de las llanuras de sedimentación holocénicas en las márgenes de los ríos Tahuamanu y Manuripe. Ocupa un área aproximada de 19 387 ha, que representa el 1,85 % del total.

Geomorfología dinámica

Los procesos geodinámicos no son tan activos como en la Llanura de sedimentación Holocénica, esta superficie al estar más alejada del cauce no se ve tan afectada por el flujo fluvial. Solo en episodios de pulsos fuertes que sobrepasan la llanura holocénica, se inunda esta superficie. En las zonas, que por su escaso drenaje, se mantienen inundadas por cierto periodo, el material se precipita y va colmatando las cubetas depresionadas. Este proceso de colmatación experimenta varias fases; se pasa de cubetas lacustres (“cochas”) a un proceso de colmatación lacustre (“aguajales”) a cubetas de colmatación palustre (“pantanos”), cada vez de aguas menos profundas.

Entonces, podemos afirmar que los procesos geodinámicos que afectan a esta unidad, son procesos fluviales activos, la diferencia con la llanura Holocénica está en la intensidad con que se producen. Ello depende del grado de influencia del agente que las afecta, en este caso el fluvial.

Planicie aluvial Pleistocénica terminal o subreciente

Esta unidad presenta superficie semiplana conformando zonas de terrazas intermedias. Su origen está asociado a las acumulaciones aluviales y fluviales y a la erosión producto de las aguas de escorrentía, los cuales disectan de acuerdo al tipo de material. Su origen también ha estado vinculado a los procesos denudativos de las unidades terciarias y cuaternarias. Puede llegar a tener influencia de las aguas que invaden este sector en épocas de grandes crecientes.

Esta unidad se encuentra en contacto directo con las llanuras de sedimentación holocénicas, por tanto quedan más alejadas del cauce actual. Se distribuye adyacente a las márgenes de los ríos Tahuamanu y Muymanu y se localiza en las proximidades de las localidades de San Antonio Abad, San Lorenzo, Miraflores, Alerta y San Pedro. *Ocupa un área aproximada de 21 700 ha, que representa el 2,07 % del total.*

Su constitución litológica está compuesta por secuencias sedimentarias de los Depósitos subrecientes, también poseen sedimentos de las formaciones Inambari, Madre de Dios e Iberia

Geomorfología dinámica:

Los procesos que tienen continuidad en estos tipos de relieve son la escorrentía difusa y laminar, los cuales producen incisiones y disecciones originado principalmente por las aguas pluviales. Es preciso indicar que estos procesos no tienen mucha significancia perceptible o a los cambios en el relieve.

Planicie aluvial erosional Pleistocénica

Esta unidad tiene un origen aluvio-fluvial, poco afectados por los procesos fluviales actuales, aunque los sedimentos que la forman tuvieron su origen en antiguas llanuras de inundación. Posiblemente, mediante los procesos de migración fluvial esta superficie se alejó lo suficiente del curso actual, como para no verse afectada por su actividad actual.

Sin embargo, el tiempo de exposición de esta planicie y estar sujetos a los agentes erosivos, han sido el causante del modelado actual de la geoforma actual.

Su litología es más compacta y corresponde a secuencias terciarias y cuaternarias de las formaciones Inambari, Iberia y Quimiri; descritos en el acápite de geología.

Se localiza tanto en el sector norte, en las localidades de Nueva Esperanza, Villa Primavera; y en el sector sur englobando a las localidades de Shiringayoc, Nuevo Pacaran, La Novia y Villa Rocío. Ocupa un área aproximada de 216, 966 ha, que representa el 20,85 % del total.

Geomorfología dinámica:

Esta unidad está siendo afectada por procesos de escorrentía difusa y laminar. Las huellas de este proceso se traducen en regueros o canaletas. La implicancia de estos procesos es mínima, pues la intensidad modificadora no es significativa.

Planicie aluvial-estructural erosional Pleistocénica

Su origen está asociado a la influencia de la actividad tectónica, generando ligeras deformaciones que implican cierta inclinación de los estratos terciarios y cuaternarios. Es por ello, que las geoformas no tienen un allanamiento definido como las llanuras de sedimentación. Además, se han visto afectadas por los procesos erosivos muy intensos, que formaron disecciones e incisiones profundas.

Su litología está compuesta por secuencias sedimentarias del terciario como las formaciones Inambari, Madre de Dios y cuaternarias como las formaciones Quimiri e Iberia.

Se distribuye en forma dispersa, tanto en el sector suroeste como en el sureste, observándose en las proximidades de las localidades de Alerta, Villa Rocío y La Novia. Ocupa un área aproximada de 122 187 ha, que representa el 11,63 % del total.

Geomorfología Dinámica:

Los procesos de escorrentía son más dinámicos incidiendo de forma más profunda y ampliando las dimensiones de los surcos. Esto hace que desagüe mejor la superficie y vaya disminuyendo el número de áreas hidromórficas.

Lomas

Esta unidad, en cuanto a *morfometría*, constituye una fase intermedia, entre la geoforma “planicie” y “colina”. Su característica fundamental es la forma redondeada de sus cimas y laderas. *Su origen*, es el resultado de la última fase erosiva de las planicies y el comienzo de la formación de los relieves de colinas.

Litológicamente, se encuentra constituido por un complejo de sedimentos compuestos por secuencias sedimentarias terciarias de las formaciones Inambari, Madre de Dios, Quimiri; y cuaternarias como la Formación Iberia.

Su mayor distribución se manifiesta en el sector norte del área evaluada, asimismo se distribuye en el tramo Iberia-Iñapari, donde se halla en forma dispersa. Ocupa un área aproximada de 161 388 Ha. 15,36 % del total del área estudiada.

Geomorfología dinámica:

Comienzan a ocurrir procesos de solifluxión y reptación de suelos, producto de la saturación del agua. Esta unidad ha tenido mayor tiempo de exposición, es por ello que el grado de la intensidad erosiva ha sido manifiesto en su forma ondulada.

Relieve colinoso erosional del Cuaternario

Esta unidad es el resultado de procesos erosivos intensos ocurridos durante el Cuaternario, dando origen a unas elevaciones de terreno con formas redondeadas más altas y pendiente mayor que las lomas.

Se distribuyen ampliamente en la provincia, tanto en el sector norte y sur. Su exposición se le observa en las localidades de Noaya, Pacahuara, San Isidro de Chilina, entre otros.

Litológicamente está constituida por secuencias de las formaciones Madre de Dios (mayor proporción), Iberia y Quimiri. Ocupa un área aproximada de 293 231 ha, que representa el 27.91 % del total.

Geomorfología dinámica:

Los procesos geodinámicos más frecuentes son los deslizamientos lentos, solifluxión producto de la saturación de agua pluvial. Estos procesos pueden verse incrementados con la deforestación que deja desprovista a la superficie del colchón natural que filtra y retiene el agua de lluvia.

Relieve colinoso erosional del Terciario.

Esta unidad se diferencia de la anterior por el tiempo de exposición, por ser de edad Terciaria. Los procesos erosivos han actuado de forma más intensa, disectándolas e incisionándolas, modelando el relieve de forma ovalada u ondulada.

Litológicamente, está constituido principalmente por secuencias sedimentarias de la Formación Inambari, compuestos por arcillitas y limolitas rojizas que se intercalan con areniscas de grano fino a grueso, subangulosas a subredondeadas y con lodolitas de color ladrillo intemperizadas. También presentan sedimentos de la Formación Madre de Dios en menor proporción.

Se distribuye ampliamente en la provincia, constituye el relieve de mayor extensión. Ocupa un área aproximada de 78 640 ha, que representa el 7,49 % del total.

Geomorfología dinámica;

Su mayor exposición le confiere que los procesos se manifiesten con mayor facilidad y esa frecuencia es apoyada por las precipitaciones pluviales que incrementan el riesgo a la reptación de suelos, solifluxión, escorrentía difusa y laminar, surcos y cárcavas. Estos procesos pueden verse incrementados con la deforestación que deja desprovista a la superficie del colchón natural que filtra y retiene el agua.

Relieve colinoso estructural erosional del Cuaternario

Constituyen geoformas con pendientes ligeramente inclinadas, que han sido erosionados por los procesos morfodinámicos fluviales y pluviales a través de diversos periodos. Estos relieves colinosos en algunos casos son cortadas directamente por las aguas superficiales del río Manuripe, Tahuamanu, Acre, etc generando formas de terreno con pendiente que varía entre 25° a 20°, dejando un desnivel de unos veinte metros aproximadamente.

Litológicamente, corresponden principalmente a las sedimentitas de la Formación Madre de Dios, siendo de naturaleza limolíticas y areniscas arcillosas.

Se distribuyen en el sector noroeste del área evaluada, estas geoformas se hallan dispersas en formas de manchas. Ocupa un área aproximada de 82 936 ha, que representa el 7.9 % del total.

Geomorfología dinámica:

Además de los procesos mencionados que ocurren en los relieves colinosos, también se manifiestan procesos como derrumbes, colapsamiento y derrumbes producto de la debilitación tectónica que sufrió en periodos del cuaternario,

Relieve colinoso erosional estructural del Terciario

Corresponden a relieves cuyo origen está asociado a la influencia indirecta de la tectónica que tuvo actividad durante el Terciario superior, el cual generó formas alargadas y con cimas ligeramente agudas. En algunos casos, estos relieves fueron modelados por una fuerte erosión que dejó en algunos sectores formas más ovaladas y onduladas.

Litológicamente, corresponden principalmente a las sedimentitas de la Formación Inambari y en menor proporción secuencias de la Formación Madre de Dios

Se distribuyen en el sector occidental del área evaluada (curso alto del río Tahuamanu) como franjas estrechas e irregulares. Ocupa un área aproximada de 29804 ha, que representa el 2,84 % del total.

Geomorfología dinámica:

Ocurren procesos de derrumbes de taludes, deslizamientos producto de la debilitación tectónica que sufrió en periodos del Terciario.

Valle intercolinoso erosional del Cuaternario

Son geoformas producto de lincisión y profundización de los sistemas de colinas, producidas por una intensa actividad erosiva de las aguas superficiales y pluviales que modelan este espacio originando incisiones profundas. Sus características principales son su grado de disección, profundización y suave pendiente. La geometría de este relieve tiene la forma de una "V", típico de un valle juvenil.

Litológicamente está constituida por los Depósitos fluvioaluviales subrecientes que están compuestos por sedimentos finos como arenas, limos y arcillas, no consolidadas a ligeramente consolidada.

Se distribuye en contacto con los sistemas colinosos. Se localiza en las proximidades de la localidad de Noaya y al oeste de la localidad de Nueva Esperanza. Ocupa un área aproximada de 3 098 ha, que representa el 0,29 % del total.

Geomorfología Ambiental:

En términos generales, se puede considerar a estas geoformas como de baja a regular estabilidad, hallándose en condiciones naturales afectados por procesos de inundaciones periódicas. Asimismo, se recomienda tener restricciones para efectuar instalaciones de infraestructuras o conformar asentamientos humanos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- IIAP – CTAR Madre de Dios. 2001. Madre de Dios: Camino al desarrollo sostenible. Propuesta de Zonificación Ecológica Económica como base para el Ordenamiento Territorial. Iquitos – Perú. 135 p.
- INADE. 2002. Proyecto Especial Madre de Dios. Volumen II - Diagnostico del Area Iberia – Iñapari. Informe Final. Plan de Ordenamiento Territorial Iberia – Iñapari. Lima – Perú. 289 p.
- INGEMMET. 1998. Geología de los cuadrángulos del río Acre, San Lorenzo, Puerto Lidia, río Manuripe, Mavila, Santa María, Valencia, Palma Real y río Heath. Lima – Perú. 190 p.
- INRENA – OEA. 1994. Zonificación Ecológica – Económica Yaco-Iñapari Madre de Dios. Iñapari. Lima – Perú.
- INRENA – OEA. 1998. Zonificación Ecológica-Económica Yaco-Iñapari e Iberia-Iñapari Madre de Dios. Perú.
- INRENA – WWF.2003. Mapificación y Evaluación Forestal del Bosque de Producción Permanente de Madre de Dios, Documento de Trabajo. Lima – Perú.
- Municipalidad Provincial de Tahuamanu. 1997. Plan estratégico de desarrollo, Tahuamanu 2010. Documento de trabajo. Yahuamanu – Madre de Dios – Perú ONERN.1997. Inventario, Evaluación e Integración de los Recursos Naturales de la zona Iberia – Iñapari. Lima – Perú.
- Plan estratégico concertado de desarrollo de madre de dios, 2002 al 2011.