

ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA DEL

DEPARTAMENTO DE

AMAZONAS

SERIE:

**Estudios temáticos para Zonificación
Ecológica y Económica del
departamento de Amazonas**



GEOMORFOLOGÍA

WALTER FIDEL CASTRO MEDINA



Amazonas hacia el desarrollo sostenible

ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA DEL DEPARTAMENTO DE AMAZONAS

Informe temático: **GEOMORFOLOGÍA** / Walter Fidel Castro Medina

© Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)
Programa de Investigaciones en Cambio Climático, Desarrollo Territorial y Ambiente
(PROTERRA)
Av. José Abelardo Quiñones Km 2.5
Teléfonos: (+51) (65) 265515 / 265516 – Anexo 118 | Fax: (+51) (65) 265527
www.iiap.org.pe / zee@iiap.org.pe
Iquitos-Perú, 2010

El presente estudio fue financiado con fondos del Gobierno Regional de Amazonas.

Cita sugerida:

Castro, W. 2010. Geomorfología, informe temático. Proyecto Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Amazonas, convenio entre el IIAP y el Gobierno Regional de Amazonas. Iquitos - Perú

La información contenida en este informe puede ser reproducida total o parcialmente siempre y cuando se mencione la fuente de origen.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	4
RESUMEN	5
I. OBJETIVO.....	7
II. MATERIALES Y MÉTODOS	7
2.1 Materiales.....	7
2.2 Métodos.....	8
III. GEOMORFOLOGÍA DE LA REGIÓN AMAZONAS	10
3.1 GENERALIDADES	10
3.2 CORDILLERA ANDINA.....	10
IV. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.....	14
4.1 CORDILLERA ANDINA.....	17
4.2 CORDILLERA ORIENTAL.....	24
4.3 CORDILLERA SUBANDINA	27
VI. CONCLUSIONES.....	53
VI. RECOMENDACIONES.....	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

PRESENTACIÓN

Este documento corresponde al estudio geomorfológico de la región Amazonas. Esta variable representa uno de los diversos estudios que servirán como base para el análisis y modelamiento del espacio que sustentarán el proceso de formulación de la propuesta de Zonificación y Ecológica de la región.

La clasificación y categorización de los diversos relieves han sido descritas teniendo en cuenta las formas externas del paisaje (morfografía), origen y evolución (morfogénesis), medidas de ciertos rasgos (morfometría), edad relativa y absoluta (morfocronología) y rasgos litológicos (petrografía). A ello se suma el análisis de la fragilidad de los espacios ecológicos, pues bajo este criterio se orienta a establecer y homogenizar los sistemas ambientales. Bajo estos parámetros el presente estudio está llamado a contribuir con el análisis de los relieves sujetos a riesgo y amenazas.

El estudio, tiene como base al trabajo de campo realizado en la región; durante el cual se hicieron una serie de análisis de muestreo, observaciones y mediciones de los diferentes relieves, así como la información obtenida de la ocurrencia de los fenómenos naturales a través del tiempo geológico. También se tomo en cuenta para el análisis, la interpretación de las imágenes de satélite Landsat TM5 y Radar Jers-1. La elaboración del estudio ha sido realizado a una escala de trabajo 1:250 000.

El trabajo de campo se efectuó en diferentes sectores tales como Pedro Ruiz Gallo-Chachapoyas, Chachapoyas-Rodríguez de Mendoza, Pedro Ruiz Gallo-Bagua, Bagua-Imazita, Chachapoyas-Leymebamba-Celendín y Chachapoyas-Luya-Lamud. Todo ello, ha permitido identificar patrones y/o sistemas geomorfológicos que han definido las categorías y clasificación de las mismas.

Las unidades geomorfológicas identificadas para la región suman 44, que presentan particularidades muy distintivas, lo cual servirá como instrumento y documento de consulta para autoridades y técnicos. Además, ayudara a prevenir diferentes procesos naturales que tienen efectos negativos en la población, tales como eventos sísmicos, inundaciones, avalanchas o remoción en masa (huaycos), etc.

RESUMEN

El departamento de Amazonas se encuentra ubicado en el sector noroccidental del Perú, limitado al este por el departamento de Loreto; al oeste por Cajamarca; y al sur por el departamento de San Martín. Posee una superficie aproximada de 4'205,038 has (Área SIG).

Los principales procesos formadores del relieve ocurridos en la región, siempre han estado vinculados a los eventos tectónicos, material litológico y a las modificaciones bioclimáticas, ocurridos desde su aparición. Las condicionantes morfológicas como la inestabilidad, vulnerabilidad y riesgo, siempre han jugado un rol importante en el uso y ocupación del territorio de Amazonas. Bajo estas características es que las poblaciones de la región desarrollan sus actividades, más aún cuando las actividades antropogénicas se realizan en zonas vulnerables, acelerando de esta manera los procesos morfodinámicos, que influyen negativamente en el desarrollo socioeconómico.

La morfogénesis de la región se ha manifestado bajo la influencia de dos grandes procesos formadores del relieve. El primero, originado por fuerzas endógenas correspondientes a fases tectónicas de levantamiento, hundimiento y plegamiento, las cuales dieron lugar al nacimiento a zonas de gran altitud (edificio cordillerano) y depresiones intramontañosas. Y el segundo, por los intensos procesos denudativos, que modelaban las zonas relativamente altas generando depósitos sedimentarios que han sido transportados por los sistemas fluviales originados durante el levantamiento andino. Estos sedimentos se acumularon al borde de las laderas, formando relieves poco accidentados que seguían el alineamiento morfológico andino.

Este edificio cordillerano ha originado tres geoformas relevantes: a) La Cordillera Interandina, constituye la zona de transición entre las Cordilleras Occidental y Oriental. Se encuentra configurada por cadenas montañosas que sobrepasan los 2000 m que albergan principalmente rocas cretácicas generadas en diferentes facies de sedimentación. También se manifiestan en él, mesetas estructurales o las llamadas altiplanicies b) Cordillera Oriental, el cual presenta cadenas de montañas altas alargadas de diferentes facies de sedimentación y depresiones intramontañas como la cuenca de Marañón (sector suroccidental); y c) la Cordillera Subandina, donde se localizan sistemas de colinas y montañas altas y bajas de origen estructural (plegadas y falladas) y denudacional; así como los valles de sedimentación fluvial, aluvial, lacustrino (sector de Bagua) y una vinculada al origen deformacional (sinclinal) como la cuenca del Santiago.

El resultado de estos procesos, trajo como consecuencia una complejidad de geoformas generando 44 unidades geomorfológicas clasificadas de la siguiente manera:

En la Cordillera Interandina están presentes relieves montañosos altos y bajos de origen estructural, montañas de litofacies emergentes (cretácicas), valles sinclinales e intramontañas, mesetas estructurales, planicies aluviales disectadas y subrecientes, y llanura de sedimentación fluvial.

En la Cordillera Oriental, se presentan cadenas de montañas altas alargadas de litofacies antiguas (precambrianas y paleozoicas), montañas volcánicas paleozoicas y esporádicamente depresiones intramontañas no cartografiables.

En la Cordillera Subandina se manifiestan la mayor cantidad de relieves presentes en el área; y es por ello que se ha optado por separar en tres grandes bloques: La Cordillera del Condor-

Huaracayo, la Cordillera Campanquiz y la Cordillera Ventilla-Quinguiza. Bajo estos criterios se han logrado identificar sistemas de montañas altas y bajas de origen estructural (plegadas y falladas); montañas altas de litofacies emergentes (cretácicas), montañas volcánicas mesozoicas, sistemas de colinas altas y bajas estructurales. Asimismo, se distribuyen valles sinclinales, valles intramontanos, planicies aluviales pleistocénicas y subrecientes, cubeta de colmatación, y llanura fluvial reciente.

I.- OBJETIVO

Clasificar las unidades geomorfológicas e identificar los diversos procesos geodinámicos que interactúan, como base para el análisis y modelamiento de la región Amazonas.

II.- MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 MATERIALES

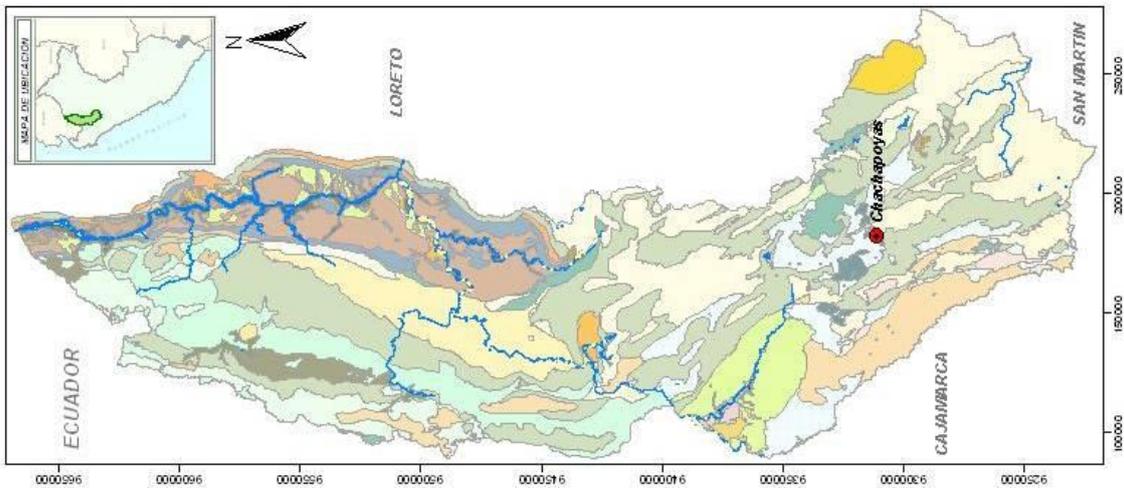
- Recopilación de la información bibliográfica de los cuadrángulos geológicos realizados por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), ONERN Y PETROPERÚ, especialmente en las cuencas del Santiago, Bagua y Marañón y sectores adyacentes.
- Imágenes de satélite Landsat TM5, TM7 de los años 1987 al 2004; 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). A continuación presentamos las imágenes utilizadas:

Satélite	Imagen	Fecha	Fuente
Landsat	009_064	11/09/1987	NATURE SERVE
Landsat	009_063	19/08/1987	NATURE SERVE
Landsat	009_062	19/08/1987	NATURE SERVE
Landsat	008_064	07/12/2004	NATURE SERVE WWF
Landsat	008_065	18/10/2003	WWF
Landsat	Mosaico de Imágenes	1987-2004	BIODAMAZ- NATURE SERVE
Jers-1 SAR	Radar	09-12/1995	Global Rain Forest Mapping Project

2.2 MÉTODOS

- Análisis e interpretación de las imágenes de satélite Landsat ETM7 y TM5, delimitando las unidades de acuerdo a su forma, textura, patrón de drenaje, densidad de drenaje, alineamientos, refractancia y reflectancia.
- Trabajo de campo a nivel de reconocimiento y de muestreo en áreas de interés o de vacíos de información, en el ámbito de las principales localidades como Leimebamba, Chachapoyas, Rodríguez de Mendoza, Bagua, Utcubamba, Luya, Pedro Ruiz, Jumbilla, La Florida, Nieva, Bagua Grande, Pongo de Rentema, Lamud, Limabamba y Balsas entre los principales.
- Análisis y compatibilización de la información bibliográfica de los cuadrángulos geológicos realizados por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) en toda la región y los estudios de INADE (provincia de Condorcanqui).

MAPA DE GEOMORFOLOGÍA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS									
LEYENDA									
SIMB.	UNIDADES LITOSTRATIGRÁFICA		SUPERFICIE		SIMB.	UNIDADES LITOSTRATIGRÁFICA		SUPERFICIE	
	Ha.	%	Ha.	%		Ha.	%	Ha.	%
	M. A. Estructurales Cordillera Interandina	251 570	5,98		M. B. Estructurales Cordillera Ventilla-Quinguisa	71 780	1,71		
	C. A. Estructurales Cuenca Utcubamba-Bagua	5 869	0,14		C. A. Estructurales Cuenca del Santiago-Nieva	61 511	1,46		
	Meseta estructural	22 012	0,52		C. A. Estructurales Cordillera Ventilla-Quinguisa	1 873	0,04		
	P. A. Pleistocénica Cuenca Utcubamba-Bagua	12 145	0,29		C. B. Estructurales Cuenca del Santiago-Nieva	272 018	6,47		
	V. I. Erosional Cordillera Interandina	1 193	0,03		C. B. Estructurales Cuenca Huayabamba	1 254	0,03		
	Llanura fluvial Cuenca Utcubamba-Bagua	7 596	0,18		C. B. Estructurales Cordillera Ventilla-Quinguisa	332	0,01		
	Montañas altas de Esquistos y Gneis	237 145	5,84		Domos	4 150	0,10		
	Montañas altas plutónicas Paleozoicas	26 143	0,62		P. A. Pleistocénica Cuenca Santiago-Nieva	42 852	1,02		
	Montañas detriticas Paleozoicas	333 484	7,93		P. A. Pleistocénica Cuenca Huayabamba	1 430	0,03		
	Montañas altas plutónicas Mesozoicas	183 021	4,35		P. A. Subresiente Cuenca Santiago-Nieva	19 718	0,47		
	Montañas altas volcánicas Mesozoicas	61 212	1,46		P. A. Depresionada Cuenca del Santiago	7 377	0,18		
	Montañas altas Calcáreas Mesozoicas	1059 409	25,18		Cubeta de sedimentación Cuenca del Santiago	28 475	0,68		
	M. anticlinales Cordillera del Condor-Huaracayo	25 270	0,60		Valle intramontano erosional del Cuatemario	18 539	0,44		
	M. sinclinales Cordillera del Condor-Huaracayo	233 687	5,56		Valle intramontano hidromórfico	863	0,02		
	Montañas Sinclinales del Chiriaco	15 497	0,37		Llanura fluvial Cuenca del Santiago-Nieva	77 914	1,85		
	Montañas Sinclinales del Tonchima	45 738	1,09		Llanura fluvial Cuenca del Marañón	3 149	0,07		
	M. A. Estructurales Cordillera de Campanquiz	33 555	0,80		Islas por migración fluvial	401	0,01		
	M. A. Estructurales Cordillera del Condor	349 312	8,31		Islas por sedimentación fluvial	8 196	0,19		
	M. A. Estructurales Cordillera Ventilla-Quinguisa	416 744	9,91		Valle sinclinal de la cuenca del Chiriaco	7 424	0,18		
	M. B. Estructurales Cordillera del Condor	21 303	0,51		Valle sinclinal de la cuenca Huamantapa	14 876	0,35		
	M. B. Estructurales Cordillera del Campanquiz	41 057	0,98		Centros Poblados	2 739	0,07		
					Cuerpos de Agua	26 800	0,64		
TOTAL AREA SIG						4 205 038	100,00		



III. GEOMORFOLOGÍA DE LA REGIÓN AMAZONAS

3.1 GENERALIDADES

Los complejos relieves que configuran la región Amazonas han sido moldeados y desarrollados por los diversos procesos geoestructurales (tectónicos) y/o por los procesos exógenos, como la erosión y el intemperismo. La intensidad de estos agentes ha determinado los rasgos morfológicos, topográficos y la altimetría en las diferentes geoformas que se observan en la región. Asimismo, también han jugado un rol muy importante el comportamiento de los materiales parentales de las formaciones geológicas, en el accionar de los diferentes eventos geológicos que se desarrollaron a través de diferentes periodos.

En base a ello se ha diferenciado tres grandes patrones diferenciales, la Cordillera Interandina, la Cordillera Oriental y la Cordillera Subandina. Estas, forman parte de la gran unidad morfoestructural denominada Cordillera de los Andes.

Estos grandes elementos morfológicos han estado sujetos a modificaciones a través de diversos periodos geológicos originados por:

- Confluencias de fuerzas, efectos de fuerzas y energías cuyas fuentes de origen se asientan en su entorno, así tenemos: *endógenas (eventos tectónicos)*, con asiento en la litosfera y el manto; *exógena (procesos morfodinámicos)*, con la energía solar como fuente alimentadora de los procesos atmosféricos.
- Procesos de transformación energética.
- Entrada, circulación y salida continua de masas y energía; en este sentido todo sistema geomórfico es un sistema abierto. El flujo energético continuo a través del sistema se organiza como secuencias interrelacionadas de procesos de superficie que configuran la dinámica propia de cada sistema geomórfico.

3.2 CORDILLERA ANDINA

Constituye la unidad morfoestructural de mayor complejidad geológica y geomorfológica. Representa una de las zonas con mayor variabilidad litológica dentro del ámbito nacional, con rocas de tipo metamórfica, sedimentaria, ígneas intrusiva y extrusiva (volcánicas). Esto demuestra, que por esta región se han manifestado diferentes procesos, que han dado lugar a la formación de los diversos afloramientos litológicos, originados en diferentes facies de sedimentación, etapas de intrusión ígnea, etapas de actividad volcánica y metamorfismo regional. Estas se manifestaron desde épocas Precambrianas hasta el Cuaternario, donde continúa aún la actividad, pero con menor intensidad.

Las etapas de formación de la Cordillera comienzan desde la era Precambriana, donde se suscita una etapa de deformación y metamorfismo de las capas sedimentarias, que fueron originadas por la erosión de un zócalo síalico muy antiguo, asociados a actividades volcánicas (Dalmayrac, B., 1986). Durante el Paleozoico se desarrolla eventos tectónicos prolongados (Fase Hercínica), dando lugar a regresiones y transgresiones marinas. Esto se corrobora por las diferentes secuencias sedimentarias encontradas especialmente al NO del área, generadas en

ambientes continentales y marinos. En el Mesozoico esta megaestructura también estuvo ligada a fases de levantamiento y hundimiento (regresión y transgresión marina), que dieron lugar a la depositación de sedimentos variados, asociados a una relativa actividad volcánica. En el Cenozoico, finaliza las etapas de sedimentación netamente marina y comienza la etapa de levantamiento continuo y paralelamente se desarrolla una sedimentación continental a gran escala y una intensa actividad erosiva, el cual denuda gran parte de la Cordillera Oriental y ciertos sectores de la Cordillera Subandina. A continuación se describe las principales características de estas unidades morfoestructurales.

3.2.1 CORDILLERA INTERANDINA

Es la unidad morfoestructural que se encuentra entre la transición de las Cordilleras Occidental y Oriental. En el área adquiere cierta importancia por tener dentro de su configuración a relieves que han sido formados en cuencas restringidas, como las cuencas Cajamarca, Goyllar, principalmente durante el periodo cretácico, así como también producto de actividades volcánicas y emplazamientos plutónicos. Presenta altitudes con ciertas relevancias y que pueden llegar hasta los 3000 m. Se encuentra localizado principalmente en la cuenca de Utcubamba, En el sector de Leimebamba, provincia de Chachapoyas sobrepasa este límite y se entremezcla con las rocas precambrianas y paleozoicas de la Cordillera Oriental debido a fallamientos epirogenicos e inversos que pusieron en contacto a las formaciones cretácicas que configuran dicha morfoestructura. Esta unidad configura grandes cadenas montañosas, colinas, mesetas estructurales o altiplanicies que se desarrollan alineadas al eje andino. La composición litológica que alberga esta definida por rocas Mesocenoicas de diferentes facies de sedimentación, también se tiene la presencia de rocas ígneas intrusivas como los imponentes batolitos y rocas ígneas volcánicas cuya presencia no es tan notoria en la región.

3.2.2 CORDILLERA ORIENTAL

Constituye una unidad morfoestructural cuya característica principal es su geoforma montañosa discontinua que se distribuye a nivel regional, el cual se muestra en forma abrupta y accidentada. Ha sido configurado por la tectónica Hercínica, en sus fases Eohercínica, Tardihercínica y Nevadiana, desarrollados durante la era Paleozoica.

Su configuración morfológica se inicia durante el levantamiento del bloque andino, que corresponde al cretáceo inferior y Pleistoceno, con sucesivas transgresiones y regresiones marinas en periodos relativamente cortos. Presenta terrenos cuya litología tuvo origen desde la era Precámbrica hasta fines del Triásico, los cuales están conformadas por rocas metamórficas, ígneas (volcánicas e intrusivas) y sedimentarias antiguas (Paleozoicas), esta última depositadas en diferentes facies de sedimentación. Constituyen las elevaciones más imponentes del área de estudio, con alturas que sobrepasan los 1000 m. sobre la base local. Se distribuye en el sector occidental de la región, como una franja alargada relativamente continua. También, se manifiesta en el sector suroccidental, llegando a casi desaparecer por el sector de Bagua, aunque más hacia el norte (por la subcuenca del río Cenepa) se le observa con algunos remanentes de rocas precambrianas. Ya en territorio ecuatoriano vuelve a aparecer en toda su amplitud.

3.2.3 CORDILLERA SUBANDINA

Es la unidad más representativa de la región, pues se muestra en toda su extensión formando extensas franjas colinosas y montañosas. Su exposición ocurre en casi toda la región, pues ocupa aproximadamente el 70% del total. Presenta forma continua y está cortada por estructuras geológicas como fallas y plegamientos, las cuales fueron generadas por la tectónica andina, ocurrida durante el cretáceo (Fase Peruana) y el Paleógeno (Fase Inca).

Es una morfoestructura de forma alargada. Constituye las últimas estribaciones de la Cordillera de los Andes. Alberga relieves de montañas, colinas y llanuras aluviofluviales. Estas últimas se manifiestan en las márgenes de los principales ríos y tributarios que discurren a través de esta unidad morfoestructural.

Comprende secuencias litológicas de naturaleza sedimentaria, las cuales se depositaron durante las eras Mesozoica y Cenozoica. La primera, que dicho sea de paso posee la mayor cantidad de sedimentos aflorantes, tuvo su desarrollo en ambientes marinos, transicionales y continentales, este último con algunas influencias marinas que indicaron las últimas etapas de transgresión marina. En cuanto a los depósitos Cenozoicos, que también prevalecen en esta gran geoforma, tuvo su desarrollo en ambientes continentales, con esporádicas transgresiones marinas (últimas etapas de entradas del mar), constituyendo las denominadas capas rojas continentales inferiores y superiores.

Su modelado externo está estrechamente vinculado a las últimas etapas de la orogenia Andina ocurridas en el Plioceno originando un estilo tectónico de pliegues apretados, con rumbos paralelos al eje andino, tal como se observa en los sectores de Jumbilla, Huamanpata, valle del Chiriaco, Río Cenepa, Tonchima e Imaza.

Por su complejidad se ha identificado tres bloques que configuran mejor los tipos de relieve, debido a su estilo geoestructural, substrato rocoso, altitud y factores cronológicos. Así tenemos a la Cordillera del Condor-Huaracayo, Cordillera Campanquiz y Cordillera Ventilla-Quinguiza.

Cordillera Del Condor – Huaracayo

Esta unidad corresponde a sistemas de montañas estructurales (falladas y plegadas) que se encuentran distribuidas en la parte noroccidental del área de estudio. Presenta relieves escarpados de fuerte pendiente con alturas que sobrepasan los 3000 msnm. Existe una gran diversidad de litofacies, entre las que se encuentran rocas metamórficas, rocas volcánicas, rocas sedimentarias y rocas ígneas, depositadas y/o aflorantes por movimientos epirogénicos desde principios de la era Precámbrica hasta el cenozoico (Terciario superior-Neógeno).

Su origen está relacionado a los principales eventos que ocurrieron durante el cretácico y fines del Terciario. Su desarrollo se inicia en el periodo Triásico hasta el Cretáceo donde se manifiestan sedimentaciones tanto marina como continental. Durante el periodo Jurásico medio ocurrieron paralelamente movimientos tectónicos que levantaron las secuencias precámbricas, el intrusivo de la Cordillera del Condor y una incesante actividad volcánica efusiva que formaba el Volcánico Oyotún. Finalmente la configuración del relieve queda estructurada con la sedimentación continental a gran escala de las capas rojas superiores e inferiores.

Cordillera Campanquiz

Es considerada en esta parte de la región, una de las unidades más representativas, pues forma parte de la Zona Reservada Santiago Comaina. Su estructuración actual esta asociada a los eventos tectónicos ocurridos durante el Mioceno-Plioceno, pues debido a ello, ha formado relieves escarpados de fuerte pendiente y una densa incisión (quebradas). Su distribución ocurre en la parte nororiental del área de estudio y abarca toda la margen izquierda de la cuenca del río Santiago y la margen derecha de la cuenca del río Nieva. Representan a sistemas de montañas en forma de franjas alargadas y estrechas. Conforman una anticlinal apretada con el lado que da hacia el río Morona y cuya influencia se deja notar por sus características morfológicas.

Presenta rocas principalmente Cretáceas y esporádicamente del Terciario inferior (capas rojas continentales inferiores). Comprende relieves representados por montañas altas y bajas estructurales, montañas calcáreas mesozoicas, y los sistemas colinados estructurales.

Cordillera Ventilla - Quinguiza

Es la Cordillera de mayor extensión de la región Amazonas, pues se extiende desde la parte sur hasta el límite con el río Marañón. La configuración actual se debe a los procesos tectónicos que se produjeron desde el Cretáceo hasta el Mioceno, durante el cual se desarrollaron pliegues apretados y fallamientos de tipo regional que modificaron la estructura original de la Cordillera joven. De este modo se originaron relieves montañosos alineados siempre al eje andino, tales como sistemas de montañas estructurales, sistemas de montañas plegadas, valles sinclinales, montañas calcáreas mesozoicas, sistemas colinados estructurales y planicies aluviales pleistocénicas y subrecientes.

Presenta rocas muy diversas, entre ellas tenemos a rocas continentales jurásicas, rocas marinas y continentales del Cretáceo, rocas terciarias correspondientes a las capas rojas continentales; y sedimentos pleistocénicos y subrecientes que se encuentran en los valles intramontanos (Huayabamba, Huamanpata, Jumbilla, etc.).

IV. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

La configuración geomorfológica (cuadro 1) definidas y cartografiadas en el mapa geomorfológico, han sido identificadas mediante el trabajo de campo y el análisis de las imágenes de satélite. Su categorización, clasificación y denominación ha sido producido considerando su génesis, evolución, litología, comportamiento estructural y edad de formación.

Cuadro 1: Unidades Geomorfológicas del Departamento de Amazonas.

GRAN UNIDAD MORFOESTRUCTURAL	UNIDAD MORFOESTRUCTURAL	AMBIENTE GEOMORFOLÓGICO	SUBAMBIENTE GEOMORFOLÓGICO	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	SUPERFICIE				
					ha	%	ha	%	
CORDILLERA ANDINA	CORDILLERA INTERANDINA	Relieve Montañoso	Montañas Estructurales	Montañas altas estructurales de la Cordillera Interandina	251570	5,98	251570	5,98	
		Relieve estructural plano - ondulado	Colinas y planicies tectónicas	Colinas altas estructurales de la cuenca Utcubamba-Bagua	5869	0,14	27881	0,66	
				Meseta estructural	22012	0,52			
		Llanura de colmatación y estructural	Valle de sedimentación fluvio-aluvial interandina	Planicie aluvial Pleistocénica de la cuenca Utcubamba-Bagua	12145	0,29	169339	4,03	
				Valle sinclinal de la cuenca Utcubamba-Bagua	148405	3,53			
				Valle intramontano erosional de la Cordillera Interandina	1193	0,03			
				Llanura fluvial de la cuenca Utcubamba-Bagua	7596	0,18			
	CORDILLERA ORIENTAL	Relieve Montañoso denudacional	Relieve Montañoso de Litofacies denudadas	Montañas altas de Esquistos y Gneis	237145	5,64	603638	14,35	
				Montañas altas plutónicas Paleozoicas	26143	0,62			
				Montañas detríticas Paleozoicas	340350	8,09			
	CORDILLERA SUBANDINA	Relieve Montañoso denudacional	Relieve Montañoso de Litofacies emergentes	Montañas altas plutónicas Mesozoicas	183021	4,35	1303642	30,99	
				Montañas altas volcánicas Mesozoicas	61212	1,46			
				Montañas altas Calcáreas Mesozoicas	1059409	25,18			
		Relieve Montañoso y Colinoso estructurales	Montañas Plegadas	Montañas anticlinales de la Cordillera del Condor-Huaracayo	25270	0,60	320192	7,62	
				Montañas sinclinales de la Cordillera del Condor-Huaracayo	233687	5,56			
				Montañas Sinclinales del Tonchima	45738	1,09			
				Montañas Sinclinales del Chiriaco	15497	0,37			
			Montañas y Colinas estructurales		Montañas altas estructurales de la Cordillera de Campanquiz	33555	0,80	1268023	30,17
					Montañas altas estructurales de la Cordillera del Condor-Huaracayo	349312	8,31		
					Montañas altas estructurales de la Cordillera Ventilla-Quinguiza	409878	9,75		
Montañas bajas estructurales de la Cordillera del Condor-Huaracayo	21303	0,51							
Montañas bajas estructurales de la Cordillera del Campanquiz	41057	0,98							

GRAN UNIDAD MORFOESTRUCTURAL	UNIDAD MORFOESTRUCTURAL	AMBIENTE GEOMORFOLÓGICO	SUBAMBIENTE GEOMORFOLÓGICO	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	SUPERFICIE			
					ha	%	ha	%
				Montañas bajas estructurales de la Cordillera Ventilla-Quinguiza	71780	1,71		
				Colinas altas estructurales de la cuenca del Santiago-Nieva	61511	1,46		
				Colinas altas estructurales de la Cordillera Ventilla-Quinguiza	1873	0,04		
				Colinas bajas estructurales de la cuenca del Santiago-Nieva	272018	6,47		
				Colinas bajas estructurales de la cuenca Huayabamba	1254	0,03		
				Colinas bajas estructurales de la Cordillera Ventilla-Quinguiza	332	0,01		
				Domos	4150	0,10		
		Llanura de colmatación y estructural	Valle de sedimentación fluvio-aluvial y estructural	Planicie aluvial Pleistocénica de la cuenca Santiago-Nieva	42852	1,02	231214	5,49
				Planicie aluvial Pleistocénica de la cuenca Huayabamba	1430	0,03		
				Planicie aluvial subreciente de la cuenca Santiago-Nieva	19718	0,47		
				Planicie aluvial depresionada de la cuenca del Santiago	7377	0,18		
				Cubeta de sedimentación de la cuenca del Santiago	28475	0,68		
				Valle intramontano erosional del Cuaternario	18539	0,44		
				Valle intramontano hidromórfico	863	0,02		
				Llanura fluvial de la cuenca del Santiago-Nieva	77914	1,85		
				Llanura fluvial reciente del Marañón	3149	0,07		
				Islas por migración fluvial	401	0,01		
				Islas por sedimentación fluvial	8196	0,19		
				Valle sinclinal de la cuenca del Chiriaco	7424	0,18		
				Valle sinclinal de la cuenca Huamanpata	14876	0,35		
					Centros Poblados	2739		
			Cuerpos de Agua	26800	0,64			
TOTAL					4205038	100,00	4205038	100,00

4.1 CORDILLERA ANDINA

4.1.1 CORDILLERA INTERANDINA

Montañas altas estructurales de la Cordillera Interandina

Constituyen cadenas longitudinales alargadas, cuya composición litológica comprende principalmente rocas formadas durante la era Mesozoica. Estas montañas se alinean con un rumbo NO-SE y se encuentran distribuidas en forma paralela entre los ríos Utcubamba y Chiriaco (Valle de Utcubamba-Bagua) Estos relieves se encuentran compuestos por rocas esencialmente Mesozoicas, especialmente cretácicas pertenecientes al Grupo Goyllarisquiza y otros como las formaciones Cajamarca, Celendín, Chulec, Pariatambo. También se encuentra albergando rocas cenozoicas de la Formación Bellavista, se ubica en el sector del Abra hasta la localidad de Pomacocha (Foto 1), donde se ve nítidamente su distribución. Por este motivo, es que estas montañas pueden ser consideradas como parte de la prolongación de las montañas longitudinales de la Cordillera Oriental. Ocupa un área aproximada de 251 570 ha, que representa el 5,98 % del total.

Geodinámica ambiental:

Los procesos más recurrentes están referidos a los deslizamientos, remoción en masa (Huaycos) y desprendimientos de taludes, eventos que podrían ocasionar perjuicios en caso de proximidades de infraestructura o centros poblados. Otro de los procesos morfológicos que pueden presentarse es el accionar de la erosión en rocas calcáreas (erosión cárstica en la Formación Chulec), originando por ello formas caprichosas e irregulares, por lo que probablemente se hayan originado cavernas, así como estructuras de disolución de los carbonatos como las estalactitas y estalagmitas. Esta forma de erosión deja notar formas suaves.



Foto 1: Al fondo se muestra las montañas altas estructurales, con cimas ligeramente aplanadas, alineadas longitudinalmente, se encuentra en contacto con las montañas calcáreas. Proximidades de la localidad de Pomacocha.

Colinas altas estructurales de la cuenca Utcubamba-Bagua

Su génesis esta asociada a eventos de sedimentación de una cuenca restringida y a los eventos tectónicos que condicionaron las formaciones terciarias que son las que configuran el relieve. Según nuestros reportes obtenidos en el trabajo de campo, estos relieves se han localizado en la cuenca del río Utcubamba, en las proximidades de Bagua, donde presenta cimas ligeramente aplanadas siguiendo los planos estratificados de las diferentes formaciones geológicas presentes en el área. Algunas veces presentan pendientes que siguen las inclinaciones de los estratos, o al tipo de plegamiento o fallamiento.

Estas geoformas se encuentran en contacto con las laderas de montañas de la cordillera Subandina (Cordillera de Ventilla-Quinguiza). Actualmente son utilizados por los pobladores para realizar actividades agropecuarias. Esto se observa principalmente en el valle del Santiago y esporádicamente en el valle de Utcubamba, sector de Leimebamba (foto 2) donde se observa un sistema de colinas que no han podido ser cartografiadas. Ocupa un área aproximada de 5 869 ha, que representa el 0,14 % del total.

Su composición litológica esta representado por la Formación Cajaruro del terciario y las formaciones cuaternarias Bellavista y El Milagro.

Geodinámica Ambiental:

Los procesos geomorfológicos que interactúan son la escorrentía superficial, cárcavamiento, erosión laminar, y probablemente reptación de suelos y solifluxión.



Foto 2: Sistemas de colinas altas estructurales que están siendo usadas para actividades agrícolas. Localidad de Leymebamba.

Meseta Estructural

También denominada Cordillera de cimas aplanadas, su desarrollo se manifiesta en áreas adyacentes a las localidades de Chachapoyas, Luya (foto 4), Lamud, y el Abra (límite departamental de Amazonas y San Martín) (Foto 3), lugares estos, donde aflora las secuencias samíticas (areniscosas) del Grupo Goyllarisquizga y secuencias calcáreas del Grupo Pullucana. Estas secuencias ofrecen una fuerte resistencia a la erosión, debido a que en su composición mineralógica contiene abundante cuarzo. Su forma se debe a las características que presentan su material parental, además de la subhorizontalidad de los estratos. Tal como lo observamos en las localidades mencionadas, estas presentan cimas algo aplanadas como verdaderas mesas, y se encuentran alineadas con rumbo NO-SE, con disecciones que originan quebradas encañonadas de fondo plano.

Algunos reportes obtenidos por INGEMMET, bol.56, 1995; han determinado que en la cima de estas montañas aplanadas se localizan secuencias cuaternarias semiconsolidadas, por lo que es preciso realizar mejores análisis acerca de la productividad y el uso que se le puede otorgar a este espacio morfológico. Ocupa un área aproximada de 22 012 ha, que representa el 0,52 % del total.

Geodinámica ambiental

La erosión laminar y de escorrentía es uno de los principales procesos que ocurren en estas geoformas. Sin embargo existen paredes verticales que limitan esta meseta, los cuales, por efecto de la erosión pluvial podrían provocar movimientos rápidos, tales como deslizamientos y desprendimientos de taludes.



Foto 3: Montañas con cimas aplanadas (meseta estructural), mostrando cierta inclinación de las faldas. Cercanías del Abra de Oso de Anteojos, entre las localidades de Vista Alegre y El Progreso, distrito de Yambrasbamba.



Foto 4: Meseta estructural en plena zona de montañas altas, actualmente son usados para actividades agrícolas. Proximidades de la localidad de Luya.

Planicie aluvial Pleistocénica de la cuenca Utcubamba-Bagua

Corresponde a los diferentes niveles de terrazas antiguas, de edad pleistocena, cuyas alturas sobre los lechos actuales de los ríos va de 15 a 25 m. Se caracterizan por presentar topografía esencialmente llana con pendientes variables que no sobrepasan 10%, así como por sus suaves ondulaciones y disecciones amplias y profundas, resultado de una mayor intensidad y duración en la actividad erosiva. Esta unidad constituye terrenos altos con pendientes horizontales a subhorizontales

Litológicamente, están representados por sedimentos de los Depósitos Aluviales Pleistocénicos y esporádicamente por secuencias continentales fluviales y aluvionicos antiguos de la Formación Bellavista y secuencias calcáreas, limolitas y arcillitas calcáreas pertenecientes a la Formación Celendín. Por sus características litológicas, este relieve presenta ligera disección.

Su distribución se localiza en el lado occidental del área de estudio, entre las localidades de Bagua Grande y Bagua Chica (foto 5), específicamente entre los poblados de El Edén y El Milagro. También se localiza en las proximidades del río Marañón y en las márgenes del río Utcubamba. Ocupa un área aproximada de 12 145 ha, que representa el 0,29 % del total.

Geomorfología Ambiental:

Esta unidad geomorfológica constituye una de las más estables, solamente sometida a movimientos tectónicos, que, es el que ha originado la formación de este relieve y producto de ello ha producido fracturas, el cual ha dado lugar a la acción erosiva de las aguas que comenzaban a drenar estas y profundizaron hasta llegar a la disección actual, que son consideradas espaciadas. Las áreas ligeramente disectadas pueden soportar diferentes usos, como desarrollo agropecuario, asentamientos humanos, infraestructura física y vial, etc. Y las áreas moderadamente disectadas se recomienda con ciertas reglas y restricciones la construcción de infraestructura urbana y vial, mientras que para las actividades agropecuarias los suelos tienen componentes mineralógicos y nutrientes que hacen de ella un terreno de moderada fertilidad.



Foto 5: Extensa planicie aluvial con vegetación de matorral seco que forma parte del gran valle sinclinal de Utcubamba-Bagua, proximidades de la localidad de Bagua Chica.

Valle sinclinal de la cuenca Utcubamba-Bagua

Constituye uno de los valles mejor desarrollado en esta parte de la región, cuya manifestación tiene lugar en el área de influencia de Bagua y Bagua Grande. Presenta flancos asimétricos (lados irregulares) y su desarrollo ocurre principalmente en rocas que se han depositado durante el cretáceo. Este valle, se desarrolla principalmente adyacente al flanco oriental, donde la pendiente es moderada, configurando los sistemas de colinas y montañas. Estos relieves son utilizados por los pobladores para actividades agrícolas y pecuarias, debido a la alta calidad de los suelos producto de la alta concentración de carbonato de calcio, aún cuando el déficit de agua es alto, limitando el desarrollo de las actividades mencionadas. Ocupa un área aproximada de 148 405 ha, que representa el 3,53 % del total.

Valle intramontano erosional de la Cordillera Interandina

Se encuentran formando parte del gran valle sinclinal de Utcubamba-Bagua y cuya característica principal es su fondo plano. Albergan en su interior sistemas de terrazas bajas. Su desarrollo se realiza en forma homogénea desde la localidad de Bagua Grande hasta la localidad de Bagua Chica, pasando por los poblados El Potrerillo, Quebrada Seca y El Carmen. También se le ha identificado en las cercanías de la laguna de Pomacochas rodeando a ésta en todo su contorno y en las cercanías de la localidad de Choctamal, distrito de Tingo (foto 6), donde fue identificado formando niveles de terrazas escalonadas. En algunos sectores, estos valles se encañonan, formando verdaderos farallones con paredes verticales. Este valle atraviesa principalmente rocas calcáreas pertenecientes de las formaciones Chulec (lago pomacochas) y Celendín y en otras, atraviesa rocas conglomerádicas de la Formación El Milagro. Ocupa un área aproximada de 1 193 ha, que representa el 0,03 % del total.

Su composición litológica la conforma secuencias de los Depósitos Fluviales Recientes y esporádicamente Depósitos Aluviales Subrecientes. Alternándose limos y arenitas y hasta cantos rodados subredondeados a angulosos.



Foto 6: Valle intramontano de poca extensión, mostrando los sistemas de terrazas escalonadas. Al fondo se encuentran los sistemas de Colinas estructurales. Localidad de Choctamal, distrito de Tingo (Luya). WC 2003.

Llanura fluvial de la cuenca Utcubamba-Bagua

Corresponden a relieves relativamente planos con influencia directa de la dinámica fluvial del río Utcubamba. Los aportes que recibe son principalmente de la Cordillera Interandina donde afloran principalmente rocas cretácicas de naturaleza mayormente calcárea y en menor proporción por sedimentos detriticos. *Morfológicamente*, se encuentran comprendidas dentro de esta unidad las *terrazas bajas con drenajes imperfecto y moderado* cuya configuración es caracterizada por presentar sedimentos aluviales los cuales son erosionados y redepositados debido a la dinámica fluvial actual del río Utcubamba y tributarios. Corresponden a superficies semi planas con pendientes inferiores a 4% y con alturas que pueden llegar hasta los 8 m.

Litológicamente, están constituidos por los Depósitos Fluviales Recientes conformados por sedimentitas arenitas limosas, arenitas arcillosas, y limos.

Se localizan generalmente a lo largo del río Utcubamba y sus quebradas tributarias, hasta su desembocadura en el río Marañón (foto 7), así tenemos como por ejemplo, en las localidades de El Edén, San Antonio. Quebrada Honda, Morerilla, San Carlos, Papaya medio y bajo, y Rentema, entre otros. Ocupa un área aproximada de 7 596 ha, que representa el 0,18 % del total.

Geodinámica Ambiental:

El proceso geodinámico que esta estrechamente vinculado al relieve esta referido a las inundaciones estacionales y excepcionales, debido a la proximidad con el sistema fluvial principal (río Utcubamba). Aunque, si poseen un buen drenaje (constitución litológica permeable) evacuan rápidamente, pero cuando tiene un drenaje imperfecto su evacuación suele ser lenta, es por ello que en ciertas ocasiones se encuentran saturados de agua.



Foto 7: Amplia Llanura fluvial reciente desarrollada en la cuenca del Utcubamba. Desembocadura de los ríos Chinchipe y Utcubamba en el río Marañón. Al fondo se observa la cadena longitudinal Subandina. Cercanías de la Localidad de Bagua Chica, WC 2003.

4.2 CORDILLERA ORIENTAL

4.2.1 MONTAÑAS DE LITOFACIES DENUDADAS

Montañas altas de Esquistos y Gneis

Son geoformas muy particulares, pues constituyen relieves abruptos y escarpados de fuerte pendiente. Su origen está asociado a diferentes fases de formación como la sedimentación ocurrida en periodos del Precámbrico (600-800 m.a), donde se acumularon sedimentos pelíticos; que posteriormente fueron transformados o metamorfizados por procesos de magmatismo, y tectonismo. El metamorfismo más contrastante fue originado por el metamorfismo de contacto, debido al levantamiento de los cuerpos intrusivos ocurridos durante la era Paleozoica (permico superior, 200 m.a).

Corresponden a elevaciones que oscila entre los 1500 m. hasta los 3400 m de altitud. Se distribuyen con rumbo N-S a NE como una franja alargada, especialmente en el sector suroeste y noroeste del área. Se localiza en las provincias de Luya (Ocomal, Pisuquia, Cochabamba, Campo Redondo, Ocalli y San Jerónimo), Chachapoyas (Balsas-foto 8, Chuquibamba), Utcubamba (Yamón, Lonya Grande), Bagua (Aramango, Imaza) en las alturas de Leymebamba (sector oriental), hasta la parte central del Chachapoyas. Su extensión cubre aproximadamente 80 km. Esta geoforma es importante porque constituye la divisoria de agua de las cuencas del Utcubamba y Marañón. Ocupa un área aproximada de 237 145 ha, que representa el 5,64 % del total.

Litológicamente se encuentran conformando secuencias precámbricas de naturaleza gneis y esquistos y esporádicamente anfibolitas, lutitas metamorfizadas, cuarcitas, etc, pertenecientes al Complejo Marañón.

Geodinámica Ambiental

Los procesos geomorfológicos que más frecuentemente se manifiestan son los deslizamientos, que son acelerados por el desbroce desmesurado de la cobertura boscosa, implicando constantes riesgos. Asimismo, se presentan desprendimientos de taludes sobre todo en zonas donde los estratos del material parental están descubiertos.

Montañas altas plutónicas Paleozoicas

Corresponden a geoformas de montañas que ha configurado el relieve actual por la intrusión de un cuerpo ígneo durante el levantamiento de la Cordillera de los Andes en épocas del cretáceo superior (Fase Inca; 100 m.a) y que han sufrido intensos procesos denudativos. Están representadas por montañas altas de fuerte y moderadamente empinadas.

Su emplazamiento ocurre principalmente en la Cordillera Oriental, al S del área, presentándose de formas alargadas dispersas y sobresaliendo por sus características litológicas, que le proporcionan un aspecto de hojuelas observados en la imagen de satélite. Su nivel altitudinal está por encima de los 2000 metros y sobresalen en forma conspicua sobre los otros relieves. Su localización es manifiesta en los distritos de Balsas-Chocanto (fotos 8 y 9) y Leimebamba (Chachapoyas), Inguilpata, Cochabamba, Camporredondo y Ocumal (Luya), donde se encuentra conformando escarpes. Ocupa un área aproximada de 26 143 ha, que representa el 0,62 % del total.

Litológicamente está compuesto principalmente por rocas intrusivas tales como granitos, granodioritas y en ciertos sectores rocas hipabisales (traquiandesitas) que se manifestaron en forma esporádica durante la formación del intrusivo. Todo este conjunto de rocas ígneas conforman el llamado Plutón Chanchillo

Geodinámica Ambiental:

Los procesos geodinámicos más recurrentes son los deslizamientos de masas y los desprendimientos de grandes taludes. Estos, son ocasionados por los efectos erosivos intensos, que se añan a la frágil estabilidad estructural y fuerte pendiente. Es preciso tomar medidas, para evitar el desarrollo de actividades incompatibles al tipo de relieve. Por este motivo, esta zona necesita ser considerada de protección estricta por su alta sensibilidad y alto riesgo a la erosión natural.



Foto 8: En primer plano, montañas plutónicas alineadas transversalmente al curso del río Marañón. Se encuentra en contacto con las montañas detriticas paleozoicas de la Cordillera Oriental, Cercanías de la localidad de Chocanto, distrito de Balsas.



Foto 9: Montañas plutónicas paleozoicas alineadas formando valles encañonados transversales al río Maraon, Localidad de Chocanto, distrito de Balsas.

Montañas detríticas Paleozoicas

Corresponden a montañas originadas por los efectos de sedimentación detrítica muy antiguos del Paleozoico superior (Carbonífero-Permiano). Pertenecen a relieves muy accidentados y de origen denudacional, con alturas superiores a los 1000 m y pendientes entre 25% y 70%. Se emplaza en el sector occidental y suroccidental de la región, formando parte de la Cordillera Oriental. Presentan formas irregulares, laderas fuertemente empinadas cortados por algunos valles profundos. Se localiza en los distritos de Chirimoto, Limabamba (Rodríguez de Mendoza), Balsas y Leimebamba (Chachapoyas), Cochabamba, María, Colcamar, Longuita, Tingo, Conila, Camporredondo, Santa Catalina, San Jerónimo (Luya), Jazán (Bongará), Cajaruro (Utcubamba), y finalmente Aramango e Imaza (Bagua). En las imágenes de satélite se le observa con una textura moderadamente rugosa, con laderas largas, y cierta amplitud en el espaciamiento de las cimas. Ocupa un área aproximada de 333 484 ha, que representa el 7,93 % del total.

Litológicamente están caracterizados por presentar secuencias de las formaciones Mitu y Ambo. La primera comprende secuencias de conglomerados intercalados con areniscas, niveles delgados de lutitas y secuencias volcánicas efusivas o lávicas (riolita, andesita); mientras, la segunda esta compuesta por areniscas arcósicas intercaladas con estratos de espesores medios de pizarras carbonatadas de tonalidad gris oscuro.

Geomorfología Ambiental:

Ocurren procesos de remoción en masa, tales como huaycos, avalanchas de lodos y detritos, así como desprendimientos de taludes. Estos procesos se aceleran en ciertos sectores como por ejemplo en el sector de Limabamba (Rodríguez de Mendoza) coadyuvados por las constantes precipitaciones pluviales y la fuerte pendiente que caracteriza a estos relieves. Por tanto estas zonas deben ser consideradas de alta vulnerabilidad y debe ser considerado como zona de protección.

4.3 CORDILLERA SUBANDINA

4.3.1 MONTAÑAS DE LITOFACIES EMERGENTES

Montañas altas plutónicas Mesozoicas

Consideradas montañas de origen ígneo que se emplazó durante el levantamiento de los andes, en el periodo terciario inferior (80-60 m.a) y que han sufrido procesos erosionales moderados. Al igual que las montañas plutónicas paleozoicas se encuentran representadas por montañas altas de fuerte y moderadamente empinadas. Presenta formas de franjas alargadas, siguiendo el rumbo andino SE-NO

Su emplazamiento se manifiesta en la Cordillera del Condor-Huaracayo (Cordillera Subandina). Presentan altitudes que superan los 1500 m y sobresalen sobre las demás montañas por su resistencia a la actividad erosiva. Su mayor concentración ocurre en el distrito del Cenepa (Condorcanqui) en los centros poblados Puesto Llave, Falsa Machinaza y en los puestos de vigilancia fronterizos con el Ecuador. También se le localiza en el distrito de Río Santiago (Condorcanqui), en los centros poblados Cangaza, Aldea y Pachikus. Ocupa un área aproximada de 183 021 ha, que representa el 4,35 % del total.

Litológicamente está compuesto por rocas plutónicas como tonalitas, granodioritas y dioritas correspondientes a la unidad Plutón de la Cordillera del Condor, de edad jurásico medio, por lo que se estima, que se encuentran en contacto con las montañas calcáreas (metasomatismo de contacto). Estos plutones han sido cortados por algunos cuerpos subvolcánicos que atraviesan gran parte de esta montaña

Geodinámica Ambiental:

Los procesos geodinámicos que frecuentemente accionan en estos relieves son los deslizamientos de masas y desprendimientos de taludes, ocasionados por los efectos erosivos intensos, que se manifiestan en el sector y que se añan a la fuerte pendiente. Esta zona al igual que las montañas altas de fuerte pendiente deben ser consideradas para actividades de protección por su alto riesgo a la erosión natural.

Montañas altas volcánicas Mesozoicas

Como la anterior unidad volcánica, su origen esta asociado a actividades volcánicas efusivas y explosivas, que se desarrollaron en el periodo Jurásico medio. Se encuentran formando montañas escarpadas, fuertemente empinadas. Este relieve ha sufrido procesos tectónicos muy relevantes debido que su estructuración estuvo ligado al levantamiento de los andes, durante la fase Inca (100 m.a) y que ello ha disturbado, fracturándolo y fallándolo.

Se distribuyen en el sector Noroccidental, en el sector de la Cordillera del Condor donde toma formas alargadas, en contacto con las montañas altas estructurales y las montañas plutónicas mesozoicas (probable ocurrencia de mineralizaciones). Se localiza en el distrito de Cenepa (Condorcanqui), en los caseríos Kusu Chico, Aldea, Falso Paquisha, PV. 1-2 y en la frontera con el Ecuador, próximo al río Santiago (distrito de río Santiago). Ocupa un área aproximada de 61 212 ha, que representa el 1,46 % del total.

Se encuentran constituidas principalmente por rocas volcánicas de origen principalmente efusivas como andesitas, dacitas y aglomerados volcánicos correspondientes a la Formación Oyotún.

Geodinámica Ambiental:

La actividad geodinámica esta representada por procesos de remoción en masa y deslizamientos rápidos de detritos. Esta unidad geomorfológica es mucho más susceptible a ser vulnerable debido a que se encuentra altamente fracturada y fallada, debido a su comportamiento tectónico que caracterizó a este sector y suelen ser perjudiciales en épocas de intensas precipitaciones pluviales. En ciertos casos ocurren deslizamientos lentos generados por gravedad.

Montañas altas Calcáreas Mesozoicas

Representan relieves de laderas moderadamente empinadas, de formas alargadas con cimas algo suaves y caprichosas. Estas geoformas han sido categorizadas de acuerdo a su composición principalmente calcárea, que al erosionarse por los diferentes procesos geodinámicos, configuran formas caprichosas, debido a la precipitación de los carbonatos por efectos de la disolución al entrar en contacto con el agua. Generalmente están representadas por elevaciones, que se encuentran por encima de los 1000 m de altitud.

Su litología esta representada por secuencias calcáreas que se formaron durante la era mesozoica, entre los periodos Triásico y Cretácico. Estas rocas están constituidas por calizas bituminosas de tonalidades gris oscuro y calizas dolomíticas de tonalidad gris claro correspondiente al Grupo Pucará. Otras secuencias calcáreas que se alternan con secuencias pelíticas, se manifiestan pero en menor proporción que el anterior, como las formaciones Chonta, Celendín, Cajamarca, Chulec, Cajaruro y el Grupo Pulluicana

Su distribución se manifiesta ampliamente tanto en la Cordillera Interandina como en la Cordillera Subandina y se presenta como franjas alargadas, en contacto con las montañas altas estructurales. Su localización ocurre tanto en la Cordillera de Campanquiz, Cordillera del Condor-Huaracayo y la Cordillera Ventilla-Quinguiza, en este último se ha reportado e identificado en la cuenca Huamanpata (foto 10). Esta unidad es considerada una de las más representativas por el hecho que se observa en casi todas las localidades y sectores de la región. Esporádicamente se entremezcla con las geoformas de la Cordillera Oriental, haciéndola más compleja su delimitación. Ocupa un área aproximada de 1 059 409 ha, que representa el 25,18 % del total.

Geomorfología ambiental:

Son propensos a generar procesos geodinámicos tales como movimientos rápidos como derrumbes, deslizamientos de taludes. Constituyen una de las unidades geomorfológicas de montañas relativamente más estables, puesto que su grado de resistencia a la erosión es alta, salvo que en ciertos sectores se encuentren afectados por fallas y fracturas que involucren afectación directa. Asimismo, son frecuentes los procesos de disolución química, originado por efectos de aguas ricas en anhídrido carbónico, que atacan a las rocas de naturaleza calcárea, dando lugar a la formación de relieves cársticos como los observados en la Provincia de Rodríguez de Mendoza, específicamente en la cuenca del río Huamanpata.



Foto 10: Al fondo, montañas calcáreas formando escarpes abruptos, mientras que en primer plano aparece parte de éstas con suaves pendientes, mostrando la erosión carstica. Sector de la laguna Huamanpata.

4.3.2 MONTAÑAS PLEGADAS

Montañas anticlinales de la Cordillera del Condor-Huaracayo

Geoformas que han sido modeladas por eventos tectónicos que ocurrieron a través de los diferentes ciclos de deformación durante el Cretáceo superior (80-60 m.a). Su origen esta asociado a plegamientos de flexión anticlinal, es decir los estratos se han arqueado en forma convexa aprovechando los niveles litoestratigráficos pelíticos de alta plasticidad. Conforman elevaciones empinadas (con pendiente mayores a 45%), con altitudes que no sobrepasan los 1000 m. Litológicamente, están constituidas por rocas cretácicas de la Formación Chonta y Cashiyacu, Hushpayacu, Casablanca; y por rocas terciarias continentales correspondientes a la Formación Yahuarango.

Se distribuyen principalmente en la región Subandina, en la denominada Cordillera del Condor-Huaracayo. Se presenta en forma alargada y aguda, y fuertemente empinada, tal como se observa en la fig. 3. Su localización se identifica desde el caserío Saasa, en el distrito de Nieva, provincia de Condorcanqui; hasta el caserío Aintam, del distrito de río Santiago, ubicado en la misma provincia. Esta geoforma sigue el patrón de los lineamientos de las principales estructuras anticlinales (NO-SE). Ocupa un área aproximada de 25 270 ha, que representa el 0,60 % del total.

Geodinámica Ambiental:

La actividad tectónica es una de las manifestaciones que pueden ocasionar ciertos estragos, pues en este espacio ocurren constantemente movimientos imperceptibles, originados por su misma configuración estructural y deformacional, debido a ello originan sismos esporádicos, especialmente en el sector de la Cordillera del Condor-Huaracayo, causando en ocasiones, desprendimientos de taludes por efectos gravitatorios. También tenemos procesos de remoción en masa, que se acentúan en épocas de altas precipitaciones. En las áreas circundantes a estos relieves, afectados por estructuras geológicas, es preciso realizar una zonificación de riesgos sísmicos, que nos permitan evaluar y determinar áreas potencialmente vulnerables.

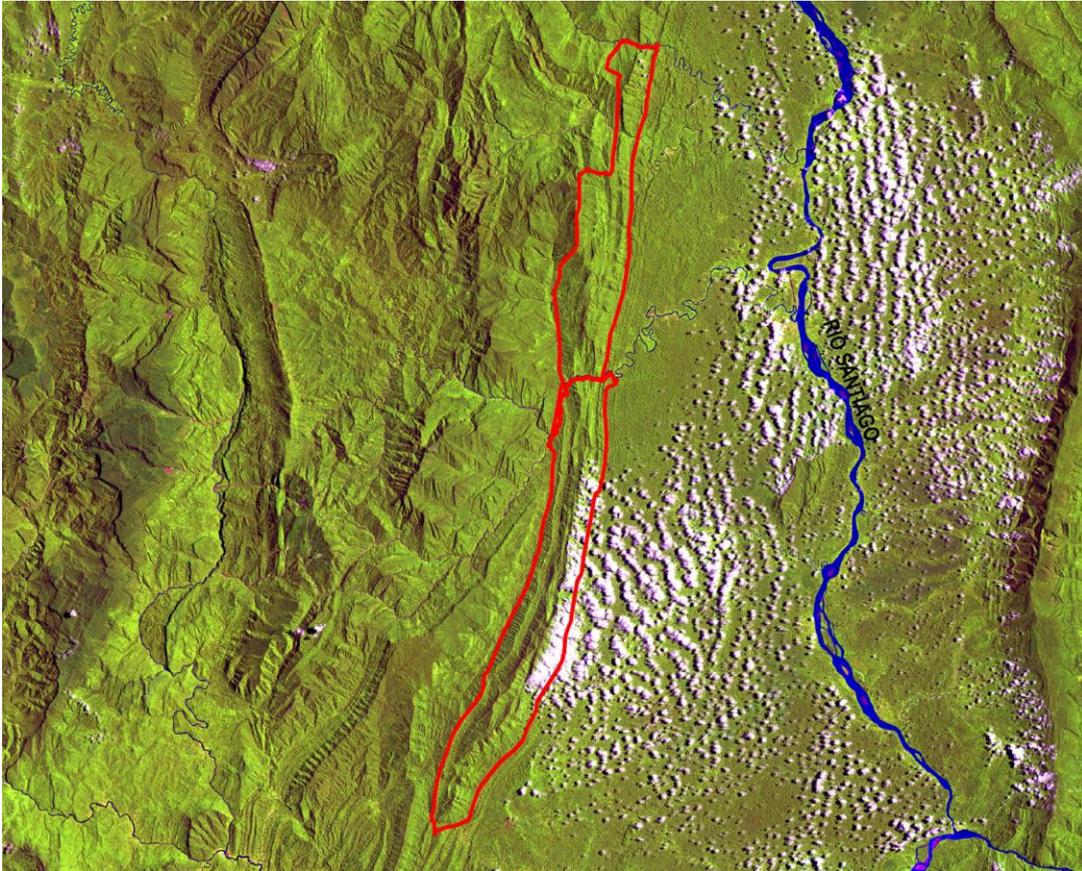


Figura 1: Montañas anticlinales en forma de franjas alargadas. Zona adyacente al curso medio del río Santiago (margen derecha). Imagen de satélite Landsat TM5, 19/08/1987.

Montañas sinclinales de la Cordillera del Condor-Huaracayo

Son montañas originadas por eventos tectónicas que marcaron el final de la era cretácea, fue desarrollado paralelamente a las montañas anticlinales de la Cordillera del Condor-Huaracayo. Corresponden a relieves que se encuentran sometidas a una intensa disección generalizada, debido a que definen una tendencia de retroceso de vertientes, que deviene por su misma configuración estructural que ha originado una gran forma cóncava. En consecuencia, este relieve ha sido formado en respuesta al plegamiento convexo (anticlinal), generándose por ello una estructura cóncava denominada estructura sinclinal

Albergan valles encañonados donde discurren sistemas fluviales juveniles, que ocasionan un fuerte incisionamiento en estos tipos de montañas. Aunque no se ha logrado identificar estos valles (por la escala), estos son los que controlan la dinámica del relieve.

Su distribución se manifiesta en la Cordillera del Condor Huaracayo en contacto directo con las montañas anticlinales y montañas calcáreas. Su localización se inicia en los caseríos San Ramón, San Pablo distrito de Imaza, en los caseríos de Mamayahin, Kumpin y Orellana en el distrito de Nieva y llega finalmente hasta el centro poblado Saasa del distrito de Río Santiago, todos ellos ubicados dentro de la provincia de Condorcanqui. En la fig. 4 se muestra en forma nítida por su flexuramiento que se manifiesta en sus estratos que la conforman. Ocupa un área aproximada de 233 687 ha, que representa el 5,56 % del total.

Su litología esta compuesta por una variada secuencia de rocas cretáceas como las formaciones Chonta, Vivian y formaciones terciarias entre las que tenemos Yahuarango, Pozo, Chambira e Ipururo.

Geodinámica ambiental:

Estos relieves están sujetos a los procesos de movimientos de remoción en masa, escurrimiento superficial, reptación y flujos torrenciales Su pendiente abrupta y los efectos climáticos son las variables constantes para que estos se efectúen, acentuándose aún más, por causa de las precipitaciones en temporada de invierno. En ésta, desarrollan una intensa erosión y lixiviación de los suelos superficiales, que conjuntamente con la intensa actividad antrópica, aceleran su accionar.

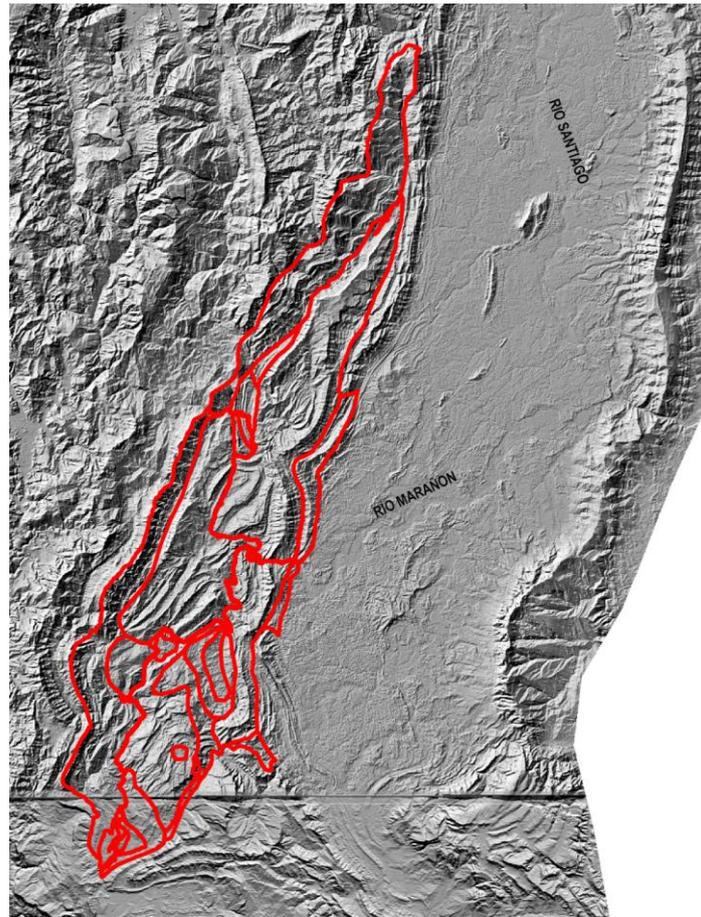


Figura 2: Montañas sinclinales de la Cordillera del Condor-Huaracayo de pliegues apretados, mostrado en una imagen de radar Jers-1. 09/12/1995.

Montañas Sinclinales del Chiriaco

Representa a montañas similares a la anterior, con la diferencia que estas se originaron en un sector muy importante desde el punto de vista morfoestructural. Corresponde al límite donde la Cordillera Oriental se acuña y pierde su continuidad, y donde la Cordillera Subandina alcanza uno de sus mayores espesores. También se encuentran sometidas a una intensa disección generalizada. Su litología es similar a la anterior, con la excepción de la presencia de la Formación Cashiyacu-Hushpayacu-Casablanca.

Su distribución se manifiesta en contacto directo con las montañas calcáreas, el cual la engloba totalmente. Se localiza íntegramente en las inmediaciones de los centros poblados Tsegken, Wawan Tundungos, Wachapea, Chiriaco, del distrito de Imaza, provincia de Bagua. Es cortado tanto por el río Marañón como el Chiriaco (fig. 5). Ocupa un área aproximada de 15 497 ha, que representa el 0,37 % del total.

Geomorfología ambiental:

Posee alta inestabilidad porque se hallan estrechamente ligadas a los procesos tectónicos que han incurrido en fallas, y principalmente plegamientos de tipo sinclinal. Su pendiente abrupta y los efectos climáticos son las variables constantes para que los procesos de remoción en masa se efectúen, acentuándose aún más, por causa de las precipitaciones en temporada de invierno. En ésta, desarrollan una intensa erosión y lixiviación de los suelos superficiales.



Figura 3: Montañas sinclinales de pliegues amplios en el valle del río Chiriaco, limitado por el río Marañón. Imagen de radar Jers-1. 09/12/1995.

Montañas Sinclinales del Tonchima

Este relieve ha sido categorizado por su importancia dentro del contexto geográfico, pues forma parte del gran complejo estructural multiplegado que deviene de la región San Martín. Adquiere también importancia porque en su seno se encuentra las nacientes del río Tonchima, tributario del río Mayo. Su origen esta también ligada a los esfuerzos que levantaron la Cordillera Subandina, sólo que en diferentes etapas pulsátiles, pues constituye un bloque diferente y por tanto posee un comportamiento diferente a las respuestas de deformación.

Su distribución se manifiesta en la frontera con la región San Martín, en contacto con las montañas altas calcáreas dentro de la Cordillera Ventilla-Quinguiza. Se localiza en los centros poblados Galilea y Vista Alegre (fig. 6), en el distrito de Vista Alegre, provincia de Rodríguez de Mendoza. Ocupa un área aproximada de 45 738 ha, que representa el 1,09 % del total.

Su litología esta compuesta por secuencias de rocas jurásicas continentales de la Formación Sarayaquillo, cretáceas con influencia marinas como el Grupo Oriente, Formación Chonta; y por secuencias terciarias continentales como las formaciones Yahuarango y Chambira.

Geodinámica ambiental:

Procesos que afectan a este relieve son considerados los deslizamientos rápidos (Huaycos) y propensos a derrumbes de detritos debido a su alta inestabilidad generada por su origen deformacional y estructural que ha debilitado los macizos rocosos durante el levantamiento de los Andes. Estos procesos se acentúan y aceleran durante las altas precipitaciones pluviales.

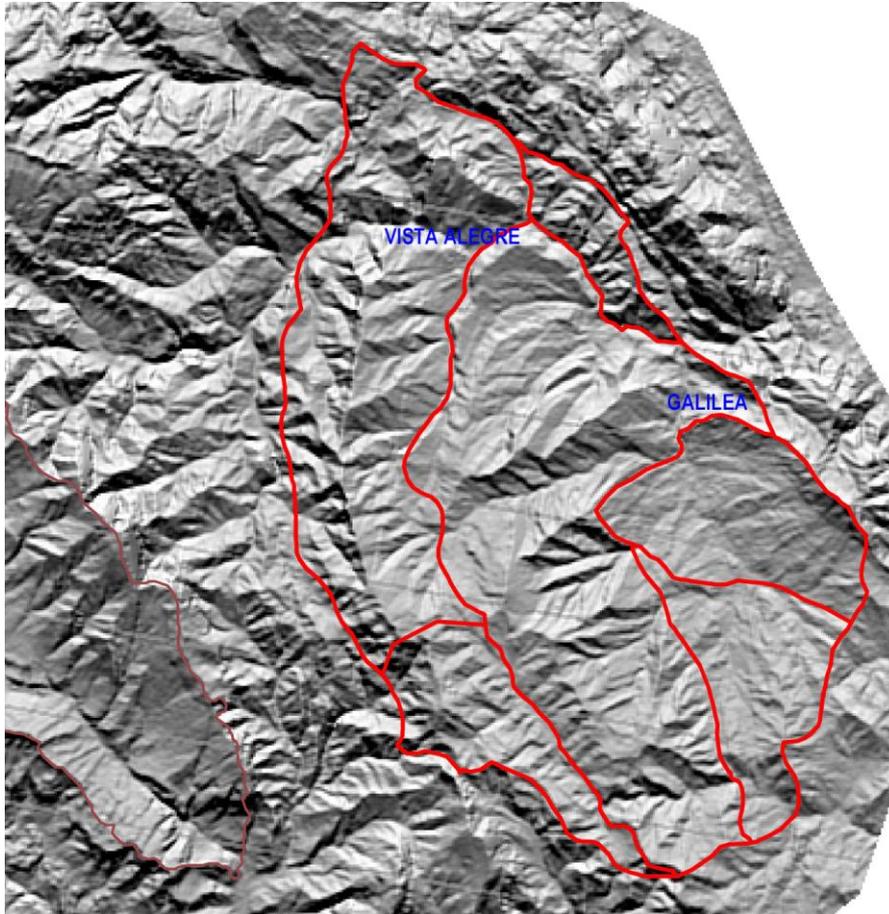


Figura 4: Montaña sinclinal del Tonchima con pliegues asimétricos relativamente amplios, en las nacientes del río Tonchima. Imagen de radar Jers-1, 09/12/1995.

4.3.3 MONTAÑAS Y COLINAS ESTRUCTURALES

Montañas altas estructurales de la Cordillera de Campanquiz

Considerada una de las unidades morfológicas más relevantes y representativas de la región Amazonas. Su altitud sobrepasa los 1000 m sobre el nivel local (río Santiago) y su desarrollo se manifiesta en el sector nororiental, adyacente a la margen derecha de la cuenca del río Santiago (fig. 7). Conforman una cadena de montañas longitudinales que se encuentran alineadas con rumbo N-S. Su continuidad solo es interrumpida por el río Marañón a la altura del Pongo del Manseriche, es ahí donde esta montaña se bifurca y obtiene un considerable ensanchamiento. Según reportes realizados por INGEMMET, bol. 99, (1997), también presenta superficies altiplánicas intramontañosas y pequeñas zonas depresionadas. En la cima de estas montañas se encuentra el eje de un anticlinal asimétrico algo erosionado. Ocupa un área aproximada de 33 555 ha, que representa el 0,80 % del total.

Su litología esta compuesta por secuencias cretáceas con influencia marinas como el Grupo Oriente y La Formación Cashiyacu-Hushpayacu-Casablanca; y por secuencias continentales terciarias de la Formación Chambira.

Geodinámica ambiental:

Por presentar características de montañas escarpadas, los procesos geomorfológicos que más accionan e inciden son los deslizamientos y remoción en masa, aunado a las constantes precipitaciones pluviales. Estas aprovechan las fuertes pendientes para causar ciertos desequilibrios sobre todo en los materiales pelíticos deleznable que abundan en estas geoformas. Aquí las actividades ántropicas no deberían ser permitidas debido a la fuerte pendiente y por constituir zonas muy inestables.

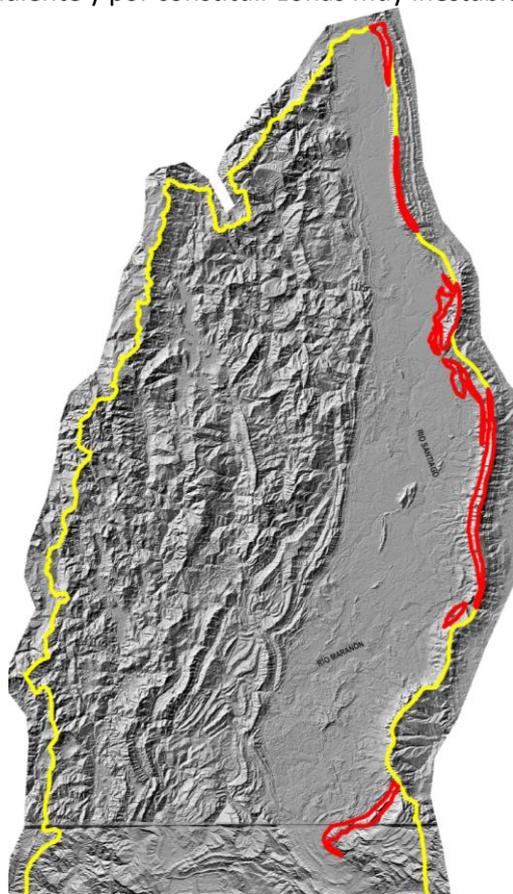


Figura 5: Montañas altas de la Cordillera de Campanquiz, en formas de franjas alargadas y estrechas, alineadas longitudinalmente al eje andino. Imagen de radar Jers-1, 09/12/1995.

Montañas altas estructurales de la Cordillera del Condor-Huaracayo

Constituyen geoformas de montañas alargadas y alineadas con rumbo andino. Su composición litológica comprende esencialmente secuencias rocosas depositadas durante la era Mesozoica. Estas montañas se alinean con un rumbo NO-SE y se encuentran cortando a los ríos Cenepa, Shimutaz y tributarios del río Santiago. Estos relieves se encuentran compuestos por rocas esencialmente Mesozoicas de edades jurásicas continentales correspondientes a la Formación Sarayaquillo, y secuencias cretácicas como el Grupo Goyllarisquizga (cuenca interandina), Grupo Oriente (cuenca Subandina).

Se localizan principalmente en los distritos de Imaza (Bagua), Cenepa (Condorcanqui), en contacto directo con las montañas altas calcáreas, plutónicas, volcánicas mesozoicas, y con las montañas de gneis y esquistos. Ocupa un área aproximada de 349 312 ha, que representa el 8,31 % del total.

Geodinámica ambiental:

Los procesos geodinámicos que dominan este espacio son los deslizamientos y remoción en masa que aceleran su accionar cuando ocurren intensas precipitaciones pluviales. En esta zona también existe inestabilidad tectónica por presentar en su configuración deformaciones y fallamientos que han debilitado el macizo mesozoico. En estos espacios se recomienda realizar actividades de protección debido a sus características de alta vulnerabilidad.

Montañas altas estructurales de la Cordillera Ventilla-Quinguiza

También corresponde a una porción de la Cordillera Subandina y conforma alineamientos de cadenas longitudinales. *Presenta formas alargadas y pendiente de moderada a fuertemente empinada.* Su composición litológica comprende principalmente rocas jurásicas, cretácicas y terciarias (paleógenas). Es la unidad más representativa de las montañas estructurales por su amplia distribución que ocurre principalmente en la Cordillera Subandina. Se le ubica en los distritos de Omia, San Nicolás, Mariscal Benavides, Huambo (Rodríguez de Mendoza), Molinopampa, Granada (Chachapoyas), Chisquilla, Yambrasbamba, proximidades de la localidad El progreso, tal como se muestra en la foto 11 (Bongara), Cajaruro, (Utcubamba), Imaza (Bagua), Nieva, (Condorcanqui). Ocupa un área aproximada de 416 744 ha, que representa el 9,91 % del total.

Su litología esta compuesta por secuencias jurásicas correspondientes a la Formación Sarayaquillo y cretáceas que conforman las secuencias del Grupo Oriente, Formación Vivian, y la formación Cashiyacu-Hushpayacu-Casablanca y secuencias terciarias continentales que comprenden las formaciones Pozo, Yahuarango y Chambira.

Geodinámica ambiental:

Los eventos más frecuentes que se presentan son los deslizamientos y remoción en masa que aceleran su accionar cuando ocurren intensas precipitaciones pluviales. En esta zona también existe influencia directa de la actividad tectónica pues vestigios de ello se han manifestado deformaciones y fallamientos que han debilitado el macizo mesozoico. En estos espacios también se recomienda realizar actividades de protección debido a sus características de alta vulnerabilidad.

Montañas bajas estructurales de la Cordillera del Condor-Huaracayo

Corresponden a montañas que presentan altitudes menores de 800 m sobre el nivel de base local. Su origen esta relacionado con los procesos tectónicos que influyeron en el levantamiento de la Cordillera Subandina hace aproximadamente 60 m.a y que levantaron este bloque de la Cordillera del Condor-Huaracayo, configurando relieves abruptos y empinados. En la actualidad los procesos erosivos son los que tienen predominio para desarrollar el modelado de estos tipos de relieve.

Su distribución ocurre ampliamente en el sector noroccidental del área de estudio, en la denominada Cordillera del Condor Huaracayo (Cordillera Subandina). Se localiza en las

proximidades del puesto de vigilancia fronterizo PV-1 12 de Enero, en el distrito de Cenepa y en las proximidades de los centros poblados Cangaza y Baradero, en el distrito de Río Santiago, provincia de Condorcanqui. Ocupa un área aproximada de 21 303 ha, que representa el 0,51 % del total.

Su litología esta representada por las secuencias jurásicas de la Formación Sarayaquillo; cretácicas como el Grupo Oriente, Formación Chonta y la Formación Cashiyacu-Hushpayacu – Casablanca y terciarias continentales de capas rojas correspondientes a la Formación Yahuarango.

Geomorfología ambiental:

Son propensos a la ocurrencia de deslizamientos de detritos y esporádicos procesos de remoción en masa. Estos, se acrecientan cuando los factores bioclimáticos permiten una aceleración en la fragmentación mecánica de masa rocosa, lo que origina coluvionamiento.

Montañas bajas estructurales de la Cordillera del Campanquiz

Se diferencian de los anteriores principalmente por su altitud que llega a los 800 m sobre el nivel local. Son considerados relieves con desarrollos y evoluciones prolongadas, producidos por los diversos eventos tectónicos e intensos procesos erosivos. Su origen esta relacionado con las fases epirogénicas producidas durante la fase tectónica Inca (Terciario inferior-60 m.a.), que levantaron los bloques de la Cordillera Subandina deformando las secuencias cretácicas y terciarias. El modelamiento actual, sigue siendo desarrollado por los intensos y constantes procesos erosivos y de meteorización, los cuales se iniciaron durante el Plioceno y Pleistoceno.. Constituyen principalmente los sistemas de montañas bajas que se manifiestan en el sector de la Zona Reservada Santiago Comaina.

Se distribuye principalmente en el sector nororiental del área de estudio, en la Cordillera de Campanquiz. Esta cadena de montañas se encuentra adyacente al valle del río Santiago, formando escarpes alargados. Se localiza en las proximidades de los centros poblados Cuyacusha, San José, Alto Popuntas, Miraflores, Numpatkain y Tsamajain en el distrito de Nieva; asimismo, se observan en los centros poblados Teniente Pinglo y Pumpuna Entsa del distrito de Río Santiago, pertenecientes a la provincia de Condorcanqui. Ocupa un área aproximada de 41 057 ha, que representa el 0,98 % del total.

Su litología esta representada principalmente por secuencias de capas rojas continentales de edades terciarias entre las que se encuentran las Formaciones Yahuarango y Chambira, de naturaleza principalmente de areniscas, lodolitas, limoarcillitas esencialmente rojizas.

Geomorfología ambiental:

Los procesos más recurrentes y que afectan estos tipos de relieves son los deslizamientos de detritos, esporádicos movimientos bruscos de tierra (huaycos). También ocurren procesos de soliflucción, sobretodo en rocas de la formación Yahuarango, que presenta un alto contenido de material arcilloso. Todos estos procesos se aceleran en temporadas de intensas precipitaciones pluviales.

Montañas bajas estructurales de la Cordillera Ventilla-Quinguiza

Forman parte de la cadena montañosa de la Cordillera Subandina con alturas superiores a los 300 m sobre el nivel de base local. Su desarrollo ha sido esta relacionado con los procesos tectónicos que influyeron en el levantamiento de los Andes en este sector, hace aproximadamente 60 m.a. Es importante señalar que esta geoforma tiene poca continuidad y es muy limitada su presencia en Cordillera Ventilla-Quinguiza. En la actualidad los procesos erosivos constituyen el proceso relevante para la modificación del relieve

Su distribución ocurre ampliamente en el sector central y sur del área de estudio, en la Cordillera Ventilla-Quinguiza. Se localiza en las proximidades del centro poblado de Iscuchaca, distrito de Molinopampa, en las cercanías de los centros poblados de Olleros, Sugumal y Yuyconca en el distrito de Granada. También se le ubica en Ankais, Alto Numpatkain, Tayunts Kachiaku, Ambuja y Alto Waisin del distrito de Nieva; de otro lado también se le observa en los centros poblados de Pakuy e Inayua del distrito de Imaza. Ocupa un área aproximada de 71 780 ha, que representa el 1,71 % del total.

Su litología esta representada por las secuencias cretácicas como el Grupo Oriente, Formación Cashiyacu-Hushpayacu-Casablanca; así como por formaciones terciarias representadas por las formaciones Pozo, Yahuarango y Chambira.

Geomorfología ambiental:

También se identifican procesos de deslizamientos de detritos y con frecuencia deslizamientos violentos, debido a su pendiente que presenta en algunos casos de extremada. Por su propia configuración estructural fuertemente fractura son propensos o susceptibles a ser vulnerables. Es por ello que este espacio se recomienda para actividades de protección.

Colinas altas estructurales de la cuenca del Santiago-Nieva

Constituyen geoformas colinosas originadas en las ultimas etapas del levantamiento del bloque subandino. Estos relieves poseen escarpes pronunciados debido a que muchas veces han sido fallados y plegados de tal modo que los estratos muestran inclinaciones de grado alto. Su distribución se manifiesta tanto en los bordes de la Cordillera del Condor-Huaracayo, como en el Campanquiz. Presenta formas de franjas alargadas y se encuentran siguiendo el alineamiento andino.

Su localización se encuentra en los flancos de la cuenca Santiago. La ubicación más conspicua se le encuentra en los centros poblados Dominguza, Alto Yutupis, Antam, Palometa y Candungos, en el distrito de Río Santiago. También se le observa en los centros poblados Shawit, Charikar, Ipacumao, Ebron, Nueva Esperanza, Barranquita, Canampa y Tunduka Escuela, en el distrito de Nieva. Estas geoformas se encuentran en contacto con las laderas de montañas y son utilizados por los pobladores para las actividades agropecuarias. Ocupa un área aproximada de 61 511 ha, que representa el 1,46 % del total.

Su litología esta representada por las secuencias de capas rojas continentales de edades terciarias como las formaciones Yahuarango, Chambira e Ipururo.

Geodinámica ambiental:

Los procesos geomorfológicos que interactúan son la escorrentía superficial, carcavamiento, erosión laminar, y probablemente reptación de suelos, solifluxión y esporádicamente remoción en masa.

Colinas altas estructurales de la Cordillera Ventilla-Quinguiza

Son geoformas que deben su origen a eventos tectónicos ocurridos durante la fase Quechua I (30 m.a), esta afirmación se debe por estar conectado directamente a las montañas sinclinales y estructurales. Aunque su distribución es muy limitada, es importante señalar por su configuración dentro de la Cordillera Subandina. Presenta fuertes pendientes debido a la inclinación de los estratos plegados y fracturados. Actualmente, se encuentran en franca etapa erosiva. Su localización se manifiesta en el centro poblado Cayamas, distrito de Nieva (Condorcanqui), así como en Pakuy, distrito de Imaza (Bagua) exposiciones en la cuenca del Santiago, donde se encuentran alineadas siguiendo el eje de la Cordillera de Campanquiz. Ocupa un área aproximada de 1 873 ha, que representa el 0,04 % del total.

Su litología está compuesta por las secuencias cretácicas del Grupo Oriente que se muestra como un remanente en este relieve, y por secuencias de capas rojas terciarias de la formación Chambira (areniscas principalmente y esporádicas niveles de lodolitas).

Geodinámica ambiental:

Los procesos geomorfológicos que modelan este espacio están considerados la escorrentía superficial, carcavamiento, erosión laminar, solifluxión, y derrumbes de detritos.

Colinas bajas estructurales de la cuenca del Santiago-Nieva

Geoformas desarrolladas principalmente por procesos tectónicos, que se añan a la intensa acción erosiva que se ha manifestado desde el periodo Pleistoceno, originando de esta forma relieves de franjas alargadas con fuerte disección, con altitudes menores a 80 m sobre el nivel de base local. La forma alargada se debe al dominio del alineamiento de las estructuras andinas (NO-SE).

Se distribuye ampliamente en la cuenca del río Santiago, donde se exponen en forma de franjas estrechas y discontinuas. Se ubica en los centros poblados de San Juan, Teniente Pinglo, Dominguza, San Rafael, Buena Vista, Nueva Jerusalén, Palomita, Dos de Mayo y en las cercanías de Ampara, en el distrito de Río Santiago. También se localiza en la cuenca del río Nieva, donde se exponen como franjas alargadas, especialmente en los centros poblados Yamakenza, Yumigkus, Saasa, Shawit, Paatan Najacus, Putuyakat, Sawant, Najain, Chorros, Tayuntsa y Kinkis. También se le ubica en Japaime; Tundusa Escuela, Dauma, Tundusa anexo, y San José, todos ellos dentro del distrito de Nieva. Ocupa un área aproximada de 272 018 ha, que representa el 6,47 % del total.

Litológicamente se encuentran conformados por sedimentos de areniscas, lodolitas, limoarcillitas y limolitas semiconsolidadas ligeramente consolidadas de las formaciones Chambira e Ipururo de edad Terciaria, ocasionalmente se encuentran depósitos aluviales de edad pleistocénica.

Geodinámica ambiental:

Las actividades erosivas más frecuentes son los procesos de soliflucción, reptación de suelos, profundización, carcavamiento y escorrentía difusa y laminar. Por tanto existe la probabilidad que en algunos sectores se movilicen materiales, desprendiéndolos de las partes colinosas de fuerte pendiente.

Colinas bajas estructurales de la cuenca Huayabamba

Poseen las mismas características en cuanto a su origen formacional que en el caso anterior, pero la incidencia de su modelado ha sido diferente debido a factores climáticos, litológicos, suelos y comportamiento estructural. Aunque su distribución espacial es limitada adquiere importancia dentro del valle de Huancabamba, debido a las características ya mencionadas anteriormente, Se le encuentra en contacto con las montañas calcáreas Mesozoicas y las planicies aluviales pleistocénicas de la cuenca.

Forma parte de la cadena subandina y se localiza principalmente en los centros poblados Calchuayco, Buenos Aires, Dos Cruces, Ríos, San Martín de Porras, en el distrito de Huambo (foto 12) y en el centro poblado de San Marcos, distrito de Cochamal, provincia de Rodríguez de Mendoza. Ocupa un área aproximada de 1 254 ha, que representa el 0,03 % del total.

Litológicamente se encuentra constituida por sedimentos pleistocénicos que han sufrido cierto grado de tectonismo y que están compuestas por gravas, cantos rodados, arenitas, y arcillitas semiconsolidadas.

Geodinámica ambiental:

Su comportamiento geodinámico esta supeditado a procesos de soliflucción, reptación de suelos profundización, carcavamiento y escorrentía difusa y laminar. Actualmente viene siendo usado para actividades agropecuarias y que ha dado lugar a la modificación del paisaje originando degradación del suelo ya que algunas veces estas se encuentran muy cercanos al substrato rocoso.



Foto 11: Colinas bajas estructurales de pendientes largas que son utilizadas para actividades agropecuarias. Cuenca Huayabamba, proximidades de la localidad de Huambo.

Colinas bajas estructurales de la Cordillera Ventilla-Quinguiza

Son relieves ondulados y escarpados con alturas menores a 80 m, y de muy poca presencia en el área de estudio y su origen está relacionado con los eventos tectónicos del cuaternario aunado a la intensa actividad erosiva que se acrecentó durante el Pleistoceno superior, también presenta formas alargadas y en ocasiones onduladas. La forma alargada se debe al dominio de las estructuras andinas que siguieron un rumbo NO-SE. Su origen también está asociado a las grandes fallas y plegamiento.

Se distribuye en la Cordillera de Ventilla-Quinguiza (Cordillera Subandina), en contacto con las montañas calcáreas mesozoicas y con las montañas altas y bajas estructurales de la misma Cordillera. Se localiza en las proximidades de los centros poblados Shushug e Inayua, en el distrito de Imaza, provincia de Bagua. Ocupa un área aproximada de 332 ha, que representa el 0,01 % del total.

Litológicamente se encuentran conformados por sedimentos fuertemente erosionados del Grupo Oriente cuyas secuencias son variedades de areniscas, limoarcillitas, esporádicamente niveles calcáreos.

Geodinámica ambiental:

La acción modificadora del relieve está vinculada a la reactivación de fallas y fracturas a la que ha sido sometido el substrato que conforma este relieve, por lo que es probable que en algunos sectores se movilicen materiales, desprendiéndolos de las partes colinosas de fuerte pendiente por la ocurrencia de deslizamientos lentos, algunas veces rápidos y escorrentía difusa y laminar.

Domos

Correspondan relieves de origen tectónico y debe su forma por la intrusión de manto salino, ocurrido durante el periodo Jurásico. El relieve original ha sido intensamente erosionado e intemperizado hasta desarrollar formas ovaladas, debido que es englobado por material fácilmente erosionales (arcillitas y lodolitas). Es preciso indicar, que el substrato principal del relieve han sido originados por las concentraciones sin genéticas de sales tales como anhidrita, yeso, que han aprovechado fracturas y fallamientos de las capas sedimentarias que se originaron durante la etapa del levantamiento andino. Se encuentran asociadas principalmente a las secuencias areniscosas de la Formación Sarayaquillo. Aunque puede existir probabilidades de ocurrencia en sedimentos terciarios de las formaciones Yahuarango y Chambira.

Por sus características mineralógicas esenciales, se le considera yacimientos potenciales que en algunos sectores son explotadas para darle uso doméstico o industrial. Presenta formas principalmente ovaladas, lo que le hace rápidamente identificable dentro de la configuración morfológica. Su distribución ocurre en el sector de la Cordillera del Condor-Huaracayo, donde se tiene como única evidencia dentro del área de estudio. Se localiza en las proximidades del río Cenepa, en el distrito del mismo nombre, provincia de Condorcanqui. Ocupa un área aproximada de 4 150 ha, que representa el 0,10 % del total.

Geodinámica ambiental:

Presentan un alto grado de inestabilidad por estar asociado a fallas inversas y plegamientos anticlinales que han debilitado el substrato. Los procesos más recurrentes pueden ser el accionar de derrumbes, carcavamientos, procesos de deslizamientos y desprendimientos de taludes. Es importante señalar que esta zona ésta caracterizada por tener un clima altamente lluvioso por consiguiente somete a este sector inestable a una intensa acción modeladora del terreno.

4.3.4 LLANURA DE COLMATACIÓN Y ESTRUCTURAL***Planicie aluvial Pleistocénica de la cuenca Santiago-Nieva***

Corresponde a diferentes niveles de terrazas antiguas, de edad pleistocena, cuyas alturas sobre los lechos actuales de los ríos va de 15 a 25 m. Se caracterizan por presentar una topografía relativamente llana con inclinaciones variables que no sobrepasan 10%, así como por sus suaves ondulaciones y disecciones ligeramente a moderadamente espaciadas con profundidades considerables en algunos casos, resultado de una mayor duración e ntensidad de la actividad erosiva.

Su distribución se ocurre en la parte central de la cuenca del río Santiago y Nieva, en ambas márgenes. Se localiza en los centros poblados Bolivar, Ideal, Kuith, Chancay y Nuntpatkai, en el distrito de Nieva. También se le ubica en las proximidades de Kugkukin, Belén, Retiro, Guayabal, Shebonal, Puntón, Pampa Entsa, Candungos y Onanga, en el distrito de Río Santiago, provincia de Condorcanqui. Ocupa un área aproximada de 42 852 ha, que representa el 1,02 % del total.

Litológicamente, está compuesto íntegramente por secuencias de los Depósitos Aluviales Pleistocénicos y están representadas por gravas, cantos rodados, limoarcillas semiconsolidados

Geodinámica ambiental:

Es considerada la unidad más estable del área de estudio, pues solo son erosionados y modeladas en sectores donde ha sufrido efectos de tectonismo, lo que permite el proceso de profundización, aunado a las aguas de escorrentía difusa y laminar y originando formas ligera, moderada y fuertemente disectadas. Actualmente en estas áreas se le puede asignar diferentes usos tales como desarrollo agropecuario, asentamientos humanos, infraestructura física y vial, etc.

Planicie aluvial Pleistocénica de la cuenca Huayabamba

Comprende los diferentes niveles de terrazas antiguas de edad pleistocena, cuyas alturas sobre los lechos actuales de los ríos va de 15 a 20 m. Se caracterizan por presentar pendientes que no sobrepasan el 10%, suaves ondulaciones y disecciones ligera a moderadamente espaciadas pero profundas, producto de la acción erosiva que aprovecharon cierta debilidad en el substrato primario.

Su distribución se manifiesta en la Cordillera de Ventilla-Quinguiza, en el Valle que drena el río Huayabamba (foto 13). Se localiza en los centros poblados de Malaypampa, Ucsahuchuma, Escobar, Tintamuro, Cucho, en el distrito de Huambo; asimismo se le encuentra en Leiva, Colpa, Naranjo, Chaupimonte y Mendoza, del distrito de San Nicolás; y finalmente en Maraypampa y Sargento del distrito de Longar, todos ellos en la provincia de Rodriguez de

Mendoza. Estas planicies aluviales son cortadas directamente por el río Huayabamba y por su tributario el Huambo. Ocupa un área aproximada de 1 430 ha, que representa el 0,03 % del total.

Su litología esta representada principalmente por secuencias sedimentarias de edad Pleistocena compuesto por, cantos rodados, gravas, arenitas y limoarcillas.

Geodinámica Ambiental:

Esta unidad geomorfológica presenta estabilidad moderada, aunque su estabilidad esta supeditada a los movimientos fluctuantes de la Cordillera, el cual configura un sistema estructural muy activo y dinámico en el tiempo, pues este ha soportado eventos tectónicos desde periodos del terciario inferior que ha dado lugar a apretados pliegues y fallas de gran magnitud. La actividad erosiva con que interaccionan son los procesos de escorrentia, profundización y carcavamiento que han desarrollado la disección actual. Las áreas ligeramente disectadas pueden soportar diferentes usos, como desarrollo agropecuario, asentamientos humanos, infraestructura física y vial, etc. Y las áreas moderadamente disectadas se recomienda con ciertas reglas y restricciones la construcción de infraestructura urbana y vial, mientras que para las actividades agropecuarias los suelos tienen componentes mineralógicos y nutrientes que hacen de ella un terreno de moderada fertilidad.



Foto 12: Planicie aluvial de la Cuenca Huayabamba, el cual muestra toda la amplitud del valle y como estan siendo usadas para diferentes actividades productivas. Distrito de San Nicolás y Huambo.

Planicie aluvial subcreciente de la cuenca Santiago-Nieva

Morfológicamente, son relieves relativamente planos con 5-8% de inclinación y alturas que alcanzan los 8 y 15 m. cuyo sistema de drenaje es imperfecto a moderado. Están constituidos por sedimentos aluviales subcrecientes (pleistoceno terminal, 0,5 m.a). También se definen como superficies planas ligeramente onduladas desarrolladas por erosión de escorrentías a causa de la acción pluvial. Este tipo de relieve es considerado de origen depositacional debido a su forma y edad de exposición, que por su configuración morfográfica, aún no han sufrido sustancial modificación por los procesos erosivos. Estas planicies aluviales son cortadas en gran parte por los ríos Morona y Pastaza, quedando al descubierto afloramiento de unos seis a ocho metros de altura aproximadamente.

Se distribuye principalmente en ambas márgenes del Santiago y esporádicamente en el río Nieva, asimismo se les observa cortados por los ríos Huambiza, Chinganaza, Cananya, entre otros Se localizan en los centros poblados Ciro Alegría y Chancay en el distrito de Nieva; así como también en las cercanías de San Rafael y Belén, Pagkuan, Porvenir, Quimi y Chikeis en el distrito de Río Santiago, provincia de Condorcanqui. Ocupa un área aproximada de 19 718 ha, que representa el 0,47 % del total.

Litológicamente, están constituidos por sedimentos inconsolidados detríticos finos como arcillas, arcillolimosas, limos, limoarcillas, arenitas y esporádicamente cantos rodados, correspondientes a la unidad geológica Depósitos Aluviales Subcrecientes.

Geodinámica ambiental:

En líneas generales, corresponden a zonas relativamente estables a la actividad erosiva del río Santiago, Nieva y tributarios. Estos tipos de relieves no presentan problemas de inundación, pero si en ocasiones tienen problemas de anegamiento por lluvia, sobre todo si están compuestos por materiales impermeables como las arcillas. Son unidades muy preferentes para el asentamiento poblacional, pues son adecuados para la construcción de viviendas y de infraestructura; así como para el desarrollo de actividades agrícolas o pecuarias, salvo si tienen problemas de drenaje.

Planicie aluvial depresionada de la cuenca del Santiago

Estos tipos de relieves son muy particulares porque presentan características de superficie plano depresionados con espaciamentos menores, Es decir corresponden a sectores de mal drenaje, incluso con la presencia de una Napa de agua superficial. Se halla ubicada espacialmente en terrenos altos horizontales a subhorizontales originados mediante la sedimentación primaria de las formaciones pliocénicas-pleistocénicas, la cual ha tenido procesos de erosión y sedimentación que han influido directamente en su formación. Posiblemente su forma depresionada este vinculada a los procesos tectónicos que hicieron bascular este sector.

Su distribución se manifiesta a lo largo de la margen izquierda del río Santiago. Se encuentra localizado en los centros de Pagkuan, Nueva Esperanza, Chapiza, Palometa, Caballero y Soledad en el distrito de Río Santiago, provincia de Condorcanqui. Ocupa un área aproximada de 7 377 ha, que representa el 0,18 % del total.

Su constitución litológica corresponde principalmente a sedimentos subcrecientes constituidos por arenitas, limos y esporádicamente cantos rodados. También esporádicamente se

encuentra sedimentos semiconsolidados de la Formación Ipururo, compuesto por limoarcillitas, areniscas limosas y limolitas

Geodinámica ambiental:

Los procesos geodinámicos que actúan es la misma que las unidades que tienen problemas de drenaje (caso anterior), donde la acción erosiva más importante es el efecto de hidromorfismo, es decir una fuerte restricción para la evacuación de las aguas, formando en algunos sectores encharcamientos. La actividad erosiva es mínima, es por ello que su estabilidad es de moderada a alta.

Cubeta de sedimentación de la cuenca del Santiago

Esta unidad geomorfológica corresponde a zonas que presentan mal drenaje, dificultades en la evacuación de las aguas o zonas hidromórficas. Su morfografía se describe como un relieve relativamente plano-depresionado, que se encuentra dentro de la configuración de la llanura de inundación muy extendida dentro de la cuenca del río Santiago, el principal colector de la zona en estudio. Además esta geoforma produce un tipo de ecosistema hidromórfico permanente o casi permanente, albergando una especie característica muy conocida como son los “aguajales”

Su pendiente es inferior a 2%, constituyendo el nivel bajo inundable del sistema de terrazas holocénicas, que continúan evolucionando en la medida de que las aguas provenientes de las crecientes estacionales y excepcionales, continúen su proceso de colmatación de sedimentos.

Se distribuye en ambos márgenes del río Santiago y sus tributarios Chinganaza, Ayambis y Candungos (fig. 8). Se localizan en los centros poblados de Pujupat y en las cercanías de Atsakus en el distrito de Nieva, también se le ubica en las proximidades de las localidades de Santa Rosa y San Rafael, Retiro, Caterpiza, Pampa Entsa, Progreso, Alianza Progreso, Munchinquis, Soledad, Dos de Mayo, Onanga, proximidades de Quimi, Papayacu y Chikeis en el distrito de Río Santiago, provincia de Condorcanqui. Ocupa un área aproximada de 28 475 ha, que representa el 0,68 % del total.

Litológicamente, están representados por los Depósitos Palustres Lacustres que se encuentran constituidos por limos, arcillas y gran porcentaje de materia orgánica o turba en algunos casos, estos sedimentos se encuentran insonsolidados.

Geodinámica ambiental:

El proceso geodinámico más relevante de esta unidad son las inundaciones estacionales y excepcionales debido a su relativa cercanía con los cursos de agua como el río Santiago, sus tributarios el Ayambis, Chinganaza y Candungos. Este relieve posee características ecosistémicas muy particulares pues configuran zonas donde habitan especies nativas propias de zonas hidromórficas como los aguajales. Su vulnerabilidad a la erosión está determinada por la colmatación de los sedimentos que pueden hacer peligrar las especies que moran en este espacio, convirtiéndose en algunas oportunidades en verdaderos pantanos. No es recomendable bajo ningún punto de vista la construcción de infraestructura urbana y vial debido al permanente hidromorfismo, mientras para el uso de los recursos del bosque en este relieve se debe hacer bajo planes de manejo.

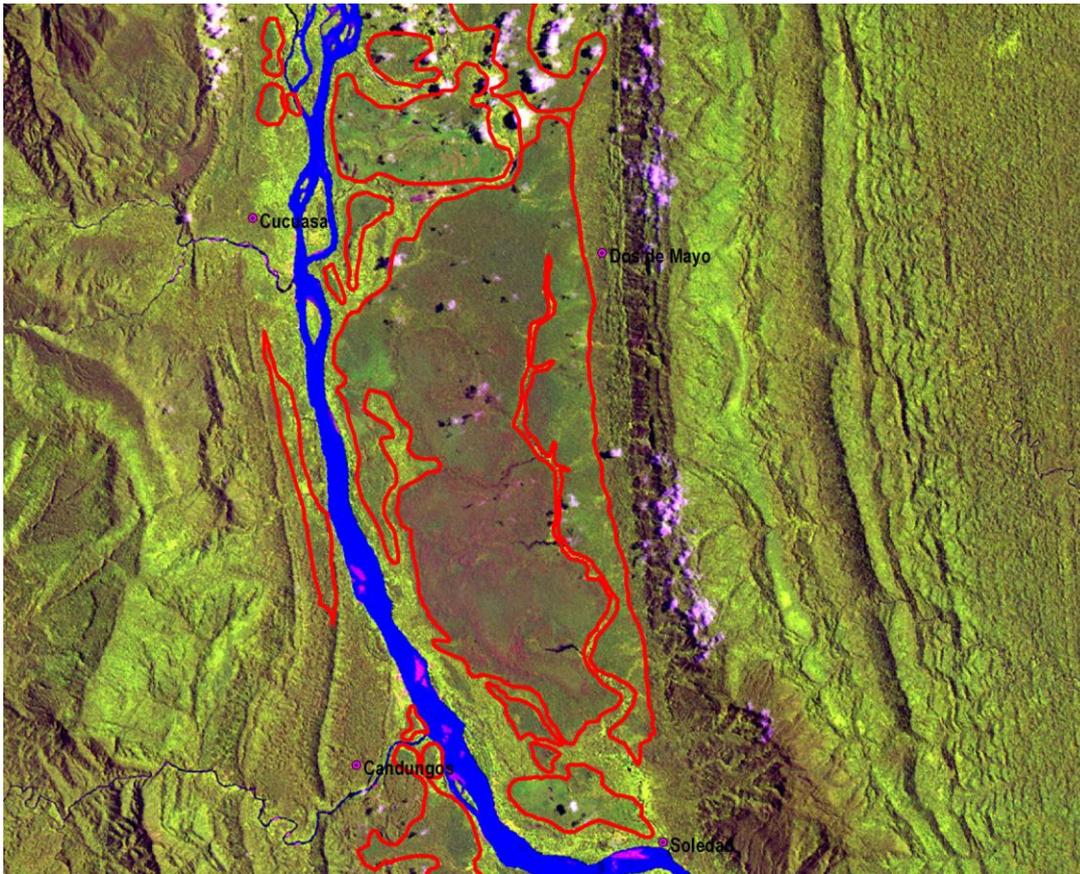


Figura 6: Relieve plano depresionado o “cubeta de colmatación” donde se distribuyen los aguajales. Proximidades de los centros poblados Dos de Mayo, Candungos, Cucuasa y Soledad, en al cuenca del Santiago. Imagen de satélite Landsat TM5, 1987/11/09.

Valle intramontano erosional del Cuaternario

Esta geoforma presenta fondo plano, dando la apariencia de una zona de llanura dentro de un sistema montañoso, pues conforma una zona de acumulación de sedimentos cuaternarios, que han sido depositados por efectos de la erosión y transporte de las secuencias cretáceas que afloran en la Cordillera Subandina. Es un valle cuyo origen ha sido formado siguiendo la falla o fractura producto del tectonismo cuaternario (Quechua I) y que luego fue profundizándose producto del accionar erosivo de la dinámica fluvial de los ríos Cenepa y Chocol (tributario de Huayabamba)

Se distribuye en forma dispersa tanto en la Cordillera de Ventilla-Quinguiza y en la Cordillera del Condor Huaracayo, Se localizan en las cercanías de los centros poblados de Loja, Remipampa, Barbasco, Limabamba (Foto 14), distrito de Limabamba; asimismo se le ubica en Paatam Entsa, Achum y Kucha, falsa Machinaza, Jiménez Banda, Puesto de Vigilancia, PV-1 12 de Enero, en el distrito de Cenepa, provincia de Condorcanqui. Ocupa un área aproximada de 18 539 ha, que representa el 0,44 % del total.

Los depósitos sedimentarios que se encuentran relleno principalmente estos valles corresponden a los Depósitos Aluviales Subcrecientes, compuestos por conglomerados, gravas, arenas, limos y arcillas.

Geodinámica ambiental:

Se manifiestan procesos de erosión lateral que constantemente están produciendo desgaste de las paredes laterales de las montañas y ocasionado derrumbes en ciertos tramos y que luego son redepositados aguas abajo configurando la llanura del valle, Estos relieves los usan para actividades agrícolas temporales durante la época de estiaje, pues son muy ricos en nutrientes, tal como se observa en la localidad de Limabamba.



Foto 13: Valle intramontano con problemas de drenaje, formando en algunos sectores ambientes de pantanos donde habitan diversas especies de aves. Proximidades de la localidad de Limabamba.

Valle intramontano hidromórfico

Corresponden a relieves plano depresionados y que se constituyen en sectores montañosos formando zonas donde la pendiente es suave y la dinámica fluvial es mínima, salvo en temporadas de crecientes excepcionales. El sistema fluvial correspondiente al río Cucaza y a unos de los tributarios del río Cenepa, presentan actualmente un fuerte equilibrio de sedimentación y erosión. Además presenta fondo relativamente depresionado. Conforman una zona de acumulación de sedimentos cuaternarios También representa un valle que ha tenido origen tectónico (Quechua I), el cual dio origen a fallamientos y que fue aprovechado por los nacientes sistemas fluviales que erosionaron y luego profundizaron hasta desarrollar su cauce actual.

Se distribuye en forma dispersa en la Cordillera del Cóndor-Huaracayo, tanto en la cuenca del Cenepa como en el río Cucaza. Se localiza en las cercanías de los centros poblados de Sijat y Wapints en el distrito de Imaza provincia de Bagua, como en las proximidades de la frontera con el Ecuador (río Cucaza). Ocupa un área aproximada de 863 ha, que representa el 0,02 % del total.

Los depósitos sedimentarios que se encuentran relleno principalmente estos valles corresponden a los Depósitos Aluviales Subcrecientes, compuestos por materiales finos como

limos arcillas, limos y esporádicamente arenas, producto de la erosión de las formaciones cretácicas como el Grupo Oriente y la Formación Chonta.

Geodinámica ambiental:

Se manifiestan ligeramente procesos de erosión lateral que produce mínimas consecuencias, pues el accionar de los sistemas o el mismo contexto espacial determina poca dinámica erosiva de las aguas fluviales. En algunos tramos de estos relieves se manifiestan sistemas de pantanos que originan un ecosistema hidromorfo dominado por especies propias de este paisaje.

Llanura fluvial de la cuenca del Santiago-Nieva

Corresponde a geformas cuya característica principal es su fondo plano generado dentro de la configuración de un sistema de montañas. Esta se ha desarrollado entre las Cordilleras del Condor-Huaracayo y Campanquiz, durante el levantamiento que se produjo en el periodo terciario, por lo que, ha recibido aportes de ambas. Dentro del contexto regional, conforma la llanura más amplia de la región Amazonas, donde se acumulan diversos materiales sedimentarios que datan desde el terciario hasta la actualidad.

Una de las causas de su extensa amplitud, se debe al constante basculamiento que produjo la cordillera andina en este sector, que origina un plegamiento sinclinal de inclinaciones suaves a moderadas. Esto permitió que se genere unas zonas depresionadas donde comenzaron a acumularse sedimentos paralelamente a la actividad tectónica, que ocurriera durante el terciario superior.

Su distribución se manifiesta en ambos márgenes de los ríos Santiago y Nieva, en el sector norte del área de estudio, entre los distritos de Nieva y Río Santiago. Ocupa un área aproximada de 77 914 ha, que representa el 1,85 % del total.

Los depósitos sedimentarios que se encuentran rellenando, están representados por sedimentos recientes holocénicos y esporádicamente subrecientes, compuestos por conglomerados, gravas, arenas, limos y arcillas.

Geodinámica ambiental:

Los procesos más relevantes son las inundaciones periódicas, y la erosión lateral que producen los ríos Santiago y Nieva. Generalmente se suscitan en temporadas de altas precipitaciones pluviales que son muy recurrentes en el área. Algunas veces afectan los cultivos temporales, porque los pulsos de los ríos son inesperados, trayendo como consecuencia pérdidas económicas para los pobladores.

Llanura fluvial de la cuenca del Marañón

Su origen esta asociada a la gran dinámica del principal colector de la región Amazonas, el río Marañón. Corresponde a formas planas y estrechas zonas de acumulación sedimentaria, pues eso se debe a que generalmente el río Marañón pasa por materiales rocosos formando zonas encañonadas y pongos, que en algunas zonas ha dejado cierto margen de amplitud donde se han logrado formar planicies de acumulación de sedimentos recientes u holocénicos.

Corresponde a un valle estrecho, cuya formación se constituye en una de las más antiguas del área. Se ha diferenciado debido a su particular formación, pues está supeditado a los procesos erosivos del río Marañón y esporádicamente del río Chiriaco. Otra de las características es que,

son valles pequeños, que son usados para actividades de minería aluvial y ocasionalmente actividades agrícolas (foto 15). Ocupa un área aproximada de 3 149 ha, que representa el 0,07 % del total.

Presentan depósitos sedimentarios recientes, pues es constante la renovación de los sedimentos y debido a la gran dinámica que ejercen los ríos comprenden sedimentos gruesos como conglomerados, gravas, arenas y esporádicamente limos

Geodinámica ambiental:

El proceso más relevante es la erosión lateral del río Marañón y esporádicamente el Chiriaco. El poder erosivo de los ríos que originan este relieve no permiten la formación de planicies amplias, pues en ellos no se pueden planificar actividades acordes con el desarrollo de las poblaciones, salvo si son usados ocasionalmente.



Foto 14: Llanura fluvial reciente dentro del valle encañonado del río Marañón, que se utiliza para actividades agrícolas. Proximidades de la localidad de Chocanto, distrito de Balsas.

Islas por migración fluvial

Se comprende que una isla es una porción de tierra que se encuentra totalmente rodeada de agua. Morfológicamente, es una zona que corresponde a superficies planas a semi planas con pendientes inferiores al 2%. Su origen esta asociado al comportamiento dinámico migratorio del sistema fluvial, pues el río busca terrenos frágiles para originar nuevos cursos o canales donde discurrir, generando como resultado islas de formas diversas, tales como islas semilunares, islas alargadas, islas romboidales, etc.

Se localizan en los mismos cauces o en las partes contiguas principalmente de los ríos Santiago, Nieva y Marañón. Litológicamente, está representado por depósitos fluviales y subcrecientes inconsolidados constituidos por conglomerados, arenitas, limos y esporádicamente arcillas. Ocupa un área aproximada de 401 ha, que representa el 0,01 % del total.

Geodinámica ambiental:

El proceso geodinámico relevante de esta unidad es la erosión lateral, pues el río en su constante lucha por migrar acciona erosionando las paredes de los materiales semiconsolidados a inconsolidados. De esta manera forma nuevas islas que pueden ser aprovechados por los pobladores asentados, debido a que estas son considerados las mas estables.

Islas por sedimentación fluvial

Son aquellas islas generadas por la acumulación de sedimentos que llevan consigo los ríos al perder o disminuir su capacidad de carga. Estos depósitos se encuentran rodeados por el cauce de los ríos. Su distribución ocurre en los ríos Santiago, Nieva y esporádicamente el Marañón. Ocupa un área aproximada de 8 196 ha, que representa el 0,19 % del total.

Su litología esta compuesta principalmente por materiales recientes tales como arenitas, limos y esporádicamente arcillas.

Geodinámica ambiental:

Son las inundaciones, los procesos que más accionan en estos tipos de relieves, pues constituyen eventos que hacen desaparecer o construir nuevas islas. Otro de los procesos que intervienen en la modificación de este relieve, es la erosión lateral que hace que se “mueva” las islas en cada pulsación fluvial.

Valle sinclinal de la cuenca del Chiriaco

Se le reconoce también como “Valle Sinclinal de Chiriaco-Jumbilla”. Corresponde a un valle de fondo plano que atraviesa la Cordillera Subandina. En algunos sectores presenta paredes pronunciadas y en otros (cercanías de la localidad de Jumbilla) pendientes moderadas de aproximadamente 60%. Su deformación ocurre principalmente por efectos del plegamiento de las secuencias calcáreas de la Formación Chonta, cuyos flancos son asimétricos.

Se le localiza a lo largo de los distritos de Quinjalca, Olleros Jumbilla (foto 16), Asunción y Recta, en la provincia de Bongara. Ocupa un área aproximada de 7 424 ha, que representa el 0,18 % del total.

Los depósitos que predominan en este valle son principalmente sedimentos calcáreos de la Formación Chonta, compuestos por calizas gris oscuro, limoarcillitas calcáreas, areniscas calcáreas y sedimentos cuaternarios recientes, compuestos por conglomerados, arenas y limos distribuidos en las márgenes del río Chiriaco.

Geodinámica ambiental:

En este relieve se manifiestan diversos procesos geodinámicos, porque comprenden varios sistemas de relieves, por lo que se presentan procesos tales como erosión fluvial, deslizamiento en masa, desprendimiento de detritos y taludes, solifluxión, disolución química en rocas calcáreas.



Foto 15: Valle estrecho del río Chiriaco que configura el Valle Sinclinal de pliegues apretados. Proximidades de la localidad de Jumbilla.

Valle sinclinal de la cuenca Huamanpata

Es el valle en el cual se ha tenido como modelo para explicar los procesos que originaron su configuración morfológica. Corresponde a un valle originado por efectos de fuerzas compresivas que plegaron las secuencias calcáreas (calizas y limoarcillitas calcáreas) en forma cóncava, los cuales orientaron la inclinación de sus capas hacia el eje, por donde discurre el río Huamanpata. El valle tiene una particularidad muy interesante, pues forma depresiones calcáreas producto de la disolución constante de los carbonatos y que son denominadas "DOLINAS". Con el transcurrir del tiempo se llegará a formar una gran depresión, producto de la unión de las dolinas y al cual se le denomina "POLJÉ". Es importante señalar que este valle es generador de múltiples sumideros que hacen que el río Huamanpata se comporte como una "coladera" o "regadera" donde se filtra el agua superficial.

Su localización ocurre en el sector sur del área de estudio, en el valle del río Huamanpata (Foto 17), entre los distritos de San Nicolás y Mariscal Benavides, provincia de Rodríguez de Mendoza. Ocupa un área aproximada de 14 876 ha, que representa el 0,35 % del total.

Los depósitos que alberga este valle son principalmente sedimentos calcáreos de la Formación Chonta, compuestos calizas gris, limoarcillitas calcáreas, areniscas calcáreas y también por sedimentos cuaternarios recientes, compuestos por conglomerados, arenas y limos.

Geodinámica ambiental:

La actividad geodinámica esta representada por los procesos de erosión fluvial, deslizamiento en masa, desprendimiento de detritos y taludes, solifluxión, disolución química en rocas calcáreas. Este último proceso genera una belleza paisajística, pues origina cavernas, y formas caprichosas principalmente en las rocas calizas.



Foto 16: Extenso valle sinclinal de pliegues amplios de la cuenca del río Huamanpata, donde se muestran los diferentes tipos de relieves como llanura fluviolacustre, planicies, piedemonte y los sistemas de montañas en forma de planchas estructurales. Distrito de San Nicolás.

VI. CONCLUSIONES

- La región Amazonas ha sido dividida morfológicamente en base a tres grandes bloques morfoestructurales, entre las que se encuentran la Cordillera Interandina, Cordillera Oriental y Cordillera Subandina.
- La Cordillera Subandina ha sido dividida en tres bloques, de acuerdo a su posición geográfica, material litológico, comportamiento estructural, génesis de las formas dominantes.
- Para la clasificación de las diversas unidades geomorfológicas se ha utilizado el análisis genético de las formas, morfométrico, morfocronológico, morfoestructural, y litológico
- Se ha determinado 44 unidades geomorfológicas con características muy particulares entre sí.
- Se ha logrado establecer una relación muy estrecha con la variable fisiografía que coadyuvaron en la delimitación y categorización de las unidades.
- El espacio que domina la región Amazonas ha sido el resultado de diferentes procesos geológicos, entre los que resalta la actividad tectónica que ha estructurado y modificado el territorio a través de diferentes periodos geológicos. Es por ello que la dominancia de relieves de gran altitud se debe al continuo levantamiento de la Cordillera andina a la que ha estado sujeta.
- Los procesos geodinámicos más comunes y recurrentes son los deslizamientos en masa, deslizamientos de taludes especialmente en las zonas altas y donde la precipitación pluvial incide más, sobretodo en aquellos relieves que han sido debilitados por la actividad tectónica (fallados o plegados). También son frecuentes las inundaciones principalmente en sectores como las cuencas del Santiago, Bagua, Huayabamba entre los más importantes.
- El conocimiento de los relieves nos permitirá otorgarle un uso adecuado al territorio, de acuerdo a ello y conjuntamente con los materiales establecidos en el ítem Geología daremos alternativa de aptitudes y capacidades que tiene cada unidad geomorfológica.

VI. RECOMENDACIONES

- Este documento debe servir como base para el análisis de posibles ocupaciones tanto para actividades humanas y desarrollo de infraestructura urbana industrial.
- Es preciso establecer estudios detallados en sectores de alto riesgo a la geodinámica externa e interna, calificando a cada espacio morfológico dentro del contexto regional. Ello permitirá realizar evaluaciones y monitoreos en áreas consideradas vulnerables, sobre todo si estas están ocupadas por poblaciones humanas.
- Considerar a los relieves plano depresionado denominado “cubeta de colmatación” como zona de potencial ecológico. Estas zonas poseen una gran fragilidad a las intervenciones antrópicas, además que, albergan especies hidromórficas muy particulares conocidos como “aguajales”.
- Evitar la intervención antrópica en zonas montañosas escarpadas o de fuerte pendiente (montañas altas estructurales), porque su uso podría acelerar procesos que frecuentemente ocurren en estas áreas, como son los movimientos en masa (deslizamientos y derrumbes).
- Evitar el asentamiento poblacional humano y restringir el desarrollo de actividades agropecuarias en relieves potencialmente inundables como las llanuras fluviales que se manifiestan en las diferentes cuencas de la región (Santiago, Bagua, Huayabamba, y otras).
- Considerar a las planicies aluviales pleistocénicas o disectadas para potenciales uso de ocupación urbana y desarrollo de infraestructura, siempre considerando el manejo ambiental. Utilizar con restricciones los relieves de planicies aluviales subrecientes ya sea para actividades agropecuarias y/o asentamientos poblacionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez, J. (1986). Estudio Geomorfológico de la Amazonía Peruana (Términos de referencia). Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú, 19p.

Arias, L. A., (2001) Un contexto de complejidad para la evolución del relieve. Informe del programa de investigación “*Historia del relieve y los suelos en el altiplano de Santa Rosa de Osos*”. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA) y Universidad Nacional de Colombia (Medellín).

Dalmayrac, B., 1986, Estudio Geológico de la Cordillera Oriental, Región Huanuco. Boletín N° 11. Serie D. Estudio Especiales. INGEMMET-ORSTOM, Sector Energía y Minas. 140 p.

INGEMMET, 1997; Cuadrángulos de Teniente Pinglo, Santa María de Nieva, Puerto Alegría y Puerto América; Boletín N° 99, Serie A: Carta Geológica Nacional; Sector Energía y Minas, 180 p.

INGEMMET, 1995; Cuadrángulos de Bagua Grande, Jumbilla, Lonya Grande, Chachapoyas, Rioja, Leimebamba y Bolivar; Boletín N° 56, Serie A: Carta Geológica Nacional; Sector Energía y Minas, 287p.

INGEMMET, 1996; Cuadrángulo de Jaén; Boletín N° 62, Serie A: Carta Geológica Nacional; Sector Energía y Minas, 105p.

INGEMMET, 1995; Cuadrángulos de Río Santa Agueda, San Ignacio y Aramango; Boletín N° 57, Serie A: Carta Geológica Nacional; Sector Energía y Minas, 144p.

Räsänen, M. E., Neller, R., Salo, J., Junger, H. 1992; Recent and ancient fluvial deposition systems in the Amazonian foreland basin, Peru. Geol Mag. 129(3): 293-306.

Sioli, H. 1984; The Amazon and its Main Affluents: Hydrography, Morphology of the River Courses and River Types. In. H. Sioli, Ed., The Amazon-Limnology and Landscape Ecology of a Mighty Tropical River and its Basin, pp. 127-163. Dordrecht, Boston, Lancaster: Dr. W. Junk Publishers.

MC Laughlin, D. H. (1924). Geology and Physiography of the Peruvian Cordillera: Departaments of Junin and Lima.

Villarejo, A. 1988; Así es la Selva. Publicaciones CETA, Centro de Estudios Teológicos de la Amazonía, Iquitos, Perú. 330 pp.