

TRANSICIÓN DE LOS ANDES CENTRALES A LOS ANDES DEL NORTE: NUEVA COMPRESIÓN BASADA EN EL RECONOCIMIENTO DE CAMPO Y ANÁLISIS GEOQUÍMICOS

¹Oscar Palacios Moncayo, ²Shaw Rober, ¹José Sánchez Izquierdo, ³Luis Pilatasig & ³Diego Gordon

¹INGEMMET, ³DINAGE; ²Servicio Geológico de Canadá.

* Corresponding Authors: palacios@ingemmet.gob.pe - rpsshaw@attglobal.net - jzancheziz@hotmail.com

A escala de 1:500000 se verificó en campo el contexto lito-tectónico, morfo-estructural y la compilación estratigráfica de la región de frontera de Perú y Ecuador (situada entre los 2° y 6° latitud sur). Las actividades han sido realizadas por una comisión de geocientíficos de INGEMMET, Perú y de DINAGE-Ecuador, en el marco del Proyecto multinacional Andino(MAP-GAC), Convenio INGEMMET-DINAGE, asesorados por el Servicio Geológico de Canadá.

El sistema de la Cordillera Andina se puede considerar en términos de tres regiones o bloques distintos; Meridional (Patagónico), Central, y Septentrional (Fig. 1). Los estudios de teledetección y las observaciones de campo indican que el área de estudio binacional se sitúa en la zona de transición de los Andes centrales a los del Norte, estando situados dentro de la región morfoestructural del **bloque andino del Norte**. Basado sobre fundamentos estratigráficos, consideraciones morfológicas y geo-tectónicas, la transición de los Andes Centrales a los Andes del Norte se le pueden considerar en términos de seis dominios lito-tectónicos (Fig. 2), el contexto lito-estratigráfico se puede correlacionar a lo largo de la frontera del Perú y de Ecuador. Estos dominios geológicos no coinciden siempre con la nomenclatura fisiográfica comúnmente usada para los Andes de Perú y de Ecuador (e.g. Cordillera Real, Cordillera Oriental, central, Occidental o de la Costa). El análisis lito-tectónico y morfoestructural de cada dominio asegura compatibilidad lito-estratigráfica interna (Fig.3) y destaca fundamentalmente las características y límites estructurales (las suturas y/o estructuras importantes) que indican cambios en el régimen tectónico vinculado a sus eventos geocronológicos. De este al oeste los seis dominios lito-tectónicos incluyen:

El Escudo de Guyana (Faja sub-Andina-Foreland): Este dominio consiste de un basamento complejo cristalino del Proterozoico,

cubierto por las gruesas secuencias sedimentarias epicontinentales paleozoicas autóctonas, mesozoicas y cenozoicas las cuales se han deformado a causa del frente de empuje predominantemente al este a lo largo del Faja Sub-Andina (Codigem-BGS, 1993; INGEMMET, 1995).

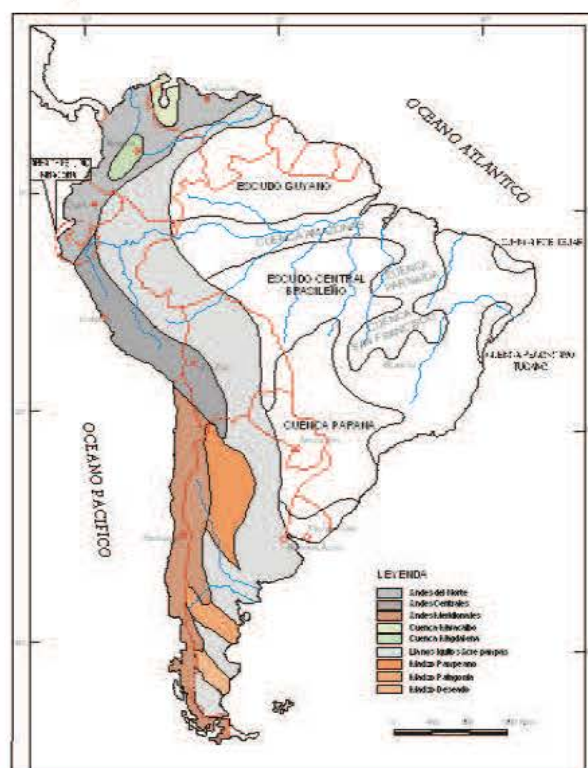


Fig.(1).los Andes en el marco Tectónico Suramericano.

Complejo Volcánico-Sedimentario de Zamora: El complejo de Zamora consiste de secuencias volcánico-sedimentarias durante el Triásico-Jurásico: Grupo Pucará (Fm. Santiago), Volcánicos Misahuali y Oyotun. Este complejo es autóctono, alimentado a través de rifts de margen continental, cortado por un arco magmático calco-alcalino jurásico temprano, intruido por el batolito de Zamora (Codigem-BGS,1993; Litherland et al., 1994). Al este, el complejo está limitado por secuencias sedimentarias progradantes del Cretáceo que corresponden al

Grupo Oriente (Fm. Hollín), que se extiende por la faja subandina mientras que al oeste está en contacto discordante y fallado con las secuencias metamórficas del Paleozoico inferior del terreno Olmos-Loja. Al norte y al sur el componente volcánico, estratigráficamente está interdigitado con las secuencias sedimentarias intra arco del margen pasivo del Terreno Salado (Codigem-BGS, 1993; Litherland et al., 1994). En este dominio al sur de Ecuador y norte del Perú observándose al Grupo Pucará (Fm. Santiago) por debajo de las formaciones Misahuali-Oyotun, Chapiza-Sarayaquillo del Jurásico medio-tardío. (INGEMMET, 1995).

Terreno Olmos - Loja: Se desarrolla ampliamente en Ecuador y Perú al oeste del arco de Zamora, ésta unidad lito-tectónica compuesta denominada Terreno Olmos -Loja consiste de rocas metamórficas del Paleozoico inferior, incluyendo al gneis de Sabanillas, Chiguinda e Isimanche de Ecuador (Codigem-bgs, 1993; Litherland et al., 1994) y el complejo de Olmos, el Grupo Salas y la formación Río Seco en Perú (Reyes y Caldas, 1987; INGEMMET, 1995). En general estas rocas se extienden regionalmente y se presentan tectonizadas de moderado a intenso con secuencias de esquistos grafiticos intercalados con niveles de pizarras y esquistos cloritosos, anfibolitas, cuarcitas, filitas y mármoles localizados, intruidos por granitoides meta-aluminosos (Sabanillas?, Tres Lagunas).

El grado metamórfico es altamente variable, generalmente del grado de esquistos verdes a grados más altos incluso hasta el de anfibolita superior. El terreno se limita al este a lo largo de la ofiolita de Zumba, estructura de Cosanga. Al noroeste es limitada por la unidad Peltetec del Cretáceo temprano y por un mélangé tectónico (Girón?, Sutura de Portovelo?), mientras que al suroeste ocurre un control estratigráfico-estructural diferente propio de los terrenos Amotape-Tahuín y las secuencias volcano-sedimentarias de la Cuenca Lancones-Alamor. El contacto con los intrusivos del Batolito de Tangula (Ecuador) y el de la Costa (Perú) se observa a lo largo del margen este de la Cuenca Lancones (aptiano -albiano). En el área de estudio el Terreno Olmos-Loja, forma el basamento en un régimen extensional para la sedimentación del Triásico-Jurásico y el depósito de rocas volcánico-sedimentarias post-paleozoicas en el Cretáceo y el Cenozoico.

Cuenca de Lancones-Alamor: Está constituida de secuencias volcano-sedimentario autóctonas de

edad aptiano-albiana, (Codigem-BGS, 1993; INGEMMET, 1995). Las secuencias basales de la cuenca están dominadas por flujos basálticos,

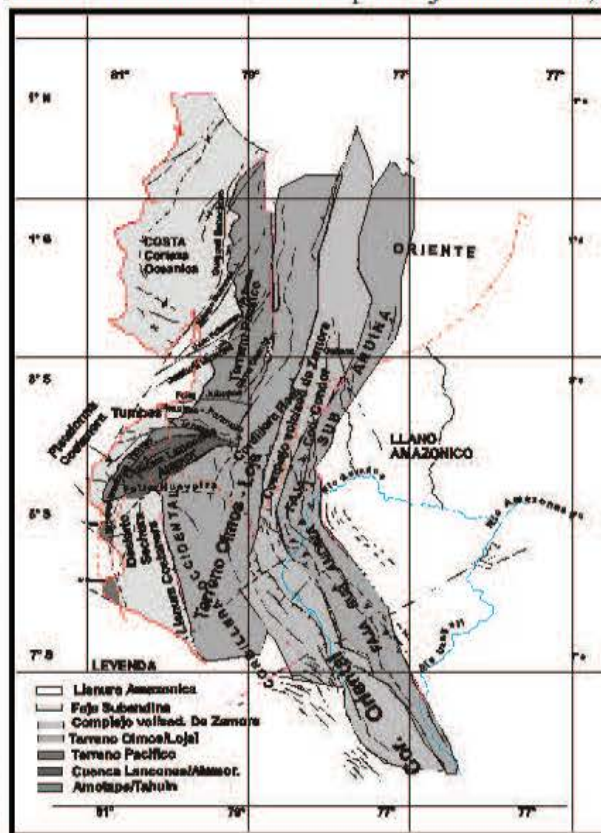


Fig.(2). Esquema de los Dominios Lito-Tectónicos. Sur de Ecuador Norte del Perú.

teniéndose basaltos columnares, basaltos en almohadillas, auto-brechas y diques máficos así como gabros piroxénicos de series toleítica y localmente alcalina (Formaciones Ereos, La Bocana y Lancones-Celica). El volcanismo, hacia la parte superior de la sección, es químicamente transicional a calco-alcalino con flujos y piroclásticos andesíticos. Las rocas volcano-sedimentarias retrabajadas se intercalan con las secuencias predominantemente, pelíticas, carbonatadas y siliciclasticas del relleno de la cuenca, formando las secuencias superiores de la columna estratigráfica (Grupo Copa Sombrero-Alamor). El margen este de la cuenca está intruido por los granitoides del Batolito de Tangula, que ha sido fechado en Ecuador en 114 Ma. (K/Ar, biotita; Litherland et al;1994).

En el lado peruano se le ha considerado su rango como cretáceo superior siguiendo el marco del Batolito de la Costa. Las secuencias volcano-sedimentarias de la Cuenca Lancones están en contacto discordante y fallado con la faja metamórfica Amotape-Tahuín al norte y en relación de onlap al sur cubiertas por los sedimentos de la cuenca Sechura. Al este, el

basamento paleozoico Olmos-Loja, está cubierto por las secuencias volcano sedimentarias de la Cuenca Lancones, también enterrado debajo de la cubierta volcano-sedimentaria paleógena y en contacto estructural con la misma. Los diferentes pozos exploratorios perforados en la Cuenca Lancones indica que el basamento de la cuenca son rocas metamórficas del Paleozoico inferior.

Terreno Amotape-Tahuín: El Terreno Amotape-Tahuín, del Paleozoico inferior incluye la faja metamórfica del El Oro en Ecuador (Codigem-BGS, 1994) y el Complejo Metamórfico de la Costa (Illescas, Paita, Islillas; Palacios, 1994) del (Perú) están constituidos de esquistos, estructuralmente muy compresionadas, fracturadas con un metamorfismo del grado de la anfibolita, incluyendo niveles grafiticos, pizarras, esquistos micáceos de cuarzo-mica (biotita, muscovita) y anfibolitas, están intruidos por cuerpos peraluminosos y ortogneis-metaaluminosos. La faja metamórfica Amotape - Tahuín al sur está en contacto discordante y fallado con las secuencias volcano-sedimentarias de la Cuenca Lancones-Alamor, mientras que al norte está en contacto a lo largo del sistema de fallas del melange de Portovelo-Arenillas (Girón - Peltetec) (Baldock, 1982) con las rocas oceánicas aloctonas del jurásico y Cretáceo, del terreno de Peltetec. Dentro de este terreno en el Perú se reconoce a la Fm. Cerro Negro, Fm Angostura (Devoniano), los Esquistos y Anfibolitas Pálmales. En Ecuador, corresponden al Grupo Tahuín y Grupo Piedra (anfibolitas).

Terrenos Pacíficos: Se han reconocido dos terrenos oceánicos aloctonos acrecionados, geográficamente restringidos al Ecuador: 1) el terreno y el mélangé de Peltetec (Litherland et al., 1994) muy tectonizado, correspondiendo al margen paleozoico para-autóctono fragmentado mezclado con fragmentos de la zona intra-oceánica, cretáceo-jurásica acrecionada en el proceso de obducción y 2) El terreno oceánico Piñón (MORB) fue acrecionado desde el Cretáceo temprano a tardío hacia la margen continental, constituido químicamente por toleitas y con sedimentos del tipo flysh. El terreno de Peltetec está delimitado al sur y al este por el sistema del melange y fallas dextrales de Girón y el Sistema de la sutura de Portovelo, activo desde el Jurásico superior hasta el Aptiano mientras que el límite entre Peltetec y Piñón se ha puesto a lo largo de la sutura dextral de Pujilí - Pallatanga. El terreno Piñón forma el margen costero pacífico moderno. La acreción ocurrió desde el Cretáceo tardío al Eoceno

temprano. Basado en el análisis tectónico, estructural, lito-estratigráfico y magmática de la zona de transición de los Andes Centrales a los Andes del Norte, es evidente que el estilo total del desarrollo de la región, especialmente a través del Mesozoico tardío y del Cenozoico, está relacionado con un margen modificado por la influencia que causaron los bloques accreccionarios mas al norte conducidos en un marco de subducción típico de la margen andina. En el caso de los Andes del Norte en el Meso-Cenozoico, el margen accreccionario era transpresivo fuertemente dextral, generando sistemas tectónicos del mélangé y de sutura, y un magmatismo limitado relacionado a una subducción oblicua. Este tectonismo dio lugar al crecimiento continental acreccionario del NW de América del Sur a lo largo del margen pacífico del bloque de los Andes del Norte.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALDOCK, J.W., 1982, Geología de Ecuador, División de Investigación Geológico-Minera, 66 pages.
- CODIGEM-BGS, 1993, Mapa Geológico de la República del Ecuador, Escala 1:1000000, *recopilado por* la Corporación de Investigación Geológico-Minero-Metalúrgica y la British Geological Survey, A. Zamora y M. Litherland, directores, Quito.
- CODIGEM-BGS, 1994, Geological Map of the El Oro Metamorphic Complex, Ecuador, Escala 1:100000, *recopilado por* la Corporación de Investigación Geológico-Minero-Metalúrgica y la British Geological Survey.
- INGEMMET, 1995, Mapa Geológico del Perú, Primera Edición, Escala 1:2000,00, *con* Boletín Explicativo No. 55, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico de Perú, Lima, 177 pages.
- LITHERLAND, M., J.A. ASPDEN, AND R.A. JEMIELITA, 1994, The Metamorphic Belts of Ecuador, Overseas Memoir of the British Geological Survey, No. 11, 147 p., 25 figs., 23 photo plates.
- PALACIOS, O., 1994, Geología de los Cuadrángulos de Paita, Piura, Talara, Sullana, Lobitos, Quebrada Seca, Zorritos, Tumbes y Zarumillo, INGEMMET Boletín No. 54, Serie A, Carta Geológica Nacional, Diciembre, 1994, 190 p.
- REYES, L., AND CALDAS, J., 1987, Geología de los Cuadrángulos de Las Playas, La Tina, Las Lomas, Ayabaca, San Antonio, Chulucanas, Morropón, Huancabamba, Olmos, y Pomahuaca INGEMMET Boletín No. 39, Serie A, Carta Geológica Nacional, Noviembre, 1987, 83 pages.

Fig.(3)

DOMINIOS LITOTECTONICOS NORTE DEL PERÚ - SUR DE ECUADOR

ERA	SISTEMA	SERIE	FAJA COSTANERA		BLOQUE AMOTAPES TAHUIN ILLESICAS - PAITA, AMOTAPE		CUENCA LANCONES		TERRENOS OLMOS-LOJA			FAJA SUBANDINA			
			PLATAFORMA COSTANERA PERÚ	COSTA ECUADOR	PERÚ	ECUADOR	PERÚ	ECUADOR	PERÚ	ECUADOR	PERÚ	ECUADOR	PERÚ	ECUADOR	
CENOZOICA	CUATERNARIA	HOLOCENO	Depósitos eólicos	Arcillas Marinas de estuario					Depósitos aluviales	Depósitos aluviales	Volc. Cotopaxi	Depósitos aluviales	Depósitos aluviales		
		PLEISTOCENO	Tablazo Salinas	Tablazo Salinas					Depósitos lacustrinos	Fm. Condebamba		Fm. Corrientes Marañón	Volcánico Sumaca		
	NEÓGENA	PLOCENO	Fms. Mal Pelo y Sechura	Fm. Balzar					Fm. Shimbe	Fm. Cajabamba			Fm. Mera	Fm. Mesa	
				Fm. Puna								Fm. Turi	Fm. Pebas	Fm. Chambira	
		MIOCENO	Fms. Tumbes y Miramar	Fm. Progreso								Volc. Pisayambo	Volc. Tarqui	Fm. Ipururo	Fm. Curaray
			Fms. Condalitos y Zapallal	Fm. Subibaja											Fm. Chimbira
	PALEÓGENA	OLIGOCENO	Fms. Zorritos y Montería	Fm. Máncoora	Mtro. Dos Bocas									Fm. Arajujo	
			Fm. Heath	Fm. Heath	Mtro Zapotat									Fm. Chalcán	
		EOCENO	Fm. Mirador	Fm. Conehill	Fm. Chira									Fm. Tuiyuyacu	
	PALEOCENO	Gpo. Mal Paso	Fm. Parí	Fm. Parí	Fm. Parí									Fm. Yahuarango	
Fm. Heath			Fm. Heath	Fm. Heath										Fm. Tena	
MESOZOICA	CRETÁCICO	Superior	Gpo. Redondo	Fm. Cayo	Gpo. Redondo	Fm. Pazul	Fm. Pazul	Fm. Pazul	Fm. Macuchi	Fm. Yunguilla	Fm. Yunguilla	Fm. Macuchi	Fm. Vivian		
		Inferior	Fm. Muerto	Fm. Paranga	Fm. Muerto	Fm. Paranga	Fm. Celica	Fm. Celica	Fm. Celica	Fm. Celica	Fm. Celica	Fm. Celica	Fm. Chonta	Fm. Napo	
	JURÁSICO	Superior												Fm. Agua Caliente	
		Medio												Fm. Esperanza	
		Inferior												Fm. Hollin	
	TRIÁSICO	Superior												Fm. Cusabatabay	
		Inferior												Fm. Misahuallí	
	PERMICO	Superior												Fm. Chapiza	
		Inferior													
	CARBONIFERO	Superior													
Inferior															
DEVÓNICO	Superior														
	Inferior														
SILÚRICO	Superior														
	Inferior														
ORDOVICICO	Superior														
	Inferior														
CAMBRIANO	Superior														
	Inferior														
PROTEOZOICA	Superior														

INGEMMET, Ing. Oscar Palacios Montoya
Ing. José Sánchez Zapata