

REPÚBLICA DEL PERÚ
SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

**MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA REVISIÓN Y
ACTUALIZACIÓN DEL CUADRÁNGULO DE
CARHUAZ (19-h)**

Escala 1:100 000

**Por:
Julio De La Cruz W.
César Chacaltana B.**

 **INGEMMET**

Lima - Perú
Diciembre 2003

Contenido

Introducción	1
Ubicación	1
Cambios Efectuados	1
Estratigrafía	3
Mesozoico	3
Jurásico	3
Formación Chicama	3
Cretáceo	3
Grupo Goyllarisquizga	3
Formación Oyón	5
Formación Chimú	5
Formación Santa	5
Formación Carhuaz	5
Formación Farrat	5
Formación Pariahuanca	6
Formación Chúlec	6
Formación Pariatambo	6
Cenozoico	6
Paleozoico	6
Grupo Calipuy	6
Formación Ututo	6
Formación Chururo	7
Formación Yungay	7
Depósitos Cuaternarios	7
Rocas Intrusivas	9
Batolito de la Costa	9
Batolito de la Cordillera Blanca	9
Geología Estructural	11
Bibliografía	13

Introducción

El presente estudio se ha realizado dentro del Proyecto de Revisión y Actualización de la Carta Geológica Nacional correspondiente a las Franjas N° 4 y 5, el cual contempla la revisión y actualización del cuadrángulo de Carhuaz (19-h).

Ubicación

La zona estudiada se ubica en el norte del país en el departamento de Ancash y se encuentra limitada por las siguientes coordenadas geográficas:

08° 00'00"	09° 30'00"	latitud sur
77° 00'00"	78° 00'00"	longitud oeste

Antecedentes

La zona fue estudiada por Wilson, Reyes y Garayar (1963, 1965) quienes realizaron el cartografiado de las hojas Mollebamba, Tayabamba, Huaylas (Corongo), Pomabamba, Carhuaz y Huari a escala 1: 200 000 y fue publicado en el Boletín N° 16-A (1967) del Servicio de Geología y Minería. Posteriormente INGEMMET realizó una ampliación de los seis cuadrángulos a escala 1: 100 000 en gabinete, mediante la interpretación de fotografías aéreas e imágenes de satélite Landsat, no habiéndose efectuado la etapa de campo.

Cambios Efectuados

Durante la revisión y actualización de la geología del cuadrángulo de Carhuaz (19-h) se realizaron los siguientes cambios:

- ◆ Se ha reconocido la Formación Chicama en la localidad de Wilcahuain, esquina sureste del cuadrángulo de Carhuaz.
- ◆ Se ha diferenciado las formaciones Santa y Carhuaz en los sectores donde aflora el Grupo Goyllarizquizga considerado como una sola unidad indivisa (Santa-Carhuaz),
- ◆ Se ha reconocido la Formación Farrat del Grupo Goyllarizquizga en los sectores de Pamparomas y sector noroeste del cuadrángulo.

- ◆ La secuencia calcárea del Albiano que anteriormente figuraba como una unidad indivisa, ha sido diferenciada en tres formaciones: Pariahuanca; Chúlec y Pariatambo.
- ◆ Las unidades informales del Grupo Calipuy (Calipuy 1 y Calipuy 2) han sido formalizadas con los nombres de Formación Ututo (Calipuy 1) y For-

mación Chururo (Calipuy 2), habiendo sido además reconocidas en localidades donde estaban cartografiadas como Formación Yungay, tal como en la margen derecha del río Santa en los sectores de Tarica (Formación Ututo) y Pariahuanca (Formación Chururo).

Estratigrafía

Mesozoico

Jurásico

Formación Chicama

La Formación Chicama, consiste de lutitas y algunos horizontes de areniscas finas que afloran en la parte sureste y noreste de la hoja. La base de esta unidad no ha podido ser observada en este cuadrángulo, se presume que sobreyace en discordancia sobre formaciones más antiguas. El contacto superior está en discordancia paralela con la Formación Oyón.

Las lutitas de la Formación Chicama, que se intercalan con las areniscas, se encuentran algo metamorfizadas debido probablemente a la falla regional de la Cordillera Blanca conservando características singenéticas de depósito como pirita y algunos nódulos ferruginosos especialmente en el sector oriental.

En la presente revisión no se han encontrado fósiles pero Wilson et al. (1967) reportó la presencia de los amonites *Perisphinctes*, *Berriasella* y *Aspidoceras* en la Formación Chicama que indican una edad Jurásica superior (Titoniano).

Cretáceo

Grupo Goyllarisquizga

Esta unidad está caracterizada mayormente por sedimentos clásticos que van del Neocomiano al Aptiano en los Andes Centrales y Septentrionales del Perú. Este grupo está dividido en dos facies distintas: hacia el este, en el valle del Marañón y en la Cordillera Oriental, consiste de una facies arenosa o conglomerádica de grosor limitado. La facies que aflora en la Cordillera Occidental, está conformada por cuarcitas, lutitas y calizas divididas en cuatro unidades: Formación Chimú, Formación Santa, Formación Carhuaz y Formación Farrat. En el presente informe se incluye la Formación Oyón (COBBING, 1973), distinguida por sus características petrográficas, continuidad lateral y paso gradacional a la Formación Chimú.

Columna Generalizada del Área de Estudio

Era	Sistema	Serie	Unidad	Grosor	Columna	Descripción	
CENOZOICA	Cuaternario	Holoceno	Dep. aluviales			Gravas y arenas Morrenas con fragmentos de intrusivos Gravas y mantos de arena	
		Pleistoceno	Dep. fluvio-glaciares			Tobas blancas, riolíticas concristales de cuarzo	
	NEÓGENO	Plioceno	Fm. Yungay	150 m			
		Mioceno	Grupo Calipuy	Fm. Chururo	600 m		Aglomerados, brechas y tobas Granodiorita y tonalitas
				Fm. Ututo	200 m		Lavas andesíticas con plagioclasa, ricas en hornablenda
				Fm. Huaylas	80 m		Conglomerado basal con clastos volcánicos subredondeados
	PALEÓGENO	Oligoceno				Conglomerados, areniscas y lodolitas rojizas	
		Eoceno				Calizas con intercalaciones de arcillitas	
		Paleoceno				Calizas y margas cremas en capas delgadas, muy fosilífero	
	MESOZOICA	CRETÁCEO	Superior	Fm. Pariatambo	100 m		Calizas macizas en estratos medianos, muy fosilífero
Inferior			Grupo Goyllarisquizzga	Fm. Farrat	100 m		Areniscas cuarzosas en capas delgadas intercaladas con arcillitas rojas
				Fm. Carhuaz	600 m		Areniscas y areniscas cuarzosas en capas medianas, intercaladas con limoarcillitas bien laminadas
				Fm. Santa	150 m		Calizas y arcillitas calcáreas con nódulos
				Fm. Chimú	300 m		Areniscas cuarzosas en capas gruesas intercaladas con limoarcillitas
				Fm. Oyón	100 m		Areniscas y lutitas con horizontes de carbón
JURÁSICO			Superior	Fm. Chicama	200 m		Lutitas y areniscas negras bien laminadas, algo esquistosas
							Base no observada

Fig N° 1

Formación Oyón

Constituida por areniscas gris a gris oscuras, carbonosas, de grano fino a medio, intercaladas con limoarcillitas y limolitas gris oscuras. En su parte inferior presenta estratos delgados y estratificación ondulada y paralela. En la parte media se observa una intercalación de niveles limoarcillíticos con areniscas. En el tope de la secuencia predominan las areniscas y limolitas con mantos de carbón antracítico, que pueden llegar a tener hasta 3 km de longitud y un grosor aproximado de 2 m como puede observarse en algunas minas ubicadas al oeste de la localidad de Caraz.

La Formación Oyón sobreyace discordantemente a la Formación Chicama. El contacto superior es concordante y nítido, marcado por la presencia de areniscas cuarzosas gruesas de la Formación Chimú.

La Edad de la Formación Oyón, ante la ausencia de fósiles, se ha establecido por su posición estratigráfica. Sobreyace a la Formación Chicama del Titoniano e infrayace a la Formación Chimú del Valanginiano, por lo que se le asigna una edad correspondiente al Neocomiano inferior, probablemente Berriasiano.

Formación Chimú

Esta unidad está conformada por cuarcitas, areniscas y arcillitas, con algunas capas de carbón (antracita), sobreyace a la Formación Oyón e infrayace a la Formación Santa en concordancia.

El grosor puede llegar hasta 300 m y esencialmente comprende dos miembros: el inferior, que consiste en areniscas y cuarcitas con intercalaciones de arcillitas y el miembro superior compuesto de capas macizas de cuarcitas blanco-grisáceas, con escasas capas de arcillitas.

Por su posición estratigráfica, se ha asignado una edad correspondiente al Valanginiano inferior a medio para la Formación Chimú, suprayace a la Formación Oyón del Neocomiano inferior e infrayace a la Formación Santa del Valanginiano superior y puede ser correlacionada con la Formación Salto del Fraile y La Herradura en la zona de Lima.

Formación Santa

Unidad constituida por calizas y arcillitas calcáreas que sobreyacen a la Formación Chimú e infrayacen a la Formación Carhuaz y alcanza un mayor grosor en la zona del Callejón de Huaylas. Consiste de lutitas color gris oscuras a marrones por meteorización con nódulos de material calcáreo y calizas oolíticas arenosas en capas medianas a gruesas.

Se han reportado fósiles de Buchotrigonias, Paraglauconia Strombimorfes Schlotheim, que no son característicos, pero se les atribuye una edad Valanginiana en base a los fósiles encontrados en la Formación Carhuaz que sobreyace a esta unidad.

Formación Carhuaz

Esta Formación consiste de areniscas y areniscas cuarzosas color beige en capas delgadas intercaladas con arcillitas. En algunas áreas es posible encontrar intercalaciones de caliza y algo de yeso cerca a la base de la formación, suprayacen a la Formación Santa e infrayace a la Formación Farrat, o en algunos sectores a la calizas de la Formación Pariahuanca en discordancia.

La Formación Carhuaz alcanza su máximo desarrollo en el Callejón de Huaylas con un grosor aproximado de 600 metros pudiendo alcanzar más de 1000 en otros sectores del callejón.

BENAVIDES (1956), encontró en la parte inferior la especie Valanginites brogii, que es un fósil característico del Valanginiano superior (Callejón de Huaylas) esta formación está generalmente infrayaciendo a la Formación Farrat y en otros sectores a la Formación Pariahuanca del Albiano inferior, la edad de esta unidad estaría comprendido entre el Valanginiano superior y el Aptiano.

Formación Farrat

La Formación Farrat está constituida por areniscas de grano fino a medio a en capas delgadas a medianas, con intercalaciones de arcillitas rojas. Sobreyace a la Formación Carhuaz en concordancia y subyace con una ligera discordancia angular a la Formación Pariahuanca.

El grosor de esta unidad es variable según el lugar donde aflora. En el sector norte varía entre

100 y 150 metros en el sur y oeste disminuye de 30 a 50 m.

La Formación Farrat, infrayace a las calizas fosilíferas del Albiano inferior, por lo que se asigna una edad correspondiente al Aptiano.

Formación Pariahuanca

Consiste mayormente de calizas finas, grises en bancos medianos a gruesos, presenta escasas intercalaciones de lutitas oscuras, ante la ausencia de la Formación Farrat el contacto inferior presenta una ligera discordancia marcada nítidamente por una superficie suave que corresponde a limoarcillitas de la Formación Carhuaz y el límite superior está definido claramente por el paso de las calizas masivas de la esta unidad a las margas y calizas finamente estratificadas de la Formación Chúlec.

La edad de esta formación está determinada en base a fósiles característicos tales el Parahoplites que marca el intervalo de edad entre el Aptiano y el Albiano inferior.

Formación Chúlec

Esta formación aflora ampliamente a lo largo de la Cordillera Occidental del Norte y Centro del país. En la región de estudio, suprayace a la Formación Pariahuanca e infrayace a la Formación Pariatambo en forma concordante.

Está constituida por calizas en capas medianas a delgadas, margas y arcillitas calcáreas, con abundante fauna. El grosor aproximado es de 100 metros pero en otros sectores puede variar entre 100 y 250 metros principalmente en el sector Oriental.

En esta formación se tiene la presencia de los amonites Knemiceras, Parengonoceras y Douvilleiceras, que son marcadores de la parte baja del Albiano medio y, por lo tanto se correlaciona con la parte inferior de la Formación Crisnejas que aflora a lo largo del valle del Marañón y en la Cordillera Oriental.

Formación Pariatambo

Está constituida de margas y arcillitas negras con intercalaciones de calizas. Con un grosor

aproximado de 100 metros suprayace a la Formación Chúlec en forma concordante e infrayace al Grupo Calipuy en discordancia.

Esta formación mantiene una litología constante a lo largo de todo su afloramiento de margas, arcillitas y calizas con algunos derrames volcánicos de litología basáltica aflorante al oeste de Llamellín (Huari).

La fauna encontrada corresponde a los medios pelágico y bentónico entre los primeros se tienen: Oxytropidoceras, Diploceras, Lyelliceras y Venezoliceras; los bentónicos se reducen a Inoceramus y Exogyra.

El Oxitropidoceras Carbonarium Gabb, es un fósil guía que indica la parte superior del Albiano medio, y está distribuido a través de toda la formación.

Cenozoico

Paleozoico

Grupo Calipuy

El Grupo Calipuy fue definido por COSSIO (1964), quien le dió el nombre de Volcánico Calipuy. Posteriormente WILSON, lo elevó al rango de Grupo. La relación del límite inferior de esta secuencia es en discordancia angular con las secuencias del Cretáceo, mientras que el tope se encuentra mayormente erosionado salvo algunas excepciones como la formación Yungay que lo suprayace discordante en algunos sectores.

Este grupo está compuesto mayormente por tobas, piroclásticos gruesos, aglomerados, lavas,. Su composición varía de andesítica-dacítica a riolítica.

En el Grupo Calipuy se han diferenciado dos Formaciones:

Formación Ututo

Consiste de lavas gris verdosas, púrpuras a marrón rojizas, bien estratificadas y con niveles de limoarcillitas grises. Las lavas contienen fenocristales de plagioclasas, epidota, biotita y hornblenda.

En la hoja de Carhuaz los afloramientos de esta unidad son muy restringidos observándose en la margen izquierda del río Santa sector Tarica y quebrada Chungar en las partes bajas de la mina Pierina

El grosor de la Formación Ututo puede llegar hasta los 100 m.

Formación Chururo

Son tobas, aglomerados, brechas y lavas porfíricas de color verde grisáceo a marrón-rojizo. Forman capas gruesas y resistentes. Las tobas presentan textura porfírica, con pómez, cristales de cuarzo hialino, plagioclasas, muscovita, biotita y epidota en una matriz vítrea.

Los afloramientos de esta unidad están mejor desarrollados en la zona de estudio abarcando una gran extensión principalmente en la Cordillera Negra.

La edad del Grupo Calipuy está basada en dataciones radiométricas obtenidas por el método K/Ar mayormente en biotitas que son comunes en las dos formaciones que conforman este grupo, de acuerdo a lo expuesto se tiene para la Formación Ututo edades de 58 (WEBB, 1976), y 36,5 Ma, que corresponden al período Eoceno Oligoceno, y para la Formación Chururo, edades de 23,5 y 18,1 Ma, FARRAR y NOBLE (1976) que corresponde a la serie miocénica.

Formación Yungay

Consiste en una secuencia de rocas piroclásticas que se observan en algunos sectores del valle del río Santa (Yungay). La litología predominante, son tobas blancas, friables, pobremente

estratificadas, compuestas de abundantes cristales de cuarzo y biotita en una matriz feldespática, así como ignimbritas dacíticas con disyunción columnar. Suprayace a secuencias cretáceas, intrusivos plutónicos y al Grupo Calipuy.

Su grosor se estima en aproximadamente 150 m.

La Formación Yungay rellena zonas del valle del río Santa lo que se interpreta como evidencia de depósito después de las primeras etapas de desarrollo de la topografía actual considerando que el valle del río Santa estuvo sujeto a movimientos verticales que se acentuaron a partir del Mioceno o Plioceno.

Algunas dataciones K-Ar de la Formación Yungay, han dado edades radiométricas de 5,8 a 7,8 Ma, (INGEMMET, Bol. 10, serie A), y es correlacionable con las ignimbritas de las Formación Fortaleza.

Depósitos Cuaternarios

Sobreyaciendo a todas las unidades descritas se encuentran depósitos cuaternarios; los más importantes son los fluvio-glaciares que alcanzan su desarrollo máximo en los alrededores de la Cordillera Blanca; incluyen a los grupos de morrenas, los extensos mantos de arenas y gravas.

Además existen abundantes terrazas fluvioaluviales prominentes en algunos sectores del valle del río Santa.

Rocas Intrusivas

En el cuadrángulo de Carhuaz las rocas intrusivas han sido agrupadas en dos unidades:

- ◆ Batolito de la Costa
- ◆ Batolito de la Cordillera Blanca

Batolito de la Costa

Las rocas del Batolito de la Costa afloran formando cuerpos relativamente pequeños a manera de stocks en diferentes lugares del sector occidental del cuadrángulo de Carhuaz. La litología predominante, consiste en tonalitas y granodioritas afectando a secuencias del Cretáceo superior y al Grupo Calipuy. Según WILSON y REYES (1967), este intrusivo ha ejercido poco efecto estructural sobre las rocas encajonantes, suponiendo que los mecanismos de «stopping» y asimilación, jugaron un papel importante en el emplazamiento del magma.

En Cochabamba, aflora la Superunidad Puscao las edades obtenidas por el método K-Ar fluctúan entre 63 y 66 Ma (STEWART y SNELLMG, 1971), en afloramientos que se encuentran más hacia el occidente, se ha obtenido una edad entre 63 y 65 Ma (U/Pb). Basados en las edades radiométricas obtenidas se estima que la edad de emplazamiento ocurrió en el intervalo del Cretáceo a Paleógeno.

Batolito de la Cordillera Blanca

Se encuentra ubicado en la parte central de la Cordillera Occidental con un dirección SE-NO. La litología consiste de granodiorita/tonalita de grano grueso, con desarrollo de foliación en algunos sectores. Esta unidad está afectada por varios sistemas de diques y sills de naturaleza andesítica, asimismo se han encontrado intrusivos subvolcánicos félsicos que forman parte de esta misma unidad. Los mejores ejemplos están ubicados a lo largo de la Quebrada Llanganuco.

Presenta una foliación bastante general que ocurre en muchos sectores del batolito y se debe posiblemente a la alineación y orientación paralela de

los cristales y esta es más intensa hacia los contactos, presentando un aspecto estratificado (Callejón de Huaylas).

Las diaclasas se agrupan en tres sistemas dentro del batolito: una de rumbo NO-SE , otra de rumbo aproximado NE-SO; ambos sistemas son verticales y un tercer sistema de diaclasas subhorizontales. Muchas de estas diaclasas muestran evidencias de movimiento por la presencia de estrías.

El intrusivo corta a los volcánicos del Paleógeno (EGELER y DE BOOY, 1956) que corresponden al Grupo Calipuy. Por otro lado, las edades obtenidas por el método K/Ar en el Batolito de la Cordillera Blanca, corresponden al Mio-Plioceno, variando entre los 16 a 2,7 «0,4 Ma y de 9 Ma (STEWART et al., 1974). McNULTY (1998) obtuvo una datación de $8,2 \pm 0,2$ Ma.

Geología Estructural

En la región, Wilson y Reyes (1967), han definido tres unidades estructurales

- ◆ Unidad de pliegues y sobreescurrecimientos.
- ◆ Unidad imbricada.
- ◆ Unidad de bloques fallados.

El cuadrángulo de Carhuaz está comprendido en la Unidad de pliegues y sobreescurrecimientos, que a su vez se prolonga hasta los cuadrángulos de Corongo y Pallasca.

Esta unidad ocupa la mayor parte de la región estudiada y se caracteriza por la presencia de pliegues largos y apretados asociados con grandes sobreescurrecimientos. Se debe resaltar, que se desarrollan exclusivamente en las facies de cuenca de los sedimentos del Jurásico superior y Cretáceo.

Los pliegues encontrados en esta unidad, varían en forma y tamaño según la naturaleza de las rocas en que se han desarrollado. Las formaciones del Cretáceo-Jurásico han dado lugar a pliegues de hasta 20 km de largo y 3-4 km de ancho; son mayormente concéntricos debido a la naturaleza maciza de las cuarcitas de la Formación Chimú. Sin embargo las arcillitas, calizas y areniscas de la Formación Santa y Formación Carhuaz, producen a menudo un plegamiento disármónico. Las arcillitas de la Formación Chicama, tienden a producir pequeños pliegues disarmónicos. Los plegamientos tienen una orientación preferencial NO-SE, en algunos casos con inflexiones que no varían su rumbo general.

Los sobreescurrecimientos principales se presentan en una faja estrecha adyacente a la unidad imbricada situada en áreas fuera del cuadrángulo por lo que no se tratarán en esta memoria.

Bibliografía

- BENAVIDES, V. (1956) - Cretaceous system in Northern Perú. Bull. Am. Mus. Natural History, 108, 493 p.
- BODENLOS, A.J. & ERICKSEN, G.E. (1955) - Lead-zinc deposits of Cordillera Blanca and northern Cordillera Huayhuash, Peru. U.S. Geological Survey Bulletin 1017, 166 p.
- BODENLOS, A.J. & STRACZEK, J.A. (1957).- Base-metal deposits of the Cordillera Negra, department of Ancash, Peru. U.S. Geological Survey Bulletin 1040, 165 p.
- COSSÍO, A. (1964) - Geología de los cuadrángulos de Santiago de Chuco y Santa Rosa. Com. Carta Geol. Nac., Boletín, 8, 69 p.
- EGELER, C. G. & DE BOOY, T. (1956) - Geology and petrology of part of the southern Cordillera Blanca, Peru. Verh. Kon. Nederland Geol. Mij. Genoot., Geologische Serie, p. 1-86.
- FERNÁNDEZ CONCHA, J. (1957) - El problema de las lagunas de la Cordillera Blanca. Bol. Soc. Geol. Perú, (32): 87-95.
- COOPERACIÓN MINERA PERUANO-ALEMANA (1978) - Reconocimiento de las minas de Tarica. Cooperación Minera Peruano-Alemana, Lima, 15 p. (A.T. Ingemmet A4011).
- INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO & COOPERACIÓN TÉCNICA PERUANO-BRITÁNICA (1981) - Proyecto Huayhuash, informe final. Cooperación Técnica Peruano-Británica, Lima, 63 p. (A.T. Ingemmet A3329).
- ELECTROPERÚ & INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO (1992) - Estudio geológico y evaluación de reservas de carbón en la cuenca del río Santa, INGEMMET, Dirección de Geología Regional, Lima, 88 p. (A.T. Ingemmet A4009)
- KINZL, H. (1950) - Cordillera Blanca, Peru. Universitats Verlag, Innsbruck.
- KUMMEL, B. (1950) - Stratigraphic studies in northern Peru. Am. Jour. Science, 248(4): 249-263.

MCLAUGHLIN, D.H. (1924) - Geology and physiography of the Peruvian Cordillera. Departments of Junin and Lima. Bull. Geol. Soc. Am. 35(3): 591-632.

MCNULTY, B.A., et al.(1998) Role of plate kinematics and plate-slip-vector partitioning in continental magmatic arcs: Evidence from the Cordillera Blanca, Peru. *Geology*, 26(9): 827-830.

STEINMANN, G. (1930) - Geología del Perú. Carl Winters Universitats-buchhandlung, Heidelberg, 448 p.

WILSON, J.J. (1963) - Cretaceous stratigraphy of Central Andes of Perú. *Am. Ass. Petr. Geologists Bulletin*, 47(1):1-34.

WILSON, J.J. & REYES, L. (1964) - Geología del cuadrángulo de Pataz. *Com. Carta Geol. Nac., Boletín*, 9, 91 p.