

# ESTRATIGRAFÍA DEL CENTRO VOLCÁNICO PARAG (VOLCANISMO CENOZOICO - GRUPO CALIPUY), SECTOR NORTE DEL DEPARTAMENTO DE LIMA

Ana Anastacio (1), Diana Pajuelo (1), William Puquío (2), Pedro Navarro (1), Elizabeth Ordoñez (1), Nury Silva (3), Paola Llamoca (1)

(1)aanastacio@ingemmet.gob.pe, dpajuelo@ingemmet.gob.pe, pnavarro@ingemmet.gob.pe, eordonez@ingemmet.gob.pe, gllamoca@ingemmet.gob.pe; (2) soviet\_15@hotmail.com; (3) rijalva061\_npsr@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

Diversos estudios (Navarro y Rivera, 2006; Navarro et al., 2010; Chavez et al., 2010; Pajuelo et al., 2012) realizados en el Norte del Perú, manifiestan que los depósitos volcánicos han sido emitidos por diferentes centros volcánicos que corresponden al Grupo Calipuy y que fueron emplazados entre el Eoceno y Mioceno. Asimismo los estudios volcanológicos desarrollados como parte del proyecto de actualización de Cartas Geológicas a escala 1:50000, GR19 “Geología de las rocas volcánicas de la Cordillera Occidental del Norte y Centro del Perú y su relación con los Recursos Geológicos” en el área de Ambar y Oyón, ponen en evidencia la existencia de varios centros volcánicos, uno de ellos es Parag, cuya dinámica eruptiva es el motivo de estudio del presente trabajo.

El área de estudio se encuentra en el sector septentrional del Perú, abarca las provincias de Huaura, Oyón y Cajatambo, en el departamento de Lima (Figura. 1), comprende mayormente el cuadrángulo de Ambar-22I (Sector I-II) y parte del cuadrángulo de Oyón-22J (Sector III-IV). Morfológicamente corresponde a las estribaciones occidentales de la Cordillera de los Andes. Está constituida principalmente por depósitos volcánicos del Grupo Calipuy, que han sido emplazados entre el Eoceno y Mioceno y que se hallan sobreyaciendo a una serie de rocas sedimentarias del Mesozoico.

## MARCO GEOLÓGICO REGIONAL

Las rocas más antiguas afloran hacia el Este y Sureste de la zona de estudio, tienen edades que van desde el Jurásico superior al **Cretácico inferior** (Figura. 1). Se tienen secuencias del Grupo Chicama conformada por areniscas cuarzosas, limoarcillitas intercaladas con delgados estratos de areniscas y calizas, y areniscas intercaladas con lutitas y limolitas. Sobreyacen areniscas cuarzosas (Fm. Chimú), le siguen intercalaciones de calizas con lutitas (Fm. Santa) y a su vez sobre estas se encuentran intercalaciones de areniscas y lutitas (Fm. Carhuaz). Estas secuencias silicoclasticas-carbonatadas corresponden al Grupo Goyllarrisquiza (Cobbing, 1973). Luego se tienen secuencias constituidas por calizas, así como intercalaciones de calizas con lutitas, y por ultimo lutitas con intercalaciones de areniscas y calizas, conformando las Formaciones Pariahuanca, Chulec y Pariatambo. Finalmente se tienen calizas intercaladas con margas y limoarcillitas de la Fm. Jumasha. Todas estas unidades corresponden al **Cretácico inferior y medio**.

Hacia el Sur y Suroeste en el cuadrángulo de Ambar (sector II) se tienen rocas de la Formación Quilmaná de edad **Cretácico superior**, que a su vez han sido divididas en dos unidades: una volcanosedimentaria constituida por limoarcillitas intercaladas con areniscas y calizas; y una volcánica constituida por areniscas tobáceas y tobas de cristales y lavas andesíticas en la parte superior. Sobreyacen los depósitos del Grupo Calipuy de edad Eoceno-Mioceno que han sido emitidos por diferentes centros eruptivos y están constituidos principalmente por depósitos de flujos piroclásticos, de los cuales se ha identificado en base a la estratigrafía volcánica, el centro volcánico en mención.

Asimismo hacia el oeste de la zona de estudio afloran rocas intrusivas que varían su composición desde dioritas a granitos, pertenecientes al Batolito de la Costa y que reportan edades de 32.4 Ma (Stewart, 1974) y 34.00 Ma. (Cobbing, 1981). Hacia el Este afloran cuerpos intrusivos que reportan edades de 12.9 Ma (Wilson, 1975) y 13.00 Ma (Stewart, 1974), de composición tonalita a granodiorita.

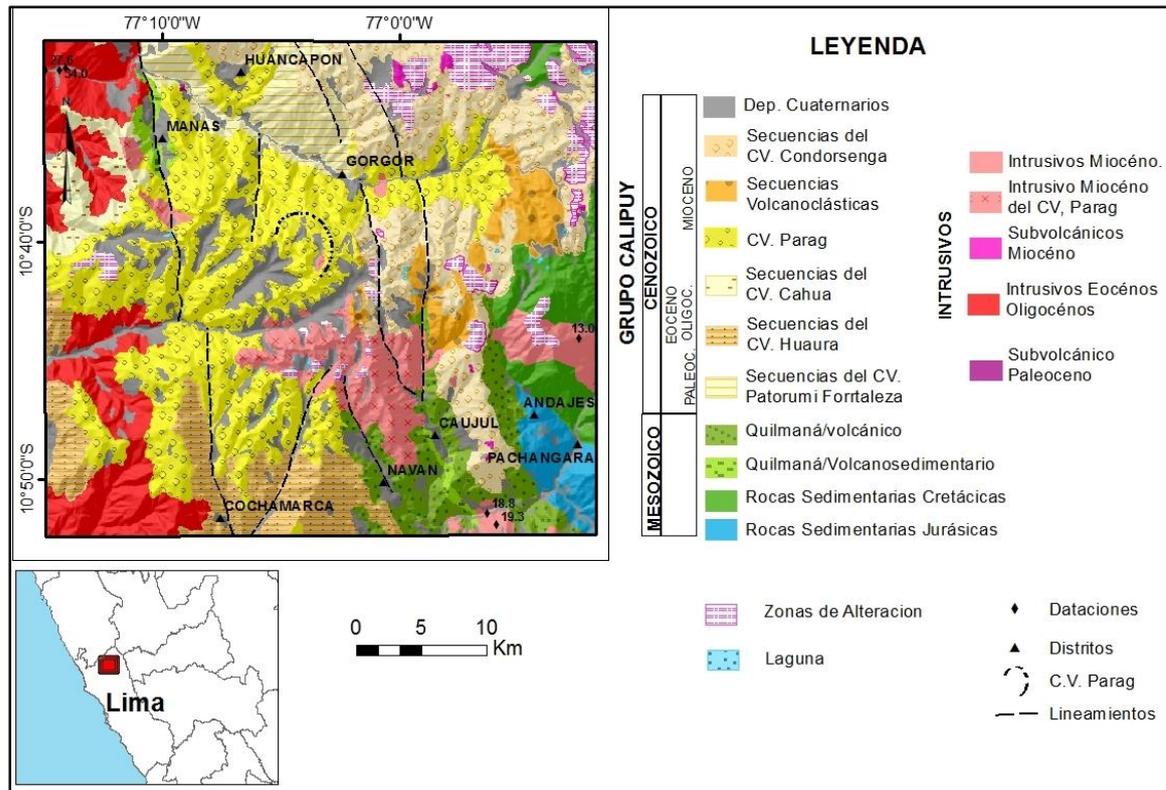


Figura 1: Mapa geológico generalizado del centro volcánico Parag.

## ESTRATIGRAFÍA VOLCÁNICA

La estratigrafía volcánica está propuesta en base al cartografiado geológico, la fotointerpretación de imágenes satelitales y aéreas, así como en los **estudios estratigráficos y petrográficos** realizados. Esto ha permitido diferenciar las diversas facies, así como los minerales formadores de rocas, que han contribuido en la diferenciación de eventos y en la identificación del centro de emisión. La edad se ha determinado en base a los cuerpos intrusivos que cortan a estos depósitos. De esta manera se ha podido definir el afloramiento del siguiente centro volcánico:

### CENTRO VOLCÁNICO PARAG

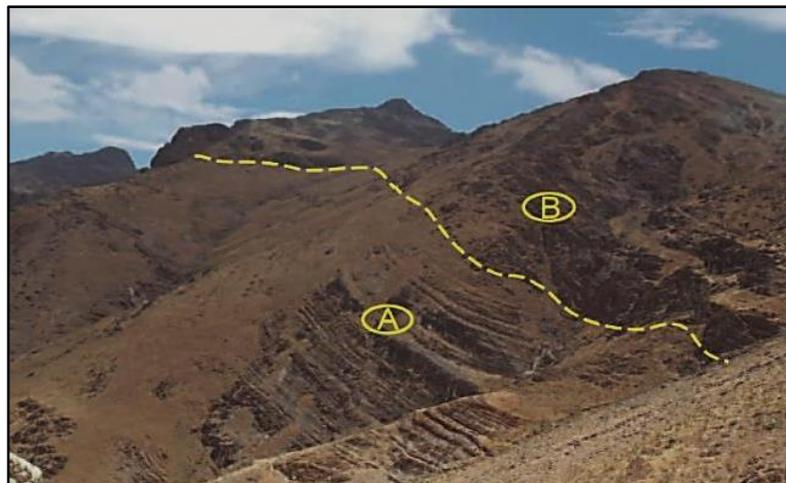
Está ubicado al Este del poblado de Ámbar, en el cuadrángulo del mismo nombre (22I-sector I). Según su morfología, correspondería al tipo estratovolcán y está delimitado por marcados lineamientos circulares y otros de dirección NO-SE, que podrían corresponder a la prolongación del sistema de fallas regionales inversas Huacllan- Churín (Romero & Quispe, 2008). La presencia de lavas es escasa estando constituido principalmente por depósitos de flujos piroclásticos de composición andesítica. Con base en el estudio estratigráfico se ha determinado que comprende 3 eventos y una secuencia volcanoclástica que determina el límite superior.

A) El primer evento está constituido por una alternancia de depósitos de flujos piroclásticos de cenizas con algo de pómez; las cenizas son gris violáceas a guinda, de textura porfírica con cristales de plagioclasa, cuarzo y anfíbol. Sobreyacen depósitos de flujos piroclásticos de cenizas gris verdosas de textura afírica con predominio de cristales de plagioclasa. Presentan variaciones de fragmentos líticos polimícticos angulosos a subangulosos. Se encuentran cubriendo a las secuencias del centro volcánico Patorumi Fortaleza (Paleoceno) y a los depósitos volcanosedimentarios de la Fm. Quilmaná (Cretáceo superior).

B) El segundo evento está compuesto por depósitos de flujos piroclásticos de cenizas rico en cristales, gris oscuro de textura porfírica con cristales de cuarzo, plagioclasa y anfíbol, le siguen depósitos de flujos piroclásticos de cenizas con fragmentos líticos, gris blanquecinos de textura porfírica con cristales de plagioclasa, cuarzo y anfíbol. Infrayacen a depósitos de flujos piroclásticos de cenizas gris

oscuro a morados de textura afírica con cristales de plagioclasa y anfíbol, depósitos de flujos piroclásticos de cenizas con fragmentos líticos, gris verdoso a morado, textura afírica con cristales de plagioclasa, cuarzo y anfíbol, a los que sobreyacen depósitos de oleadas piroclásticas gris verdoso a morado, textura granular con cristales de plagioclasa y anfíbol, y estratificación cruzada. Este evento presenta fragmentos líticos polimícticos angulosos a subredondeados que se incrementan en la parte media y superior. Estos depósitos se encuentran sobreyaciendo a las secuencias asociadas a los centros volcánicos Cahua y Huaura y cubren en discordancia a un cuerpo intrusivo de composición granodiorita-granito de edad de edad Eoceno-Oligoceno.

C) El tercer y último evento está representado en la base por depósitos de flujos piroclásticos de cenizas ricas en cristales, gris oscuro, textura porfirítica con abundantes cristales de plagioclasa, le siguen depósitos de flujos piroclásticos de cenizas con fragmentos líticos, gris claro a gris verdoso, textura porfirítica, cristales de plagioclasa, cuarzo y anfíbol. Sobreyacen depósitos de flujos piroclásticos de cenizas, gris azulado a gris verdoso, textura afírica, cristales de plagioclasa, cuarzo y anfíbol; depósitos de flujos piroclásticos de cenizas con fragmentos líticos, gris claro a blanquecino, textura porfirítica, cristales de plagioclasa, cuarzo y anfíbol, depósitos de flujos piroclásticos de cenizas con fragmentos líticos, color guinda, textura porfirítica, cristales de plagioclasa, cuarzo y anfíbol; y por último depósitos de flujos piroclásticos de pómez y cenizas con fragmentos líticos, gris, textura porfirítica, cristales de plagioclasa, cuarzo y anfíbol, pómez blancas, alargadas y porfiríticas. El contenido de fragmentos líticos polimícticos está presente en todo el evento y se incrementan en la parte media y superior. Sobreyacen a las secuencias del segundo evento (Foto 1), así como a las secuencias asociadas al centro Volcánico Huaura y están siendo cortados por cuerpos intrusivos de composición tonalita, de edad Mioceno.

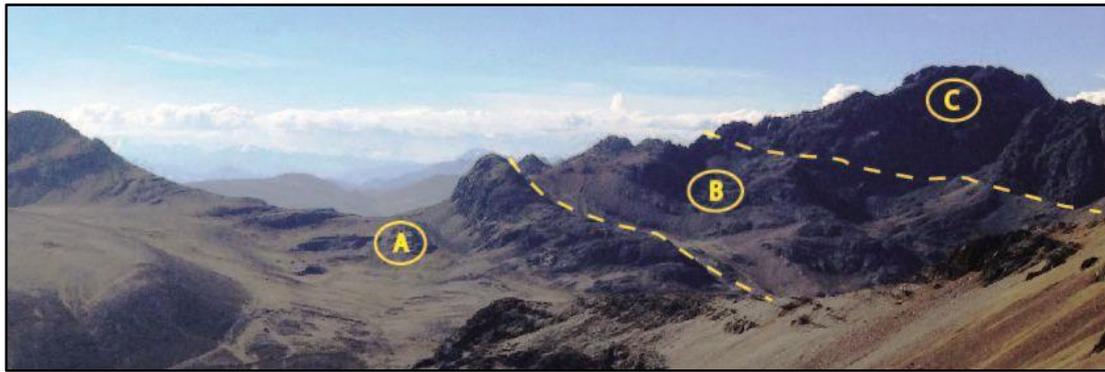


**Foto 1.** Contacto entre: (A) Depósitos de oleadas piroclásticas del segundo evento y (B) Depósitos de flujos piroclásticos con fragmentos líticos del Tercer evento, en el cerro Shulush Punta, al sur del poblado Gantuyoc.

#### SECUENCIA VOLCANOCLÁSTICA

Conformada por intercalaciones de depósitos volcanoclásticos, capas de areniscas cuarzosas, gris claro a verdosas, grano fino a medio; areniscas grises, grano fino. Hacia la hoja de Oyón, se encuentran intercalaciones de niveles de calizas oscuras, con depósitos de flujos piroclásticos de cenizas con lapilli, gris claro, con fenocristales de plagioclasa. Tiene un espesor aproximado de 300 m. Le sobreyacen las secuencias asociadas al centro volcánico Condorsenga de edad Mioceno medio-superior (Foto 2).

Esta secuencia correspondería a una cuenca sinorogénica y es considerada como una evidencia de una etapa de inactividad volcánica que ayuda a delimitar los depósitos volcánicos que infrayacen y sobreyacen a estas secuencias.



**Foto 2.** (A) Depósitos del centro volcánico Parag, (B) Depósitos de la secuencia volcanoclástica, (C) Depósitos asociados al centro volcánico Condorsenga, en el cerro Puca Paria, al sur del poblado Gorgor.

## CONCLUSIONES

El centro volcánico Parag correspondería al tipo estratovolcán y fue emplazado en 3 eventos volcánicos, cuyos depósitos están siendo cortados por cuerpos intrusivos de edad Mioceno y limitado por una cuenca sinorogénica de 300 m de espesor. La ausencia de lavas y el predominio de los flujos piroclásticos de composición andesítica-dacítica, hacen notar el carácter explosivo de este centro volcánico. Sus productos emitidos se encuentran sobreyaciendo en discordancia angular a los depósitos de la formación Quilmaná (Cretáceo superior), así como a los depósitos del centro volcánico Patorumi y Fortaleza (Paleoceno). Además, el centro volcánico Parag se encuentra cubriendo a cuerpos intrusivos a los que se ha asignado una edad de 32.00 Ma (Eoceno-Oligoceno), es en base a estas anotaciones que se le asigna una edad correspondiente al Mioceno.

## REFERENCIAS

1. Cobbing, J., 1973, Geología de los cuadrángulos de Barranca, Ambar, Oyón, Huacho, Huaral y Canta, pág 17.
2. Cobbing, J., Pitcher W., Wilson J., Baldock J., Taylor W., McCourt W., Snelling N., 1981, Estudio geológico de la Cordillera Occidental del Norte del Perú, pág 191.
3. Pajuelo, D., Navarro, P., Chavez, L., Ordoñez, E., Rodríguez, F., 2012, Evolución Volcánica del centro eruptivo Paltacayan del Grupo Calipuy, Cordillera Negra – Ancash, pág 1.
4. Chavez, L., Navarro, P., Rodríguez, F., Martiarena, R., 2010, Estratigrafía volcánica del Grupo Calipuy (Volcanismo Cenozoico) - Sector Norte del Segmento Cordillera Negra, Región Ancash, pág 1.
5. Navarro, P., Rivera, M., 2006, Estratigrafía Volcánica del Cenozoico (Grupo Calipuy) en Otuzco y Huamachuco, Norte del Perú, pág. 558.
6. Navarro, P., Rivera, M., Monge, R., 2010, Geología del Grupo Calipuy (Volcanismo Cenozoico) -Segmento Santiago De Chuco, Norte del Perú, pág. 949-950.
7. Romero, D., Quispe, J., 2008, Control estructural de la cuenca Jurásico- Cretácico (Chicama-Goyllarisquizga), del Perú Centro-Norte, pág. 3-4.
8. Stewart, J., Evernden, J., Snelling, N., 1974, Age determinations from Andean Peru: a reconnaissance survey, pág. 1109-1112.
9. Wilson, P., 1975, Potassium-argon age studies in Peru with particular reference to the chronology of emplacement of the coastal batholith, pág. 70-71.