



XVIII Congreso Peruano de Geología

Método de Integración de la Carta Geológica del Ingemmet (1:100 000) y su Aplicación para la Poligonización Regional. Ejemplo Cuenca Cajamarca

Rildo Rodríguez, Elizabeth Ordoñez, Pedro Navarro

INGEMMET, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Av. Canadá 1470, Lima-Perú. e-mail: rrodriguez@ingemmet.gob.pe

1. Introducción

El cartografiado geológico del territorio peruano, a escala 1:100 000, se inició el año 1960 a cargo de la entonces Comisión Carta Geológica, actualmente ahora INGEMMET. El avance del cartografiado fue en diferentes sectores del territorio, lo cual originó que los mapas de los cuadrángulos no se publiquen en forma periódica, es así que se tienen picos de producción en los años 1967, 1980 y 1987 (Fig. 1). A partir de 1993 se realizó agresivamente el cartografiado a escala 1:100 000, culminando en el año 1999 los 501 cuadrángulos del territorio nacional (Fig. 1). Sin embargo, después de los 40 años de cartografiado geológico muchos mapas no estuvieron integrados, y digitalmente no cuentan con una tabla de atributos estándar, lo cual dificulta la integración regional de la geología base.

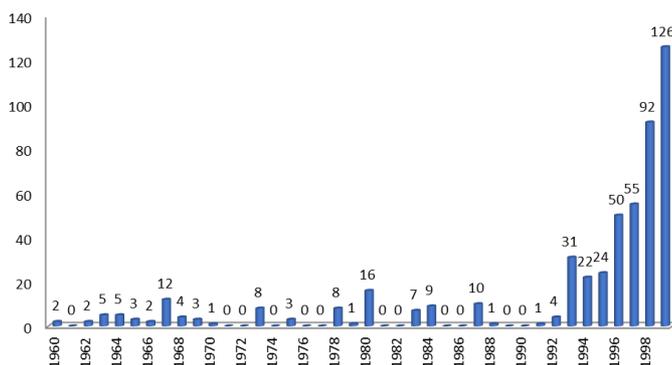


Figura 1: Publicación de mapas a escala 1:100000 entre 1960 y 1999. Registro de la Dirección de Geología Regional.

Desde el año 2000, el INGEMMET inició el programa de Actualización de la Carta Geológica Nacional a escalas 1:50 000 y 1:100 000, desde entonces se han actualizado 52 mapas a escala 1:50 000 y 106 a escala 1:100 000. Sin embargo, las necesidades de nuestros usuarios demandan una carta geológica integrada y estandarizada a lo largo de todo el país. En ese sentido, a partir del año 2014, en INGEMMET se plantea desarrollar la cartografía geológica en formato digital, mientras se culmina la Actualización de la Carta Geológica Nacional; y para ello se requería construir el

repositorio nacional digital de toda la información, estandarizada, que debe contener cada mapa geológico a elaborarse, con el fin de lograr este objetivo el INGEMMET viene culminando la integración de los mapas geológicos a escala 1:100 000 y 1:50 000 publicados, con el fin proporcionar a la comunidad en general, mapas geológicos elaborados bajo estándares de alta calidad, los cuales pueden ser fácilmente aplicados a las diferentes ramas de la geología, cabe resaltar que toda la información estandarizada formará parte del parte del futuro software geológico digital. Actualmente INGEMMET cuenta con una nueva versión digital del Mapa Geológico del Perú a escala 1:1 000 000, que contiene una base de datos integrada y dinámica (Fig.2).

2. Objetivo

Mostrar las bondades que brinda una carta geológica regional integrada, la cual permite realizar interpretaciones regionales con diferentes objetivos. Otras bases de datos proporcionadas libremente por INGEMMET sustentarán las interpretaciones a partir de la carta geológica.

3. Método

El proceso de integración se inició con la sistematización de etiquetas de unidades estratigráficas, paralelamente se evaluó la problemática espacial que presentan los empalmes de cuadrángulos y la revisión de toda la información generada a lo largo de los 40 años del proyecto de la Carta Geológica Nacional como: archivos técnicos, mapas preliminares y mapas originales, así también se revisó la información de mapas publicados por otras instituciones o investigadores. En muchas ocasiones se ha tomado los comentarios de profesionales que realizaron sus labores en zonas con problemas de empalme. A partir de ello se procedió a realizar la corrección de polígonos con el apoyo de fotografías aéreas, imágenes de satélite y en algunos casos control de campo. La presentación del mapa se realiza bajo los estándares de la Dirección de Geología Regional.

Una vez obtenida la versión preliminar el mapa geológico, pasa por un proceso de control de calidad de empalmes, etiquetas, dataciones radiométricas, símbolos, toponimia, y todas las capas con las que debe contar el mapa geológico. Una vez levantadas

todas las observaciones se realiza un check list para evitar el mínimo error en la publicación final del mapa. De esta manera, se

generan productos de calidad, oportunos y aplicables para instituciones, empresas, investigadores, estudiantes, entre otros.

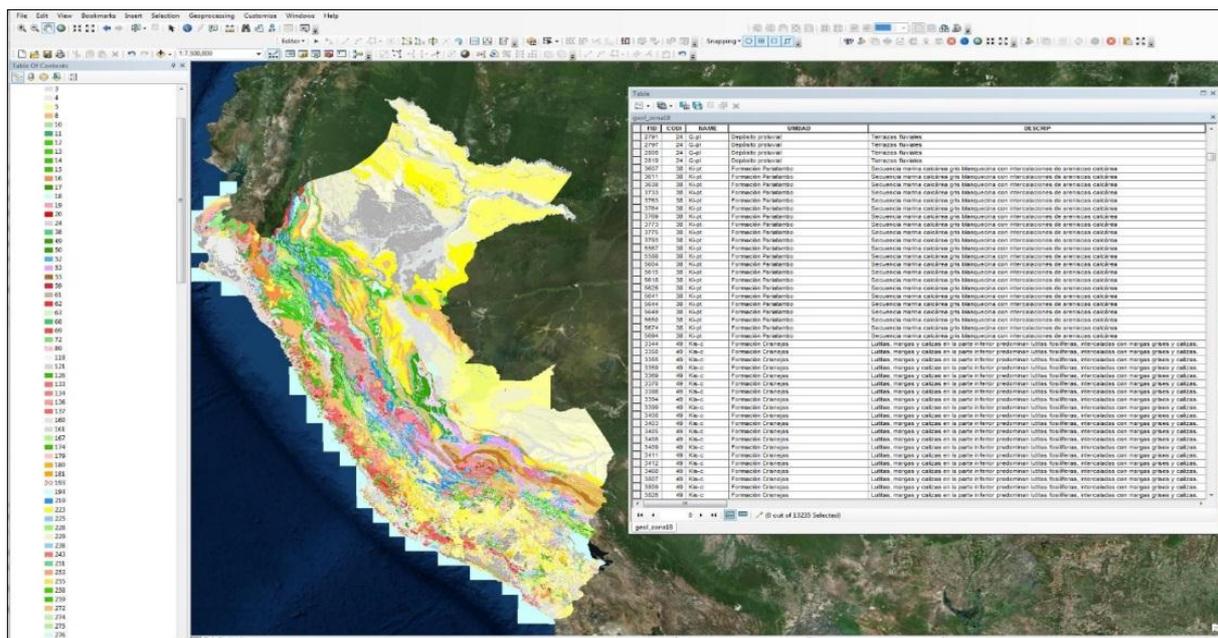


Figura 2: Nuevo mapa geológico a escala 1:100 000, producto de la integración de los mapas a escala 1:100000, esta versión cuenta con una tabla de atributos estandarizada, la misma que forma parte del Léxico Estratigráfico del Perú.

3. Interpretación de la Cuenca Cajamarca

3.1 Estudios previos

La cuenca Mesozoica Occidental del Jurásico - Cretáceo se subdivide en tres subcuencas: Cajamarca, Santa y Churín, cada una de ellas presentan diferentes características estratigráficas (Wilson, 2000). Se postula que los controles estructurales que modelaron la cuenca presentan direcciones NO-SE y NOO-SEE (Fig. 3a).

La Cuenca Cajamarca está limitada al este por el alto estructural del Marañón o Bloque del Marañón, que coincide con la actual Cordillera Oriental, y hacia el oeste por el Arco de Olmos; al norte, por la falla transformante de Hualgayoc; y al sur, por la falla transformante de Trujillo que coincide con importantes cambios estratigráficos en la dirección N-S (Wilson, 2000, Fig. 3a). Las fallas que controlaron la cuenca tuvieron una dinámica normal (Mégard, 1978). Luego, a partir el Cretáceo superior la secuencia sedimentaria Jurásico-Cretáceo fue afectada por las fases tectónicas Peruana e Inca, las cuales provocaron una inversión tectónica, de tal manera que las fallas regionales se comporten como inversas, formando pliegues y repeticiones tectónicas (Fig. 3c y d) que fueron erosionados y posteriormente cubiertos en discordancia por la gruesa secuencia volcanosedimentaria del Grupo Calipuy del Oligoceno-Mioceno (Cossío & Jaén 1967; Wilson 1975; Rivera et al. 2005; Navarro et al., 2010 y Montgomery 2012).

Otros estudios relacionados con exploración minera plantearon un sistema estructural denominado corredor estructural Chicama - Yanacocha (Quiroz 1997), el cual también está planteado dentro de la Cuenca Cajamarca (Fig. 3b). Sin embargo, el corredor no guarda relación con los límites de la cuenca Mesozoica Occidental Peruana (Fig. 3a y 3b).

3.2 Lectura de la Carta Geológica Integrada

Las rocas sedimentarias de la cuenca Cajamarca están afectadas por pliegues y fallas de dirección NOO-SEE que cambian a NO-SE

en el extremo suroriental de la cuenca (Fig. 3.c). Los pliegues y fallas en el extremo suroriental se truncan bruscamente formando un lineamiento Huamachuco de dirección NE-SO (Fig. 3c), y coincide con un ensanchamiento del arco volcánico del Grupo Calipuy en dirección NE-SO (tonos amarillos de la figura 3d). En el medio del lineamiento Huamachuco, se encuentran afloramientos de la Formación Chicama formando un rombo de dirección N-S, que representa una transpresiva. Por otro lado, en el sector noroccidental, los mismo pliegues y fallas se truncan formado otro lineamiento de dirección NE-SO y que también coinciden con un adelgazamiento del arco volcánico del Grupo Calipuy (Figs. 3c y 3d) este lineamiento coincide con el corredor estructural Chicama-Yanacocha (Quiroz, 1997).

3.3 Interpretaciones de las Carta Geológica Integrada

Tanto el lineamiento de Huamachuco como el corredor Chicama-Yanacocha aparentan haber funcionado como rampas laterales de los frentes de pliegues y cabalgamientos de dirección WNW-ESE y NW-SE mencionados anteriormente; en consecuencia, se está planteando dos estructuras regionales trasandinas importantes que controlaron la evolución geodinámica de la cuenca Cajamarca. El lineamiento Huamachuco corresponde a una importante zona de transferencia N-S Eocena? que corta la Cordillera Occidental y desarrolla a lo largo de su traza zonas de transtensión y transpresión en donde se encuentran las minas la Virgen y Santa Rosa (Lineamiento Huamachuco) y Yanacocha (Chicama-Yanacocha)

4. Conclusión

El proceso de integración de los mapas de la Carta Geológica Nacional con su propia base de datos estandarizada, permitirá al usuario contar con información geológica de fácil aplicación, la cual puede ser complementada con otras bases de datos que INGEMMET pone a libre disposición. Así mismo; brinda un complemento a estudios de la geología regional para planificar targets de exploración.

De acuerdo a lo observado a la lectura del mapa geológico integrado y la revisión bibliográfica se concluye que en la Cuenca Cajamarca se encuentran fallas regionales que forman una geometría triangular (Fig. 3 e y f), similar a un triángulo isósceles con su ángulo agudo al NE (al este de Celendín), controlado en la zona suroeste por el sistema de fallas Trujillo, al noroeste por el corredor Chicama-Yanacocha de dirección NE-SW y en la zona sureste por lineamiento Huamachuco de dirección N-S, (Figs. 3e y 3f). Las dos últimas fallas han actuado a modo de rampas controlando lateralmente el desarrollo de los pliegues y corrimientos de la cuenca Cajamarca. La geometría de estas fallas representa un importante control regional en la distribución de los depósitos minerales: se observa un buen número de ocurrencias minerales en la unión de las fallas Trujillo-Huamachuco al sureste y Huamachuco-Chicama Yanacocha al noreste (Figs. 3e y 3f).

Referencias Bibliográficas

Wilson, J. (2000) Structural development of the northern Andes of Peru. X Congreso Peruano de Geología, Sociedad Geológica del Perú 2000, tomo 1, p. 331-341.

Megard, F. (1978) Etude géologique d'une traversale des andes au niveau du Pérou central. Thèse Doct. Es Scl. Nat., Montpellier.

Montgomery AT (2012) Metallogenetic controls on Miocene high sulphidation epithermal gold mineralization, Alto Chicama district, La Libertad, Northern Peru. Department of Geological Sciences and Geological Engineering. Kingston, Queen's University. PhD: 382

Navarro, P.; Rivera, M.; Monge, R. (2010) Geología y metalogenia del Grupo Calipuy (Volcanismo Cenozoico) segmento Santiago de Chuco, norte del Perú INGEMMET. Boletín. Serie D: Estudios Regionales, n. 28, 202 p.

Quiroz, A. (1997) El corredor estructural Chicama-Yanacocha y su importancia en la metalogenia del norte del Perú. IX Congreso Peruano de Geología. Sociedad Geológica del Perú. Publicación Especial. pp. 149-154.

Rivera, M.; Monge, R. & Navarro, P. (2005) Nuevos datos sobre el volcanismo Cenozoico (Grupo Calipuy) en el Norte del Perú: Departamentos de La Libertad y Ancash. Boletín Sociedad Geológica del Perú, (99): 7-21.

Cossío, A. (1964) Geología de los cuadrángulos de Santiago de Chuco y Santa Rosa. Instituto Geológico Minero Metalurgico. Comisión Carta Geológica Nacional, Boletín 8, 69 p.

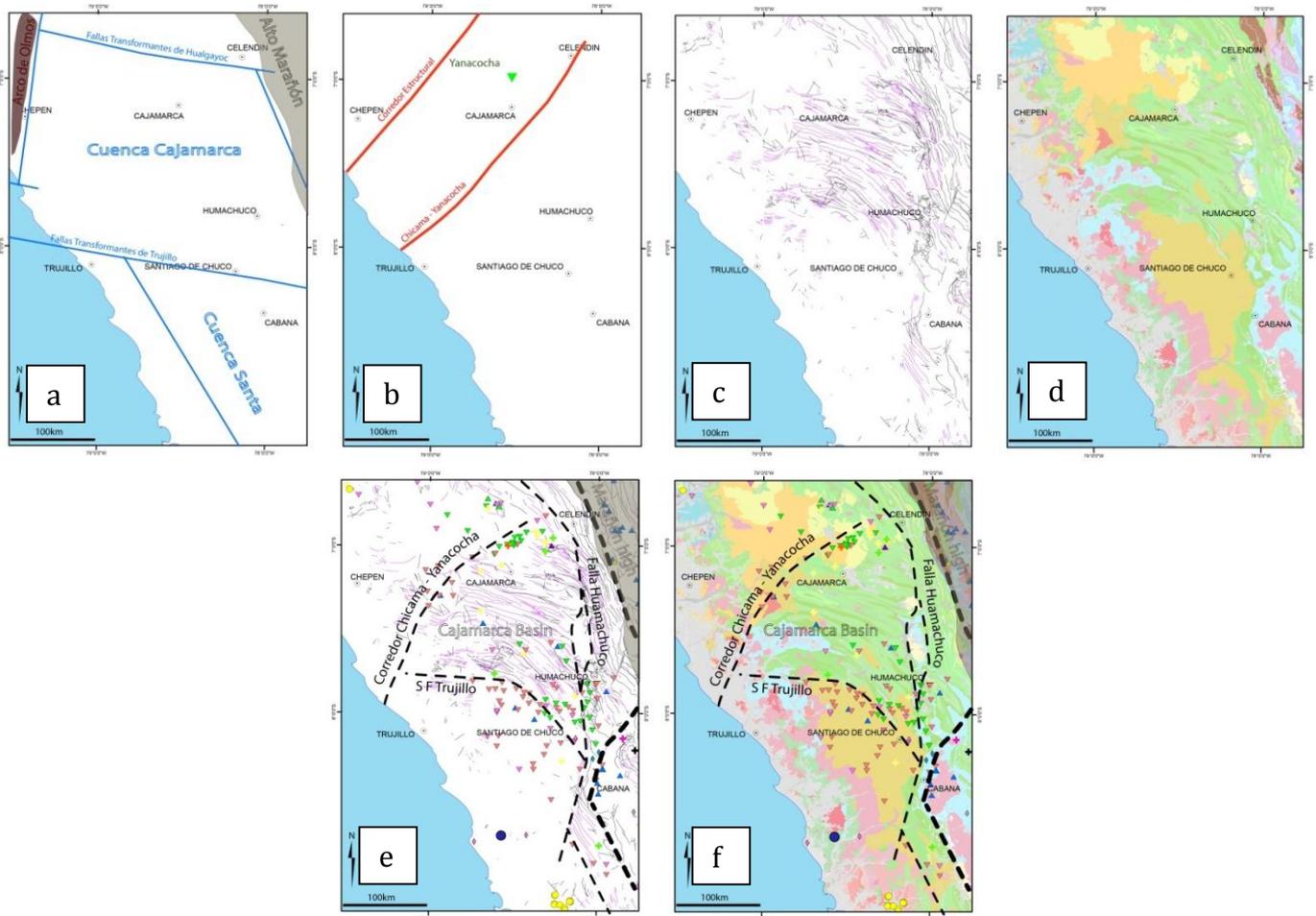


Figura 3 a: Interpretación de la Cuenca Cajamarca (Wilson, 2000) b: Interpretación del corredor Chicama Yanacocha (Quiroz, 1997); c: estructuras pliegues (magenta), fallas (negro); d: unidades litológicas integradas (celeste: unidades estratigráficas del Jurásico, verde: unidades estratigráficas del Cretáceo, amarillos: Grupo Calipuy, rojo: Batolito de la Costa e intrusivos); e y f: controles estructurales interpretados y su relación con depósitos minerales.