

CONTROL ESTRUCTURAL DE LA CUENCA JURÁSICO-CRETÁCICO (CHICAMA-GOYLLARISQUIZGA), DEL PERÚ CENTRO-NORTE

Darwin ROMERO & Jorge QUISPE

INGEMMET. Av. Canadá 1470-San Borja-Lima. e-mail: dromero@petro-tech.com.pe

INTRODUCCIÓN

Muchos trabajos realizados en la parte norte del Perú central, mencionan a la Formación Chicama y a las formaciones que integran el Grupo Goyllarisquiza; sin embargo después del trabajo de Wilson (2002), no se ha realizado un estudio más detallado de los controles estructurales de la cuenca sedimentaria Chicama-Goyllarisquiza de edad Jurásico-Cretácico. Así, mismo dentro de los sistemas de fallas que controlan esta cuenca, se tiene al sistema de fallas de la Cordillera Blanca, la cual fue motivo de numerosos estudios sobre geotectónica; como los de Bonnot (1984), Mc Nulty y Farber (2002). Por otro lado en esta parte del centro-norte del Perú, se tiene numerosos yacimientos de minerales metálicos, asociados a los depósitos de esta cuenca, los cuales no han sido relacionados con los controles estructurales regionales de la cuenca.

El presente estudio muestra los controles estructurales de la cuenca Chicama-Goyllarisquiza (Jurásico-Cretácico), entre Pallasca-Huaraz-Cajatambo. También proponemos una nueva interpretación para el sistema de fallas de la Cordillera Blanca y finalmente, relacionamos los sistemas de fallas que controlaron la cuenca Chicama-Goyllarisquiza, con los yacimientos hidrotermales emplazados en esta zona.

ANÁLISIS DE LA CUENCA JURÁSICO-CRETÁCICO (CHICAMA GOYLLARISQUIZGA), DEL PERÚ CENTRO-NORTE.

Los depósitos correspondientes a la Formación Chicama (Jurásico medio-superior) y Grupo Goyllarisquiza (Berriasiano-Aptiano), nos permite denominar Cuenca Jurásico-Cretácico Chicama-Goyllarisquiza (CJKChG) del Perú centro-norte. Las rocas pertenecientes a esta cuenca, conforman las cordilleras negra y blanca. Abarca los sectores desde Pallasca, Corongo y Huaylas al norte; pasando por Huaraz, Recuay y Aija en la parte central; hasta Cajatambo, Oyon y Churín en la parte sur. El basamento de esta cuenca no ha sido posible determinarlo; sin embargo en los sectores de Aija y Churín, en el núcleo de anticlinales se ha podido observar rocas piroclásticas intercaladas con brechas volcánicas, las cuales probablemente correspondan a la Formación Oyotun del Jurásico inferior.

La zona de estudio ubicado en la parte norte del Perú central (8° 30' a 10° 30') (Figura 1), podemos dividirla en tres cuencas: Dominio de la cuenca Cretácica Casma (CKC); Dominio de la cuenca Jurásico-Cretácico Chicama-Goyllarisquiza (CJKChG) y el Dominio de la cuenca Permo-Triásica Mítu-Pucará (CPTMP).

DOMINIO DE LA CUENCA JURÁSICO-CRETÁCICO CHICAMA-GOYLLARISQUIZGA (CJKCHG)

Ubicado en la parte central de la zona de estudio, se halla limitado al oeste con el Dominio de la cuenca cretácica Casma (CKC), por el Sistema de Fallas Tapacocha (SFT), las cuales son inversas y al este el límite con el Dominio de la cuenca Permo-Triásica Mítu-Pucará (CPTMP), es representado por el Sistema de fallas Chonta (SFCH). La secuencia más antigua aflorante, corresponde a depósitos piroclásticos y brechas volcánicas de la Formación Oyotun (Jurásico inferior). Sobreyaciendo en discordancia erosional, se tiene una secuencia inferior de areniscas intercaladas con lutitas y una secuencia superior de lutitas, correspondientes a la Formación Chicama (Jurásico medio-superior); seguidamente se tiene los depósitos del Grupo Goyllarisquiza (Berriasiano-Aptiano), integradas por sus formaciones Oyon, que se compone de areniscas intercaladas con lutitas y carbones, los que pasan progresivamente a areniscas cuarzosas (Formación Chimú), luego calizas intercaladas con lutitas

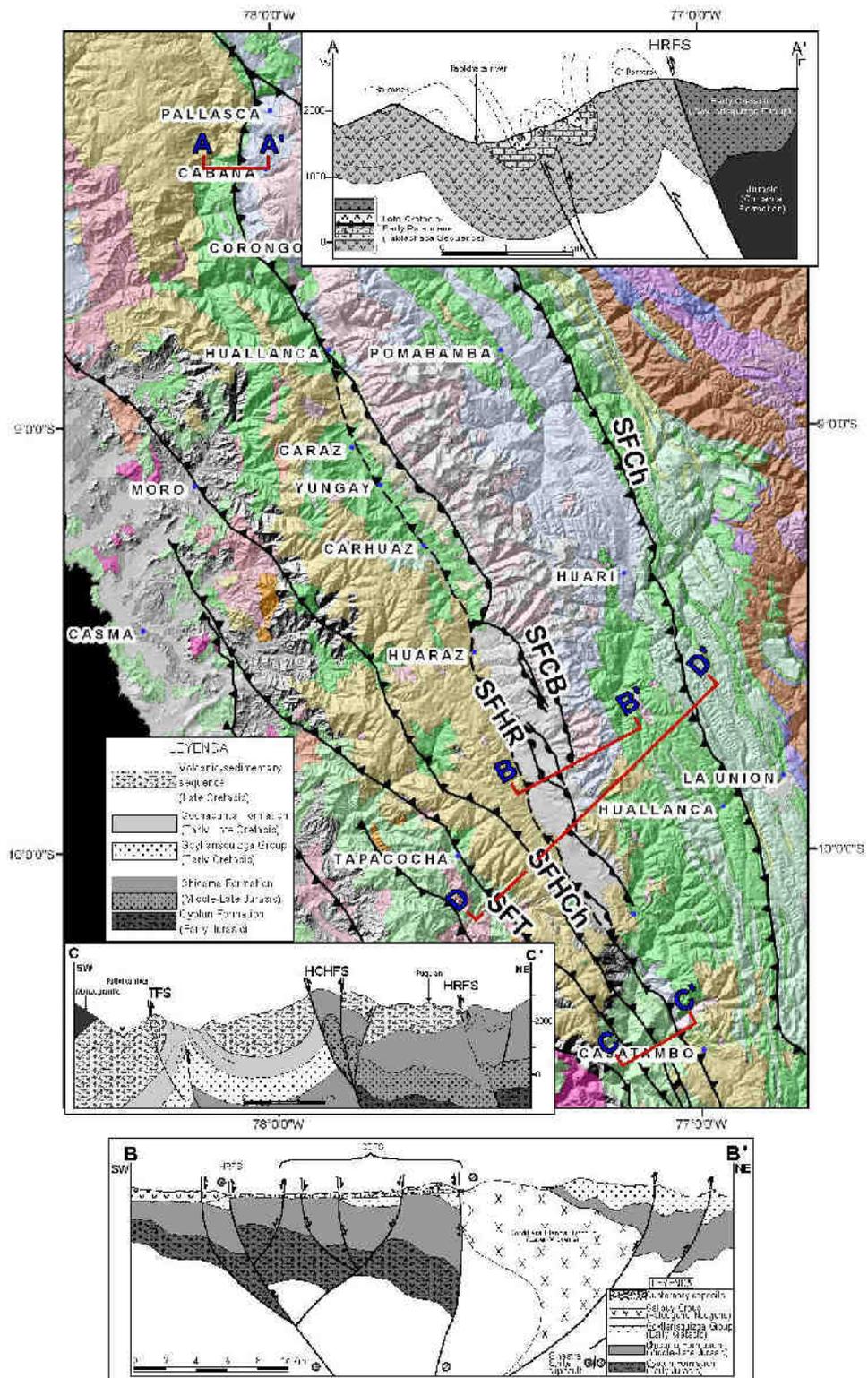


Figura 1. Mapa Geológico-Estructural de la zona de estudio, con la ubicación de las diferentes Secciones Estructurales.

(Formación Santa), que evolucionan a areniscas cuarzosas y grauwacas intercaladas con lutitas grises rojas y verdes (Formación Carhuaz), terminando en una secuencia compuesta de areniscas cuarzosas blancas (Formación Farrat). En el borde occidental de la cuenca Jurásico-Cretácico, donde se ubica el sector de Tapacocha-Cotaparaco se tiene al Grupo Huayllapampa definido por Myers (1980); el cual es equivalente a parte del Grupo Goyllarisquizga; se compone en la parte inferior de lutitas grises intercaladas con delgados estratos de areniscas (Formación Chala), luego se tiene conglomerados con clastos de cuarcitas, areniscas cuarzosas y lutitas rojas (Formación Chinchipe) y finalmente lutitas grises intercaladas con delgados estratos de calizas (Formación Huamancay).

Dentro de la CJKChG se tiene toda la secuencia carbonatada del Albiano-Campaniano, representado por las formaciones Pariahuanca, Chúlec, Pariatambo, Jumasha y Celendín. Sobreyaciendo en discordancia angular indistintamente a las unidades anteriores, se tiene la secuencia volcánica Paleógeno-Neógeno correspondientes al Grupo Calipuy. Finalmente en el núcleo de la CJKChG se tiene depósitos Plio-Cuaternarios.

Los depósitos de esta cuenca, están afectados por intrusivos principalmente del Mioceno, resaltando el Batolito de la Cordillera Blanca datado entre 8 y 12 ma.

DOMINIO DE LA CUENCA CRETÁCICA CASMA (CKC)

Se ubica al oeste de la zona de estudio (zona costera y borde oeste de la Cordillera Occidental peruana), esta limitado con el Dominio de la CJKChG por medio del sistema de fallas inversas Tapacocha (SFT, se caracteriza por contener depósitos de lutitas intercaladas con chert, piroclastos y calizas de la Formación Cochapunta. (Albiano-Cenomaniano).

DOMINIO DE LA CUENCA PERMO-TRIÁSICO MITU-PUCARÁ (CPTMP)

Se ubica en la parte oriental de la zona de estudio, esta limitado al oeste con el Dominio de la CJKChG por medio del sistema de fallas Chonta (SFCH), las que son fallas inversas con vergencia al este. En este dominio se tiene el basamento Precámbrico-Paleozoico, al cual sobreyace en discordancia, areniscas y conglomerados intercalados con limolitas rojas del Grupo Mitu (Pérmico superior-Triásico medio); seguido de calizas del Grupo Pucará (Triásico superior-Jurásico inferior). Sobre estos depósitos y en discordancia angular, se tiene lutitas rojas intercaladas con areniscas que evolucionan a areniscas cuarzosas blancas hasta microconglomerados de la Formación Goyllarisquizga (Berriasiano-Aptiano?) y finalmente una secuencia de calizas de la Formación Chúlec-Pariatambo (Albiano).

CONTROL ESTRUCTURAL DE LA CUENCA JURÁSICO-CRETÁCICO CHICAMA-GOYLLARISQUIZGA

La cuenca CJKChG se halla limitada al oeste por tres sistemas de fallas: sistema de fallas Tapacocha (SFT), Sistema de fallas Huacllan-Churín (SFHCh) y el sistema de fallas Huaraz-Recuay (SFHR); estas fallas son inversas con vergencia hacia el Oeste, generalmente hacen aflorar rocas jurásicas (formaciones Oyotún y Chicama), en algunos casos como en el sector de Cajatambo donde se tiene la Sección Estructural C-C' presentan estructuras en flor positiva (Foto 1). Hacia el borde oriental de la CJKChG, se encuentra limitada por el sistema de fallas de la Cordillera Blanca (SFCB) y por el sistema de fallas Chonta (SFCh), que consiste de un sistema de fallas inversas con vergencia hacia el este.

Se han elaborado tres secciones estructurales que cortan a los SFCB y SFHR (Figura 1); y una sección estructural regional que corta toda la cuenca Jurásico-Cretácico Chicama-Goyllarisquizga (Figura 2).



Foto 1. Sistema de fallas Huacllan-Churín (SFHCh); fallas con movimientos inversos, donde pone en contacto rocas jurásicas sobre rocas volcansedimentarias del Cretácico; así mismo forman una estructura en flor positiva. Sector de Cajatambo. Vista tomada hacia el NO.

SECCIÓN ESTRUCTURAL A-A' Se ubica al norte de la zona de estudio, entre los poblados de Cabana y Pallasca (Figura 1); es una sección de dirección E-W; aquí se puede ver al SFHR con vergencia al oeste, donde hace aflorar rocas del Grupo Goyllarisquizga, poniéndola en contacto sobre la Secuencia Tablachaca del Cretácico superior-Paleoceno inferior (Navarro et al., en preparación). Así mismo podemos ver que la deformación de los depósitos de la Secuencia Tablachaca corresponde a pliegues con vergencia hacia el oeste. En esta zona los pliegues presentan una dirección NE-SW y el SFHR presenta una dirección NNE-SSO, lo que indicaría para el SFHR que presenta un componente de rumbo sinistral.

SECCIÓN ESTRUCTURAL B-B' Se ubica en la parte centro-sur del SFCB próximo al poblado de Recuay (Figura 1); tiene una dirección NE-SO; aquí podemos ver al SFHR como inversa y vergencia al oeste y al SFCB como inversa y vergencia al este, la cual por inversión tectónica, ahora muestran movimientos de rumbo sinistral con componente normal; generando una cuenca Plio-cuaternaria con horst y graben de dirección NW-SE.

SECCIÓN ESTRUCTURAL C-C' se ubica al sur de la zona de estudio, próximo al poblado de Cajatambo (Figura 1); tiene una dirección NE-SW; aquí podemos ver los tres sistemas de fallas occidentales de la CJKCHG, correspondiendo a fallas inversas con vergencia al oeste, afectando a rocas del Jurásico y a la secuencia volcansedimentaria del Cretácico superior; esta sección es importante porque aquí podemos ver en el SFHCH una estructura en flor positiva por inversión tectónica (Foto 1).

SECCIÓN ESTRUCTURAL D-D', se ubica en la parte centro-sur de la CJKCHG, entre los poblados de Chiquian y Recuay; tiene una dirección NE-SO (Figura 2). Esta sección es la más regional, corta a los tres dominios estratigráficos y a todos los sistemas de fallas que controlaron la

CJKCHG. Al SW podemos apreciar a la Formación Cochapunta (Albiano-Cenomaniano) del dominio de la CVSK, limitado por el SFT. En la parte central se tiene los depósitos Jurásico-Cretácico controlados al oeste por los sistemas SFT, SFHCH y SFHR y al este controlado por el SFCH; estos sistemas de fallas presentan movimientos principalmente inversos con vergencia tanto al oeste como hacia el este respectivamente. Sin embargo entre el SFHR y el SFCB podemos ver movimientos de rumbo sinistral con componente normal que afecta a depósitos Plio-Cuaternarios. Finalmente en el extremo NE tenemos al dominio de la CPTMP, donde la Formación Goyllarisquizga sobreyace en discordancia angular a los grupos Mitu-Pucará y al Precambrico-Paleozoico, indicando que este dominio correspondió a un alto durante el Mesozoico.

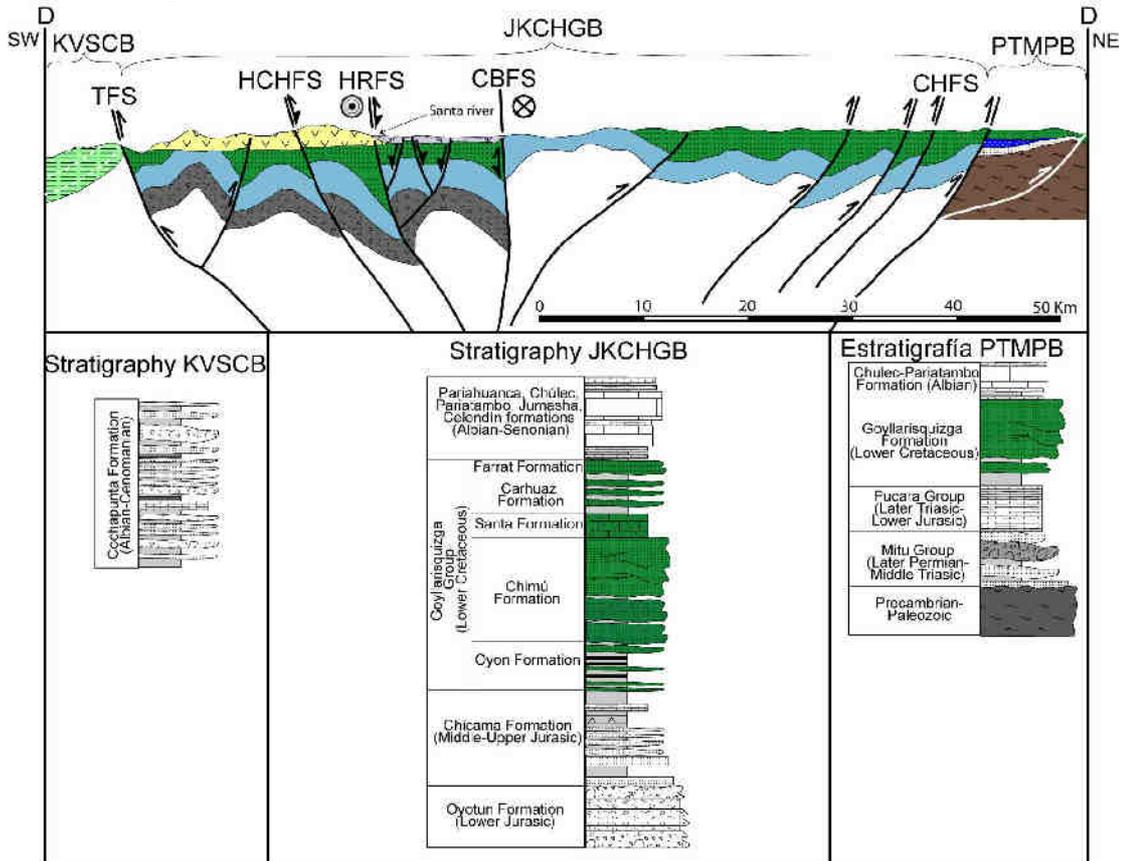


Figura 2. Sección estructural D-D', mostrando las tres cuencas estratigráficas.

RELACION DE LOS SISTEMAS DE FALLAS QUE CONTROLARON LA CUENCA CHICAMA-GOYLLARISQUIZGA, CON LOS YACIMIENTOS HIDROTHERMALES

Dentro del área de la cuenca Jurásico-Cretácico Chicama-Goyllarisquizga, se tienen numerosos e importantes depósitos de minerales metálicos; estos yacimientos presentan algunas características particulares. Relacionando los modelos de yacimientos, mineralización y los sistemas de fallas; podemos diferenciar tres franjas metalogenéticas dentro del área de la cuenca Chicama-Goyllarisquizga.

Franja Occidental corresponde al borde oeste de la cuenca Chicama-Goyllarisquizga y a la actual Cordillera Negra. Aquí se tiene entre los yacimientos metálicos mas representativos a: Pierina, Alto Chicama, Quiruvilca, Pachpa, Santa Rosa, Rosario de Belén, La Virgen. Estos yacimientos se caracterizan por ser de tipo Pórfidos y Epitermales con mineralizaciones cobre-molibdeno±oro (Cu-Mo±Au) y oro-plata (Au-Ag) respectivamente. El emplazamiento de estos yacimientos probablemente estuvo controlado por los sistemas de fallas inversas (SFT, SFHCh), con vergencia al oeste del borde occidental de la cuenca Chicama-Goyllarisquizga; así como por la secuencia sedimentaria que

cortaron los fluidos hidrotermales, donde en esta parte se tiene los depósitos volcánicos y volcano-sedimentarios de la Formación Oyotun y del Grupo Calipuy.

Franja Central, corresponde a la parte central de la cuenca Chicama-Goyllarisquizga, al actual Callejón de Huaylas y Cordillera Blanca. Aquí se tiene entre los yacimientos metálicos más representativos a: Pasto Bueno, Lacabamba y Jacabamba. Estos yacimientos se caracterizan por ser de tipo vetiformes y disseminados con mineralizaciones de wolframio-molibdeno±cobre (W-Mo±Cu); cuyo emplazamiento habrían estado controlados por los sistemas de fallas inversas de rumbo con componente normal (SFHR y SFCB), del eje de la cuenca Chicama-Goyllarisquizga; así como por el tipo de magmatismo alcalino relacionado al Batolito de la Cordillera Blanca.

Franja Oriental, corresponde al borde este de la cuenca Chicama-Goyllarisquizga y a la actual Altiplanicies. Esta franja presenta yacimientos metálicos como: Antamina, Magistral, Pachapaqui, Contonga, Raura y Uchucchacua. Se caracterizan por ser de tipo Pórfidos y Skarn, con mineralización polimetálica cobre-zinc (Cu-Zn) y plomo-zinc-cu (Pb-Zn-Cu). El emplazamiento de estos yacimientos probablemente estuvo controlado por el sistema de fallas inversas (SFCh), con vergencia al este, del borde oriental de la cuenca Chicama-Goyllarisquizga; así como por la secuencia sedimentaria que cortaron los fluidos hidrotermales, donde en esta parte se tiene la secuencia carbonatada de la formaciones Pariahuanca, Chúlec, Pariatambo y Jumasha.

CONCLUSIONES

Del análisis estratigráfico y estructural, interpretamos que la cuenca Jurásico-Cretácico Chicama-Goyllarisquizga, se originó y estuvo controlada por los sistemas de fallas Tapacocha, Huacllan-Churín y Huaraz-Recuay en el borde oeste de la cuenca y los sistemas de fallas de la Cordillera Blanca y Chonta en el borde este; los cuales fueron originalmente normales, originando y controlando la sedimentación en la cuenca. Posteriormente por inversión tectónica compresiva cambian a movimientos inversos con vergencias tanto al oeste como al este. En el eje de la cuenca Jurásico-Cretácico Chicama-Goyllarisquizga limitado por los sistemas de fallas Huaraz-Recuay y de la Cordillera Blanca, se tiene movimientos de rumbo sinistral con componente normal, los que afectan a depósitos Plio-Cuaternarios, indicando el último estilo tectónico como transtensivo sinistral para la zona de la Cordillera blanca.

Finalmente podemos mencionar que los yacimientos de minerales metálicos, en el área de la cuenca Chicama-Goyllarisquizga, habrían estado controlados por los sistemas de fallas que controlaron dicha cuenca ; así como por la variación de la secuencia sedimentaria, por donde circularon los fluidos hidrotermales.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Miriam Mamani por sus observaciones y comentarios al presente trabajo. Del mismo modo agradecemos a los colegas y amigos Eber Cueva, Carlos Benavente, Rildo Rodríguez, Juan Pablo Navarro y Harmut Acosta.

REFERENCIAS

- Bonnot D. 1984. Neotectonique et Tectonique active de la Cordillere Blanche et du callejon de Huaylas, Andes nord-péruviennes. (Ph.D.), Orsay, Université de Paris p. 115.
- MC Nulty & Farber. 2002. Active detachment faulting above the peruvian flat slab. *Geology*, v.30, p.567-570.
- Navarro P., Rivera M., Monge R., (in preparation). Estratigrafía del Volcanismo Cenozoico (Grupo Calipuy), Cordillera Occidental del norte del Perú, departamentos La Libertad y Ancash 7° 30' – 9° 00' latitud sur. Boletín INGEMMET.