

ESTILO Y GEOMETRÍA DE MINERALIZACIÓN MVT EN LA MINA SAN VICENTE

David Dávila*, Guido Huyhua** y Carlos Flores**

* Anglo Peruana Terra S.A. **Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A.

RESUMEN

El sistema *Mississippi Valley Type* (MVT) de San Vicente, ubicado en el valle de Chanchamayo, abarca 7 km de longitud por 2 km de ancho. La roca caja son las dolomías y calizas del Grupo Pucará habiéndose diferenciado 10 facies sedimentarias controladas por la porosidad y permeabilidad en la etapa de mineralización.

La mineralización de esfalerita y galena de acuerdo al estilo y geometría de emplazamiento de mineral se ha diferenciado en mantos y cuerpos. Los mantos son paralelos a las capas y se han clasificados en tres de acuerdo a su estilo y geometría de mineralización que son: Mantos N-S, Mantos en Bloques y Mantos NO, mientras que los cuerpos subverticales y que cortan a las capas están relacionados con los *feeders* o conductos mineralizantes.

INTRODUCCIÓN

La mina San Vicente se ubica 150 km al este de Lima, en el valle de Chanchamayo, en una cota promedio de 1,500 m.s.n.m. La roca caja consiste de dolomías y calizas del Grupo Pucará del Jurásico-Triásico; la mineralización, estratigráficamente controlada, se desarrolla debajo de las calizas negras de la Formación Aramachay, donde se han diferenciado tres facies principales: facies oolítica de barra, facies mareal somera evaporítica y la facies de plataforma, las cuales han controlado la dolomitización diagenética y la dolomitización hidrotermal característica de los yacimientos MVT.

En San Vicente el basamento rocoso lo conforma el Granito San Ramón (255 ± 1 Ma. Gunnesch et al., 1990) y la Granodiorita Tarma (240 ± 4 Ma. Gunnesch et al., 1990) que actuó como un alto estructural en la acumulación de los sedimentos continentales tipo rift del Grupo Mitú del Triásico inferior (Reitsma M., 2012), seguidamente en plataforma carbonatada se depositaron las calizas y dolomías del Grupo Pucará del Triásico-Jurásico, diferenciando 10 facies sedimentarias relacionadas con la mineralización MVT.

En la mina San Vicente, desde 1970 hasta la fecha, se han explotado 25 millones de toneladas con una ley promedio de 10% Zn+Pb. La mineralización es simple y consta de esfalerita gris oscura, marrón, amarilla y blanca gruesa, fina y masiva, en forma de reemplazamiento, diseminada a pseudoestratificada y galena fina en venillas; al inicio y al final del evento mineralizante, tenemos pirita fina y gruesa respectivamente, la ganga (95%) consiste de dolomía gruesa a fina y dolomita cristalizada blanca de origen hidrotermal. En San Vicente se han desarrollado algo más de 100 km de labores mineras y tajeos y alrededor de 500,000 m de perforación diamantina.

Con toda la información disponible, debidamente codificada y estandarizada y utilizando los patrones, guías y controles de emplazamiento de la mineralización, se han elaborado mapas geomineros de superficie y niveles subterráneos, secciones transversales y longitudinales sistemáticas de todo el sistema MVT de San Vicente, que abarca 7 km de longitud por 2 km de ancho.

MINERALIZACIÓN

Se han diferenciado tres horizontes mineralizados, que de piso a techo son los siguientes: San Judas, San Vicente y Alfonso (Figura 1); por otro lado, se han identificado tres estilos y geometrías de mineralización que son: Mantos N-S, Mantos en Bloques y Mantos NO, que se muestran en las figuras 2, 3 y 4 respectivamente.

La Figura 1 muestra la distribución en planta de los mantos mineralizados, separados en tres horizontes: Alfonso, San Vicente y San Judas; también se han ploteado las fallas y lineamientos relacionados. De acuerdo a las evidencias de alteración, mineralización e inclinación de las vetas se han determinado los canales alimentadores de la mineralización (*feeders*) los cuales son subverticales, y se originan generalmente en la intersección de fallas N-S con el sistema de fallas NO.

En la Zona Norte, los mantos están apilados y separados por niveles dolomíticos y son paralelos a la dirección e inclinación de las capas. En la Zona Sur, predomina un estilo de fallas que ponen en contacto los mantos, formando bloques. Mientras que en la Zona Uncush Sur, los mantos presentan una dirección NO con formas alargadas paralelas a los *feeders*, que no son tan evidentes en las otras dos zonas.

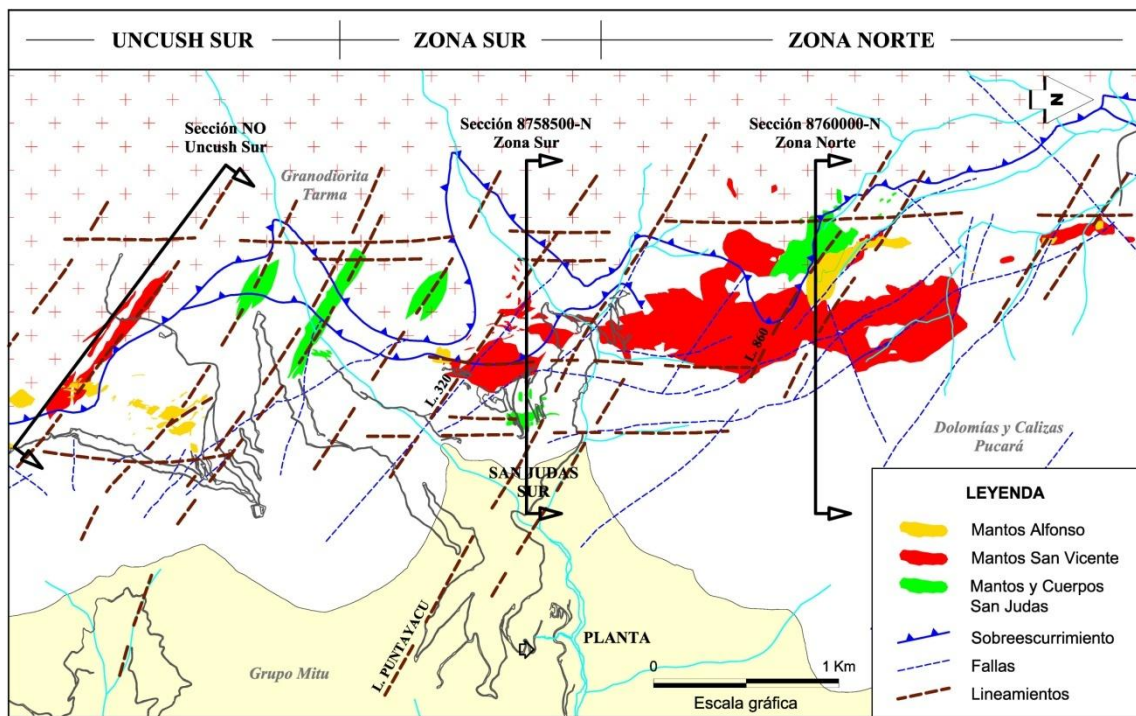


Figura 1.- Lineamientos y distribución de mantos en planta

La Sección 8,760,000N, representativa de los Mantos N-S, pone en evidencia que los mantos en los niveles Alfonso y San Vicente son subparalelos a las capas de dirección N-S, debido a la existencia de un cambio de facies que ha originado una trampa del fluido mineralizante controlado por el cambio de facies de dolomía oolítica porosa a dolomía fina impermeable; por esta razón los mantos se agrupan en el extremo este de la barra dolomítica San Vicente, mientras que los cuerpos-*feeders* en San Judas solo ocurren alrededor del lineamiento 860 y profundizan cortando a los horizontes San Judas e inclusive a las dolomías Neptuno; también el Manto Alfonso está ubicado en la proyección hacia la superficie del citado *feeder* (Figura 2). Es importante notar que la caliza negra Neptuno y la caliza Uncush se encuentran dolomitizadas en aquellos tramos por donde circularon los fluidos hidrotermales o en las zonas de mayor intensidad de dolomitización hidrotermal.

La Sección 8,758,500N es representativa de la Zona Sur; los mantos tienen una distribución similar a la de la Zona Norte pero presentan una geometría de bloques limitados por fallas, similares a sigmoides o *jogs* (Figura 3). Se considera que los fluidos mineralizantes durante su ascenso, dolomitizaron a la caliza Uncush y fluyeron en sentido subhorizontal de oeste a este desde el techo a la parte media de la dolomía San Vicente. En esta sección, las fallas de bajo ángulo relacionadas con el sobre escurrimiento del Granito Tarma sobre las calizas del Grupo Pucará han configurado la arquitectura geológica y facilitaron el entrapamiento del mineral en bloques tipo *jogs* o sigmoides. Los cuerpos San Judas

tienen forma subvertical similar, por partes cortando las capas y en otros lados formando mantos irregulares constituyendo un centro mineralizante.

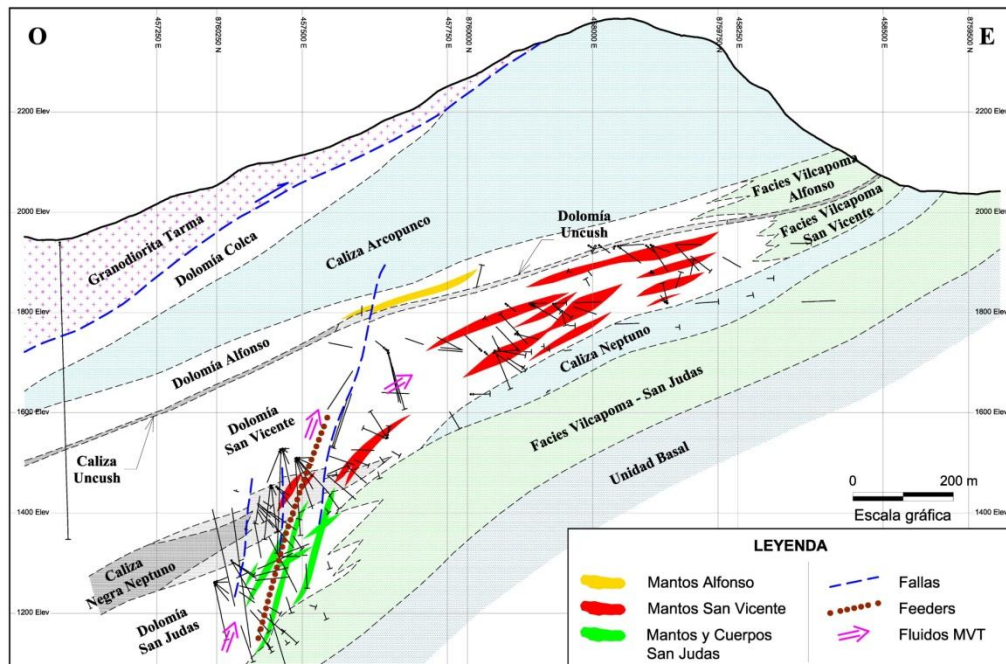


Figura 2.- Sección 8,760,000N Zona Norte, mirando al norte.

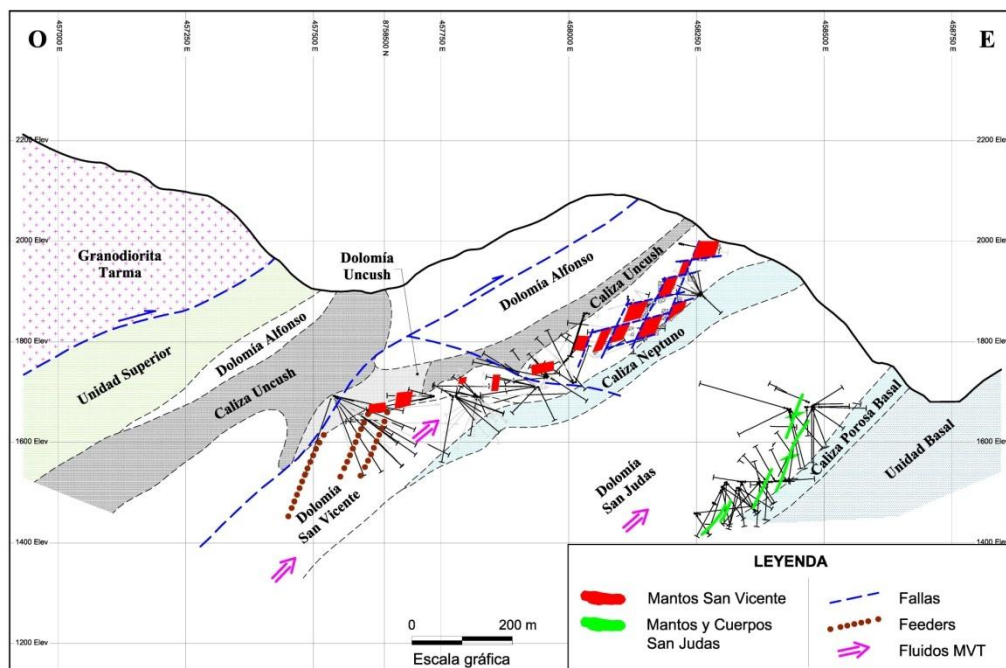


Figura 3.- Sección 8,758,500N Zona Sur, mirando al norte

La sección NO está ubicada en la Zona Uncush Sur y es paralela a la mayor dimensión de los mantos (Figuras 1 y 4). Por su posición estratigráfica, a escasos metros de la base de la caliza negra Uncush, se le ha denominado Manto San Vicente Techo. Este manto es paralelo a la dirección NO del *feeder*, el cual ha actuado como canalizador de los fluidos mineralizantes que se desplazaron de NO a SE; el ancho del manto es aproximadamente 100 metros y la potencia varía de 1 a 4 metros. Un factor importante es la presencia de fallas de bajo ángulo que han llegado a duplicar, en algunos casos, la potencia de la caliza Uncush.

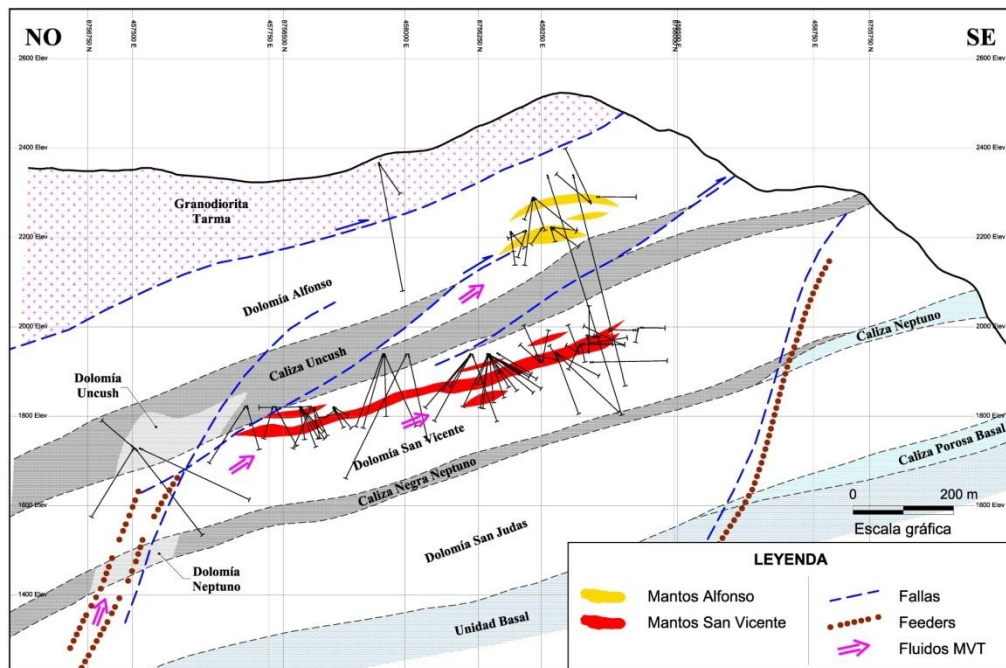


Figura 4.- Sección NO Zona Uncush Sur, mirando al noreste

CONCLUSIONES

Se pone en evidencia que la mineralización MVT epigenética en San Vicente se emplazó en forma de mantos paralelos a las capas y cuerpos cortando a las capas.

En sistema MVT de San Vicente ha originado tres estilos y geometrías de mineralización que son: Mantos N-S, Mantos en Bloques y Mantos NO, relacionados a los *feeders* que están ubicados en la intersección de fallas-lineamientos N-S con NO.

En las dolomías Alfonso y San Vicente se han emplazado los mantos de dirección N-S y NO relacionados a la permeabilidad de la roca caja en el momento de la mineralización, mientras que en las dolomías San Judas se formaron cuerpos subverticales relacionados a los *feeders*.

Los *feeders* se han emplazado en la dolomía San Judas relacionado a la intersección de fallas y lineamientos mientras que los mantos se emplazaron en las dolomías San Vicente y Alfonso.

REFERENCIAS

1. Dávila D., Fontboté L., Oldham L. y Febres O., 1999, Exploración y geología de la mina San Vicente: Perú, I ProExplo, IIMP, p 305-398.
2. Fontboté L., Spangenberg J., Oldham L., Dávila D., and Febres O., 1995, The Mississippi Valley-Type zinc-lead mine of San Vicente, eastern Pucará Basin, Perú. International Field Conference on Carbonate-hosted Lead-Zinc Deposits. June 3-6, St. Lo, Mo, USA. p. 83-86.
3. Gunnesh K. A., Baumann A., and Gunnesh M., 1990, Lead isotope variations across the central Peruvian Andes: Economic Geology., v. 85, p. 1384-1401.
4. Oldham L., y Fontboté L., 1992-2000, Varios informes de exploraciones regionales y mina para SIMSA, trabajos de consultoría.
5. Oldham L., y Dávila D., 2005-2014, Informes de exploraciones mina para SIMSA, trabajos de consultoría.
6. Reitsma, M., 2012, Reconstructing the Late Paleozoic: Early Mesozoic plutonic and sedimentary record of south-east Peru: Orphaned back-arcs along the western margin of Gondwana. Thèse de doctorat: Univ. Genève, no. Sc. 4459.