



Geotermometría mediante inclusiones fluidas de las ocurrencias de Fe-Zn-Pb del yacimiento Domingo Savio. Ancash-Perú

Rolando Carrascal¹

¹Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru 210. Lima 25. Perú

RESUMEN

Las ocurrencias de Fe-Zn-Pb del yacimiento estratoligado de Domingo Savio se localiza al NE de la mina Huanzala, en el flanco este de un anticlinal regional en la prolongación de la cordillera de Huayhuash. Los mantos estratoligados se localizan en la parte inferior a media de la formación Santa de edad Valanginiense. Los mantos son lenticulares de 35 a 40 m de longitud y espesores de 1 a 3 m. La mineralogía está constituida por pirita, esfalerita, galena, brunckita, jamesonita, rodocrosita, dolomita y cuarzo. Las texturas predominantes son globulares, coliformes, dendríticos, venillas, brechoides, diseminaciones y sobre todo de relleno. Las texturas coliformes de esfalerita clara, brunckita y marcasita globulares indican temperaturas relativamente bajas.

Se han realizado estudios de inclusiones fluidas con el objetivo fundamental de obtener las temperaturas de homogenización y salinidad de los fluidos generadores de las concentraciones minerales estratoligadas. Se efectuó sobre esfaleritas claras (blenda) y las temperaturas de homogenización alcanzan de 160.50 °C a 262.50 °C, con salinidades de 4.45 a 21.33 % equivalente en peso NaCl y las presiones estimadas a partir de los datos obtenidos varían de 4.82 a 33.65 bar. Se presenta 2 poblaciones de inclusiones una con T° de 150° a 250 °C y salinidades de 4 a 7 % eq.peso ClNa y la segunda con T° de 150° a 250 °C y salinidades de 12 a 21 % eq.peso ClNa. Ambas tienen la misma T° pero con diferentes salinidades lo que se interpreta como una posible mezcla isotérmica de flu-

idos. De acuerdo a las temperaturas y salinidades el yacimiento Domingo Savio se interpreta como del tipo Mississippi Valley.

Palabras clave: Estratoligado, esfalerita, inclusiones fluidas, T° homogenización.

ABSTRACT

The presence of Fe-Zn-Pb in Domingo Savio stratabound deposit is located in the northeast of Huanzala mine, from the east side of a regional anticlinal located in Huayhuash mountain chain. Stratabound beds are found in between the lower and middle part of Valanginian Santa formation. Beds are lenticular-shaped from 35 to 40 m of length and 1 to 3 m of thickness. Its mineralogy is constituted by pyrite, esfalerite, galena, brunckite, jamesonite, rhodochrosite, dolomite and quartz. Predominant textures are globular, coliform, dendritic, veins, brechoides, disseminations; and fill especially. Light-colour esfalerite and brunckite coliform textures as well as marcasite globular texture indicate relatively low temperatures.

There has been done studies about fluid inclusions with the main objective of obtaining homogenization temperatures and salinity of generator fluids of stratabound mineral accumulations. It was made to light-colour esfalerites (blende) and its homogenization temperatures were from 160.5 °C to 262.5°C, with values of salinity from 4.45 to 21.33 % equivalent in weight NaCl. Estimated pressures from obtained data vary from 4.82 to 33.65 bar. There are shown two groups of inclusions with temperatures from 150°C to 250°C,

salinity from 4% to 7% eq.wt. NaCl for the first group and temperatures in the same range with salinity from 12% to 21% eq. wt. NaCl for the other group. Given that both groups have the same range of homogenization temperatures and different values for salinity that would be interpreted as a possible isothermal mix of fluids. According to temperatures and salinity, Domingo Savio deposit is considered as a Mississippi Valley type.

Key words: Stratabound, esfalerite, fluid inclusions, Homogenization temperatures.

RESULTADOS E INTERPRETACION

Los 3 mantos estratoligados se localizan a los 20 (Greta), 35 (Maracaybo) y 80 m (Finlandia) de la formación Santa (Carrascal R, 2007). El manto Maracaibo, se presenta con textura brechoide de sulfuros con textura más gruesa que los otros mantos presentan esfalerita, galena, pirita, jamesonita y brunckita.

El manto Finlandia presenta relleno de brecha, con clastos de caliza gris oscura mudstone, siendo englobados principalmente por brunckita con texturas coliformes y dendríticos, esfalerita, galena y pirita. Asimismo se ha llegado a observar texturas brechoides, formadas por clastos o fragmentos de caliza silicificada, con rellenos de formas irregulares y/o venillas de espesor milimétrico de sulfuros, pirita, marcasita, esfalerita y galena, asociadas a carbonatos como dolomita/rodocrosita y cuarzo, conjuntamente con materia orgánica.

En otros casos se ha logrado distinguir una visible removilización de sulfuros. Como alteraciones silicificación y dolomitización.

La secuencia paragenética calizas gris-pirita-esfalerita oscura-galena-esfalerita clara-carbonatos (Carrascal R, 2015).

Las muestras recolectadas se cortaron, describieron y se prepararon secciones pulidas-delgadas y se seleccionaron muestras con contenidos de esfalerita (blenda), cuarzo y carbonatos.

Se realizó el estudio microscópico respectivo de las secciones pulidas-delgadas en la UNI y se ejecutó el estudio de inclusiones fluidas en el Laboratorio de F&A Ingenieros.

Se han realizado las medidas microtermométricas en 2 muestras correspondientes al manto Finlandia (DS-FI-01) y Maracaybo (DS-MA-01).

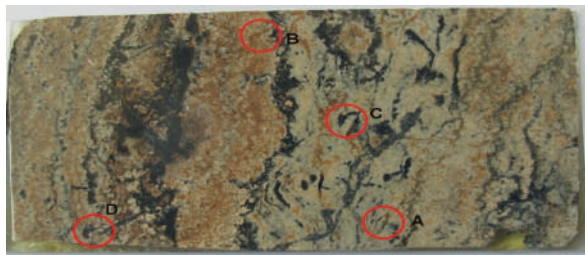


Foto 1. Lamina pulida-delgada de esfalerita, con campos de estudio de las IF (Muestra: DS-FI-01).

Los análisis en la muestra DS-FI-01 se realizaron en esfaleritas (Foto 1), las inclusiones son bifásicas acuosas del tipo primarias acuosas con tamaños de 10 a 14 micras, presentando el grado de relleno de 0.7 a 0.8. Las densidades varían de 1.102 a 1.105 g/cm³. Las temperaturas de homogenización alcanzan de 221°C a 226 °C, con salinidad de 4.46 a 4.80 % equivalente en peso NaCl. Las presiones estimadas a partir de los datos obtenidos varían de 16.85 a 18.41 bar (Tabla 1).

Los análisis en la muestra DS-MA-1 se realizaron también sobre **esfaleritas**, las inclusiones son bifásicas acuosas del tipo primarias acuosas con tamaños de 6 a 14 micras, presentando el grado de relleno de 0.75 a 0.8 (Foto 2). Las densidades varían de 1.0841 a 1.1409 g/cm³. Las temperaturas de homogenización alcanzan de 160.50 °C a 262.50 °C, con salinidad de 4.45 a 21.33 % equivalente en peso NaCl. Las presiones estimadas a partir de los datos obtenidos varían de 4.82 a 33.65 bar (Tabla 1).

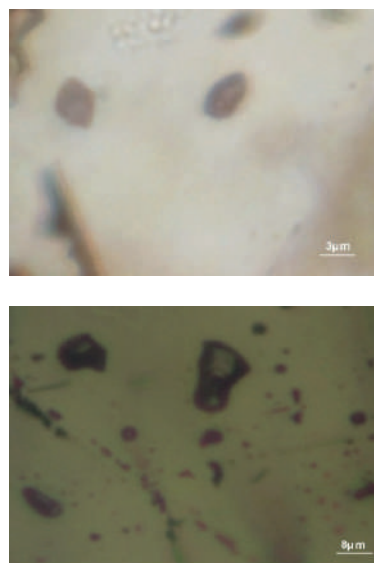


Foto 2. Inclusiones bifásicas acuosas capturadas en esfalerita. (Muestra: DS-MA-1).

MUEST.	CLASIF.	MINER.	TIPO	θ μ	REL.	Tf (°C)	Th (°C)	NaCl (Wt%)	p (gr/cm3)	P (bar)
DS-FI-01	Bifásica	Esfalerita	P	14.00	0.80	2.68	221.00	4.46	1.105	16.85
DS-FI-01	Bifásica	Esfalerita	P	10.00	0.70	2.90	225.50	4.80	1.102	18.25
DS-FI-01	Bifásica	Esfalerita	P	16.00	0.80	2.68	226.00	4.46	1.102	18.41
DS-MA-1	Bifásica	Esfalerita	P	8.00	0.80	10.49	226.80	14.45	1.102	18.67
DS-MA-1	Bifásica	Esfalerita	P	8.00	0.80	8.00	262.50	11.70	1.084	33.65
DS-MA-1	Bifásica	Esfalerita	P	14.00	0.75	2.67	221.00	4.45	1.105	16.85
DS-MA-1	Bifásica	Esfalerita	P	10.00	0.80	3.80	160.50	6.16	1.141	4.82
DS-MA-1	Bifásica	Esfalerita	P	6.00	0.80	18.50	180.00	21.33	1.129	7.59

Tabla 1. Resultados de las mediciones microtermométricas (Muestras: DS-FI-01 y DS-MA-1)

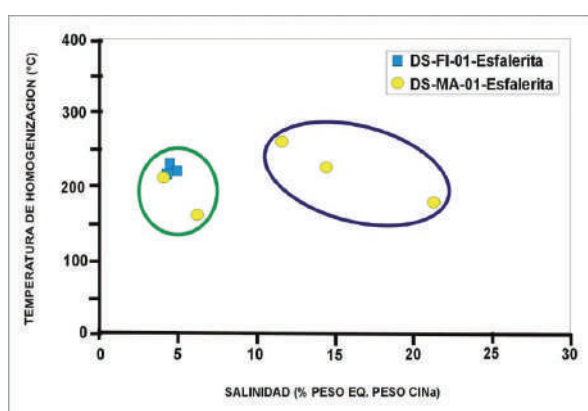


Fig.1. Diagrama T (°C) versus Salinidad (% eq. ClNa).

Se interpreta que las inclusiones fluidas presentan 2 poblaciones definidas, la primera con T° de 150° a 250 °C y salinidades de 4 a 7 % eq.peso ClNa y la segunda con T° de 150° a 250 °C y salinidades de 12 a 21 % eq.peso ClNa (Fig.1). Ambas tienen la misma T° pero con diferentes salinidades lo que se interpreta que los procesos producidos han sido fundamentalmente una posible mezcla isotérmica de fluidos. En general, para los depósitos tipo Mississippi Valley (MVT) y los sedimentarios exhalativos (SEDEX) diversos autores (Leach, D, et al, 2005) señalan que la temperatura de los fluidos son del rango de 70°C a 200°C y las salinidad varía de 10 a 30 % peso equivalente de ClNa. En los yacimientos tipo IRLANDA alcanzan temperaturas cercanas a 250 °C como es el caso del depósito de Silvermines y salinidades hasta 9 % eq. Peso ClNa. Los valores de T° y salinidad para el yacimiento de Domingo Savio se ubica en el dominio de los yacimientos tipo SEDEX y MVT, graficados en el diagrama de Wilkinson J, (2001).

Hay que señalar que el aporte de los fluidos a la cuenca habría sido controlado por el sistema hi-

drogeológico de la cuenca y las fallas más tardías durante la diagénesis. Así, la circulación de fluidos se ha producido fundamentalmente en el contacto de los sedimentos clásticos del tope de la formación Chimú y la base de las calizas de la formación Santa. La precipitación de los minerales metálicos se habría producido por la reducción de sulfatos y la presencia de abundante materia orgánica habría reducido el azufre.

CONCLUSIONES

El estudios de inclusiones fluidas se efectuó sobre esfaleritas claras y las temperaturas de homogenización para el manto Finlandia alcanzan de 160.50 °C a 262.50 °C, con salinidad de 4.45 a 21.33 % equivalente en peso NaCl y las presiones estimadas a partir de los datos obtenidos varían de 4.82 a 33.65 bar.

Para el manto Maracaybo se presenta 2 poblaciones de inclusiones, una con T° de 150° a 250 °C y salinidades de 4 a 7 % eq.peso ClNa y la segunda con T° de 150° a 250 °C y salinidades de 12 a 21 % eq.peso ClNa. Ambas tienen la misma T° pero con diferentes salinidades lo que se interpreta como una posible mezcla isotérmica de fluidos.

De acuerdo a la geometría, mineralogía, texturas y las temperaturas de homogenización y salinidad el yacimiento estratoconfinado de Domingo Savio se interpreta como posible tipo Mississippi Valley.

REFERENCIAS

CARRASCAL MIRANDA E.R. (2007): Clasificación de las texturas minerales y su aplicación en la interpretación genética de los yacimientos estratoligados de la formación Santa. Proyecto investigación. Geología-FIGMM-UNI.

CARRASCAL MIRANDA E.R. (2015): Geotermometría mediante inclusiones fluidas y evolución de la material orgánica de las ocurrencias de Fe-Zn-Pb de yacimientos estratoligados en la formación Santa. Bolognesi-Ancash-Perú. Proyecto investigación año sabático. Geologia-FIGMM-UNI.97 p. Lima.

LEACH D. L et al; (2005): Sediment-Hosted Lead-Zinc Deposits: A Global Perspective. Economic Geology 100 th anniversary Volume. Pp. 561-607.

WILKINSON J.J. (2001): Fluid inclusión in hidrothermal ore deposits. Lithos 55. 229-272 p.