

VOLUMEN 25, NÚMERO 40
(2003)

TERMOCRONOLOGÍA K-Ar EN ILLITAS: ASPECTOS METODOLÓGICOS

Mantilla Figueroa, L. C.

RESUMEN

Las dataciones K-Ar en illitas son una herramienta importante para el estudio de cuencas sedimentarias, eventos hidrotermales y rocas metamórficas de bajo y muy bajo grado de temperatura. Las fracciones que mejor registran la historia termal de las rocas son aquellas de granulometrías entre 2.0-0.4 μ m, 0.4-0.2 μ m y <0.2 μ m, debido a que concentran mayoritariamente la illita neoformada. Un estudio preliminar de las rocas al SEM y el análisis de cada fracción mediante XRD, es fundamental en el momento de dar significado geológico a los datos isotópicos obtenidas.

ABSTRACT

The K-Ar dating methods on illites are an important tool for the study of sedimentary basins, hydrothermal events and low- and very low-grade metamorphic rocks. The granulometric fractions that better register the thermal history are those between 2.0-0.4 μ m, 0.4-0.2 μ m and <0.2 μ m, due its high concentration of new formed illites. A preliminary SEM study of the rocks, and the XRD analysis of each granulometric fraction is fundamental to interpretate the geological meaning of the obtained isotopic data.

CINÉTICA DE LA NUCLEACIÓN Y EL CRECIMIENTO DEL GRANATE EN LAS ROCAS METAPELÍTICAS DE LA FORMACIÓN SILGARÁ, REGIÓN SUROCCIDENTAL DEL MACIZO DE SANTANDER

Ríos Reyes, C., Gélvez Llanes, J., Márquez Romero, R. y Castellanos Alarcón, O.

RESUMEN

El granate en las rocas metapelíticas de la Formación Silgará que afloran en la región suroccidental del Macizo de Santander muestra diferentes variedades texturales y brinda una valiosa información acerca de la historia de deformación que han sufrido estas rocas. El análisis de la distribución de tamaños de grano ("Crystal Size Distribution", CSD) de este mineral revela que este creció durante un lapso de tiempo que oscila entre 1.342 y 81.511 años, con tasas de nucleación que disminuyen a medida que aumenta el grado de metamorfismo. El crecimiento del granate se habría dado a través de reacciones multivariantes combinadas con altos valores de "overstepping" crítico. Las condiciones de nucleación y crecimiento fueron relativamente constantes a través del tiempo y la pequeña desviación del comportamiento exponencial de las CSDs refleja que la ocurrencia de procesos de disolución y "annealing" una vez finalizado el crecimiento del mismo fueron de poca magnitud.

ABSTRACT

Garnet in the Silgará Formation metapelitic rocks that crop out in the southwestern region of the Santander Massif shows different textural varieties and provides valuable information about the deformation history. The Crystal Size Distribution (CSD) analysis of this mineral reveals that it grew between 1.342 and 81.511 years, with nucleation rates decreasing with increasing metamorphic grade. Garnet possibly grew through multivariant reactions combined with high values of critical "overstepping". The nucleation and growth conditions were relatively constant through time and the small deviation of the exponential behavior of CSD reflects that dissolution and "annealing" process were low in magnitude after garnet growth ceased.

INTRODUCCIÓN A LA GEOLOGÍA DEL SECTOR VÉLEZ–BOLÍVAR–GUAVATÁ (DPTO. DE SANTANDER, COLOMBIA) Y SU IMPORTANCIA PARA LA EXPLORACIÓN DE DEPÓSITOS HIDROTERMALES

Mantilla Figueroa, L. C.; Cruz G. L. E.; Colegial G. J. D.

RESUMEN

El sector estudiado en la Provincia de Vélez (Dpto. de Santander, Colombia), presenta rocas sedimentarias marinas del Cretácico Inferior (Formaciones Cumbre, Rosablanca, Paja y Tablazo), deformadas durante las distintas fases de la Orogenia Andina, las cuales dieron lugar a la formación de estructuras tales como: Los Anticlinales La Chirle y Vélez, El Sinclinal de Vélez, Las Fallas El Guamito, Peña Negra y La Hervedora, entre otras.

La presencia localizada de sectores con pizarrosidad (“*slaty cleavage*”); venas con rellenos de asfaltita brechificada, calcita, agregados de mica potásica, esfalerita y clorita; bandas de albititas y sulfuros; entre otras manifestaciones presentes en el área de influencia de las Fallas El Guamito y Peña Negra, se interpretan como productos asociados a procesos de interacción fluido-roca. Por consiguiente, estos sectores son considerados los de mayor interés para la exploración de nuevas mineralizaciones hidrotermales (esmeraldas?).

ABSTRACT

The studied sector in the Vélez Province (Dpto. of Santander, Colombia), presents lower Cretaceous marine sedimentary rocks (Cumbre, Rosablanca, Paja and Tablazo Formations), deformed during the different phases of the Andean Orogeny, which gave rise to structures such as: The Chirle and Vélez Anticlines, The Vélez Syncline and The Guamito, Peña Negra, Hervedora Faults, among others.

The presence of sectors with slaty cleavage; veins filled by brechoid asphaltites, calcite, K-mica, aggregates sphalerite and chlorite, albitites and sulphide bands, among others manifestations, in the influence areas of The Guamito and Peña Negra Faults, are interpreted as products associated to fluid-rock interaction processes. Consequently, these sectors are considered as the greater interest for the exploration of new hydrothermal mineralizations (emeralds?).

RECOGNITION OF ANCIENT SHOREFACE DEPOSITS. FACIES, FACIES SUCCESSIONS, AND ASSOCIATIONS. AN EXAMPLE FROM THE CRETACEOUS GALLUP CLASTIC WEDGE, NEW MÉXICO

Álvarez Bastos, M.

RESUMEN

Un estudio de estratigrafía genética de alta resolución fue realizado en el área de Cuatro Esquinas, Nuevo Méjico, EE.UU. Observaciones geométricas y faciales detalladas hechas en la Formación Gallup Sandstone permitieron aprender acerca de: (1) como un ambiente paleodepositacional de shoreface es incorporado en el registro estratigráfico, (2) como este ambiente antiguo se expresa en afloramiento, (3) la manera como el tiempo es registrado dentro del mismo y (4) las dimensiones y geometrías asociadas con el Shoreface facies tract.

Ocho facies principales fueron usadas para caracterizar una sucesión de facies típica del Shoreface facies tract. Esas facies son depositadas pendiente abajo y reflejan la coexistencia de subambientes lateralmente unidos y un tren de energía que decrece desde posiciones más someras a las más profundas. Esas facies son reflejadas en un perfil vertical como consecuencia de la progradación: la migración de subambientes lateralmente unidos (observados como shingles) a lo largo de un perfil depositacional (observado como clinofomas). La aplicación de observaciones realizadas por Gressly y Walther son usadas para ejemplificar la forma de identificar los depósitos de Shoreface en el registro estratigráfico y sus líneas de tiempo asociadas. La cuantificación de los atributos geométricos y dimensionales provee información valiosa que debe ser tomada en cuenta en la caracterización, el modelamiento y en la simulación de reservorios.

ABSTRACT

A high-resolution genetic Stratigraphic study was conducted on the four corners area, New Mexico, USA. Detailed geometric and facial observations made on the Gallup Sandstone allowed to learn about 1. how a Shoreface paleo-depositional environment is incorporated into the stratigraphic record, 2. how it looks like in outcrops, 3. the way time is recorded within it, and 4. dimensions and geometry associated with a shoreface facies tract.

Eight main facies were used to characterize a typical facies succession of the shoreface facies tract. These facies are deposited down slope and reflect coexistence of laterally linked subenvironments and an energy trend that decreases from shallow positions to the deeper ones. These facies are reflected in a vertical profile as a consequence of progradation: a lateral migration of laterally linked subenvironments (observed as shingles) along a depositional profile (observed as clinofoms). Application of seminal observations made by Gressly and Walther are used to exemplify the way of identifying shoreface deposits in the stratigraphic record and their associated time lines. Quantification of the geometric and dimensional attributes give us worthy information to be taken into account in reservoir characterization, modeling and simulation.

NUEVAS EVIDENCIAS ACERCA DE LA PRESENCIA DE UNA BANDA DE CIZALLAMIENTO EN LA SECUENCIA METAPELÍTICA DE LA FORMACIÓN SILGARÁ, SECTOR ARATOCA-PESCADERO (REGION SUROCCIDENTAL DEL MACIZO DE SANTANDER)

Mantilla Figueroa, L. C.; Ríos Reyes, C. A.; Gélvez Llanes, J. R.; Márquez Romero, R. E.; Ordóñez Calderón, J. C.; Cepeda Espitia, S.

RESUMEN

La secuencia metamórfica de la Formación Silgará que aflora en el sector Pescadero-Aratoca (región suroccidental del Macizo de Santander), presenta evidencias de haber sufrido un importante cizallamiento durante su etapa de exhumación, el cual afectó gran parte de las rocas metamórficas de las zonas del granate y de la estaurolita-distena. Esta deformación dúctil de carácter extensional generó estructuras tales como lineaciones, sombras de presión, zonas de milonitización, pliegues isoclinales recumbentes, pliegues sin raíz, boudines, así como la elongación de cristales de granate y el truncamiento de su zonación química, lo cual apunta a un colapso gravitacional del paleoorógeno Caledoniano en dirección techo hacia el Este. Estos elementos deformacionales, sumados a las evidencias de una importante circulación de fluidos hidrotermales, hacen que esta región del Macizo de Santander merezca especial atención para trabajos de exploración de depósitos mesotermiales, especialmente por presentar condiciones favorables para la removilización de oro.

ABSTRACT

The metamorphic sequence of the Silgara Formation that crops out in Pescadero-Aratoca area (southwestern region of the Santander Massif), presents evidences of having suffered an important shear deformation during its exhumation path, which affected great part of the metamorphic rocks from the garnet and staurolite-kyanite zones. This ductile deformation of extensional character generated structures such as lineations, pressure shades, milonitization zones, isoclinal recumbent folds, rootless folds, boudins, as well as the elongation of garnet crystals and the truncation of their chemical zonation, which suggest a process of gravitational collapse with an East motion, that affected the Caledonian paleo-orogen. These deformational elements, along with the evidences of an important circulation of hydrothermal fluids, make this region of the Santander Massif an important place to pay attention to explore mesothermal deposits, especially for its favorable conditions for the remobilization of gold.

LOS DELIRIOS: UN YACIMIENTO HIDROTHERMAL DE ORO Y PLATA EN LA REGIÓN DE VETAS, SANTANDER (COLOMBIA)

García Ramírez, C. A., Uribe Portilla, E.

RESUMEN

El yacimiento de oro y plata Los Delirios, localizado 700 metros al NW del Municipio de Vetas (Departamento de Santander) consiste en filones cuarzosos con sulfuros y óxidos, que cortan neises cuarzofeldespáticos con biotita de la Unidad Metamórfica Neis de Bucaramanga. Se determinaron tres sistemas de filones (1) rumbo N30-45°W, buzamiento 25-40°NW; (2) rumbo N10°W, buzamiento 60-70°SW; (3) rumbo N70°W, buzamiento 70°SW o 60°NE. Los espesores de estos varían entre 0.45 y 2.0 metros. Los filones presentan un color grisáceo con estructura masiva, presentándose a veces brechoide, cavernosa. La mineralogía de la mena consiste en oro, plata, pirita, calcopirita, pirrotina, galena, bornita, calcosina, marcasita, covelina, tetrahedrita, ilmenita, magnetita, hematita. Los minerales de la ganga son principalmente cuarzo y plagioclasa. La alteración del yacimiento es de tipo filica. El contenido de oro y plata en el yacimiento varía entre 0.5-2.0 gr/T y 0.0 - 6.48 gr/T respectivamente. La mineralogía, alteración y dominancia de los metales Au-Ag-Pb en el depósito, son similares a los yacimientos epitermales de tipo baja sulfuración o adularia-sericita.

ABSTRACT

Los Delirios Au-Ag deposits is located 700 meters northwestern of Vetas city (Departamento de Santander) and consists of quartz-sulfide-oxides veins that cuts quartz-feldspar bearing biotite gneisses from Bucaramanga Gneiss Formation. Three vein systems are determined: (1) N30-45°W dips 25-40°NW; (2) N10°W dips 60-70°SW; (3) N70°W dips 70°SW o 60°NE. The vein thickness is between 0.45 and 2.0 meters. The veins have a gray color and massive to brecciated and cavernous structures. The ore mineralogy consists in gold, silver, pyrite, chalcopyrite, pyrrhotite, galena, bornite, calcosine, marcasite, covellite, tetrahedrite, ilmenite, magnetite, hematite. Gange minerals are mainly quartz and plagioclase. The alteration of the deposits is phyllic. The gold and silver contents are 0.5-2.0 gr/T y 0.0-6.48 gr/T respectively. Ore mineralogy, wall alteration and dominant Au-Ag-Pb mineralization in the deposits are like epithermal low-sulfidation or adularia-sericite systems.

MINERALOGÍA, GEOQUÍMICA Y ALGUNOS ASPECTOS GENÉTICOS DE LA MINA EL DIAMANTE - NARIÑO (COLOMBIA)

Molano, J.C. and Shimazaki, H.

RESUMEN

La mina El Diamante, localizada en la parte Suroccidental de Colombia, se encuentra compuesta por venas cuarzosas enriquecidas en oro. Análisis de inclusiones fluidas, han permitido establecer que el fluido asociado con la mineralización tiene un rango que varía entre 1.7 a 5.8 NaCl equivalente en peso, con un rango de temperatura de homogeneización entre 228-340°C.

Los valores de $\delta^{34}\text{S}_{\text{pyrite}}$ obtenidos con isótopos estables de -7.1 a -5.3‰ y el valor de $\delta^{34}\text{S}_{\text{ss}} = -5.7‰$ indican para el azufre un origen mixto: sedimentario y magmático. Los valores de $\delta^{18}\text{O}$ y δD de los fluidos fluctúan entre 7.6 a 9.6‰ y -74 a -83‰ respectivamente. Los datos de isótopos e inclusiones fluidas sugieren que la mineralización aurífera de la mina El Diamante se desarrolló a partir de la mezcla de aguas meteóricas con aguas magmáticas, y posiblemente relacionada a la intrusión del Stock de Piedrancha de edad Mioceno Tardío. La deposición del oro es atribuida a la desestabilización del complejo bisulfuro, como resultado de la disminución de actividad del azufre a través de la deposición y/o pérdida de H_2S .

ABSTRACT

The Diamante mine is located in the southwestern part of Colombia on the west flank of the Occidental Andes Cordillera. The fluid associated with gold mineralization has a range of salinity between 1.7 to 5.8 wt % NaCl equivalent. Densities vary from 0.58 to 0.92 g/cc. Homogenization temperature averages range between 228-340°C.

$\delta^{34}\text{S}_{\text{pyrite}}$ values of -7.1 to -5.3‰ and $\delta^{34}\text{S}_{\text{ss}} = -5.7‰$ suggest a mixing of sulfur with sedimentary and magmatic origin. The $\delta^{18}\text{O}$ and δD values for the fluids are 7.6 to 9.6‰ and -74 to -83‰, respectively. The isotopic and fluid inclusion data of ore fluids suggest that the gold mineralization at the Diamante mine may have evolved from mixing of magmatic and meteoric fluids possibly related to intrusion of the nearby Piedrancha Granodiorite of late Miocene age. The gold deposition is attributed to destabilization of the bisulfide complex as a result of decrease of the sulfur activity, through sulfide deposition and/or H_2S loss.

COMPARATIVE FLUID INCLUSION STUDIES OF THE SAN MARTÍN SKARN (MÉXICO) AND THE EPITHERMAL COMSTOCK LODGE (USA) AND PACHUCA-REAL DEL MONTE (MÉXICO) DEPOSITS

Campos Álvarez, N. O.

RESUMEN

San Martín (México), Pachuca-Real del Monte (México) y Comstock Lode (USA) son depósitos de metales base y plata emplazados en rocas volcanosedimentarias del cretáceo y Terciario. El primero es un depósito del tipo skarn mientras que el segundo y tercero son del tipo epitermal. Un estudio de inclusiones fluidas en cuarzo, esfalerita y fluorita fue desarrollado para caracterizar las soluciones mineralizantes las cuales presentan diferentes composiciones y temperaturas. Las temperaturas de homogenización y salinidad de los fluidos presentes en las muestras de cuarzo y fluorita de San Martín varían entre 300 y 320 °C y 5.0 y 40 % eq. Peso NaCl con base en la T_{mice} y T_{NaCl} . La Halita como mineral hijo es frecuente en las muestras de cuarzo y fluorita. Sin embargo, en los otros distritos los valores en esfalerita (Pachuca-Real) y cuarzo (Comstock) son relativamente más bajos: 265 °C y 3.4 % eq. peso NaCl y 251 °C y 0.3 % eq. peso NaCl respectivamente. Mediciones de un cristal de cuarzo zonado evidencian una evolución de los fluidos durante las fases de mineralización en Comstock Lode. En este fueron observadas temperaturas y salinidades de 249 °C y 0.6 % eq. peso NaCl en el núcleo y 245 °C y 0.1 % eq. wt. NaCl hacia el borde. La salinidad y temperatura de los fluidos hidrotermales parece ser factores importantes que influyen en la precipitación mineral. En general estos depósitos se caracterizan por temperaturas <350 °C y salinidades entre 0.0 y 40 % en. peso de NaCl. Las presiones y profundidades estimadas varían entre 41 y 103 bars y los 472 y 1400 metros.

ABSTRACT

The San Martin (México), Pachuca-Real del Monte (México) and Comstock Lode (USA) are base-metal and silver deposits within Cretaceous to Tertiary volcano-sedimentary host rocks. The first is a skarn type deposit whilst the second and third are epithermal vein-type deposits. A fluid inclusion study of quartz, sphalerite and fluorite was undertaken to characterize mineralizing solutions which have different compositions and temperatures. Microthermometric measurements were made based on the recognition of changes of two phase liquid-rich, two-phase vapor-rich and multiphase (NaCl) inclusions during heating and freezing experiments. Homogenization temperatures and salinities of fluid inclusions in quartz and fluorite from San Martin range from 300 to 320 °C and 5.0 to 40 eq. wt. % NaCl based on T_{mice} and T_{NaCl} . Halite as a daughter mineral is often present in quartz and fluorite. However in the other districts, the T_h and salinity values in sphalerite (Pachuca-Real) and quartz (Comstock) are lower: 265 °C and 3.4 % eq. wt. NaCl and 251 °C and 0.3 eq. wt. % NaCl respectively. Data from a single zoned quartz crystal provides evidence of fluid evolution at the Comstock Lode. Temperatures and salinities observed were 249 °C and 0.6 eq wt % NaCl at the core and 245 °C and 0.1 eq wt % NaCl at the rim. The salinity and temperature of the hydrothermal brines seems to be an important factor in explaining the precipitation of the ore minerals. These deposits are characterized by temperatures <350 °C and salinities from 0.2 to 4.93 wt % eq. NaCl. Estimated pressures and depths range from 41 to 103 bars and 472 to 1394 meters.