

Sesión Regular

MINERALOGÍA

Organizadores:
Carles Canet
Alfredo Victoria Morales

MIN-1

PROVINCIAS Y ÉPOCAS METALOGENÉTICAS DE MÉXICO: ACTUALIZACIÓN DE SU CONOCIMIENTO

Camprubi Antoni
Instituto de Geología, UNAM
 camprubitag@gmail.com

Los yacimientos minerales más importantes en México son los epitermales, pórfidos metalíferos, skarns, MVT, VMS, SEDEX, e IOCG. Éstos se distribuyen en provincias metalogénicas que se corresponden, a grandes rasgos, con las principales provincias y eventos geológicos del país. En general, la mayoría de yacimientos de México se deben a (1) el margen convergente Pacífico y el magmatismo resultante desde el Jurásico, o (2) procesos geoquímicos en cuencas sedimentarias como parte de la megacuenca del Golfo de México. Igualmente, eventos como la apertura del Golfo de California generaron otros tipos de yacimientos.

Este trabajo está basado en el análisis tipológico y las edades atribuibles a más de 200 yacimientos. Los yacimientos prejurásicos son comparativamente escasos y dispersos: anortositas y pegmatitas en Oaxaca (Proterozoico), cromititas en Puebla (obducidas durante el Ordovícico), SEDEX de barita en Sonora (Devónico), y diversos complejos máfico-ultramáficos metalíferos en Sinaloa y Baja California Sur (Paleozoico al Jurásico medio). Desde el Jurásico y hasta la actualidad, en el margen convergente Pacífico se han formado yacimientos epitermales, pórfidos metalíferos, skarns, sulfuros masivos vulcanogénicos (VMS), yacimientos de Fe del "clan IOCG", yacimientos estanníferos y vetas de U-Au en riolitas. La historia metalogénica del margen Pacífico puede sintetizarse como una sucesión de épocas con la formación preferencial de diversas tipologías de yacimientos minerales: (1) VMS, complejos máficos-ultramáficos, e IOCG, asociados a magmatismo submarino o continental inmaduro entre el Triásico y el Cretácico Inferior, (2) pórfidos metalíferos, skarns, epitermales (mayoritariamente de sulfuración intermedia y baja), IOCG, yacimientos estanníferos, y vetas de U-Au en riolitas, asociados a magmatismo e hidrotermalismo continental entre el Cretácico inferior y el presente. Es notable la acumulación preferencial de yacimientos en los márgenes de la Mesa Central durante el Oligoceno, asociados a grandes sistemas de fallas. Mención especial merece la Provincia Magmática Alcalina Oriental, a cuya progresión temporal hacia el SE se asocian numerosos depósitos tipo IOCG, carbonatitas, rocas agpaíticas, pórfidos, skarns y epitermales. Entre las diversas tipologías magmático-hidrotermales se registran numerosos ejemplos de telescopaje.

Durante la evolución del Golfo de México, a partir del Jurásico Superior y además de los grandes yacimientos de hidrocarburos, se han generado importantes yacimientos de tipo MVT, SEDEX, y Cu-U en lechos rojos, desde Coahuila hasta Veracruz, incluyendo distritos de clase mundial. La apertura del Golfo de California, por su parte, ha generado la formación de depósitos SEDEX someros, y ejemplos actualísticos de VMS.

MIN-2

CARACTERIZACIÓN DE LAS ASOCIACIONES MINERALES DEL YACIMIENTO FRANCISCO I. MADERO DE ZN-CU-PB-(AG), ZACATECAS, E IMPLICACIONES PARA EL MODELO DE DEPÓSITO

Canet Carles¹, Camprubi Antoni², González Partida Eduardo³, Linares Carlos¹, Alfonso Pura⁴, Piñeiro Fernández Fernando⁵ y Prol Ledesma Rosa María¹

¹Instituto de Geofísica, UNAM

²Instituto de Geología, UNAM

³Centro de Geociencias, UNAM

⁴Departament d'Enginyeria Minera i Recursos Minerals, Universitat Politècnica de Catalunya

⁵Industrias Peñoles, S.A. de C.V.

ccanet@geofisica.unam.mx

El yacimiento Francisco I. Madero de Zn-Cu-Pb-(Ag) se ubica geográficamente en la Mesa Central de México, a unos 20 km de la ciudad de Zacatecas. Este yacimiento está encajonado en rocas del Terreno Guerrero, el cual contiene numerosos depósitos minerales de interés económico, tanto de edad cretácica (sulfuros masivos vulcanogénicos) como terciaria (epitermales y skarns). Más concretamente, el depósito Francisco I. Madero se halla intercalado en una secuencia pelítica-calcareá, de 600 m de espesor y de edad Cretácico Inferior, que se encuentra cortada por numerosos diques porfídicos de dirección NO-SE. Discordantemente, se sobrepone una secuencia volcánica de carácter félsico y edad terciaria, principalmente compuesta por ignimbritas y andesitas.

En la parte basal del depósito la mineralización forma mantos desarrollados selectivamente según los niveles calcáreos. Estos mantos están compuestos principalmente por esfalerita, pirrotita, y pirita, acompañadas por cantidades subordinadas de calcopirita, arsenopirita y galena. Hacia el techo del depósito se desarrollan skarns cálcicos, formados por la sucesión de una fase progradante seguida de una retrogradante. Las paragénesis resultantes son ricas en manganohedenbergita (Hd75-28Di40-4Jh40-20), granates andradíticos (Adr100-62Grs38-0), epidota (Ep95-36Czo60-5Pie8-0), chamosita, calcita y cuarzo.

La temperatura de formación del depósito, estimada a partir de los geotermómetros de la clorita y de la arsenopirita, varía de 243° a 277° C y de 300° a 340° C, respectivamente. La presión, obtenida mediante el geobarómetro de la esfalerita, se estima alrededor de 2.1 kbar. Este valor sugiere un skarn moderadamente profundo, lo que explicaría el elevado contenido de Cu en la mineralización.

Tanto las asociaciones minerales descritas como las condiciones P-T estimadas a partir de ellas, así como las características litológicas del depósito y su encajonante son compatibles con un skarn distal de Zn ligado al emplazamiento de diques. El estilo de mineralización es muy parecido al de muchos de los depósitos de skarn formados por reemplazamiento de carbonatos a altas temperaturas descritos al sur de la Cordillera Norteamericana.

MIN-3

ESTUDIO MINERALÓGICO, GEOQUÍMICO Y MICROTERMOMÉTRICO DEL SKARN DE ZN-PB (CU-AG-BI-W) DE ZACATEPEC EN EL DISTRITO MIXE, SIERRA NORTE DE OAXACA, MÉXICO

Sánchez Vargas Lilia¹, Romero Guadarrama Juan Armando¹, Canet Carles², González Partida Eduardo³, Camprubi Antoni⁴, Romero Francisco Martín⁴, Prol Ledesma Rosa María², Linares Carlos² y Victoria Morales Alfredo¹

¹Facultad de Ingeniería, UNAM

²Instituto de Geofísica, UNAM

³Centro de Geociencias, UNAM

⁴Instituto de Geología, UNAM

liliavis@yahoo.com.mx

El skarn de Zacatepec se localiza en la Sierra Norte de Oaxaca, cerca de los distritos mineros de Villa Alta y Natividad. La mineralización se desarrolla en el contacto entre las calizas de la Fm. Sierra Madre, del Albino-Turoniano, y una intrusión granodiorítica de edad probablemente Terciaria.

A escala de afloramiento el depósito consiste en cuerpos de pocos metros de espesor que se desarrollan preferentemente en los planos de falla y, en mayor medida, en el contacto de los carbonatos con las rocas intrusivas. Además, se observa una aureola de metamorfismo de contacto sobre las calizas, produciendo mármoles con sulfuros diseminados y vesubianita.

Por su composición la mineralización es un skarn cálcico de Zn-Pb (Cu, Ag, W y Bi). Los contenidos metálicos en porcentaje en peso, analizados en muestras ricas en mena, varían de 0.1 a 11.2 % de Zn, de 0.1 a 9.9 % de Pb, y de 0.1 a 5.5 % de Cu. Además se han hallado leyes de hasta 595 g/t de Ag, aunque, por otro lado, el oro no alcanza valores significativos. Con respecto a elementos contaminantes, se detectaron valores bajos de As (de 12 a 159 ppm), Cd (hasta 159 ppm) y Hg (hasta 30 ppm).

Las menas metálicas consisten en esfalerita, galena, pirita y calcopirita, acompañadas por cantidades menores de vikinguita (Ag₅Pb₈Bi₁3S₃₀), geffroyita (Cu,Fe,Ag)₉(Se,S)₈, bismuto, scheelita y hematites. Además, se ha analizado mediante microsonda electrónica una sulfosal de bismuto y plata, con fórmula empírica Ag₃Bi₁S₃, que se podría tratar de un nuevo mineral.

Los minerales metálicos se hallan asociados a calcosilicatos como vesubianita, granates cálcicos (andradita: Adr76-57Grs43-33), piroxenos cálcicos (diópsido manganésico: Hd52-22Di54-28Jh32-20), epidota y titanita, así como cuarzo, calcita, clorita y apatito en cantidades subordinadas. Como minerales supergénicos se han identificado stoltzita, covelina, coronadita, hemimorfita, auricalcita, cerusita, malaquita, azurita y goethita.

Paragenéticamente se diferencian dos etapas para la mineralización hipogénica: (a) progradante, en la cual se formaron principalmente los granates y piroxenos cálcicos, y (b) retrogradante, en la cual se depositaron los metales y cristalizaron el resto de silicatos. Además, se distingue una etapa más tardía que consiste en el emplazamiento de vetas de cuarzo y calcita.

Se han analizado inclusiones fluidas primarias bifásicas en cristales de esfalerita, cuarzo, calcita y granate, representativas de las dos etapas paragenéticas de la formación del skarn. Como resultado se han obtenido temperaturas de homogenización de 429° a 470°C para la fase progradante, y de 312° a 360°C para la retrogradante, con valores de salinidad de alrededor de 12 % y 15 % en peso de NaCl eq., respectivamente.

MIN-4

CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA DE LOS MINERALES DE URANIO DEL DISTRITO DE SAN MARCOS, CHIHUAHUA, MÉXICO

Reyes Cortés Manuel¹, Reyes Cortés Ignacio Alfonso¹, Oviedo García Angélica¹,
Montero Cabrera María Elena², Fuentes Cobas Luis² y Esparza Ponce Hilda²

¹Universidad Autónoma de Chihuahua

²Centro de Investigación de Materiales Avanzados
mreyes@uach.mx

Se presenta la caracterización mineralógica de los dos yacimientos (Victorino y San Marcos I) más importantes de la sierra de San Marcos, localizada a 30 Km al NW de la ciudad de Chihuahua. La caracterización fue realizada por microscopía óptica, difracción de rayos X, aplicando el método de Rietveld, microscopía electrónica de barrido con análisis de energía dispersiva de rayos X. Los análisis elementales fueron realizados por ICP utilizando un espectrómetro Thermo Jarrel Ash IRIS / AP y por el método gravimétrico. Las anomalías de uranio, torio y potasio fueron detectadas por un espectrómetro Gamma. En el yacimiento San Marcos I se identificó uranofano ($\text{Ca}(\text{UO}_2)_2\text{Si}_2\text{O}_7 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) (mineral predominante en ambos depósitos) y metatyuyamunita ($\text{Ca}(\text{UO}_2)(\text{V}_2\text{O}_8)(\text{H}_2\text{O})_5$). En el yacimiento Victorino fueron observados; uranofano, Uraninita ($\text{UO}_2 \cdot x$), masuyita ($\text{Pb}(\text{UO}_2)_3\text{O}_3(\text{OH}) \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), y becquerelita ($\text{Ca}(\text{UO}_2)_6\text{O}_4(\text{OH})_6 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$).

Las observaciones de campo y los estudios de caracterización sugieren la siguiente secuencia de mineralización; (1) depositación de la uraninita, (2) alteración de la uraninita a masuyita, (3) depositación del uranofano, (4) micro fracturamiento, (5) introducción de calcita en las micro fracturas, (6) formación de la becquerelita. Estos depósitos fueron originados por actividad hidrotermal de alta a baja temperatura durante la evolución post orogénica de la sierra de San Marcos. La mineralización secundaria fue causada por una combinación de eventos hidrotermales y de alteración supergénica. La becquerelita se formó in situ por la alteración de la uraninita con soluciones hidrotermales carbonatadas las cuales lixiviaron casi totalmente al mineral primario.

El yacimiento de Victorino representa el segundo depósito uranífero en México donde se ha localizado la becquerelita. El otro depósito es el de Pena Blanca, donde la literatura existente la describe brevemente.

MIN-5

PARAGÉNESIS Y GEOQUÍMICA DE LOS DEPÓSITOS DE CU DE LA FORMACIÓN SAN MARCOS (CRETÁCICO INFERIOR), COAHUILA, MÉXICO

García Alonso Donaji¹, Canet Carles², González Partida Eduardo³, Camprubí Antoni⁴,
Lozano Rufino⁴, García González Emma Gema¹ y Prol Ledesma Rosa María²

¹Facultad de Ciencias de la Tierra, UANL

²Instituto de Geofísica, UNAM

³Centro de Geociencias, UNAM

⁴Instituto de Geología, UNAM

donaji_ga@hotmail.com

En el Valle de San Marcos, localizado en el municipio de Cuatrociénegas, Coahuila, existen numerosos depósitos "sedimentarios" de cobre, encajonados en lechos rojos a techo la Formación San Marcos. Dicha formación fue depositada en la Cuenca de Sabinas durante el Cretácico Inferior, en ambientes continentales, de transición y marinos someros, y está compuesta por paquetes de areniscas gruesas y conglomerados cementados por hematites. Por encima de ella se depositó la Formación Cupido, la cual está compuesta por calizas arrecifales. El contacto entre ambas formaciones es transicional.

Además de los depósitos de cobre, se hallan en esta región numerosos depósitos estratoligados de celestina, barita, fluorita, y sulfuros de plomo y zinc, encajonados en las calizas de la secuencia sedimentaria mesozoica.

La roca encajonante de los depósitos de cobre es una subarcosa mal clasificada, con clastos que varían de 0.01 a 2.00 mm de diámetro, compuesta principalmente por granos de cuarzo y, en menor proporción, de feldespato potásico. Los análisis por difracción de rayos X muestran, además, la presencia de esmectita. Los análisis de elementos mayores en roca total muestran altas concentraciones de SiO_2 (40.7-87.5 %), Al_2O_3 (5.9-22.0 %), K_2O (3.7-12.5 %) y, en algunos casos, de MgO (0.3-7.8 %) y Fe_2O_3 (hasta 5.3 %), lo cual es consistente con la mineralogía observada. Se realizaron diagramas de intemperismo (CIA), mostrando que el índice de alteración para dichas rocas varía de 60 a 80.

Los cuerpos mineralizados se desarrollan a escala de afloramiento como mantos concordantes respecto a la estratificación, con un espesor que varía de 5 a 14 m.

La mineralización es estratoligada y consiste básicamente en minerales secundarios de Cu, principalmente malaquita y crisocola y, en menor medida, azurita. Además, localmente hay cristales de pirita, de 0.01-1.00 mm de diámetro. Dichos minerales se desarrollan en vetillas irregulares dentro de la arenisca, a excepción de la pirita, que está diseminada y que en ocasiones forma agregados framboidales. El contenido en Cu de los cuerpos mineralizados varía de 0.24 a 7.46 % en peso. Además, se ha detectado un enriquecimiento en Co (16-148 ppm) y V (12-469 ppm).

MIN-6

COLECTA DE NÓDULOS DE MANGANESO

Cabrera Ramírez Mayumy Amparo¹, Carranza Edwards Arturo²,
Victoria Morales Alfredo¹ y Morales de la Garza Eduardo²

¹Departamento de Geología, Facultad de Ingeniería, UNAM

²Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

victoria@servidor.unam.mx

Con base en la información de la campaña MIMAR II, se planeó la red de estaciones oceanográficas para la campaña MIMAR VI. Esta campaña es parte del megaproyecto institucional que "Estudios interdisciplinarios en la Zona Económica Exclusiva de México". La colecta de las muestras se llevó a cabo utilizando el Buque Oceanográfico El Puma, del 11 al 25 de febrero de 2009.

Se realizaron 15 estaciones oceanográficas separadas entre 100 y 200 millas náuticas para cubrir la zona económica exclusiva alrededor de Isla Clarión. En cada estación se realizó un muestreo con nucleador de caja, recuperándose muestras de sedimento en 13 estaciones y de nódulos en 12 de las 15 estaciones.

En cada estación donde se recuperó material, se recolectaron tres núcleos de sedimento de aproximadamente 40 cm cada uno, se separaron para cada análisis, uno para química, otro para geología y otro más como testigo.

Se recolectaron muestras de sedimento superficial con la finalidad de establecer un comparativo entre los nódulos y el sedimento asociado.

Se realizó un registro continuo con los equipos de ecosonda (Topas y Multibeam EM 300) para definir las características del fondo marino del área de estudio y posicionamiento continuo mediante GPS. En tres estaciones se realizó muestreo con nucleador de gravedad, recuperándose núcleos con menos de 3m de columna estratigráfica, sellándose y guardándose en refrigeración.

Los nódulos recuperados en la diferentes estaciones muestran diferencias en tamaño varían entre el 0.5 cm y 5 cm de diámetro, con texturas lisas y rugosas lo que nos indica como hipótesis una probable diferencia genética y composicional, que será determinada mediante estudios de caracterización química mineralógica.

MIN-7

PROYECTO DE EXPLORACIÓN DE FIERRO EN EL SUROESTE DEL ESTADO DE PUEBLA

Muñoz Máximo Ignacio¹, Reynoso Carvajal Melesio²,
Soriano Garibó Isaac² y Vigil Rodríguez Roberto³

¹Laboratorio de Geofísica Computacional, BUAP

²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

³Secretaría de Desarrollo Económico Puebla

rexj24@yahoo.com

La exploración de minerales metálicos con fines de explotación económica en el sur y sureste del estado de Puebla es un tema reciente en la entidad, la información disponible mas reciente para el área es la carta geológica Chiautla 1:50,000 del Servicio Geológico Mexicano (SGM), en la cual se describe un intrusivo de granodiorita - dacita del oligoceno que en promedio tiene un tamaño superficial en dirección Norte a Sur de 2.5 Km y de Este a Oeste 1 Km. que varía constantemente, este se encuentra encajonado de manera regional por rocas calizas de la Formación Morelos y rocas metamórficas del Complejo Acatlán de acuerdo a los datos del SGM, por conducto de la Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Puebla (SEDECO) durante el año 2007 se iniciaron estudios detallados para evaluar el potencial geoeconómico en la población de San Nicolás Tenexcalco siendo el principal punto de interés las manifestaciones de hierro reportadas por pobladores en forma de crestones, dichas manifestaciones superficialmente se encuentran emplazadas como boleos y mantos en rocas calizas de la formación Morelos a lo largo de dos fallas normales en dirección NW -SE, durante la etapa final de la exploración a detalle en el 2009 mediante la aplicación de los métodos geofísicos de prospección magnética y prospección eléctrica vertical (SEV) pudo observarse que las anomalías asociadas a la presencia de minerales de hierro como hematina-oligisto y goethita (óxidos e hidróxidos de hierro) presentaba valores que sugerían una mayor concentración a partir de 120m en profanidad y que continuaba hacia el interior de la serranía, ello hizo pensar en la posible presencia de una mayor concentración de minerales de hierro en dirección al intrusivo granodiorítico? Edacítico. Estudios recientes en la región de Chiautla en las localidades como, San Lucas Huejotitlan y Coameca (entre otras) han revelado la presencia de óxidos de hierro (hematita - especularita) en superficie asociado con otros minerales como manganeso en pequeñas cantidades, mediante el análisis químico por fierro total realizados por el SGM en Oaxaca revelaron concentraciones entre el 40 al 45%, estas manifestaciones también se presentan emplazadas en las rocas calizas de la Formación Morelos a lo largo de las fallas normales cuya orientación es NW a SE, existe presencia de fierro cerca del contacto de las fallas con tobas andesíticas (?). Como resultado de los estudios recientes reportados a la SEDECO y algunos trabajos efectuados a particulares se propone iniciar una campaña de exploración geológica y geofísica para evaluar el verdadero potencial minero en la región relacionado con un posible enriquecimiento supergénico en algunas localidades.

MIN-8

IDENTIFICACIÓN DE JADEITA EN MUESTRAS PROVENIENTES DE LA PENÍNSULA DE VIZCAÍNO Y DE LA ISLA DE CEDROS, BAJA CALIFORNIA SUR

Victoria Morales Alfredo¹, Lozano Rufino², Ostroumov Mikhail³ y Rodríguez Otero Mónica⁴¹Departamento de Geología, Facultad de Ingeniería, UNAM²LUGIS, Instituto de Geología, UNAM³Instituto de Investigaciones Metalúrgicas, UMSNH

victoria@servidor.unam.mx

Hasta la década de los ochenta del siglo pasado no se tenía ningún reporte de jade en territorio Mexicano, fue durante ese tiempo en que el Dr. Miguel Romero Sánchez de la empresa IDISA, coleccionista de minerales, proporcionó unas muestras arriñonadas de piedras verdes procedentes de la Península del Vizcaíno y de la Isla de Cedros en Baja California Sur, consideradas como muestras de jade. Las muestras son parte de un lote de bloques redondeados que miden de unos cuantos centímetros a cerca de dos metros.

Se realizaron estudios de caracterización química mineralógica empleando diferentes técnicas analíticas seleccionando los materiales por su color. Se encontró que los cantos de color verde claro y oscuro corresponden con jadeita y diópsida, algunos color verde están constituidos por pumpellita, los jaspados verde con blanco contienen jadeita y albita y las de color verde oscuro casi negro están formados por serpentina. Como minerales accesorios se encontró acmita, diópsido-egirina, cosmocloro y cancrinita.

En la Península del Vizcaíno Morre, en un trabajo publicado en 1985, reporta la presencia de un complejo formado por un melange con bloques de esquisto verde, esquisto azul, metagabro, ortogneis, anfíbolitas, serpentinitas y eclogitas, que corresponde con una secuencia ofiolítica del Triásico superior afectada por metamorfismo regional en condiciones de alta presión y que corresponde con un terreno alóctono que se acrecionó con Norte América. Sedlock y Ortega, definen en esta zona al Terreno Cochimi, el cual consiste de exposiciones discontinuas de secuencias ofiolíticas que fueron afectados por un metamorfismo de alta presión en condiciones de 5 a 8 kilobares y temperaturas de 170 a 300 grados centígrados. Las rocas analizadas corresponden con parte de la litología descrita en los trabajos anteriores y el ambiente geológico de formación coincide con los ambientes en donde se forma la jadeita, por los que se puede considerar a ese complejo metamórfico y al Terreno Cochimi como la fuente de los bloques del material estudiado.

Una referencia de jadeita en México se encuentra en la Enciclopedia de los Minerales de Korbelt de 2004, donde se muestra una fotografía de un canto rodado de 8.5 cm de jadeita procedente de Guerrero Negro, Baja California, que debe de corresponder con el material obtenido de la Península de Vizcaíno.

MIN-9

ANÁLISIS DE JADES UTILIZANDO MICROSCOPIA RAMAN Y MICROSONDA ELECTRÓNICA

Alba Aldave Leticia Araceli, Girón García Patricia y Reyes Salas Margarita

Instituto de Geología, UNAM

victoria@servidor.unam.mx

La jadeita y la nefrita son dos minerales a los que comúnmente se les conoce como jade, siendo el otro mineral la nefrita. La jadeita es un mineral del grupo de los piroxenos cuya composición es NaAlSi₂O₆ (Silíce 59.4%, Aluminio 25.2% y Sodio 15.4%) y de estructura monoclinica. Es un mineral denso con una dureza de 6.5 a 7 (dependiendo de su composición) y una gravedad específica de aprox. 3.4. La jadeita se forma en rocas metamórficas bajo presiones muy altas y temperatura relativamente baja a partir de albita en rocas sedimentarias. Al aumentar la presión, la albita (NaAlSi₃O₈) se descompone para formar jadeita + cuarzo. La jadeita más pura es de color blanco y las diferentes impurezas le dan colores tales como lila, azul, naranja, amarillo, verde, negro, etc.

Los principales yacimientos de jadeita se encuentran en Myanmar (Antiguamente Birmania y Burma), en Guatemala y en Rusia. También existen yacimientos menores en California y en Suiza.

En este trabajo se analizaron jadeitas de diferentes colores por espectroscopia Raman y microsonda electrónica con el objeto de encontrar los elementos que producen los diversos colores en la jadeita. En los espectros Raman se puede observar que existe cierto corrimiento de las bandas dependiendo del color de la jadeita y con la microsonda pudimos determinar la composición de los diferentes colores de la jadeita, y determinar la composición de sus inclusiones; por ejemplo en la jadeita blanca y la jadeita verde claro se determinó la siguiente composición: Si₂O₃ 67.4%, Al₂O₃ 22.2%, Na₂O 10.16%, mientras que la composición de la jadeita azul y las jadeitas verde esmeralda contenían otros elementos como Mg, Ca, Fe, Cr, Ti; así mismo se determinaron inclusiones de cromita microcristalina, cuarzo con titanio y piroxena cálcica.

Con la espectroscopia Raman se pudieron analizar las jadeitas sin afectar las muestras ya que es un método no-destructivo y que no requiere de preparación previa de las muestras.

Para comprobar que efectivamente se trataba de jadeita se realizaron análisis con difracción de rayos-X de algunas muestras.

MIN-10

ESTUDIO DE ALTERACIONES HIDROTERMALES MEDIANTE ESPECTROSCOPIA DE REFLEXIÓN DE INFRARROJO DE ONDA CORTA EN LA CALDERA DE ACOCULCO, PUEBLA, MÉXICO

Canet Carles¹, Arana Lilia², González Partida Eduardo³, Pi Teresa⁴, Prol Ledesma Rosa María¹, Franco Sánchez Sara Ivonne¹, Mediola Irma Fabiola¹, Villanueva Estrada Ruth¹ y Camprubi Antoni⁴¹Instituto de Geofísica, UNAM²Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM³Centro de Geociencias, UNAM⁴Instituto de Geología, UNAM

ccanet@geofisica.unam.mx

Con un diámetro aproximado de 18 km, la Caldera de Acoculco (N 19°32'51" - W 97°50'54") se localiza en el estado de Puebla, en el sector oriental del Cinturón Volcánico Mexicano. La secuencia volcánica, de edad Plioceno a Pleistoceno, alcanza un espesor de unos 900 m y se sobrepone a un basamento sedimentario Jurásico-Cretácico formado por areniscas, biopelitas y calizas ricas en materia orgánica. La formación de la caldera se relaciona con una secuencia volcánica calcalcalina que presenta lavas dacíticas y riódacíticas en la base, ignimbritas en el techo y numerosos domos riolíticos.

La Caldera de Acoculco es un área de interés geotérmico, motivo por el cual ha sido objeto de diversas campañas de exploración por parte de la Comisión Federal de Electricidad. Sin embargo, las manifestaciones superficiales son escasas y de baja temperatura, a pesar de que las rocas del complejo caldérico muestran una intensa alteración argílica.

La mineralogía de las alteraciones se ha determinado con un espectrómetro portátil de reflexión en el infrarrojo de onda corta (SWIR, por sus siglas en inglés), y se ha verificado en algunas muestras seleccionadas mediante difracción de rayos X. Con esta metodología, se han podido reconocer dos extensas zonas de alteración: (a) una superficial, rica en illita de amonio, y (b) una de mayor profundidad, con epidota, calcita y clorita. Adicionalmente, se han reconocido otras cuatro asociaciones de minerales activos ante la radiación SWIR. Por un lado, en la misma secuencia volcánica pero con un desarrollo mucho menor, se han identificado zonas con buddingtonita y con esmectita. Por último, se han detectado las rocas carbonatadas (mármol) e intrusivas (granitoides) del basamento mesozoico.

La zona de alteración más superficial alcanza una profundidad de 500-600 m, afectando buena parte de la secuencia volcánica. Consiste en una alteración argílica-amoniaca penetrativa que afecta a las ignimbritas y dacitas. La tobelita (illita de amonio: (NH₄,K)Al₂(Si₃Al)O₁₀(OH)₂) es el principal mineral de alteración, aunque localmente, a profundidades de hasta 300 m, hay caolinita s.l., esmectita y buddingtonita (feldespato anhídrico de amonio: NH₄AlSi₃O₈).

La presencia de silicatos de amonio sugiere temperaturas por encima de los 200°C. El amonio probablemente proviene de las rocas sedimentarias ricas en materia orgánica del basamento mesozoico.

MIN-11 CARTEL

ESTUDIO GEOQUÍMICO Y MINERALÓGICO PRELIMINAR DE LA CUENCA DE DRENAJE EL TRIUNFO HASTA SU DESEMBOCADURA EN EL OCÉANO PACÍFICO

Romero Guadarrama Juan Armando, Marmolejo Rodríguez Ana Judith, Sánchez González Alberto, Sánchez Vargas Lilia y Magallanes Ordóñez Víctor René

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN

jarg13g@hotmail.com

El distrito minero El Triunfo se localiza a 45 km al sur de La Paz en el estado de Baja California Sur. Comprende un yacimiento de tipo pórfido en contacto con rocas metasedimentarias cubiertas parcialmente por eventos volcánicos y secuencias sedimentarias. En las minas de San Antonio y El Triunfo se explotaron Au y Ag a partir de las menas, desde mediados del siglo XVIII. La explotación ha sido intermitente, y actualmente está una compañía interesada en extraer Au y Ag del mineral a partir de los jales. El método metalúrgico empleado para este fin, fue el de cianuración que en la actualidad se prohíbe debido a las implicaciones ambientales que provienen de su uso. Los desechos de fundición y los jales fueron depositados en el cauce del arroyo "Hondo". Debido a los métodos metalúrgicos empleados, estos jales aun contienen mena metálica, asociada con altos contenidos de As y Pb, mismos que durante los periodos de lluvia, lixivian el material el cual es transportado por la cuenca hidrológica de El Triunfo. Esto pudiera afectar a los poblados y a toda la biota adyacente. Por tanto el objetivo de este estudio es conocer la mineralogía que domina en la cuenca de drenaje, la cual puede estar enriquecida natural y/o antropogénicamente, con elementos traza tóxicos para el medio ambiente adyacente.

Se realizó un muestreo prospectivo de sedimentos colectadas en el cauce del arroyo "Hondo" de la cuenca hidrológica "El Triunfo", así mismo se complementó

con la colecta de muestras de roca y de desechos de fundición. A la fecha se han realizado análisis granulométrico y mineralógico, este último usando microscopios estereoscópico y petrográfico. El análisis químico elemental está en proceso.

De las muestras de roca colectadas se identificaron esquistos de biotita y muscovita, gneiss, y granitos, mientras que, en las paredes de las chimeneas del horno de fundición de la mina El Triunfo se encontró arsenolita. Algunos de los minerales de interés e identificados en muestra de mano fueron la bournita, arsenopirita, calcopirita, hematita y como mineral de alteración goethita.

La zona está enriquecida de elementos y minerales asociados al yacimiento de Au y Ag, producto de los métodos metalúrgicos utilizados desde el inicio de la explotación minera a la fecha. El transporte de elementos químicos tóxicos tanto de forma eólica como por lixiviados en época de lluvias, representa un riesgo ambiental que puede afectar a los habitantes de las comunidades aledañas.

