



AIMMGM
XXIX Convención Internacional de Minería
Acapulco, Guerrero, México
Octubre 26-29, 2011

ACTA DE SESIONES



Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y
Geólogos de México, A.C.

ISBN 978-607-95292-2-2

CONSIDERACIONES PRELIMINARES DE LA MINERALIZACIÓN EN ROCAS CRETÁICAS EN LA SIERRA DE SAN MARCOS, SW DEL POBLADO DE CUATROCIÉNEGAS, COAHUILA, MÉXICO

Damaris N. Salas-Gutiérrez¹, Ivette Zamudio-Guzmán¹, Mitzué Garza-García¹, Rodolfo Corona-Esquivel², Fabiola González-Carrillo³, Gilles Levresse⁴, María Gloria Rosales-Sosa⁵

¹Ingeniería en Recursos Minerales y Energéticos, ESI Lic. Adolfo López Mateos, Unidad Norte, Universidad Autónoma de Coahuila, Nueva Rosita, Coahuila de Zaragoza. damaris_nathaly@hotmail.com.

²Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F., México.

³Geología y Medio Ambiente, S.A. de C.V., México, D.F.

⁴Centro de Geociencias de la Universidad Nacional Autónoma de México; Campus Juriquilla, Querétaro, México.

⁵Facultad de Metalurgia, DES Ciencias Extractivas, Unidad Norte, Universidad Autónoma de Coahuila, Carretera 57 km 5, C.P. 25710, Monclova, Coahuila de Zaragoza

RESUMEN

En la Sierra de San Marcos al SW de Cuatrociénegas, Coah., un depósito mineral se encuentra alojado en calizas masivas correspondientes a la Formación Aurora, del Cretácico Inferior. El depósito contiene cuerpos irregulares de origen hidrotermal controlados por el sistema de fracturas. La mineralogía está representada por powellita, carnotita, yeso, calcita, hematita y limonita. Los cuerpos mineralizados afloran localmente, con formas irregulares y espesor variable, y con un contenido promedio de 4.52 % de Mo, 0.414 % de U₃O₈ y 0.43 % de V; y escaso volumen.

ABSTRACT

In the Sierra de San Marcos, SW Cuatrociénegas, Coah., a mineral deposit is hosted in massive limestone of the Aurora Formation, Lower Cretaceous. The deposit contains irregular bodies of hydrothermal origin controlled by a system of fractures. The mineralogy is represented by powellite, carnotite, gypsum, calcite, hematite and limonite. The ore bodies locally outcrop, with irregular shapes and variable thickness, and with an average content of 4.52% Mo, 0.414% U₃O₈ and 0.43% of V, and low volume.

INTRODUCCIÓN

En la Sierra de San Marcos, al SW de Cuatrociénegas, Coah., históricamente la exploración y explotación artesanal de proyectos mineros se ha llevado a cabo en esta región (Bazán-Barrón, 1978; Bercsh, 2008), y evidencia de ello son las numerosas obras y minas abandonadas presentes en el área de estudio (Figura 1).

Los antecedentes geológico-mineros para el área de interés se encuentran dispersos, y con ello se limita la promoción de proyectos de exploración consistentemente planeados (Bazán-Barrón, 1973).

Considerando la trascendencia para incrementar las reservas de minerales estratégicos, se describe un depósito mineral con concentraciones diseminadas de molibdeno, asociado a uranio y vanadio en rocas cretácicas (Bazán-Barrón, 1981) con el objetivo de suministrar datos para la comprensión de su origen y su relación con la historia geológica del Coahuila.

MARCO GEOLÓGICO

La configuración estratigráfica y estructural del área de estudio se inicia con la orogenia Ouachita-Marathon durante el Permo-Triásico, y la evolución paleogeográfica desde el

Mesozoico hasta el Cenozoico se relaciona con la apertura del Golfo de México (Goldhammer, 1999; Eguiluz de Antuñaño, 2001).

Los principales elementos tectónicos originados en la región estudiada son el Bloque de Coahuila, la Isla de La Mula, y la Isla de Monclova.

El Bloque de Coahuila es un alto de basamento, delimitado por una falla lateral izquierda conocida como Falla de San Marcos (Chávez-Cabello et al., 2005). Actualmente, el área ocupada por el Bloque de Coahuila se caracteriza por la presencia de carbonatos de plataforma del Cretácico ligeramente deformados por la Orogenia Larámide (Johnson et al., 1991; González-Sánchez, 2007).

Regionalmente para el área de estudio, durante el Albiano-Cenomaniano la subsidencia creó las condiciones para que hacia los bordes de lo que fue la Isla de Coahuila, se depositara una facies de carbonatos de plataforma de la Formación Aurora (Goldhammer, 1999), con espesores entre 500 y 700 m.

Sobre el Bloque de Coahuila, la Formación Aurora configuró una laguna en la que se depositó una secuencia que inicia con una caliza masiva de bioclastos, de 60 a 80 m de espesor, que cambia verticalmente a una alternancia

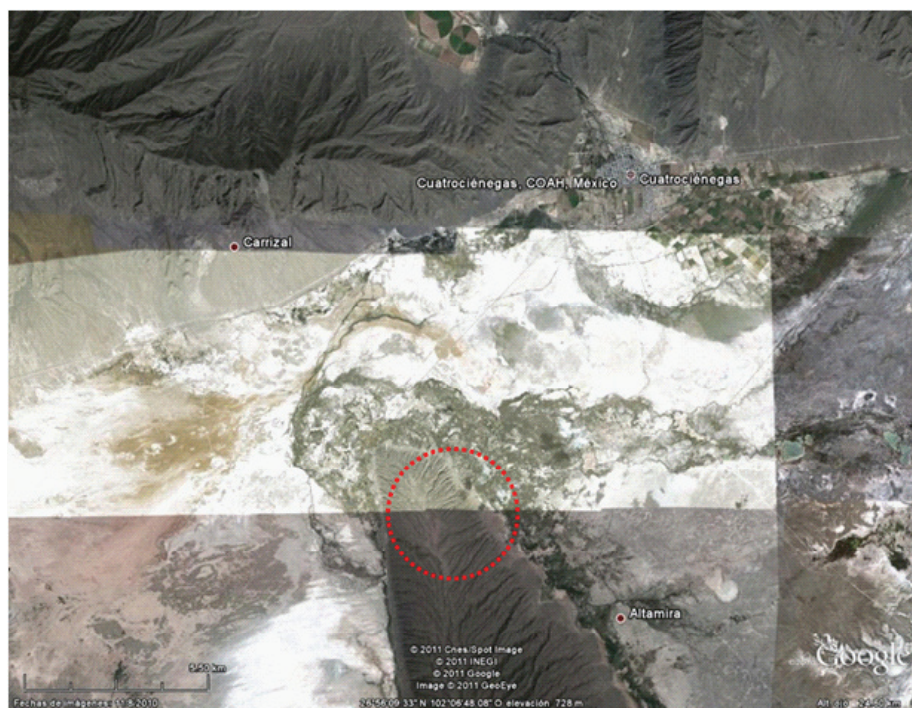


Figura 1. Imagen falso color mostrando la localización del área de estudio (Cortesía GoogleEarth, 2011)

de evaporitas con dolomitas de aproximadamente 500 m de espesor, asignada a la Formación Acatita de edad Albiano Inferior-Medio (Lehmann et al., 1999).

La Formación Acatita está cubierta por el miembro superior de la Formación Aurora (Goldhammer, 1999), con espesores de 190 a 260 m y alcance temporal hasta el Cenomaniaco. La Formación Aurora es equivalente a la Formación Georgetown del Albiano Superior a inicios del Cenomaniaco, formada por calizas micríticas con nódulos de pedernal y espesores de 80 a 150 m (Eguiluz de Antuñano, 2001).

En el área de estudio, las sierras dominantes están constituidas por rocas sedimentarias de edad cretácica que corresponden a calizas de la Formación Aurora del Cretácico Inferior. En las partes bajas es posible encontrar materiales aluviales y de relleno de edad Terciaria y del Cuaternario. A 40 km del área estudiada, se encuentran rocas de origen continental y marino del Jurásico.

En el área estudiada no se observan rocas ígneas, sin embargo, por el tipo de depósito mineral, posiblemente exista un granito a profundidad.

La Formación Aurora presente en el área estudiada, se encuentra ampliamente distribuida, con afloramientos considerables, su estructura consiste de pliegues anticlinales y sinclinales constituyendo el cuerpo principal de la Sierra de San Marcos (Figura 2). La Formación Aurora se correlaciona con las Formaciones Glenn Rose y Edwards en el noroeste de México.

DEPÓSITO MINERAL

El depósito mineral en el área de estudio se encuentra en un flanco de un anticlinal conformado por calizas de la Formación Aurora.

El anticlinal presenta una estructura abierta y suavemente plegada con echados entre 12° y 23° al NE (Bazán-Barrón, 1978).

Las calizas encajonantes son de color gris claro y oscuro, con presencia variable de nódulos de pedernal, irregulares y horizontales, con espesores variables de 1 a 5 m. Las calizas presentan dolomitización, textura sacaroide y arrecifal con presencia de fósiles marinos.

En tanto, el cuerpo mineral se presenta en “bolsas”, rellenando fracturas, con espesores variables e irregulares desde 0.5 m a 2.3 m.

La asociación mineral observada es de color amarillo canario y verde, yeso, calcita, hematita, pirita, powellita y carnotita. Para el área de estudio, Bazán-Barrón reporta un vanadato de Zn y Ni, Kolovratita, y valores de 4.52 % de Mo, 0.414 % de U_3O_8 y 0.43 % de V (o 45 kg/ton Mo, 4 kg/ton U; 4 kg/ton V), con contenidos secundarios de Ni, As, Zn, Sr y Tl.

Por las características texturales de este depósito mineral, su origen está relacionado con procesos hidrotermales, como son la removilización de fluidos magmáticos y la posterior acumulación de éstos en la parte porosa y permeable de las calizas dolomitizadas de la Formación Aurora en la



Figura 2. Sierra de San Marcos, conformada en esta parte por la Formación Aurora del Cretácico Inferior (Foto: Juan José Ibañez).

región estudiada, conjugada con el entrapamiento estructural por pliegue.

El depósito mineral en el área estudiada por sus características geológicas y localización en los límites de estructuras tectónicas mayores, sugiere un origen estrechamente en relación con la evolución geológica del Bloque de Coahuila y de la Falla de San Marcos (González-Sánchez et al., 2007, 2008). Por ello, el cuerpo mineral posiblemente puede profundizar y presentar un mayor enriquecimiento mineral en zonas más profundas. Curiosamente, no se observa alguna asociación importante de Pb-Zn como lo postulan González-Sánchez et al. (2007, 2008), por lo que la presencia de minerales de U, Mo y V, posiblemente estén relacionados a un proceso de lixiviación de una roca granítica y no a una lixiviación de rocas clásticas como la postulada por González-Sánchez et al. (2007, 2008), lo que implica considerar parámetros que influyeron en los fluidos mineralizados del área estudiada para comprender la génesis de este depósito mineral.

CONCLUSIONES

En el área cercana a Cuatrociénegas, Coah., el depósito mineral con presencia de powellita y carnotita, está alojado en una caliza dolomitizada de la Formación Aurora cercano a grandes estructuras tectónicas de la región, por ello, su origen hidrotermal posiblemente está estrechamente ligado a la evolución geológica del pilar tectónico Bloque de Coahuila, y el de la Falla de San Marcos.

Por la mineralización, estratigrafía y estructuras reportadas para la región estudiada, la presencia del yacimiento con minerales de U, Mo y V, sugiere que se puede encontrar un mayor enriquecimiento a profundidad.

Una mayor exploración es recomendada para comprender otros mecanismos, adicionales a los propuestos por González-Sánchez et al. (2007, 2008), que dieron origen a este tipo de depósitos minerales en el área estudiada, y con ello incrementar la potencialidad económica de este depósito mineral.

RECONOCIMIENTOS

Este estudio fue financiado por UNAM-PAPIIT; proyectos IN100707, IN109410-3. Y CONACYT; proyecto 81584. Corona-Esquivel agradece a las autoridades del Instituto de Geología, UNAM, el apoyo recibido en diversos proyectos de carácter interno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bazán-Barrón, Sergio, 1973, Las Provincias Uraníferas de México: Memoria Convención, Tomo 1, No. 10, p. 263-270.
- Bazán-Barrón, Sergio, 1978, Informe geológico-minero de los yacimientos de uranio, molibdeno y vanadio de la localidad "Amalia Margarita", Sierra de San Marcos, Municipio de Cuatro Ciénegas, edo. de Coahuila: Instituto Nacional de Energía Nuclear, 12 p.
- Bazán-Barrón, Sergio, 1980, Metalogénesis de la Faja Estructural Mexicana: Geomimet, Tomo 1, No. 103, p. 65-86.
- Bazán-Barrón, Sergio, 1981: Distribución y metalogénesis de la provincia uranífera del mesozoico de México: Geomimet, Tomo 1, No 112, p. 65-96.
- Bersch, Michael G., 2008, Technical report on the Cuatro Ciénegas Project, Coahuila State, Mexico: Santa Fe Metals Corp., 46 p.

- Chávez-Cabello, Gabriel, Aranda-Gómez, J.J., Molina-Garza, R.S., Cossío-Torres, T., Arvizu-Gutiérrez, I.R., González-Naranjo, G.A., 2005, La falla San Marcos: una estructura jurásica de basamento multi-reactivada del noreste de México: *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, vol. 57, p. 27-52.
- González-Partida, Eduardo, Camprubí, Antoni, Canet, Carles, González-Sánchez, Francisco, 2008, Fisicoquímica de salmueras e hidrocarburos en cuencas petroleras y en depósitos minerales tipo Mississippi Valley y asociados Parte II: ejemplos de la Cuenca de Sabinas y la Cuenca del Sureste, México: *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Vol. 60, p. 23-42.
- Eguiluz de Antuñano, Samuel, 2001, Geologic evolution and gas resources of the Sabinas Basin in northeastern México: in C. Bartolini, R. T. Buffler, and A. Cantú-Chapa, eds., *The western Gulf of México Basin: Tectonics, sedimentary basins, and petroleum systems: AAPG Memoir*, vol. 75, p. 241–270.
- Goldhammer, R.K., 1999, Mesozoic sequence stratigraphy and paleogeographic evolution of northeast Mexico: *in* Bartolini, Claudio, Wilson, J.L., y Lawton, T.F., editores, *Mesozoic sedimentary and tectonic history of North-Central Mexico*: Boulder, Colorado, E.U.A., Geological Society of America Special Paper 340, p. 1-58.
- González-Sánchez, Francisco, Puente-Solís, Rafael, González-Partida, Eduardo, Camprubí, Antoni, 2007, Estratigrafía del Noreste de México y su relación con los yacimientos estratoligados de fluorita, barita, celestina y Zn-Pb: *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Vol. 59, p. 43-62.
- Johnson, C.R., Ward, W.C., Goldhammer, R.K., 1991, Mechanisms for high-frequency cyclicity in the Upper Jurassic limestones of northeastern Mexico: *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, vol. 75, p. 603.
- Lehmann, Christoph, Osleger, David A., Montañez, Isabel P., Sliter, William, Arnaud-Vanneau, Annie, Banner, Jay, 1999, Evolution of Cupido and Coahuila carbonate platforms, Early Cretaceous, northeastern Mexico: *Geological Society of America Bulletin*, vol. 111, p. 1010-1029.
-