

impide la dispersión del fluido hacia medios superficiales. Si este nivel impermeable que sella el yacimiento no existe, el resultado obtenido es la formación de extensas diseminaciones de azufre de muy baja ley, en general en el seno de rocas carbonatadas (ej. típico las «castiles» de la famosa Castile Fm del oeste de la cuenca de Delaware, en los U.S.A.).

Las características texturales más notables de las mineralizaciones de este tipo bioepigenético son la superposición de dos generaciones de azufre: una inicial coloidal o microcristalina, consistente en un intercrecimiento de azufre con calcita gris, dando una roca densa; y una segunda constituida por cristales de azufre y calcita blanca de tamaño milimétrico o centimétrico, desarrollada en las cavidades de la litofacies mineralizada inicial. La calcita sería una mineralización igualmente epigenética, procediendo el CO_2 de los hidrocarburos, y el Ca de los sulfatos. Las acumulaciones de esta calcita diagenética pueden llegar a ser enormes, como en el citado caso de los cerros de tipo «Castile» de la formación homónima.

YACIMIENTOS DE TIPO BIOSINGENÉTICO (yacimientos producidos por precipitación directa de azufre o por diagénesis precoz de los sedimentos sulfatados)

Los yacimientos mejor conocidos dentro de este tipo son los del Messiniense siciliano (referencias en Dessau et al. 1962), que aparecen en un medio de transición en facies de lagoon. Se incluye dentro de este grupo aquellos yacimientos que presentan evidencias estratigráficas y sedimentológicas de una precipitación directa de azufre en el medio acuoso o en la interfase agua-sedimento, y su acumulación en condiciones anóxicas, o bien de la rápida reducción del sulfato previa a la completa litificación del sedimento que lo contiene.

Algunos autores como Ivanov (1968) (ref. en Davis & Kirkland, 1979) citan ejemplos de acumulación actual singenética de azufre: los sedimentos costeros del golfo de Bengala contienen entre un 15-20% de azufre elemental. Se trata de zonas inundadas durante 6 meses al año, durante la estación de los monzones; los sulfatos del agua marina son reducidos por bacterias sulfatoreductoras a sulfídrico. Cuando el mar retrocede, el sulfídrico es oxidado a sulfuro, probablemente con la participación de bacterias sulfato-oxidantes.

Los lagos continentales son también lugares de formación de depósitos de azufre elemental, que es entonces de tipo criptocristalino y libre de calcita. Por ej., el lago africano Cyrenaica, es sometido a un influjo de aguas ricas en sulfhídrico, que es oxidado precipitando azufre con la participación de dos bacterias anaeróbicas fotosintéticas (*Chlorobium* sp, *Chromatium* sp) y la aeróbica *Thiobacillus* sp. (Butlin & Postgate, 1954, en Davis & Kirkland, 1979).

Podemos por lo tanto resumir que la formación de yacimientos de azufre singenéticos se da en medios subacuáticos, tanto lacustres como marinos y/o de transición. El aporte de azufre a la cuenca puede proceder tanto del agua marina como de aguas continentales, se da en general en forma de ión sulfato disuelto, y debe alcanzar concentraciones notables en el medio lacustre para dar lugar a