

neación de estiramiento es menos patente que dentro de la zona de cizalla. En secciones XZ también se reconocen estructuras que indican una componente no coaxial de la deformación finita: la foliación externa sufre, al penetrar en los porfiroblastos de St y And, una rotación sistemáticamente dextrorsa (bloque NE hacia el SE). Por ello, creemos que la fase de deformación principal en el sector de Sierra Albarrana tiene una componente importante de cizalla simple. La zona de cizalla representada en la figura 2a es una banda en la que se intensifica esta componente de cizalla simple.

Conclusiones

Al SW de las Cuarcitas de Sierra Albarrana existe una zona de cizalla dúctil, actualmente subvertical, de dirección NW-SE, de unos 1.250 metros de espesor, que funcionó inicialmente en condiciones termobáricas correspondientes a la zona de la Sill. La lineación de estiramiento varía desde subhorizontal hasta inclinaciones de 40-60° hacia el SE. El sentido de movimiento es dextrorso. Existe una banda de entre 100 y 200 metros de potencia en la terminación meridional de las Cuarcitas de Sierra Albarrana en la que el sentido de movimiento es sinistrorso. Esta banda

sinistrorsa se interpreta como conjugada del cizallamiento mayor dextrorso. No obstante, el cizallamiento sinistrorso puede ser en parte posterior al dextrorso, ya que algunas de las estructuras que indican movimiento sinistrorso son menos dúctiles que las dextrorsas.

La terminación meridional de las Cuarcitas de Sierra Albarrana se debe a la superposición de la zona de cizalla dúctil a los pliegues mayores de primera fase que las afectan. La zona de cizalla lamina hacia el SE el sinclinal de las cuarcitas dejando sólo el anticlinal contiguo (fig. 2a); éste interfiere con un plegamiento subvertical posterior de dirección NW-SE, que lleva asociado un clivaje de crenulación (S_c). De NW a SE, el eje del anticlinal de F_1 y la L_c pasan, de tener una inmersión de 5-10° hacia el SE a otra de 40-60° hacia la misma dirección. El fuerte hundimiento del eje del anticlinal da lugar al cierre, afectado por pliegues posteriores, que se observa en cartografía.

Referencias

- Apalategui, O.; Borrero, J. e Higuera, P. (1983): *5ª Reunión del Grupo de Ossa Morena, Temas Geol. Mineros, IGME*, 73-80.
- Azor, A.; González Lodeiro, F.; Marcos, A. y Simancas, J. F. (1991): *Geogaceta*, 10, 119-124.
- Azor, A.; González Lodeiro, F.; Marcos, A. y Simancas, J. F. (1992): *C. R. Acad. Sci. Paris, Sér. II*, 314, 195-201.
- Burg, J. P.; Iglesias, M.; Laurent, Ph.; Matte, Ph. y Ribeiro, A. (1981): *Tectonophysics*, 78, 161-177.
- Delgado Quesada, M. (1971): *Bol. Geol. Min.*, 82, 277-286.
- Delgado Quesada, M.; Liñán, E.; Pascual, E. y Pérez Lorente, F. (1977): *Stv. Geol. Salm.*, 12, 75-90.
- Gapais, D.; Balé, P.; Choukroune, P.; Cobbold, P. R.; Mahjoub, Y. y Marquer, D. (1987): *J. Struct. Geol.*, 9, 635-646.
- Garrote, A. (1976): *Memórias e Notícias, Univ. Coimbra*, 82, 17-39.
- González del Tanago, J. y Peinado, M. (1990): *Bol. Geol. Min.*, 101, 678-700.
- Hanmer, S. (1986): *J. Struct. Geol.*, 8, 111-122.
- Lister, G. S. y Snoke, A. W. (1984): *J. Struct. Geol.*, 6, 617-638.
- Marcos, A.; Azor, A.; González Lodeiro, F. y Simancas, J. F. (1991): *Scripta Geologica*, 97, 47-53.
- Quesada, C.; Apalategui, O.; Eguiluz, L.; Liñán, E. y Palacios, T. (1990): In: «*Pre-Mesozoic Geology of Iberia*» (Eds.: R. D. Dallmeyer y E. Martínez), Springer-Verlag, 252-258.
- Ramsay, J. G. (1980): *J. Struct. Geol.*, 2, 83-89.
- Ramsay, J. G. y Huber, M. I. (1987): *The techniques of modern structural geology. Volume 2: folds and fractures*. Academic Press, 700 p.

Recibido el 1 de octubre de 1991
Aceptado el 25 de octubre de 1991

Mejoras en la separación de minerales pesados usando politungstato sódico

Heavy mineral separations using Sodium Polytungstate. Several advances in laboratory procedure

F. Pérez Mazarío; R. Rincón y S. Hernando

Dpto. Estratigrafía. U.C.M. Inst. Geol. Económica. C.S.I.C. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid

ABSTRACT

Sodium polytungstate is a new product that can be used for purposes of separation of heavy minerals. The solution is nontoxic and it is recommended as a substitute for tetrabromoethane (TBE) and bromoform, considered as hazardous substances to handle in laboratory.

In this paper we point out the advantages and disadvantages observed in its use as well as the laboratory procedures for its management. We also present advances that allow us to avoid the problems coming from the slow filtration rates of sodium polytungstate.

Key words: Heavy minerals, sodium polytungstate

Geogaceta, 11 (1992), 54-56.
ISSN: 0213683X

Introducción

Hace pocos años ha aparecido en el mercado un nuevo producto, el politungstato sódico, de la marca alemana Sometu, que es una sal de wolframio soluble en agua con la que pueden alcanzarse disoluciones de hasta 3,1 gramos/cm.³ según las especificaciones del fabricante.

Por su carácter no tóxico y facilidad de manipulación y almacenamiento ha sido recomendado para sustituir a los demás líquidos densos usados en la separación tanto de minerales pesados como de conodontos, ya que éstos son tóxicos (diiodometano, bromoformo...) e incluso también cancerígenos (tetrabromoetano), por lo que su uso continuado, aún con muy cuidadoso manejo, no está exento de riesgos.

En la documentación que facilita Sometu y en los trabajos de Stone (1987) y Merrill (1987), ambos en Austi (1987) y en los artículos de Callahan (1987), Gregory y Johnston (1987), Krukowsky (1988) y Savage (1988) se describe su utilización como alternativa a los productos citados.

Sin embargo, pese a sus ventajas, el SPT (politungstato sódico) no está exento de problemas, reconocidos en los informes de Sometu y por los autores citados; tal vez el más importante es su elevada viscosidad que alarga enormemente los tiempos de decantación y, sobre todo, del necesario filtrado para su recuperación (imprescindible, pues, el producto es caro: 180 D.M.kg. en 1988).

Otro problema es, tal como indica Sometu, la tendencia a formar un precipitado blanco de politungstato cálcico si hay Ca²⁺ procedente de minerales de la muestra, aunque el lavado con agua caliente y la adición de una pequeña cantidad de AEDT evita o reduce este inconveniente.

Nosotros hemos trabajados desde 1989 con este producto en sustitución del bromoformo y tras varios ensayos se puso a punto una rutina que creemos proporciona unos tiempos totales en los procesos de separación y recuperación equivalentes a los obtenidos anteriormente con el citado bromoformo, con una drástica reducción en particular de tiempo de filtrado.

Interesados en conocer además el grado de recuperación del producto empleado, una vez obtenida una cierta práctica en el método, se con-

troló el mismo en la separación de diez muestras de arenas pertenecientes a la tesis de uno de nosotros, Pérez Mazario (1990).

La técnica empleada y los resultados obtenidos se describen a continuación:

Rutina de laboratorio

En primer lugar se prepara la solución de SPT, ajustándola a la densidad equivalente a la del bromoformo (en nuestro caso éste tenía una densidad de 2,83 g./cm.³). Esta preparación es lenta por la cantidad de SPT necesario. Inicialmente la solución no es perfectamente transparente y presenta un aspecto opalino que desaparece con el primer uso o tras un cierto tiempo. Debe prestarse especial atención a comprobar la densidad antes de usarlo, pues puede presentar ligeras variaciones, que requieren un reajuste.

A continuación se introduce el líquido en embudos de decantación. Nosotros los empleamos de 50 ml. y usamos unos 25 ml. por muestra, añadiendo luego 5 g. de arena, tamizada entre 0,20 y 0,06 mm. procedente de los oportunos tratamientos de disgregación, lavado, etc.

El tiempo necesario para obtener una separación equivalente a la proporcionada por el bromoformo se alargó en nuestro caso a 15-30 minutos dependiendo de la granulometría más o menos fina de las muestras.

La recogida de la fracción densa se realiza sobre mallas de nylon y similar, de 0,06 mm. o algo inferior. Ello permite un paso rápido del SPT recuperándose de un total de 250 ml. exactos, empleados en 10 muestras, 210 ml., es decir, el 84%.

El lavado de fracciones pesadas y ligeras con, aproximadamente, 250 ml. de agua desionizada por muestra, arrastra el resto de SPT, del que a las 48 horas (tiempo variable y reducible si se dispone de una estufa amplia) y a 60°C de temperatura se recoge una cantidad que puesta en densidad supone otros 34 ml. recuperados, es decir, una recuperación total del 97%.

Esta buena recuperación y ahorro de tiempo en los filtrados con el empleo de mallas nylon, tiene su inconveniente en el progresivo enturbiamiento del líquido al arrastrar

partículas de la propia muestra que la malla no retiene.

Por otra parte, y a largo plazo aparece también una turbidez por suspensión de precipitado no soluble, tal vez politungstato cálcico.

Devolver la adecuada transparencia al líquido, que con su uso habrá ido tomando un color amarillento, requiere un filtrado que realizado en condiciones normales duraría varias horas sin resultados satisfactorios si la turbidez es por el precipitado.

Nosotros hemos resuelto el problema utilizando una trompa de vacío acoplada a un matraz tipo Kitasato, en cuya boca se ha dispuesto un embudo con placa filtrante. Sobre esta se coloca un filtro, siendo suficiente un poro estándar para la correcta filtración de partículas arrastradas de las muestras.

En el caso de turbidez por aparición de precipitados en suspensión, estos atraviesan incluso filtros de poro de 0,80 mμ, necesitándose papeles especiales de 0,45 mμ.

Es imprescindible un buen acoplamiento del papel de filtro al embudo, en particular sobre los bordes para evitar que pase SPT sin filtrar por ellos.

Los tiempos de filtrado son variables, pero no superan los 5 minutos con filtros estándar y en diámetros de 9 cm. y los 15 minutos en el caso de usar filtros de 0,45 mμ. Estos últimos son caros, pero lavados sobre el mismo embudo pueden usarse varias veces antes de que su obstrucción los haga inservibles.

Como medida de seguridad para evitar que agua procedente de la trompa de vacío pueda mezclarse en un retorno indeseado con el SPT recogido en el Kitasato, se aconseja desconectar éste antes de cerrar el paso de agua. Para facilitar esta operación el tubo de conexión se insertará humedecido.

Otra posibilidad, que nosotros usamos, es intercalar un matraz en el tubo de vacío, que recogerá cualquier eventual retorno de agua.

Resumen

El uso de mallas de plástico o nylon en sustitución del papel de filtro y el filtrado forzado con bomba de vacío en la limpieza final del SPT usado en la separación de minerales pesados acorta los tiempos de trabajo con este

producto eliminando así una parte de los inconvenientes que por su viscosidad aparecen en su empleo.

Agradecimientos

A la Dra. G. Sarmiento por la lectura y comentarios al manuscrito original y sus observaciones sobre el comportamiento del SPT.

Referencias

Austin, R. L. (1987, ed.): *Conodonts: Investigative Technique and applications*. Ellis Horwood Ltd. Chichester.
 Callahan, J. (1987): *Jour. Sed. Petrol.*, 57, 765-766.
 Gregory, M. R. y Johnston, K. A. (1987): *New Zealand Jour. Geol. Geophys.*, 30, 317-320.

Krukowsky, S. T. (1988): *Jour. Paleontol.*, 62, 314-316.
 Pérez Mazarío, F. (1990): Tesis doctoral. Fac. Ciencias Geológicas Univ. Complutense de Madrid (inédita).
 Savage, N. M. (1988): *Jour. Micropaleontol.*, 7, 39-40.

Recibido el 1 de octubre de 1991
 Aceptado el 25 de octubre de 1991

Escarpe de falla del Cuaternario reciente en la falla del Camp (Cadenas Costeras Catalanas)

A late Quaternary fault scarp in the El Camp fault (Catalan Coastal Ranges)

E. Masana y J. Guimerà

Dpt. Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia. Universitat de Barcelona. 08071 Barcelona.

ABSTRACT

The activity of the El Camp fault since early Neogene has originated the El Camp graben. We have defined at least three different Quaternary generations of alluvial fans associated with the normal motion of that fault. The youngest movement which has caused morphological expression of the El Camp fault zone is in the Mont-roig fault, along which there are triangular facets and a fault scarp which involves a 33.000-75.000 year old alluvial fan —dated by arqueological methods (Lumley, 1971)—. Therefore, the Mont-roig fault has been active after 33.000-75.000 years B.P.

Key words: Neotectonics, El Camp graben, fault scarp, Mont-roig fault, geomorphology.

Geogaceta, 11 (1992), 56-58.
 ISSN: 0213683X

Introducción

La fos del Camp (fig. 1 A) es una de las fosas que constituye la parte emergida de la zona marginal del surco de Valencia. Este margen está formado por fallas de zócalo de orientación NE-SW (Guimerà, 1988; Roca & Desegaulx, 1990). La fosa del Camp limita por el NW con una zona de fracturas agrupadas con el nombre genérico de falla del Camp, entre las cuales figura la falla de Mont-roig (fig. 1 B, C). La falla del Camp actuó como falla direccional sinistral convergente durante la compresión alpina

(Paleógeno). A principios del Neógeno sufrió una inversión tectónica; desde entonces se ha comportado predominantemente como normal y ha dado lugar a la fosa del Camp.

Neotectónica

La falla del Camp

La falla del Camp se manifiesta en la actualidad mediante un escalón topográfico —hasta 800 m— que presenta, en gran parte de su trazado, morfología de frente montañoso re-

ciente. Se observan diversas alineaciones de facetas triangulares, cuencas de drenaje con morfología en «bota de vino» (Wallace, 1978), crestas paralelas al frente, espolones perpendiculares a éste y un escarpe en la falla de Mont-roig. Por otro lado, la asimetría de la red de drenaje del río Gaià, en la fosa del Camp, indica un basculamiento de esta fosa hacia el NW, es decir, hacia la falla (Masana, 1991).

Todo ello indica que la actividad tectónica en esta falla ha sido reciente, e incluso actual tal como demuestra la existencia, aunque moderada, de sismicidad y el basculamiento mencionado.

Fig. 1 A.—Situación de la falla del Camp en el contexto de las Cordilleras Costeras Catalanas.

Fig. 1 A.—Situation of the El Camp fault in the Catalan Coastal Ranges.

Fig. 1 B.—Límite NW de la fosa del Camp, en su mitad S con la situación de las principales fallas que han tenido actividad durante el Pliocuatnario y los diferentes abanicos aluviales. F.MR: falla de Mont-roig; F.H.: falla de Hospitalet; F.V.; falla de Vilavella; F.S.: falla de la Selva.

Fig. 1 B.—Northwestern edge of the El Camp graben's southern half and situation of the most important Pliocuatnary faults and diferent aluvial fans. F.MR: Mont-roig fault; F.H.: Hospitalet fault; F.V.: Vilavella fault; F.S.: La Selva fault.

Fig. 1 C.—Esquema detallado del trazado de la falla de Mont-roig (F.MR.).

Fig. 1 C.—Detailed sketch of the Mont-roig fault trace (F.MR.).