

existencia de estrías de falla que indican este movimiento, así como, por la formación de pliegues de dirección NW-SE que afectan a los depósitos que rellenan la fosa; estos pliegues, que se amortiguan a medida que nos alejamos de la falla, en las proximidades de ésta presentan los flancos subverticales y una orientación cercana a N-S.

Durante el Mioceno superior (Depéret y Rérolle, 1885) y sincrónicamente al movimiento direccional de la falla de la Tet, tiene lugar el relleno sedimentario de la cuenca mediante depósitos de carácter detrítico que resultan de la interacción de procesos lacustres y aluviales. Este relleno se caracteriza, principalmente, por la formación de un lago profundo en las zonas más meridionales de la fosa; la localización del área fuerte de los elementos detríticos en el margen tectónicamente pasivo de la cuenca (margen septentrional), donde se desarrollan importantes conos aluviales; la existencia de un dominio de las paleocorrientes orientadas paralelamente (NE-SW) a la falla de la Tet, y una máxima subsidencia en las proximidades de dicha falla.

El carácter sintectónico del relleno, en relación al movimiento de las diversas fallas durante esta etapa, viene probado por la existencia de fallas E-W sinsedimentarias y de discordancias internas asociadas al movimiento de éstas, y por un diferente grado de subsidencia a lo largo de la fosa.

En una etapa posterior, Mioceno terminal (Golpe Posse, 1981), todas las fallas, incluida la de la Tet, actúan como fallas normales. Durante esta etapa finaliza el relleno sedimentario de la fosa mediante depósitos aluvia-

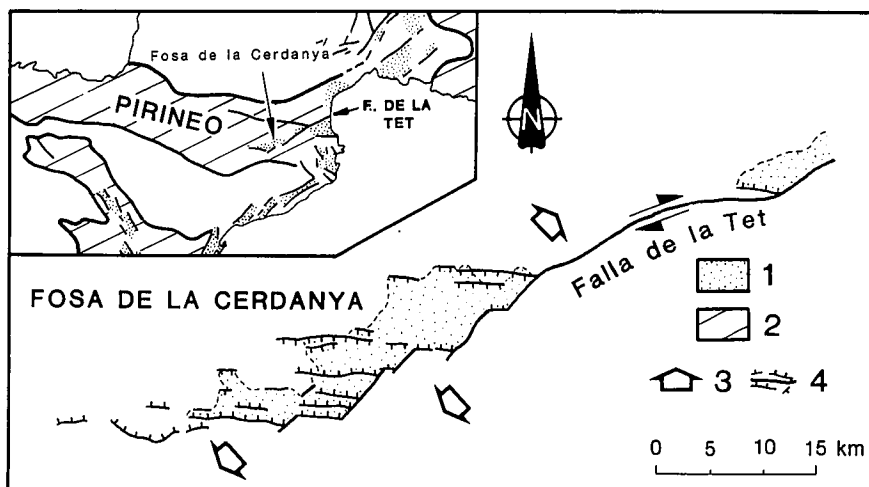


Fig. 1.—Estructura de la fosa de la Cerdanya resultante del movimiento dextrógiro de la falla de la Tet. 1: Depósitos neógenos. 2: Materiales deformados por la orogenia alpina. 3: Desplazamiento relativo de los bloques como consecuencia del movimiento de la falla de la Tet. 4: Fallas.

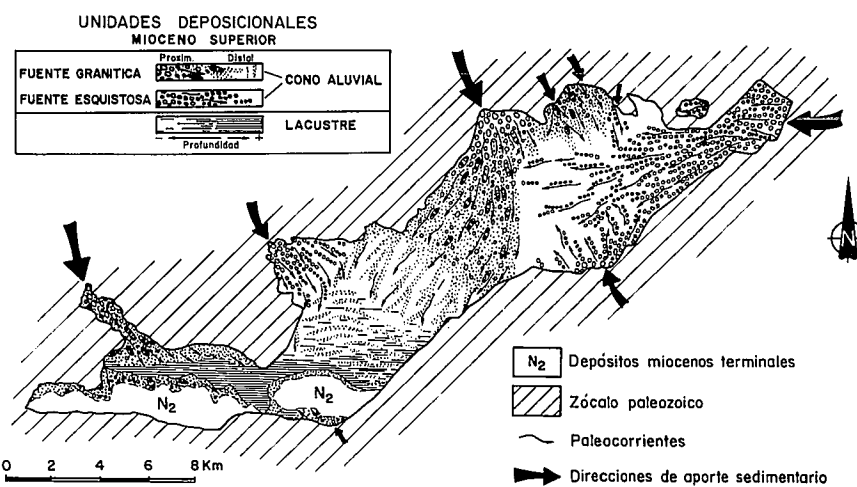


Fig. 2.—Modelo deposicional de la fosa de la Cerdanya durante el Mioceno superior.

les procedentes del margen meridional de la cuenca.

Golpe Posse, J. M. (1981): *Bol. Geol. y Min.*, XCII (2): 91-100.

#### Referencias

Depéret, Ch. y Rérolle, L. (1885): *Bull. soc. géol. France*, XIII: 488-506.

Recibido el 2 de septiembre de 1986  
Aceptado el 9 de septiembre de 1986  
Presentado a la Sesión Científica de  
Barcelona el 19 de septiembre de 1986

## Caracterización de las arcillas por el método del azul de metileno

C. Fernández Calvo. M.O.P.U. Demarcación de Carreteras de Castilla y León. 47071 Valladolid.  
G. Martínez Bueno. M.O.P.U. Demarcación de Carreteras de Castilla y León. 47071 Valladolid.  
J. Páez Martínez. M.O.P.U. Demarcación de Carreteras de Castilla y León. 47071 Valladolid.

#### ABSTRACT

This is a simple method for caracterisation of clays in soils and its relation with consistency limits. Has been checked by X-ray diffraction analysis.

Fernández Calvo, C.; Martínez Bueno, G., y Páez Martínez, J. (1986): Caracterización de las arcillas por el método del azul de metileno. *Geogaceta*, 1, 38-39.

Key words: Clays, caracterisation.

## Introducción

Uno de los principales problemas que se presenta cuando se trabaja con suelos finos es la caracterización de su comportamiento geotécnico frente a sus distintos grados de humedad. De entre los ensayos de identificación de un suelo son los límites de Atterberg los que mejor definen el estado del suelo en función de su contenido en agua. Sin embargo, los resultados de estos ensayos dependen en gran medida de la experiencia del operador.

El objeto que se persigue mediante este método es facilitar una técnica rápida y sencilla que sirva, bien por sí sola o como contraste con otros ensayos, para la caracterización de las arcillas en los suelos.

## Descripción del método y resultados

El método está basado en la propiedad de adsorción de las arcillas, que, al estar presentes en disoluciones acuosas de azul de metileno, este es absorbido produciéndose una decoloración en la disolución.

El proceso que se sigue es similar al normalizado ya por los Laboratorios Centrales de «Ponts et Chaussées», de Francia, al que se han introducido una serie de modificaciones, fundamentalmente basadas en una mayor comodidad de lectura y posibilidad de contrastación directa

con los límites de Atterberg, dada la experiencia de más de dos años en este Laboratorio Regional, y estando en vías de normalización por el Laboratorio del Transporte (NLT).

Se utiliza como fracción fina del suelo la misma que se usa en los límites de Atterberg (cernido por tamiz 0,40 UNE), según la Norma NLT-101/72, secada en estufa a 105°-110° C. Se parte de 2 gr de muestra y 0,05 gr de azul de metileno, añadiéndose agua destilada hasta 150 cm<sup>3</sup> de solución. Una vez agitada y centrifugada se realiza la valoración colorimétrica añadiendo más muestra o más azul de metileno hasta conseguir una solución incolora.

El resultado final se da en gramos (con indicación de decimales) de azul de metileno por 100 gr de muestra y la operación se repite promediándose el resultado de los dos ensayos.

En el cuadro siguiente damos los resultados de los ensayos de Límites de Atterberg y los porcentajes de carbonatos, sulfatos y materia orgánica de las muestras ensayadas, así como el resultado del azul de metileno (A.M.).

La muestra G corresponde a una bentonita comercial.

Para contrastar los resultados de los ensayos de adsorción del azul de metileno por las arcillas se realizaron análisis por difracción de Rayos-X, obteniéndose los correspondientes difractogramas de polvo de las muestras

totales. Posteriormente se separó la fracción arcillosa (<2μ) sobre la que se realizaron los correspondientes difractogramas en agregados orientados. Las muestras que lo necesitaron fueron sometidas a tratamientos con etilenglicol y calentamiento a 550° C durante tres horas.

De acuerdo con los difractogramas obtenidos, la composición mineralógica de las muestras ensayadas es la que figura en el cuadro adjunto.

## Conclusiones

- Gran influencia de las arcillas tipo montmorillonita.
- Poca influencia en las arcillas de tipo caolinita e illita.
- Nula del cuarzo y del feldespato K.
- Excelente sensibilidad del método sobre la presencia y tipo de arcillas.

## Referencias

- Martínez Bueno, G. (1986): *Simposio sobre terraplenes*. Madrid, 1-5.
- Páez Martínez, J. y Martínez Bueno, G. (1984): *Jornadas sobre firmes flexibles*. Barcelona, 42-54.
- Tran Ngoc Lan. (1977): *Bull Liaison Lab. Ponts et Chaussées*, 88, 136-137.
- Tran Ngoc La. (1981): *Bull Liaison Lab. Ponts et Chaussées*, 111, 5-16.

Recibido el 15 de julio de 1986  
Aceptado el 8 de septiembre de 1986  
Presentado en la Sesión Científica de Barcelona el 19 de septiembre de 1986

Muestra	LL	LP	IP	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Mat. Org.	A. M.
A	71	34	37	62	Indicios	0,2	4,2
B	64	28	36	68	Indicios	0,3	4,2
C	53	37	16	12	Lig. Indic.	0,4	10,0
D	41	23	18	43	Lig. Indic.	0,4	4,2
E	43	22	21	No	Lig. Indic.	0,3	2,4
F	60	30	30	12	Indicios	0,4	6,3
G	120	60	60	17	Indicios	No	20,0

	MUESTRA						
	A	B	C	D	E	F	G
Calcita .....	+++		+	+++		+	++
Dolomita .....	+++	+++				+	
Cuarzo .....	+	+		+++	+++	++	
Feldespato K .....			+++				+++
Montmorillonita .....	+	+	+++	+		++	+++
Illita .....	++	++		+	++	++	
Caolinita .....				+	+	+	

+++ = Abundante (>20%).  
++ = Frecuente (5-20%).  
+ = Presente (<5%).