

# UN TIPO DE ROCA POCO CONOCIDO: LAS ARE- NITAS YESIFERAS DE LOS MONEGROS

POR

J. QUIRANTES PUERTAS\* y E. MARTINEZ GARCIA\*\*

## I.—CARACTERISTICAS GENERALES

Dentro del estudio regional que iniciamos en el Terciario del Ebro, tanto en su parte central como en sus áreas marginales, una de las primeras tareas realizadas fue un conjunto de cortes litológicos detallados, con el fin de poder precisar los términos petrográficos existentes en dichas áreas.

El trabajo lo circunscribimos a la comarca de los Monegros, en la cual, por sus características morfológicas, ha sido factible la realización de un muestreo lo suficientemente extenso como para poder conocer la litología con precisión.

Nos encontramos con una serie de formaciones continentales, sedimentadas en régimen endorréico y cuya edad podemos atribuir, con muchas probabilidades de acierto al Mioceno inferior. Son facies internas de cuenca sedimentaria.

---

\* Departamento de Sedimentología y Suelos. C. S. I. C. Zaragoza.

\*\* Cátedra de Geología. Oviedo.

## II.—Areniscas yesíferas (GIPSARENITAS)

Los primeros términos detríticos se localizaron en la hoja Núm. 386 de Peñalba (1:50.000), en un corte que se efectuó a la altura del Km. 402,6 de la carretera general Madrid-Barcelona (Fig. 1). Después se han ido ampliando las zonas de estudio y hemos encontrado las areniscas en Peñalba, Km. 4 y 4,3 de Bujaraloz a Caspe y cerca de Sástago en el corte de "La Ermita" (Hojas 442 y 413). En el corte de "La Ermita" se tomaron un total de treinta muestras de areniscas sobre las cuales basamos la parte principal de éste estudio.

Las primeras observaciones nos mostraron que las areniscas tenían una rotura fácil y en general algo concoidea, brillo vítreo y color grisáceo en fractura reciente, enmascarado por tonalidades marrones.

El primer banco estudiado tiene una potencia de 40 cm. pero en su desarrollo lateral se reduce rápidamente a sólo un par de centímetros.

Las *observaciones en lámina delgada* nos mostraron que se trataba de areniscas de grano muy fino a fino, en general *maduras* en cuanto a su contenido en arcillas que es prácticamente nulo; pero al existir en algunas de ellas micrita ya no deberíamos hablar de madurez pues esta no es otra cosa que un barro microcristalino equivalente a la arcilla. Así pues hablamos de madurez refiriéndonos sólo a la ausencia de arcilla, bajo el punto de vista de madurez textural de Folk.

Siguiendo las clasificaciones de Folk (1964) podríamos agruparlas en los dos apartados siguientes:

### *Feldespatos* > 5%

Q-28 Subarcosa (Feld.=10%) o quizás Subgrauwacka feldespática.

Q-77 Subarcosa (F =12%).

Q-74-2 Cuarzarenita (Quartzarenita). (F=5%).

Q-186 Subgrauwacka. (F =15%).

### *Feldespatos* < 5%

Q-74 a Cuarzarenita. (Feldespatos sin alteración y muy pocos).

Q-74 b Cuarzarenita. (Feldespatos sin alteración y muy pocos).

CORTE Km. 402,6 ( MADRID - BARCELONA )

Peñalba

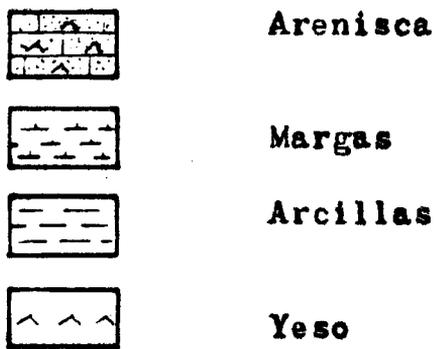
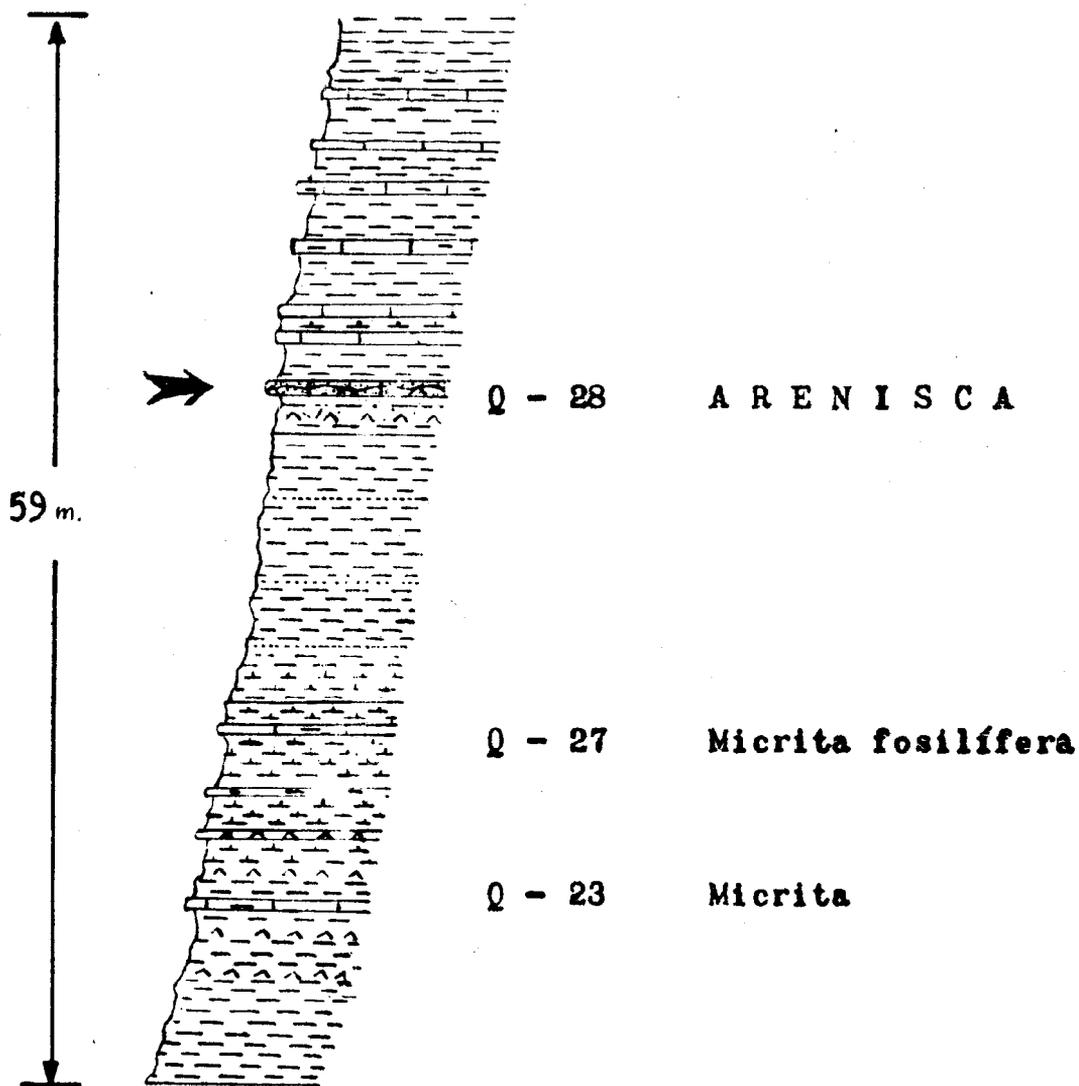


Fig. 1

- Q-125 Cuarzarenita. (Feldespatos muy pocos).
- Q-124 Cuarzarenita.
- Q-133 Cuarzarenita. (Pocos feldespatos y alterados).
- Q-134 Cuarzarenita.

Observando el cuadro de la Fig. 2 anotamos las siguientes particularidades:

1.º Presencia de *yesso en el cemento* de la mayoría de las muestras. Este cemento llega a constituir el 63% del total de la roca como má-

Nº	CEMENTO		GRANO				TIPO DE ROCA
	Yeso	Calcita	Cuarzo	Feldespatos	Calc.	Dolom.	Según FOLK (1964)
Q / 28	63 %		15 %	10 %	Si		Subarcosa o quizás subgrauwacka
74a	12	micrita 28	40	poco		18	Cuarzarenita dolomítica
74b	60	10 micr. esp.	28	muy poco	Si		Cuarzarenita
74.2		micrita 20	70	5			Cuarzarenita
77	22		23	12	40		Subarcosa
125		Si	Si	Si	Si		Cuarzarenita
129	28		12			60	Cuarzarenita dolomítica
133	25		13	Si	50		Cuarzarenita micacea
134	25		15		55		Cuarzarenita
144		micrita esparita	Si		Si		Cuarzarenita
186	35		20	15	30		Subgrauwacka

Fig. 2

ximo, presentándose generalmente en una proporción del orden del 30%. Puede aparecer también como cemento micrita, microesparita y esparita; pero en la mayor parte de las muestras estudiadas el constituyente principal y casi único es el yeso, fibroso y microcristalino.

2.º Ausencia de arcillas, aunque esté presente la micrita.

3.º El grano viene formado por los siguientes elementos:

Cuarzo: Del 10 al 70%.

Feldespatos: Del 1 al 15%. (Poco alterados).

Biotita: En general poca.

Calcita: Del 10 al 55%.

Dolomita: Del 15 al 60%, pero en muy pocas muestras.

También aparecen algunos otros elementos formando el grano de las areniscas, entre ellos tenemos: Epidota, Hornblenda, Cuarcita, Moscovita y Glauconita.

### III GRANULOMETRIA

Al tratar de efectuar granulometrías el primer paso que hubo de darse fue la disgregación de la roca y por tanto la separación de los granos del cemento que los unía. Una parte de la muestra se colocó en una estufa a menos de 95° y posteriormente se atacó con soluciones diluidas de acético y clorhídrico, pero en ellos no se disgregó lo suficiente como para efectuar una granulometría con tamices, aunque se favoreció la separación de los granos rompiendo a mano los diversos agregados que se formaban.

Posteriormente tratamos de separar los granos del cemento mediante golpes dados sobre la muestra en un mortero, tampoco dió resultado ya que los granos se partían al golpearlos.

Visto que estos ensayos no daban resultado tuvimos que recurrir al estudio granulométrico en láminas delgadas.

#### 1.º *Preparación de las láminas.*

Con objeto de subsanar posibles discrepancias en los resultados al hacer el conteo sobre una sola placa, se realizaron tres distintamente

orientadas para tener una granulometría más representativa; de esta manera se compensarían los errores que podrían derivarse de la orientación de la placa.

2.º *Mediciones.*

En un principio fueron un total de 37 clases las que se midieron, pero posteriormente se agruparon en categorías dimensionales reduciéndose solo a nueve según la escala siguiente:

1. <sup>a</sup> Superiores a 1 mm.	Menor que 6 (Núm. Din)
2. <sup>a.a</sup> Entre 1 mm y 0,77	Entre 6 y 8 (Núm. Din)
3. <sup>a</sup> " 0,77 y 0,50	Entre 8 y 12 (Núm. Din)
4. <sup>a</sup> " 0,50 y 0,38	Entre 12 y 16 (Núm. Din)
5. <sup>a</sup> " 0,38 y 0,27	Entre 16 y 23 (Núm. Din)
6. <sup>a</sup> " 0,27 y 0,20	Entre 23 y 30 (Núm. Din)
7. <sup>a</sup> " 0,20 y 0,134	Entre 30 y 45 (Núm. Din)
8. <sup>a</sup> " 0,134 y 0,077	Entre 45 y 79 (Núm. Din)
9. <sup>a</sup> Inferiores a 0,077 mm.	Mayor que 79 (Núm. Din)

En cada lámina se midieron entre 300 y 400 granos, aunque en algunas fueron 500 los medidos.

3.º *Representación gráfica.*

Tanto para las curvas acumulativas como para los histogramas hemos utilizado coordenadas semilogarítmicas (Fig. 4).

En el cuadro siguiente anotamos los valores correspondientes a dos muestras muy representativas (Q-74.1 y Q-74.2).

	Q1	Md	Q3	So	Sk
Q - 74 - 1	0,37	0,25	0,176	0,0972	1,041
Q - 74 - 2	0,385	0,26	0,186	0,0955	1,058

El cuartil de desviación Qdphi de Krumbein (So) y el índice de simetría (Sk) se obtuvieron a partir de las fórmulas:

$$So = Q1 - Q3 / 2$$

$$Sk = Q1 \times Q3 / Md^2$$

También se han trazado curvas utilizando una escala de probabilidades para distribuir los porcentajes acumulados. Es en esencia el método que utiliza Doeglas para explicar las condiciones de depósito, deducción que se efectúa según las formas que toman las curvas (Fig. 3) y que describiremos más adelante.

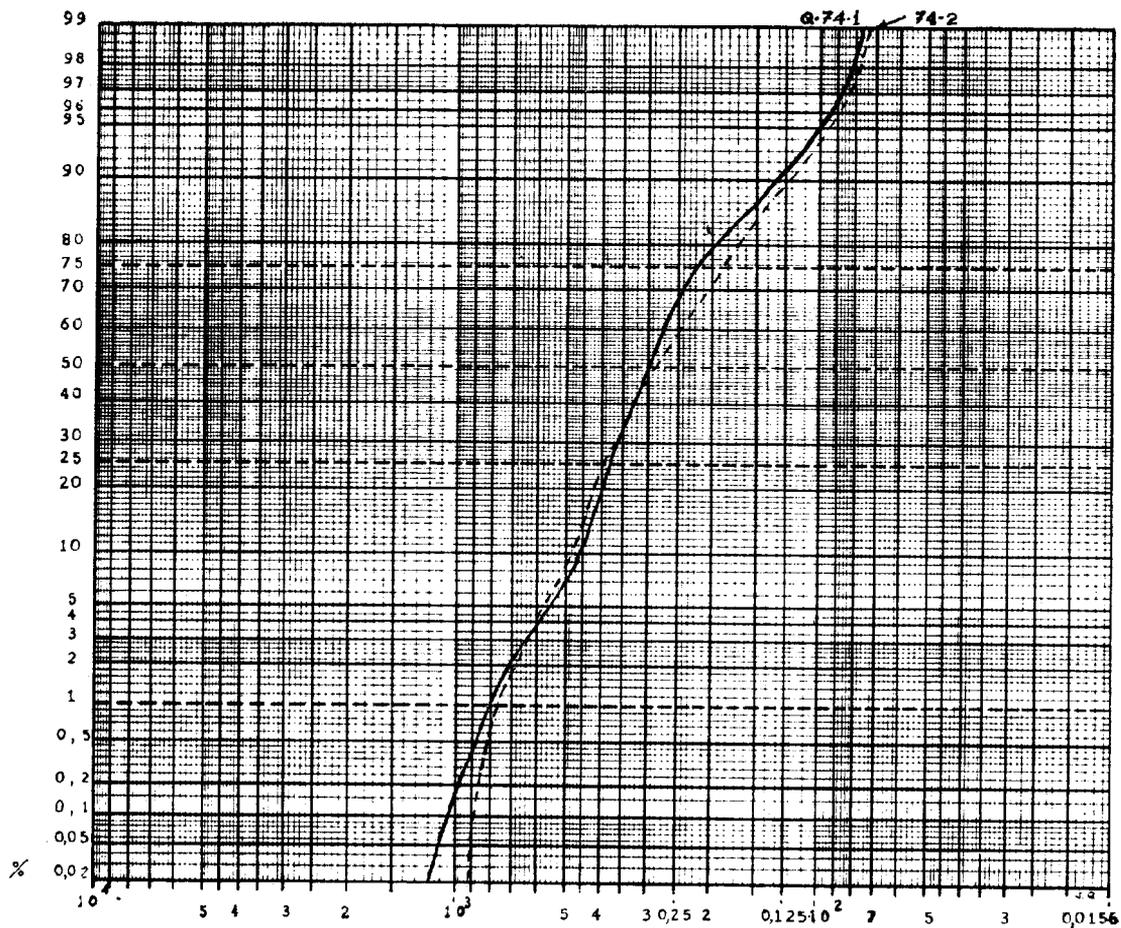


Fig. 3

#### IV.—ANÁLISIS DE LAS CURVAS

A.—*Curvas acumulativas bilogarítmicas*: Presentan dos hechos interesantes.

1.º—Según Doeglas la disposición de éstas curvas parece indicar que la corriente tiene tendencia a disminuir, pero sin llegar a anularse.

2.º La parte de la curva que corresponde a los elementos finos, cuya clasificación es máxima ( $Sk > 1$ ), Doeglas la atribuye a “aguas estancadas o en calma en las que todo el material en suspensión se deposita”.

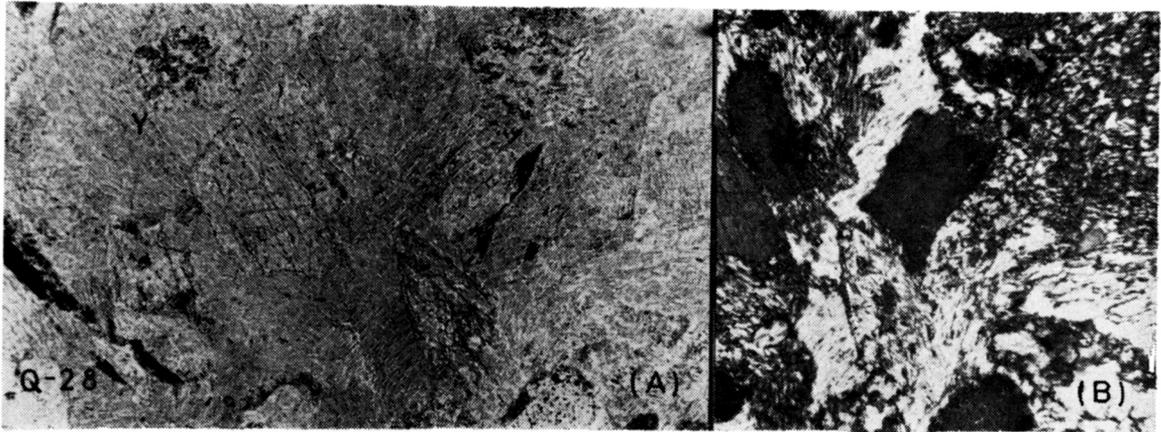
B.—*Curvas acumulativas semilogarítmicas*: Las pendientes obtenidas son en general pronunciadas, es decir que la mayor parte de los granos se encuentran comprendidos entre límites dimensionales pequeños, por lo tanto el sedimento se encuentra bastante clasificado y hay una *homometría manifiesta entre los granos*.

C.—*Histogramas*: Al ser el eje de abscisas logarítmico los histogramas obtenidos son simétricos. Presentan forma acampanada con un máximo central y una concentración de elementos entre 0,75 y 0,125 mm.

#### V.—ORIGEN DE LA ROCA

Dentro del ambiente sedimentario regional sabemos que la sedimentación del Terciario Continental de los Monegros tuvo lugar en un régimen endorreico. Son facies internas de cuenca sedimentaria.

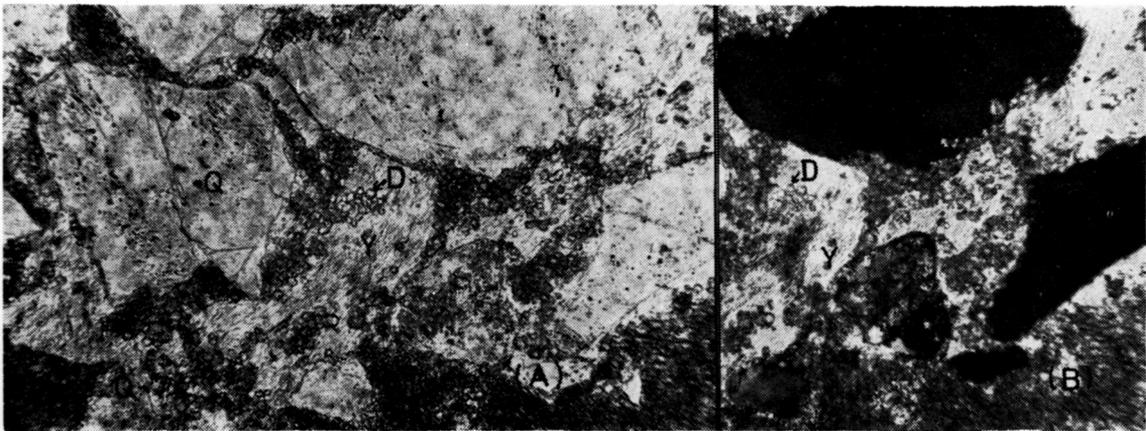
La disposición de las curvas acumulativas nos indicaban que las corrientes tenían tendencia a frenar pero sin llegar a anularse por completo. En este estadio evolutivo es como llegan al centro de la cuenca sedimentaria todos los elementos principales y de mayor tamaño que formarán la fracción detrítica de las rocas. Estos sedimentos presentan una homometría manifiesta en sus granos y sus límites dimensionales son pequeños (0,5 y 0,1 mm.) lo cual nos demuestra que nos encontramos ante un sedimento bien clasificado.



N.C.

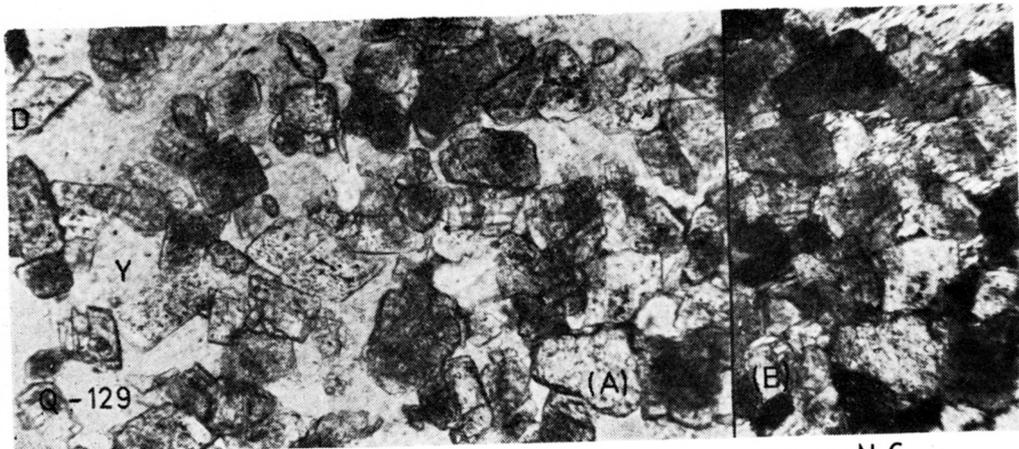
SUBARCOSA (Folk, 1964). El cemento está formado por Yeso (63% de la roca) y Micrita (2%). Los granos son de: Cuarzo (15%), Feldespatos (10%) y Calcita (4%); también hay algo de Biotita y trozos de Cuarcitas [Q-28 (α y β)]. Q=Cuarzo. D=Dolomita. Y=Yeso.

N. C.=Nicoles cruzados.



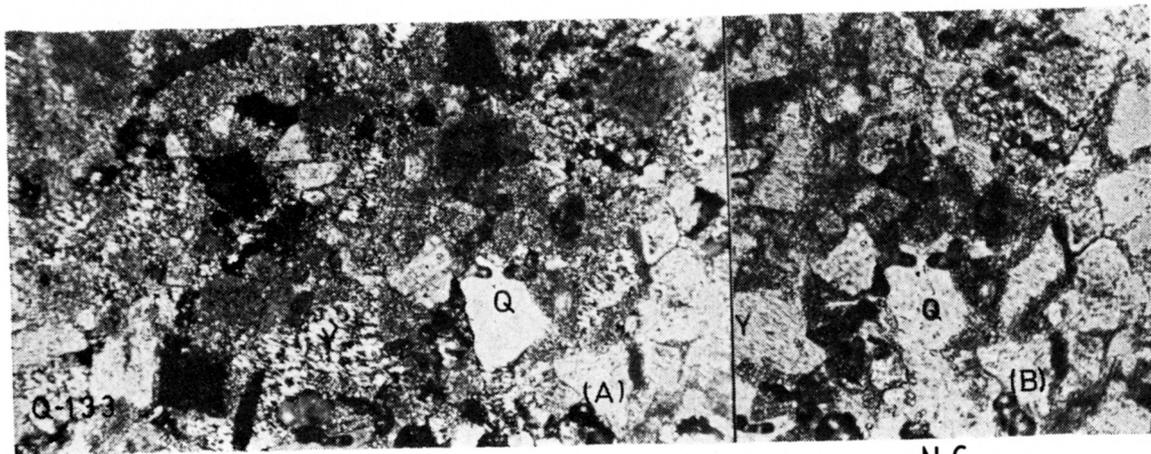
N.C.

CUARZARENITA DOLOMITICA (Folk). Yeso 12% y Micrita 28% como cemento. Los granos son de: Cuarzo 40%, Feldespatos 2% y Dolomita 18%. [Q-74 (α y β)].



N.C.

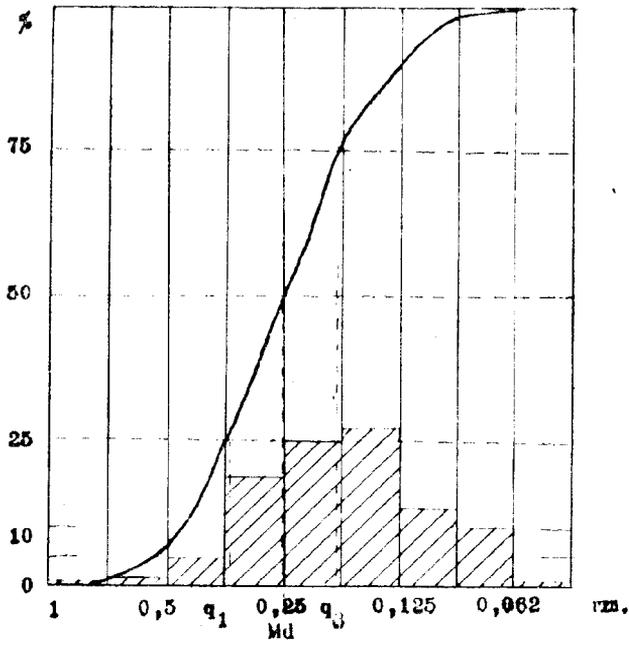
Q-129 (α y β).—CUARZARENITA DOLOMITICA (Folk). El cemento prácticamente está formado por Yeso (28% del total de la roca); los granos son de Dolomita (50%), Cuarzo 12% y algo de Glauconita.



N.C.

CUARZARENITA (Folk). Cemento formado por Yeso (25% de la roca) y Micrita (5%); granos de Caliza (50%), Cuarzo (13%), Feldespatos (2%) y algo de Moscovita. [Q-133 (α y β)].

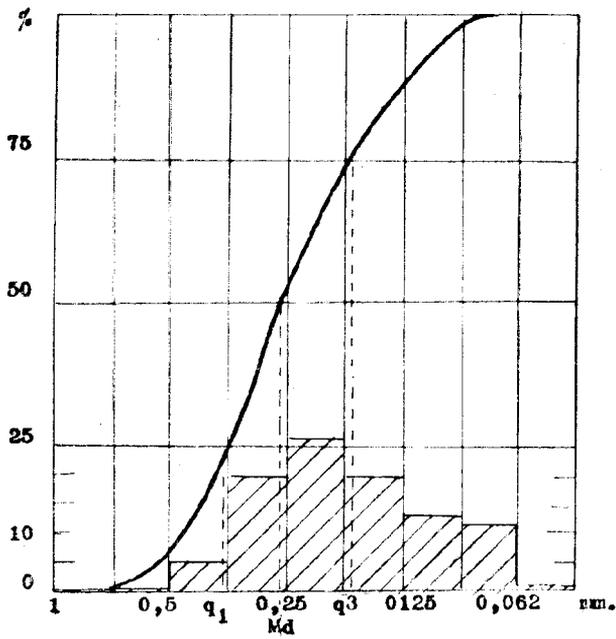
Q-74-1



$M_d$  0,25  
 $q_1$  0,37  
 $q_3$  0,176  
 $S_o$  0,097  
 $S_k$  1,041

La clasificación es máxima  
en los elementos finos.

Q-74-2



$M_d$  0,28  
 $q_1$  0,385  
 $q_3$  0,186  
 $S_o$  0,096  
 $S_k$  1,058

La clasificación es máxima  
en los elementos finos.

Fig. 4

A continuación las aguas se estancan depositándose todos los materiales finos que estaban en suspensión.

Los feldespatos y las micas se presentan sin alterar y proceden de los macizos que rodean a la cuenca Terciaria del Ebro, por lo tanto han recorrido un camino largo durante el cual debieron sufrir un conjunto de ataques que los alterarán profundamente, pero vemos que no ha sido así sino que han llegado sin experimentar modificaciones importantes.

Podemos explicar esta aparente contradicción de la siguiente forma: en los bordes de los macizos se van acumulando los materiales resultantes de su erosión, sin que las aguas lleguen a arrastrarlos. En un momento dado, una variación brusca en el volumen de las aguas hace que estas puedan arrastrar esos materiales acumulados, extendiéndolos por toda la cuenca; sería un arrastre masivo que en forma de abanico o lámina los depositaría sobre la cuenca endorreica del valle del Ebro.

La etapa final será la sedimentación del cemento que ha de englobar los materiales anteriormente mencionados. Las aguas venían cargadas de sales con una concentración elevada de sulfatos y carbonatos junto con otras más solubles; primero precipitarán las más insolubles: carbonatos y sulfatos. Consecuencia de esta precipitación es que el cemento que se forma sea de yeso o calcáreo; cuando es de yeso puede constituir hasta el cien por cien del cemento, aunque lo más frecuente es que venga acompañado por cemento carbonatado pero en poca proporción. En este último caso dado que las aguas han perdido su energía y permanecen estancadas, se formará barro microcristalino (micrita) y sólo en condiciones especiales llegará a formarse microesparita o esparita, aunque la formación de estos tipos de cementos viene determinada por procesos posteriores que afectan a la roca, eliminándose el barro microcristalino en unas condiciones de mayor energía en el movimiento de las aguas.

Durante la formación de las gipsarenitas el clima debió ser de tipo estepario: los feldespatos y micas se presentan sin alteración alguna, la litología acompañante y las propias gipsarenitas requieren un clima

de este tipo y por último los restos de flora y fauna nos inducen a esta conclusión climatológica.

## B I B L I O G R A F I A

CAILLEUX, A., TRICART, J. (1963).—Initiation à l'étude des sables et des galets. *Centre de documentation universitaire*. París.

DEBYSER, J. et FONDEUR, C. (1956).—Application des méthodes granulométriques a l'interprétation d'une série détritique actuelle (Granville et Chausey). *Revue de l'Inst. Franç. du Pétrole*, Mai, 1956, pp. 551-572; XI, Núm. 5.

FOLK, R. L. (1964).—Petrology of sedimentary rocks. The University of Texas Geology, 370K, 383L, 383M, *Hemphill's*. Austin.

QUIRANTES, J. (1966).—Calizas continentales, criterios genéticos de clasificación. *Act. Geol. Hisp.* Año I, núm. 2, pp. 15-18, Abril 1966. Barcelona.

TERMIER, H. (1960).—Erosion et sédimentation. *Masson et Cie. Ed.* París.

TRICHET, U. (1963).—Description d'une forme d'accumulation de gypse par voie éolienne dans le Sud tunisien. *Bull. Soc. Géol. de France*, T. V., pp. 617-621 (1963).