

Discusión

Ramón Vegas.—¿Qué argumentos permiten establecer un evento comprensivo relacionado con la discordancia intra-alcudiense?

Respuesta.—Sobre esta discordancia ha habido bastante controversia debido a que la localidad originalmente citada por Bouyx no es clara; así en la Ribera de Riofrío lo que más se ve es una S0 cortando a una S1 probablemente hercínica. Al NE de Abenójar, en el río Hojalera, dos veces en el río Tirteafuera y en el río Tamujar en Alcudia hemos encontrado una discordancia a escala métrica sobre pliegues de tipo similar relativamente simétricos.

En la zona occidental de Agudo-Valdemanco se mide una esquistosidad más en el Alcudiense inferior que en el superior, aunque por cambios litológicos no se puede afirmar la edad de esta esquistosidad penetrativa N 10 E. Hay además, más al S, ejes de pliegues similares con inmersión entre 50 y 80 grados al N, que se ven fosilizados por la discordancia a pesar de la existencia muy gene-

ralizada de una banda de paleoalteración de 5 m de potencia, con laminaciones paralelas a la unidad suprayacente.

Además se observan diferentes estilos de interferencia de plegamiento en estas dos unidades.

Ramón Vegas.—Considero, dada la dificultad de establecer una verdadera deformación penetrativa de edad pre-Alcudiense superior, que parece prematuro afirmar este evento compresivo de manera definitiva con los argumentos presentados por los autores.

Respuesta.—Dada esta dificultad estamos, de una parte, tomando numerosas medidas de lineaciones y, por otra, recogiendo muestras de la más alta posible cristalinidad para intentar datar un epimetamorfismo que acompañase a la supuesta generación de esquistosidad durante el Proterozoico terminal.

A continuación hizo intervención Miguel Angel de San José, que me entregó la siguiente nota escrita, por si los editores la consideran oportuna, o tienen espacio para ella:

Miguel Angel San José.—La discordancia citada por A. Pieren y col. tienen

carácter regional y puede ser observada en antiformes situados tanto al E como al NO de la zona estudiada por ellos, separando siempre a dos unidades, la superior con un estilo y grado de deformación similar a la del Paleozoico suprayacente y la inferior, en la que es frecuente encontrar pliegues de eje verticalizado, que nunca o casi nunca se observan en la superior, de traza serpenteante debido a la interferencia, según el modelo H2 de Ramsay, de las directrices estructurales de las distintas fases de deformación caledonohercínica, con una fase más que afecta exclusivamente a dicha unidad inferior.

La mal dicha «tectónica serpenteante» fue puesta de manifiesto por el propio señor Vega en el año 1971 (Gutiérrez Elorza y Vegas, 1971), y es un carácter distintivo que sólo ahora y a la luz de trabajos como el presente, puede ser interpretado en su verdadera importancia.

Ramón Vegas.—Dicha tectónica serpenteante parece corresponder a la interferencia de fases exclusivamente hercínicas y afecta también al Paleozoico suprayacente.

La Raña al sur de la Somosierra y Sierra de Ayllón: un piedemonte escalonado del Villafranquiense medio

A. Pérez-González. I.G.M.E. Ríos Rosas, 23. 28003 Madrid. España.

J. Gallardo. Departamento de Química Agrícola y Geoquímica. Universidad Autónoma. 28693. Madrid. España.

ABSTRACT

The Raña located NE of Madrid is a piedmont alluvial plain of Middle Villafranquian age. It is divided into several platforms which are the result of neotectonic processes.

Pérez-González, A. y Gallardo, J. (1987): La Raña al sur de la Somosierra y Sierra de Ayllón: un piedemonte escalonado del Villafranquiense medio. *Geogaceta*, 2, 29-32.

Key words: *Raña, piedmont, alluvial plain, paleosols, neotectonic, middle Villafranquian.*

Geomorfología

La Raña al sur de la Somosierra occidental (Hernández Pacheco, 1965), denominada por Vaudour (1979) Raña de la Alta Campiña, se encuentra situada en el NE de la Cuenca de Madrid y está enmarcada, al E, W y S respectivamente, por los ríos Sorbe, Jarama y Henares. Diversos estudios geológicos (Portero *et al.*; Olivé y Pérez-González, en prensa), geomorfológicos y edáficos (Pérez-González *et al.*, en prensa) permiten plantear nue-

vas hipótesis acerca de su origen y significado. Los elementos geomorfológicos más importantes (fig. 1) y las relaciones que existen entre ellos son:

Superficies divisorias.—Están en la actualidad en posición de interfluvio de los ríos Jarama y Sorbe. La más antigua se extiende desde la cota 1.154 m, al norte del embalse del Vado, a 1.062 m en Valdepeñuelas. Se la ha denominado Superficie de la Mierla, y es, posiblemente, una superficie de sustitución del sediplano de colmatación de la Cuenca de Madrid

en este sector de edad neógeno superior (¿Villafranquiense inferior?). Esta superficie con pendiente entre 1,1% y 0,3% ($\bar{x}=0,7\%$) hacia el interior de la Cuenca corta las facies rojas detríticas proximales y los conglomerados fluviales del techo de la secuencia neógena que penetran en la Cuenca procedentes de la Sierra, a través del estrecho pasillo del Vado. Embutidos en la Superficie de La Mierla, se han identificado, al menos, dos planos de erosión escalonados, construidos preferentemente sobre facies ocres de

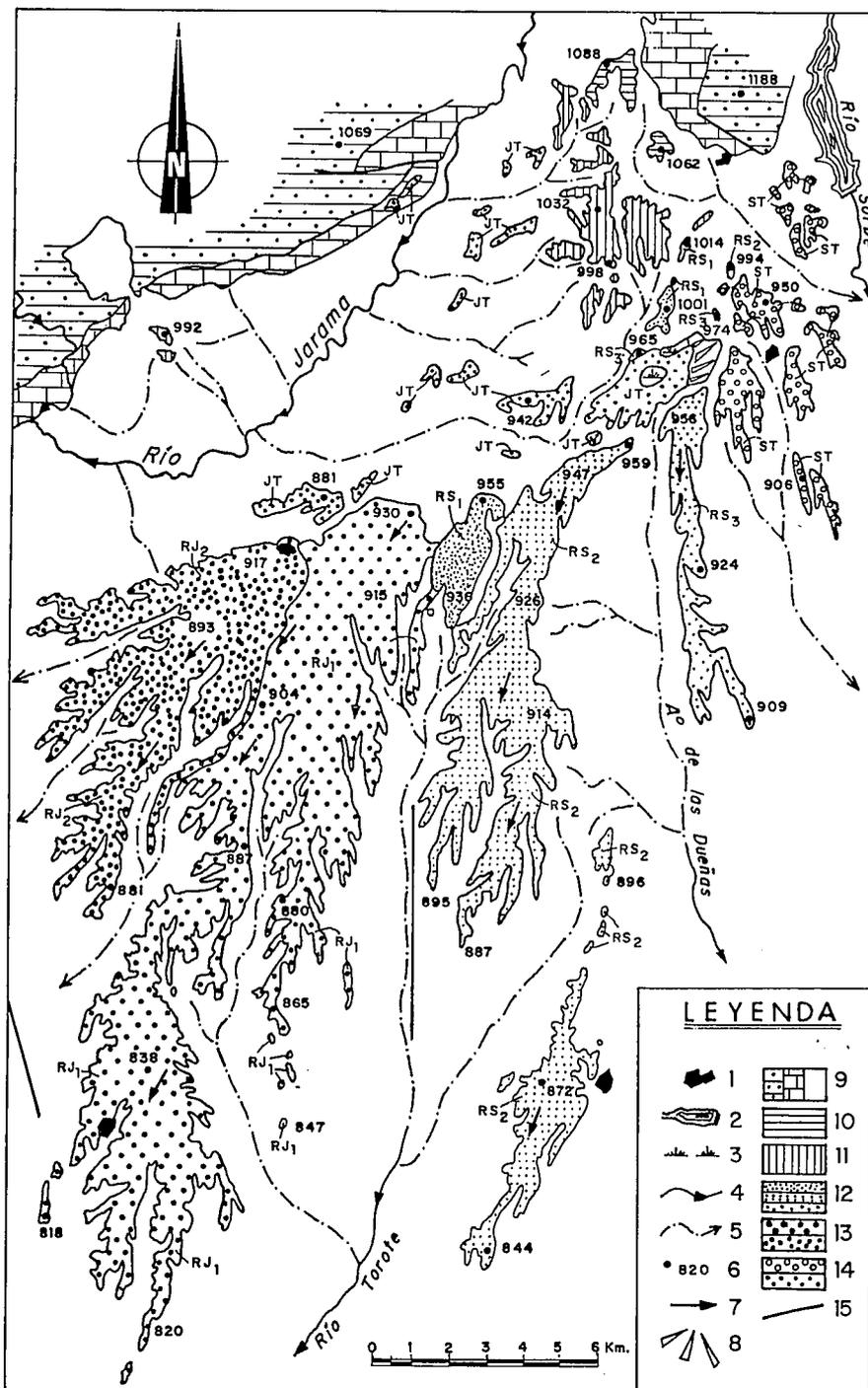


Fig. 1.—La Raña, al sur de la Somosierra y Sierra de Ayllón y elementos geomorfológicos mayores conexos en la zona de cabecera. Explicación de la leyenda: 1) Núcleo urbano. 2) Pantano. 3) Laguna pluvial. 4) Río permanente/semipermanente con dirección y sentido del flujo. 5) Estacional/espórádico. 6) Altitud en metros. 7) Dirección y sentido de la pendiente. 8) Glacis. 9) De izquierda a derecha: pizarras y cuarcitas paleozoicas; calizas, margas, areniscas... Mesozoico; Arcosas, conglomerados, fangos... Terciario. 10) Superficie de La Mierla. 11) Superficies de erosión 1030/1020 m y 970 m. 12) De arriba a abajo: Plataformas aluviales de la Raña de procedencia valle del río Sorbe RS₁ y RS₂, y RS₃. 13) Plataformas aluviales de procedencia Jarama RJ₁ y RJ₂. 14) De arriba a abajo: Altas terrazas del río Sorbe (ST), del río Jarama (JT). 15) Fallas y lineaciones con expresión morfológica.

fangos y conglomerados. El más viejo está a 1.030-1.020 m y el más moderno a 970 m. Este último es anterior a la primera terraza.

La Raña y las altas terrazas.—La Raña, al sur de la Somosierra y Sierra de Ayllón (a partir de ahora S.S.A.), de la Cuenca de Madrid, es

una extensa superficie de arrasamiento escalonada (en parte la planicie de meseta M₁ de Schwenzner, 1937) que soporta depósitos detríticos gruesos de origen fluvial. Se encuentra comprendida entre 1.014 m (Moro) en el NE y 822 m en el SW, al sur del Puntal de Horcamachos, que distan unos 30 km entre sí. Los perfiles longitudinales tienen pendientes, según los segmentos considerados, entre 2,0% y 0,2% ($\bar{x}=0,8\%$ a 0,5%); los perfiles son mixtos suavemente convexo-cóncavos de cabecera a pie, pero hay, sin embargo, rupturas de pendiente significativas en la mayoría de los perfiles realizados. Por medio de criterios geomorfológicos se han establecido: sus relaciones con las Superficies Divisorias y las *altas terrazas* (fig. 1) de los ríos Jarama y Sorbe (de +150 m a 190-200 m) y por extensión con las del Henares, su carácter escalonado por disección y la procedencia de sus depósitos. La Raña de S.S.A. se encaja netamente en la Superficie de erosión de cota 1.030-1.020 m y se articula en una serie de plataformas aluviales que se separan unas de otras bien por escalones (RS₁/RS₂, RS₁/RJ₁, RJ₁/RJ₂) o bien por descompensación topográfica (RS₃/RS₂, RS₂/RJ₁). En la cabecera de la Raña la correlación sugerida en la figura 2 está contrastada por criterios de gradientes de pendiente, de tal manera que los niveles RS₁ (Picorroble, 955 m), RS₂ (Boquilla, 959 m) y RS₃ (Cabeza del Moro) se relacionan respectivamente con Cerro de la Muela (1.001 m)-Moro (1.014 m), Rebollosa (994 m) y Cerro de la Cabeza del Concejo (974 m). No se han identificado hacia el N restos equivalentes de RJ₁ y RJ₂. Las correlaciones establecidas y la pantalla topográfica que significan las superficies de erosión 1.030-1.020 m y 970 m, señalan inequívocamente que los depósitos de las plataformas RS₁, RS₂ y RS₃ provienen del alto valle del Sorbe y los de RJ₁ y RJ₂ del alto valle del Jarama. Las medidas de paleocorrientes realizadas parecen confirmar estas procedencias. Los depósitos de la Raña de la S.S.A., con espesores máximos vistos de 7-8 m, están formados por gravas y cantos, centilo frecuentemente en la fracción bloque, de cuarcitas mayoritarias, cuarzos, pórfidos (Lázaro y Asensio Amor, 1978) y porcentajes significativos de pizarras en los tamaños menores, a

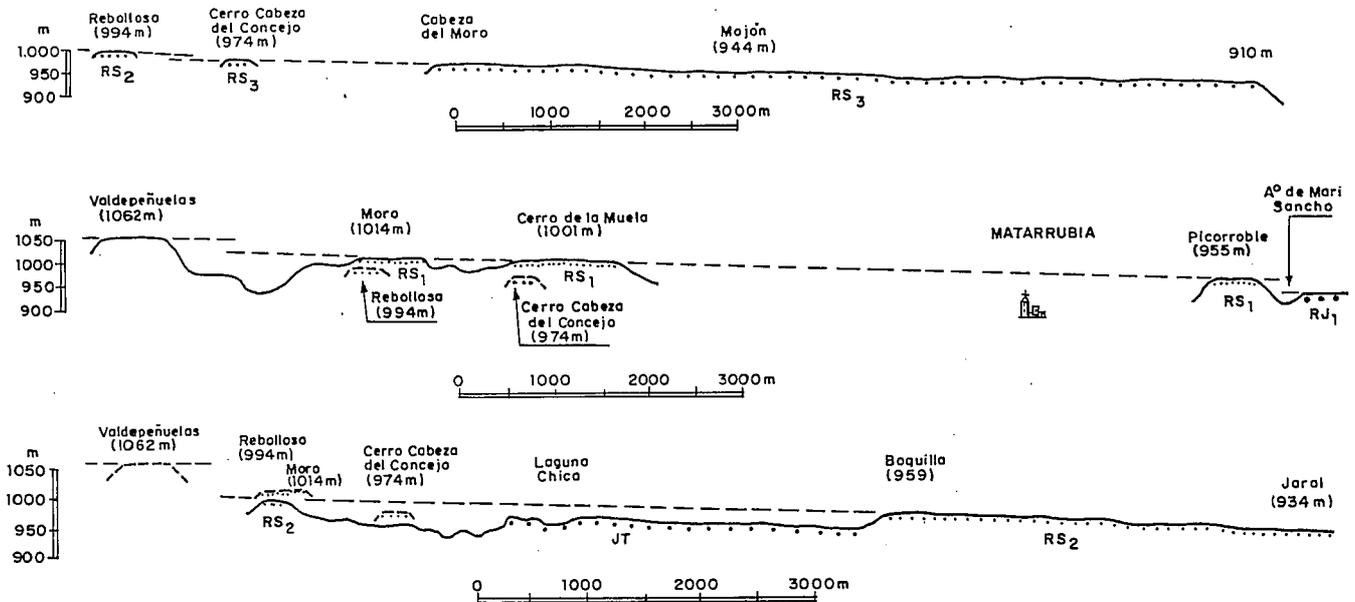


Fig. 2.—Relaciones geomorfológicas entre las diferentes plataformas aluviales de la Raña al sur de la Somorriera y Sierra de Ayllón y su posición con respecto a la Superficie de La Mierla y la primera terraza del río Jarama.

menudo poco o nada alteradas, que proceden en parte del sustrato: arcosas neógenas con paleocanales de cantos poligénicos o las facies ocre. Su carácter fluvial es manifiesto; se han reconocido facies (Miall, 1982) principales del tipo Gp, Gt y Gm, y otras de menor importancia del tipo Sp, casi siempre a muro de las secuencias. No es raro encontrar en la zona de contacto con el sustrato surcos de corriente rellenos (scour channels).

Suelos

Las observaciones de campo junto con los datos bibliográficos (Pérez Mateos *et al.*, 1970; Vaudour, 1979; Espejo, 1985; Gallardo *et al.*, 1987) permiten establecer el perfil edáfico característico (fig. 3), que consta de un horizonte A desarrollado sobre sedimentos removilizados, un Btg de color ocre con moteados rojos en la zona inferior y nódulos de Fe-Mn de algunos milímetros de diámetro en la parte superior, que también se encuentran en A; un Bg que destaca por la intensa segregación del hierro en bandas rojas y grises en disposición preferentemente horizontal, y Bt de color rojo, con arcilla que une los granos minerales y algunas bandas grises a favor de las caras de la estructura. A pesar de la uniformidad edáfica de estas superficies, diversas propiedades (cuadro 1) muestran que

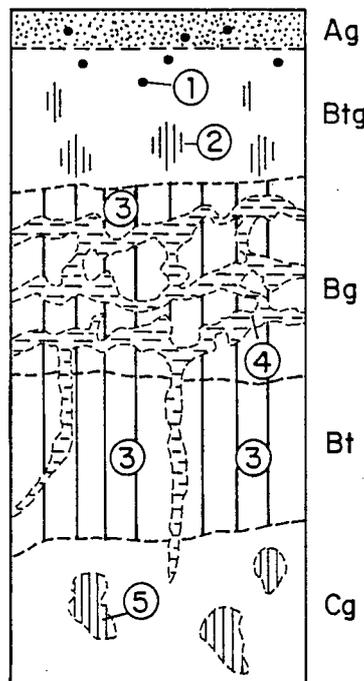


Fig. 3.—Perfil edáfico característico de la Superficie de La Mierla y de la Raña S.S.A. 1) Nódulos negros; 2) moteados rojos; 3) matriz roja; 4) bandas grises; 5) moteado grueso pardo rojizo.

los suelos tienen distinta evolución, ordenándose por su desarrollo en dos grupos: a) La Mierla (Valdepeñuelas) > RS1 (Moro) > RS2 (Matarrubia) y b) pie de RS2, RJ1 y RJ2.

La Raña no es un concepto ambiguo

La Raña de la S.S.A. representa un

tipo de llanura aluvial de piedemonte con facies de canales entrelazados de cierta sinuosidad, de un ambiente semiárido mediterráneo, que disecta la Superficie de La Mierla. Sus formas son el resultado de un proceso neotectónico de levantamiento intermitente (que explican mejor su morfología que por los cambios climáticos) y de la presencia de dos niveles de base distintos de los flujos hídricos que por, diferentes paleovalles, ya funcionales desde el Neógeno superior, irrumpían en la Depresión. La primera terraza de los ríos Jarama y Sorbe se encaja en las plataformas aluviales de la Raña S.S.A. El carácter activo neotectónico del sector oriental del Sistema Central (Martín Escorza, 1977; Cabra *et al.*, 1983; Vegas *et al.*, 1986) queda de manifiesto por las terrazas de erosión (rock-cut terrace) de los ríos Sorbe y Jarama en la zona de transición Sierra-Depresión. La edad de la Raña puede estar alrededor de los 2 m.a. (Pérez-González, 1982).

En cuanto a los suelos y atendiendo a su grado de evolución, se ha establecido la siguiente secuencia: suelo pardo fersialítico con horizonte Bg carbonatado secundariamente (calcic haploxeralf) en los segmentos inferiores de RJ2 y RJ1; suelo fersialítico ácido hidromorfo (ultic palexeralf) en RS2 y quizás en las cabeceras de RJ2 y RJ1; y suelo ferruginoso hidromorfo (palexerult) en RS1 y

Tabla 1.—Relación entre el grado de evolución de los suelos y las superficies

Minerales arcillosos: Dominante: ++++; abundante: +++; moderado: ++; escaso: +.		
INTENSIDAD DEL HIDROMORFISMO EN Bg (segregación de hierro)		
CHROMA ≤ 1		CHROMA = 2
La Mierla, RS ₁ y cabecera de RS ₂ y RJ ₁		Pie de RS ₂ y RJ ₁ , y RJ ₂
INTENSIDAD DE LA RUBEFACCION EN Bt		
HUE 10 R		HUE 2,5 Y R
La Mierla, RS ₁ y cabecera de RS ₂		Pie de RS ₂ , RJ ₁ y RJ ₂
ESPESOR DEL «SOLUM»		
> 500 cm		≈ 400 cm
La Mierla, (670 cm)	RS ₁ (600 cm)	y cabecera de RS ₂ (540 cm)
Pie de RS ₂ , RJ ₁ y RJ ₂		
MINERALOGIA DE ARCILLAS		
Caolinita++++, ilita +	Caolinita++, ilita ++, esmectita +	Caolinita ++, ilita ++ esmectita ++
La Mierla y RS ₁	Cabecera de RS ₂	RJ ₁ y RJ ₂
RELACION DE Fe LIBRE/TOTAL		
90-100%	80-90%	65-75%
La Mierla y RS ₁	Cabecera de RS ₂	RJ ₁

Superficie de La Mierla. Todos estos suelos tienen gran espesor (cuadro 1) y sobrepasan a veces la discontinuidad litológica donde los depósitos aluviales son poco potentes, pero no existen restos de suelos fósiles sobre el sustrato neógeno, horizonte Cg.

Por último, indicar que este dispositivo geomorfológico y sedimentario de la Raña de la S.S.A. (considerando que la Raña es un concepto cronoestratigráfico preciso) no tiene porqué tener un equivalente gemelo en la Península Ibérica, ya que hay una relación indudable entre procesos

y forma. Esto es lo que hay que investigar en cada caso, pero un hecho parece claro: la Raña se establece una vez colmatadas las cuencas terciarias, durante el Neógeno superior, quizás como resultado de un cambio climático y un desajuste tectónico generalizado (¿Iberomanchega II?) y es anterior a la terraza más antigua de los ríos peninsulares.

Agradecimientos

Agradecemos a Fernando Pérez Moras los dibujos realizados y a Pilar Asensio la mecanografía del trabajo.

Referencias

Cabra, P.; Goy, J. L.; Hoyos, M., y Zazo, C. (1983): *Tecniterrae*, 51, 32-42.
 Espejo, R. (1985): *Geoderma*, 35, 223-239.
 Gallardo, J.; Pérez-González, A., y Benayas, J. (en prensa): *Bol. Geol. y Minero*.
 Hernández-Pacheco, F. (1965): *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, 63, 5-16.
 Lázaro Ochaita, I. y Asensio Amor, I. (1978): *Estudios geol.*, 34, 45-51.
 Martín Escorza, C. (1977): *Tecniterrae*, 20, 1-15.
 Miall, A. D. (1982): *Analysis of Fluvial Depositional Systems*. Ed. AAPG.
 Olivé Davo, A. y Pérez-González, A. (en prensa): *Mapa y memoria del MAGNA, núm. 510*. I.G.M.E.
 Pérez-González, A. (1982): *Neógeno y Cuaternario de la Llanura manchega y sus relaciones con la Cuenca del Tajo*. Ed. Univ. Complutense.
 Pérez-González, A.; Gallardo, J., y Portero, J. M. (en prensa): *Mapa Geomorfológico a E. 1:50.000, núm. 480*. I.G.M.E.
 Pérez-González, A.; Olivé Davo, A., y Gallardo, J. (en prensa): *Mapa Geomorfológico a E. 1:50.000, núm. 510*. I.G.M.E.
 Pérez Mateos, J.; Monturiol, F., y Benayas, J. (1970): *An. Edaf. y Agrob.*, 29, 865-883.
 Portero, J. M.; Aznar, J. M.; Pérez-González, A., y González-Lodeiro, F. (en prensa): *Mapa y memoria del MAGNA, núm. 485*. I.G.M.E.
 Schwenzner, J. (1937): *Geogr. Abhandl.*, 10, 1-128.
 Vaudour, J. (1979): *La région de Madrid, altérations, sols et paléosols*. Ed. Ophrys.
 Vegas, R.; Vázquez, J. T., y Marcos, A. (1986): *Geogaceta*, 1, 24-25.

Recibido el 10 de febrero de 1987
 Aceptado el 17 de febrero de 1987

Longitudes de fracturas y cavidades en el karst de Larra (Pirineos)

J. López Martínez. Cátedra de Geodinámica. Universidad Autónoma. 28049 Madrid.
 C. Martín Escorza. Museo Nacional de Ciencias Naturales. José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid

ABSTRACT

A fracture and cave length distribution model has been established by statistical analysis.

Structural analysis of 2142 fractures and 1233 caves shows that the best length distribution model for the karstic massif of Larra can be formulated as $l_f = 5 l_c + 50$, where l_f is the fracture length, and l_c the cave length, all parameters being in metres.

López Martínez, J. y Martín Escorza, C. (1987): Longitudes de fracturas y cavidades en el karst de Larra (Pirineos). *Geogaceta*, 2, 32-34.

Key words: Fracture, Karst, Pyrenees, length model.