

# *Evolución geomorfológica pleistocena de la depresión periférica del valle del río Moscas (Serranía de Cuenca)*

F. ALONSO, J. A. GONZÁLEZ y F. M. UGARTE

## 1. INTRODUCCIÓN

La depresión del río Moscas se ubica al Sur de Cuenca, y es drenada por el río del mismo nombre, afluente del Júcar, al que se une por su margen izquierda, en las afueras de la citada ciudad (fig. 1). Desde el punto de vista geológico, se adapta al borde y flexión del Mesozoico de la Serranía de Cuenca, y se labra sobre los materiales yesíferos de la denominada «facies Garumnense», datada en el Maastrichtiense (Viallard y Grambast, 1968), así como sobre los estratos oligocenos, compuestos fundamentalmente por areniscas y conglomerados silíceos (cuarcitas y cuarzos). Por tanto, esta depresión, orientada de Sur a Norte, presenta una disposición subsecuente u ortoclinal con respecto al trazado de las estructuras dominantes.

Geomorfológicamente, el valle del río Moscas presenta un conjunto de formas y acumulaciones, a partir de las cuales pueden estudiarse y seguirse las principales etapas morfogénicas que han actuado en este sector: terrazas con materiales aluvio-coluviales, varias generaciones de glaciais-cono, y distintos episodios de precipitación de carbonatos con edificación de acumulaciones tobáceas componen, junto a otras manifestaciones (depósitos solifluidales, fenómenos de hundimiento o estructuras de colapso en yesos, etc.) una serie de testigos paleodinámicos y paleoclimáticos, cuyo análisis e interpretación constituye el objeto fundamental de este trabajo (fig. 2).

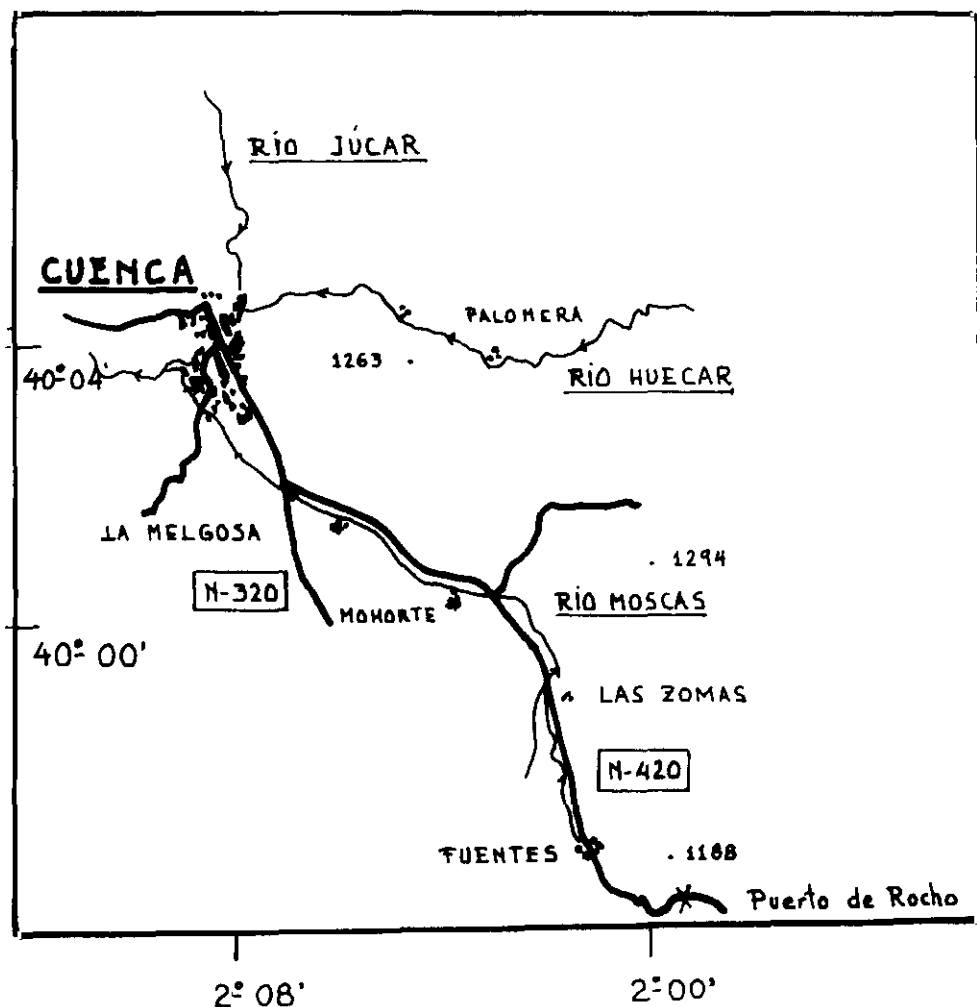


Figura 1.—Esquema general de la zona.

2. TIPOLOGÍA DE FORMAS. LOS DEPÓSITOS CORRELATIVOS:  
ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO Y SEDIMENTOLÓGICO

La cartografía geomorfológica que hemos levantado en este sector muestra el conjunto de formas y acumulaciones presentes en esta depresión (fig. 3). Los testigos de mayor interés se disponen alojados en la margen oriental del valle, como consecuencia de que los materiales

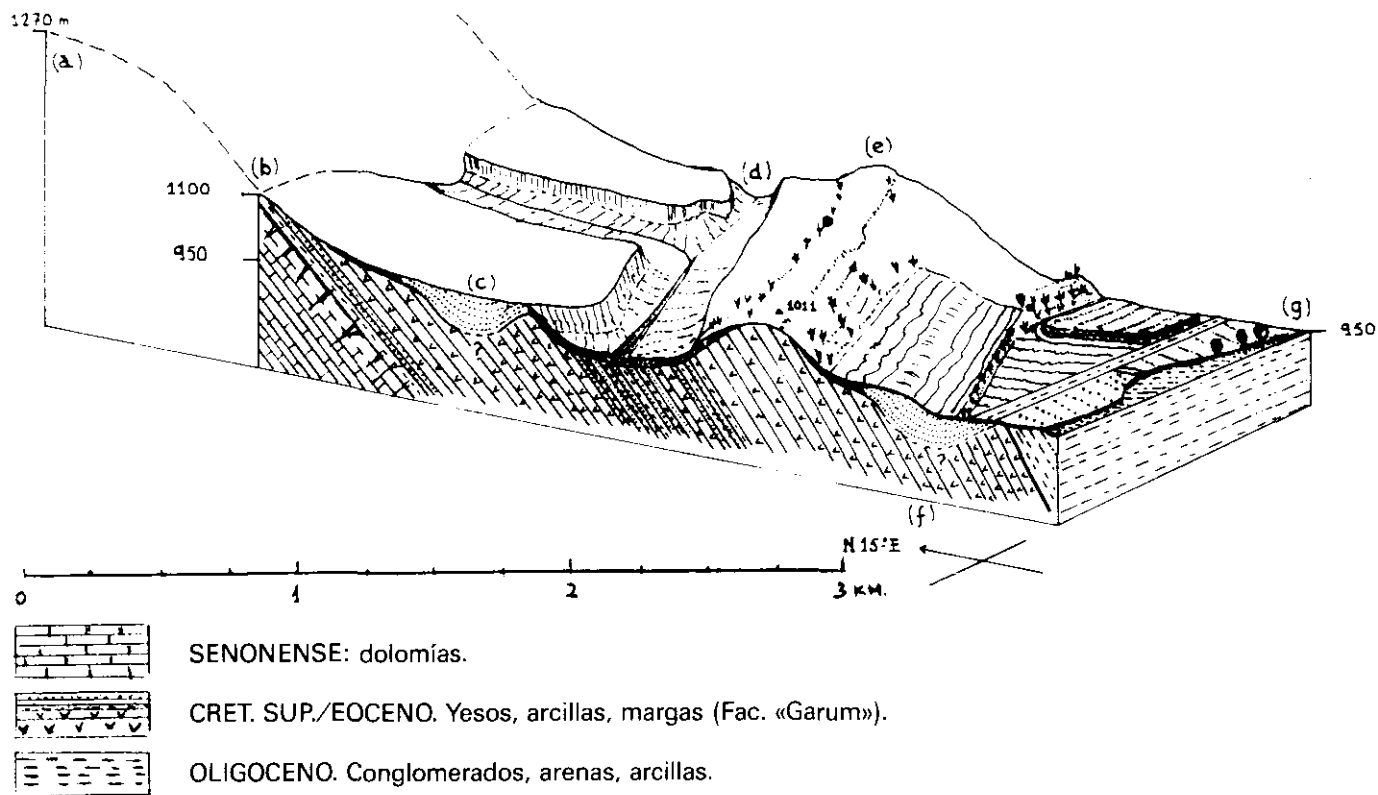


Figura 2.—Bloque diagrama representando a la vertiente derecha del río Moscas, entre Cuenca y Fuentes. a) Límite de la cuenca vertiente (1.270 m.); b) Zona de ruptura de pendiente en el piedemonte, contacto entre las dolomías de Senonense y los yesos-arcillas de la facies «Garumnense» (1.100 m.); c) Depósito de vertiente (potencia visible, 15 m.), con signos de hundimiento sobre yesos (colapso); d) Incisión erosiva de valles con fondo plano, cortando los relieves superiores; e) Relieves residuales (1.100 m.); f) Depósitos de vertientes, con canales y barras, estructuras de colapso en yesos (potencia visible, 20 m.); g) Fondo de valle actual (950 m.); en los sectores donde afloran los yesos se observan estructuras de colapso.

detríticos que los componen proceden en su mayoría de los estratos calcáreos que arman los relieves del borde mesozoico. Este borde muestra una alineación neta y sin más rupturas que las que ofrecen las salidas cataclinales de los arroyos y barrancos, que nacen en este sector de la Serranía. A pesar de su escaso desarrollo longitudinal, la incisión originada por sus cauces ha logrado modelar unas estrechas y escarpadas gargantas, favorecidas por la presencia de algunos estratos muy resistentes del Mesozoico (Turonense, etc.). Por último, señalar que dicho borde muestra una morfología totalmente arrasada en su zona de cumbres, situadas a unos 1.250 m. de altura, aproximadamente: vértice «Socorro», 1.263 m.; «Cabeza Mosilla», 1.267 m.; «Cueva del Rufo», 1.294 m.

En los sectores más bajos de las vertientes se distinguen suaves regularizaciones, que dan formas generalmente cóncavas (ver fig. 2), y una terraza, cuya cima se sitúa sobre el talweg a 8,0-20,0 m. El fondo del valle presenta una topografía horizontal, con anchuras de 200-250 m. en la zona de cabecera (aguas arriba del pueblo de Fuentes), de 500-600 metros en su tramo medio (junto a la aldea de Las Zomas), y de 920 m. en su confluencia con el Júcar. La pendiente media de la vertiente derecha es de 7,0-8,0 %.

### *Los glaciais-cono*

Al menos dos/tres generaciones de material detrítico han sido movilizadas por los arroyos y barrancos cataclinales que tajan los relieves calcáreos del Mesozoico y confluyen con el río Moscas. Sus pretéritos cauces han evacuado, durante fases esencialmente rexistásicas de su evolución cuaternaria, gran cantidad de fragmentos (bloques, cantos, gravas, etc.) que, encauzados en sus gargantas y pequeñas hoces, han sido bruscamente abandonados en las inmediaciones de sus salidas respectivas a la depresión. En estos parajes, una disminución neta de la pendiente en los lechos y el ensanchamiento de los valles, al labrarse éstos sobre materiales blandos de naturaleza yesífera, provocaron la sedimentación de depósitos aluviales con morfología de cono. Estas formas fueron construidas por una dinámica torrencial y esporádica, y frecuentemente fueron coalescentes. El espesor de sus sedimentos alcanzó en algunos casos 15-20 m.

La antigüedad de estos conos es la principal responsable de que tanto la topografía cóncava de sus pendientes, como su morfología en abanico, se encuentren en la actualidad muy deteriorados, y aparezcan colgados a diferentes alturas, muchas veces a modo de cerros aluviales invertidos, con taludes culminantes más o menos acentuados. Finalmente, en otras ocasiones, estos testigos han sido fosilizados por otras acumulaciones más recientes (solifluxión azonal, pequeñas pedreras

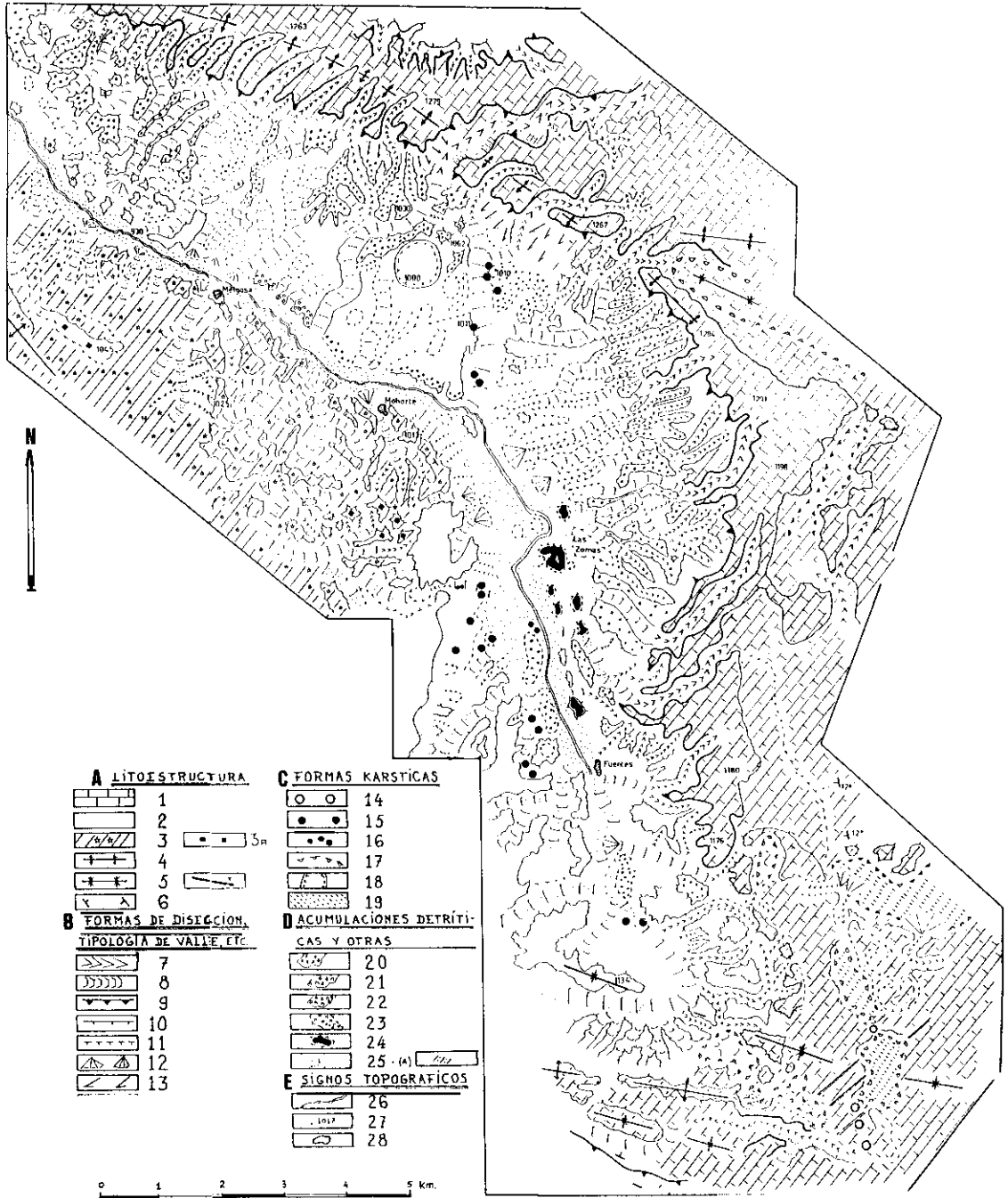


Figura 3.—Cartografía geomorfológica.

Tabla I  
 DATOS SEDIMENTOLOGICOS DE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS TERRAZAS  
 Y LOS GLACIS-CONO EN EL VALLE DEL RIO MOSCAS (CUENCA)

TERRAZAS + 8-15 m.	Granulometría				Litología						Morfometría							
	2-6	6-12	12-24	24-60	Md.	Cent.	CA	CU	Q	Md.	Desgaste		Aplanamiento			Disi- metría		
	cm.	cm.	cm.	cm.	Md. Ø	cm.	%	%	%	Md. Desg.	% <100	% >250	Mo	Md. Apl.	% <1.5	% >2.5	Mo	Md. Dis.
<i>Dep. 2:</i> Los Lagunillos	68	27	5	—	5,0	42,0	100	—	—	100	54	2	150-200	2,21	2	18	1,75-2,00	658
<i>Dep. 6:</i> Fuentes Chalet, niv. inf.	76	22	2	—	5,0	28,0	89	10	1	160	8	22	100-150	1,75	22	22	1,75-2,00	583
6A, niv. sup.	69	29	2	—	5,0	23,0	89	10	1	152	4	8	100-150	1,61	40	5	1,75-1,50	560
<i>Dep. 24:</i> La Melgosa Puente FF.CC.	76	21	3	—	4,0	23,0	49	43	8	171	11	9	150-200	1,73	26	10	1,50-1,75	600
<i>Dep. 25:</i> Polígono Cuenca.—Hoyo Maderero, niv. inferior	85	15	—	—	4,0	16,0	99	1	—	150	12	8	100-150	1,57	43	1	1,25-1,50	570
25A, niv. superior	75	22	3	—	5,0	28,0	100	—	—	85	72	1	50-100	1,64	38	7	1,25-1,50	606

<b>GLACIS-CONO</b>																		
<i>Dep. 4:</i> Fuentes cono antiguo, carretera	60	31	7	2	6,0	29,0	100	—	—	167	4	8	100-150	1,62	32	6	1,50-1,75	558
<i>Dep. 5:</i> Fuentes cono alto	76	18	6	—	5,0	45,0	98	—	2	105	46	12	50-100	1,77	32	6	1,25-1,50	600
5A: form. inferior	78	18	4	—	5,0	42,0	100	—	—	110	23	10	100-150	1,67	37	10	1,25-1,50	605
<i>Dep. 10:</i> Las Zomas Segm. superior	66	27	6	1	5,0	26,0	100	—	—	91	60	6	50-100	1,53	40	2	1,25-1,50	601
<i>Dep. 12:</i> Las Zomas Segm. inferior	75	18	6	1	5,0	25,0	100	—	—	120	18	6	100-150	1,65	38	4	1,25-1,50	565
<i>Dep. 21:</i> Carretera Torcas, Puente FFCC	61	20	8	1	5,0	40,0	100	—	—	126	37	11	50-100	1,66	36	6	1,25-1,50	582
<i>Dep. 26:</i> Hontarrón Form. inferior	72	24	4	—	5,0	20,0	100	—	—	172	8	28	150-200	1,61	39	1	1,50-1,75	605
<i>Dep. 27:</i> Hontarrón Techo	62	28	6	4	5,0	60,0	100	—	—	100	55	1	50-100	1,57	39	1	1,26-1,50	603
<i>Dep. 28:</i> Cerro Revientacaminos	74	23	3	—	5,0	20,0	100	—	—	128	12	8	100-150	1,74	27	5	1,50-1,75	589

*Litología:* CA (Caliza); CU (cuarcita) y Q (cuarzo).

de gelifracción subactual), o han sido enmascarados por sendos procesos de hundimiento, a veces de importancia, como consecuencia de los colapsos acontecidos en el substrato yesífero (figs. 2 y 3).

La generación de conos más antigua presenta tan sólo algunos retazos, y muestra un carácter muy residual dentro del conjunto de acumulaciones de este sector (fig. 3). Los restos de mayor interés son apreciables en algunos parajes cercanos a la localidad de Fuentes. Muestran materiales de litología exclusivamente caliza, más o menos rodados, y se pueden asociar a la salida de algunos barrancos importantes, aunque en otros casos se les localiza en zonas relativamente alejadas, en la otra margen del valle (fig. 3). Por su aspecto, pudieran asimilarse a algunos conglomerados calizos, poco continuos, que han sido descritos en los alrededores de Fuentes por cartografías geológicas recientes (Ramírez del Pozo *et al.*, 1975), e identificados como Maastrichtienses, es decir, del Cretácico Superior. Por nuestra parte, no obstante, los consideramos cuaternarios, dada la sensible horizontalidad de los mismos y la neta discordancia que muestran con respecto a su substrato mesozoico-paleógeno.

Sus características sedimentológicas (dep. 4, tabla I) muestran una composición granulométrica relativamente bien clasificada (Md: 0,6 centímetros y 60 % de cantos pequeños: 2-6 cm.), con valor de centilo moderado (29,0 cm.). Todo el material es calizo, y los desgastes que muestran sus elementos (4-6 cm.) son típicos de aquellos accionamientos intensos, pero efectuados durante un escaso recorrido, y abandono brusco (Md. Id.: 167), y con escasos porcentajes de material nada (% < 100: 4 %) o bien rodado (% > 250: 8 %). Valores de aplanamiento muy bajos (Md. Ia.: 1,62) y elevada cantidad de material nada aplanado (% < 1,5: 32 %).

Los datos correspondientes a la matriz fina (< 2 mm.: dep. 0,15-0,20; tabla II) indican la existencia de una estructura sedimentaria de tipo lenticular, en donde niveles de textura limo-arenosa se intercalan en el conjunto de material grueso (020).

La textura en el primer caso es fina en buena parte, y francamente arenosa (80 %) en la segunda. La clasificación del material es mala en ambos casos (So > 1,80), denotando un único origen. El tamaño del grano medio es sensiblemente superior en el segundo caso (604/154  $\mu\text{m}$ ), lo que nos habla de cambios importantes en la energía puesta en juego en cada caso. Estos datos confirman la información suministrada por el análisis de cantos y clastos.

Las generaciones de conos posteriores plantean graves dificultades de identificación sobre el terreno. Por ello, nos hemos visto obligados, en nuestra cartografía geomorfológica (fig. 3) a representar aquellas acumulaciones que ofrecen dudas con el símbolo genérico que aglutina ambas generaciones.



Las características sedimentológicas de los materiales pertenecientes a estas formas han sido analizadas a lo largo de tres perfiles: uno en las proximidades de Fuentes (fig. 4 y tabla I. Dep. 5 y 5A), otro en las inmediaciones de la localidad de las Zomas (fig. 5 y tabla I. Dep. 10 y 12), y el último, al que se ha denominado «perfil de Hontarrón», se sitúa cerca de la ciudad de Cuenca (fig. 6 y tabla I. Dep. 26 y 27).

Desde el punto de vista granulométrico, estas generaciones de conos presentan materiales muy similares: elevados porcentajes de cantos pequeños (2-6 cm.); 76 % (dep. 5) — 62 % (dep. 26); muy escasa o nula representación de bloques (24-100 cm.); medianas de grano idénticas (5,0 cm.), y centilos bastante moderados.

Litológicamente, todo el material, salvo alguna rara excepción, es calizo, y su desgaste bastante bajo, incrementándose su valor hacia las zonas terminales de los conos. Los aplanamientos son siempre muy reducidos, con medianas situadas entre 1,77 (dep. 5), y 1,53 (dep. 10). Los porcentajes con elementos aplanados (% > 2,5) son muy bajos, y siempre inferiores a 10 %, lo que sugiere la poca eficacia de los procesos de gelifracción en la liberación de este material sobre la roca «in situ».

#### *Las terrazas y el fondo del valle del río Moscas*

El valle del Moscas sólo presenta un único nivel de terraza, cuyo techo se dispone entre + 12-15 m., y + 8-10 m. (fig. 7). Hay que señalar que existen, ciertamente, indicios de algún nivel de aterramiento más antiguo, situado a 20-25 m. al Este de Las Zonas (fig. 7).

En lo que respecta al nivel más representativo (T + 12-15 m/+ 8-12 metros), hay que mencionar que se ubica casi exclusivamente en la margen derecha del río (fig. 3), y adopta la morfología de una terraza, más o menos continua en el valle, de muy estrechas dimensiones, aunque a veces de notable espesor.

Desde el punto de vista sedimentológico (dep. 2, 6, 6a, 24, 25 y 25a, tabla I) la terraza del Moscas está constituida por material de naturaleza calcárea, al que se incorporan localmente algunos porcentajes de cuarcitas (cu) o cuarzos (q), incorporados al antiguo valle desde los afloramientos conglomeráticos, de edad oligocena, presentes en el valle.

Tres son los parejes que reúnen un mayor interés, a la hora de estudiar esta antigua llanura aluvial. En cabecera, el lugar denominado «Los Lagunillos», aguas arriba de la localidad de Fuentes; en el tramo medio, se examinará el sector comprendido entre este último pueblo y la aldea de Las Zomas; finalmente, en el curso bajo, se describirán las peculiaridades localizadas en ciertos cortes antrópicos, abiertos en las proximidades de la ciudad de Cuenca (Polígono Industrial de Los Palancares).

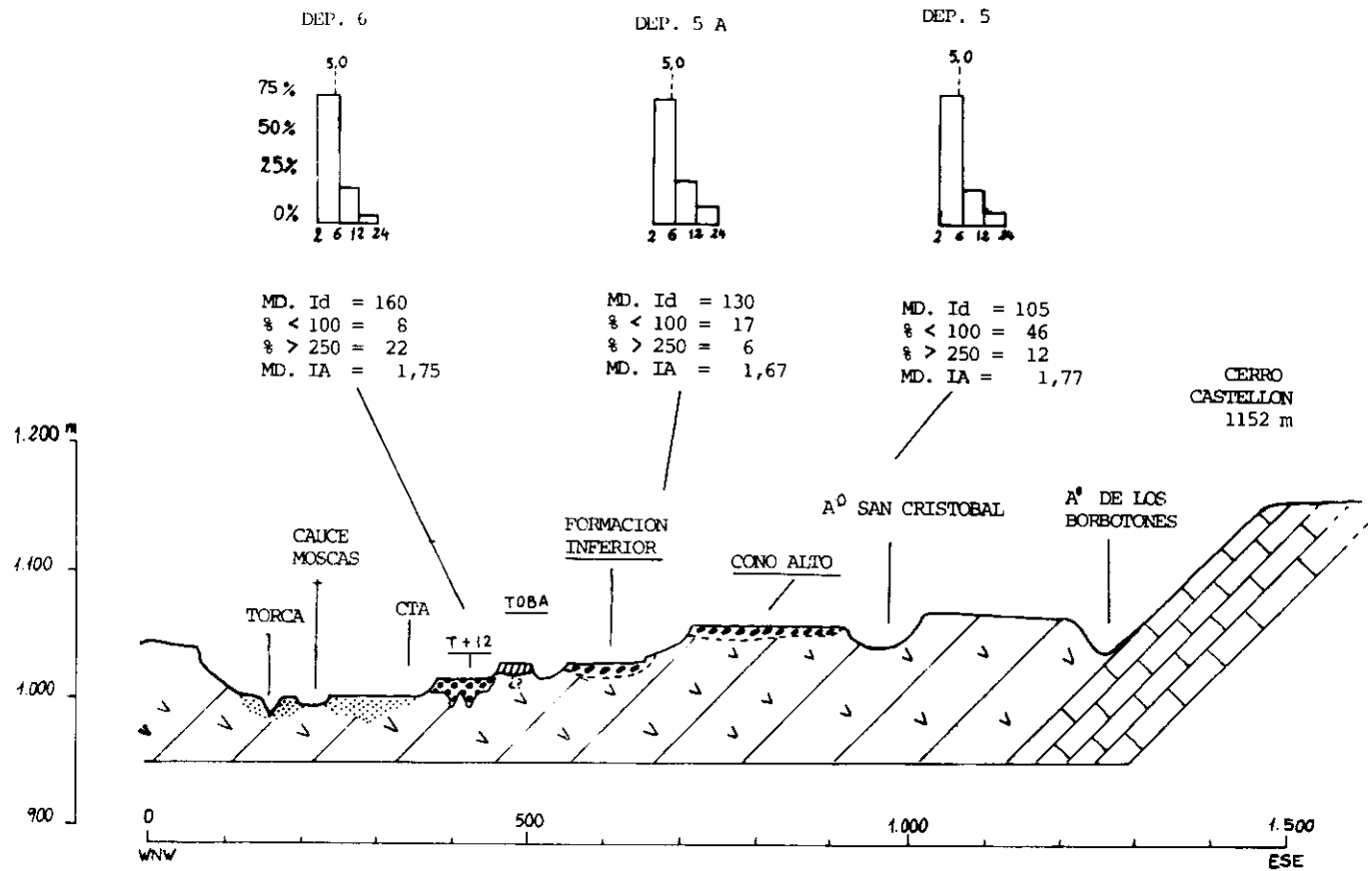


Figura 4.—Perfil de Fuentes: situación geomorfológica de las distintas acumulaciones y rasgos sedimentológicos de las mismas.

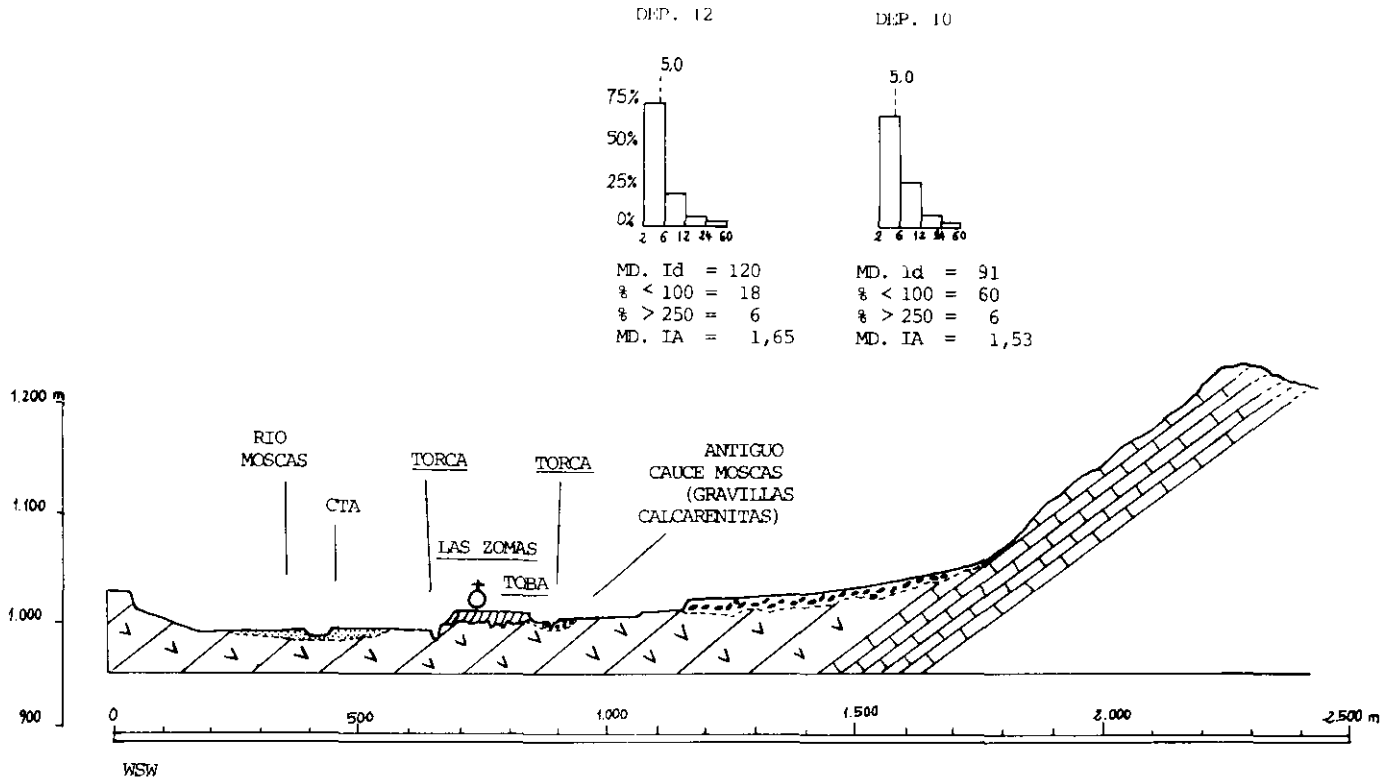


Figura 5.—Perfil de Las Zomas: situación geomorfológica de las distintas acumulaciones y rasgos sedimentológicos de las mismas.

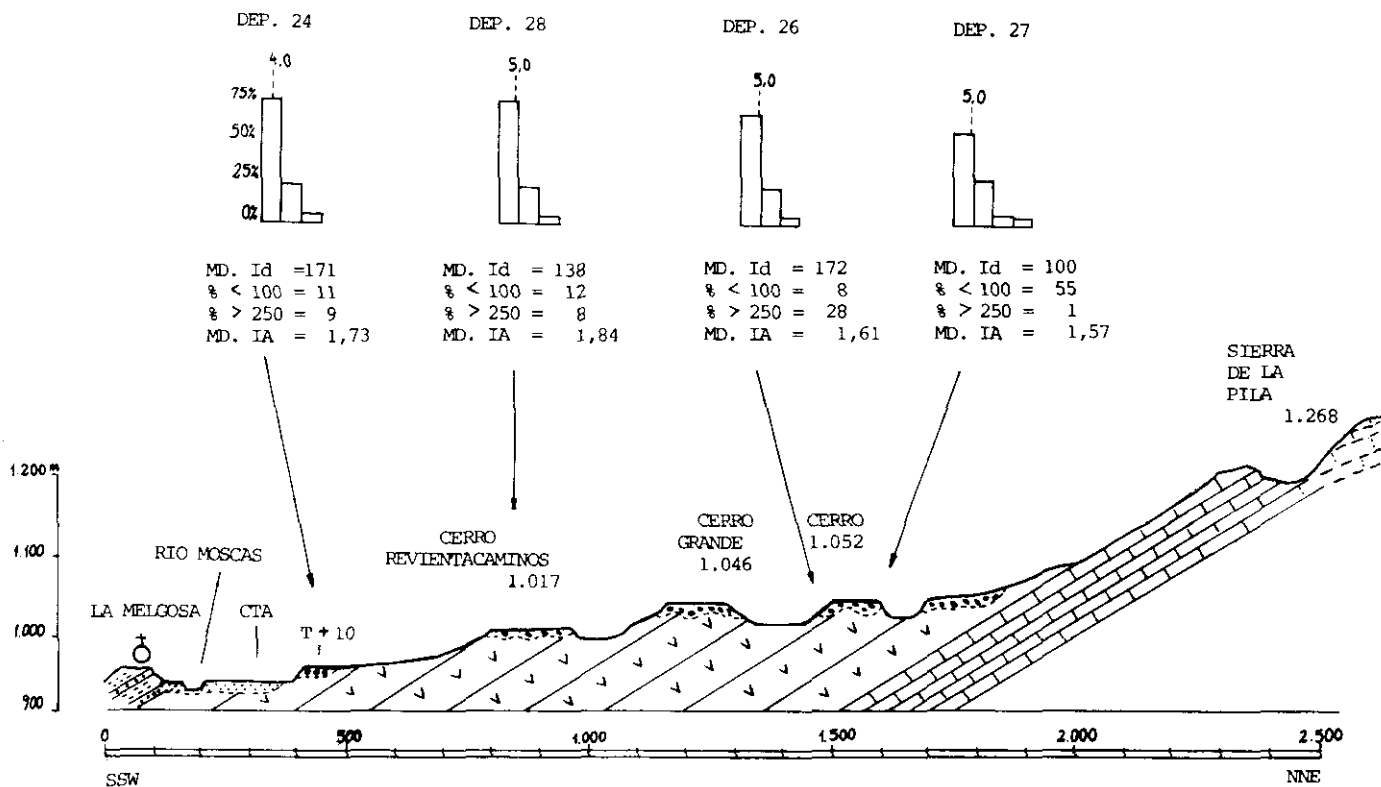


Figura 6.—Perfil Hontarrón: situación geomorfológica de las distintas acumulaciones y rasgos sedimentológicos de las mismas.

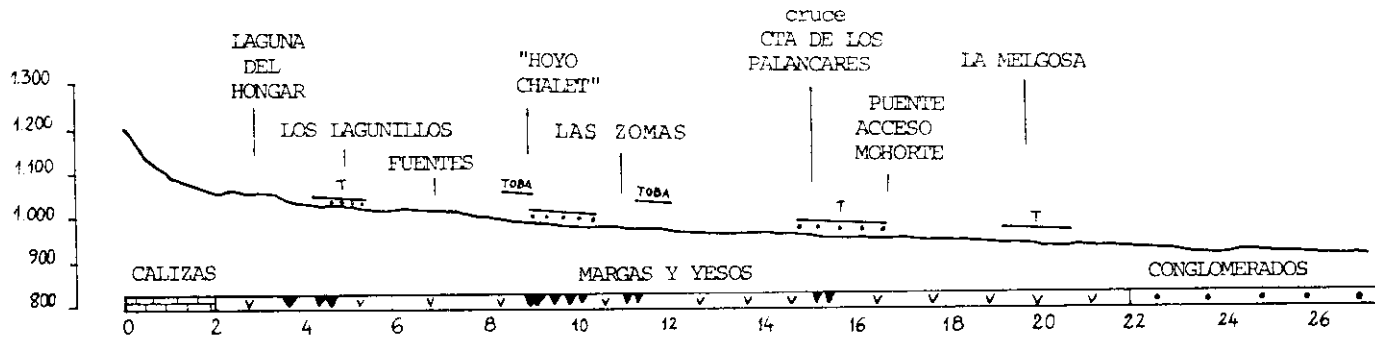


Figura 7.—Perfiles longitudinales de la llanura de inundación actual del río Moscas y de los retazos de la tierra baja.  
= torcas y hundimientos.

### *Sector «Los Lagunillos»*

Aguas arriba de Fuentes, y sobre un fondo de valle relativamente amplio, numerosos cortes antrópicos han puesto al descubierto importantes acumulaciones detríticas, y con morfología aterrazada: se trata de gravas, cantos y algunos bloques, cuyo espesor visible puede alcanzar los 10-12 m., y sin que pueda apreciarse el sustrato yesífero. La disposición del material suele ser caótica, y generalmente se advierten bolsadas de cantos relacionadas con algunos fenómenos de hundimiento en el sustrato. Igualmente son apreciables, en distintos niveles, algunos lechos de gravas estratificadas horizontalmente, y lentejones de material limo-arenoso (cuyo espesor puede oscilar entre 0,10 y 0,40 centímetros).

El diagnóstico de estas formaciones hay que relacionarlo con pequeños conos coalescentes, que proceden de torrenteras abiertas en los relieves calizos, apoyados sobre un fondo de valle del Moscas, en el que éste ha ejercido una pequeña labor de movilización del material.

### *Sector «El Chalet», aguas abajo de Fuentes*

Este lugar presenta una de las estratigrafías más completas que resumimos en la figura 8. Está compuesto por dos unidades sedimentarias, una de carácter detrítico (dep. 6 y 6A, tabla I), y otra en donde sus materiales finos (limos y arcillas de inundación) han sufrido ciertos procesos edáficos-geomorfológicos. Por último, en su techo aparecen calcarenitas y acumulaciones tobáceas de fondo de valle (fig. 8).

Por su gran interés, pasamos a describir con detalle los distintos elementos de la figura 8.

1. Tramo inferior (espesor visible 50 cm.), constituido por una sucesión de elementos detríticos de origen tobáceo, esencialmente de tipo calcarenítico, entre los que se intercalan pequeños retazos de tobas bioconstruidas de tallos en posición vertical.

2. Encima, y sobre una cicatriz erosiva, se apoya otro conjunto de origen tobáceo (70-80 cm.), de naturaleza casi totalmente detrítica, integrado por niveles calcareníticos (producto de la erosión y destrucción de edificios tobáceos). Presentan algunas formas de hundimiento, que han sido rellenadas por material detrítico de gravas y cantos procedentes de los tramos medios (3-4).

3-4. Estos tramos vuelven a asentarse sobre otra cicatriz erosiva neta. Están formados por acumulaciones detríticas gruesas (arenas, gravas, cantos, y algún bloque), con estratificación difusa o a veces nula (tramo 3), que hacia arriba pasan a materiales de granulometría más pequeña y ordenada, en lechos más o menos curvos (tramo 4). Dislo-

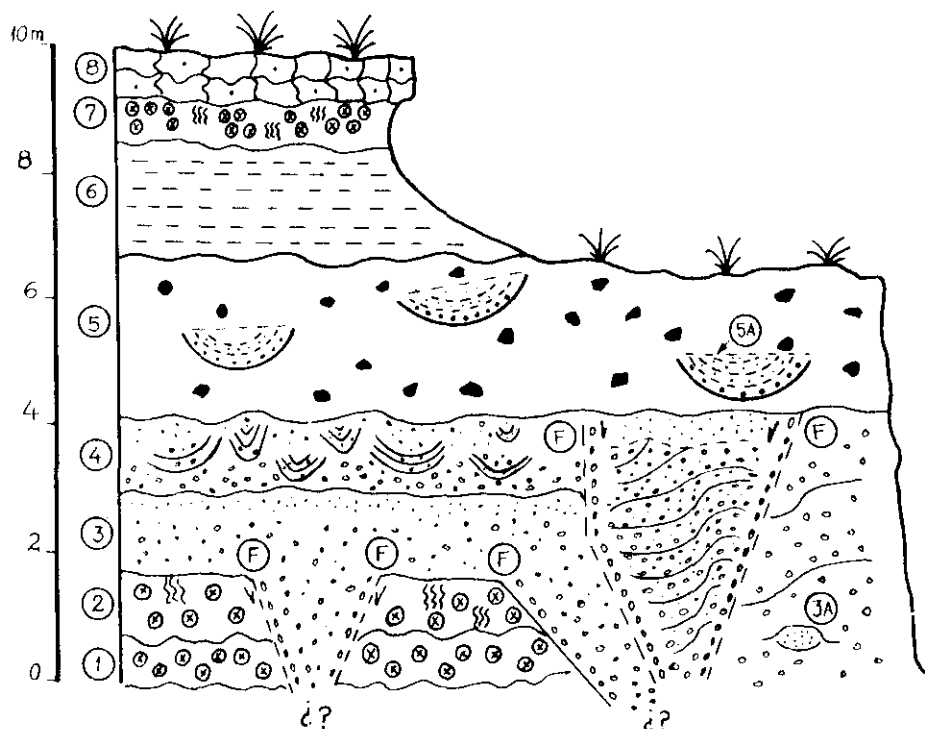


Figura 8.—Estratigrafía de la terraza baja, en el paraje «El Chalet», aguas de Fuentes.

caciones de gran importancia afectan a estos tramos, en los que, localmente, se instalan esporádicas lentillas de arenas bien lavadas y clasificadas.

5. Sobre los niveles de gravas y cantos se asienta un nuevo tramo (2,5 m.) compuesto por limos y arcillas, que engloban a su vez nódulos carbonáticos (hasta 10 cm. de diámetro, siendo lo más frecuente dimensiones de 3-5 cm.), de contorno irregular, estructura interna caótica y textura pulverulenta. Se distribuyen de un modo regular por todo el tramo, que a su vez muestra algunos canales pequeños rellenos por gravillas y arenas muy lavadas.

6. Tramo constituido por limos de fuerte color negro (2 m.), con abundancia de materia orgánica, vacíos tubulares (trazas de raíces) y restos muy frecuentes de bioturbación y de fauna dulceacuícola.

7-8. Los tramos superiores lo integran, por un lado, calcarenitas tobáceas, muy cementadas (50 cm.), entre las que se intercalan pequeñas tobas bioconstruidas, con tallos en posición de vida, y algunos canales rellenos por arenas muy lavadas (tramo 7), y por otro, tobas

bioconstruidas bastante consolidadas (tramo 8), y con un espesor variable (0,7-1,2 m.).

Los datos sedimentológicos correspondientes a este depósito son bastante variados. Los diferentes niveles de que consta presentan las características siguientes (tabla II):

Nivel		< 60 $\mu\text{m}$	Q 50 $\mu\text{m}$	So (escala $\alpha$ )
3.	Fluvial, lentejón .....	35,0	180	2,39
	limo-arenoso	10,0	552	1,47
4.	Fluvial, lentejón arenoso ...	3,0	440	1,44
4.	Fluvial .....	50,0	698	2,00
		5,0	513	2,12
5.	Suelo (con nódulos) .....	86,0	160	1,11
6.	Palustre .....	76,0	133	1,45

Existe una notable diferencia entre las facies fluviales y el resto. Las primeras presentan una textura heterogénea en sus diversas muestras. Este hecho, junto con la mala clasificación del material ( $So > 1,40$ ) nos hablan de un agente cuyo accionamiento es irregular, con sedimentación arritmica, en función de los impulsos fluviales esporádicos, lo cual explica las diferencias en los tamaños de grano medio (Q 50).

En lo que respecta al resto de los niveles, hemos de decir que se trata de facies depositadas en ambientes de baja energía. Los tamaños medios de grano son bajos, la textura es limo-arcillosa, y la clasificación del material es aceptable para el caso del nivel palustre.

En función de los datos podemos afirmar que en este depósito existe una neta evolución de ambientes sedimentarios, con el siguiente proceso:

- facies de baja energía, en donde se da una sedimentación de tipo químico: tobas;
- facies fluviales de alta energía y accionamiento irregular;
- facies de baja energía (suelos, depósitos palustres), que presentan acciones edáficas (oscilaciones del nivel freático).

#### *Sector «Polígono Industrial Los Palancares»*

Igualmente, en las proximidades de un aserradero sito en este polígono, se ha abierto hace algún tiempo una serie de importantes cortes, que permiten observar el material, ahora exclusivamente detrítico, que compone la terraza baja del Moscas. Se encuentra constituido fundamentalmente por aportes de origen lateral, que en su parte visible infe-



Tabla II  
LABORATORIO G.<sup>a</sup> FISICA (UAM)

	N.º exp.	Textura %					Color Mun sell	pH	% CaCO <sub>3</sub>	Q 50 µm	Indíces de la fase arenosa				
		Ø >2 mm	µm Ø	µm Ø	µm Ø	µm Ø					Mz µm	Oi α	So α	Sk <sub>i</sub> α	K'G α
			2.000- 500	500- 200	200- 60	<60 + M.O.									
Cono, formación inf. (fig. 4)	015	< 2,0	13,90	8,2	33,2	44,7	7,5YR 6/4	8,4	43,3	154	213	1,49	1,86	-0,41	0,42
Idem	020	> 80,0	49,9	22,9	12,4	14,8	10YR 6/4	8,8	91,4	604	565	1,04	2,28	0,16	0,43
Dep. Chalet, Nivel 3, lent. arenoso	016	< 3,0	56,3	29,6	4,3	9,8	10YR 6/4	9,1	20,4	552	600	0,86	2,39	-0,04	0,51
Idem, Nivel 3a, lent. limo-arenoso	024	< 3,0	8,4	19,6	36,9	35,1	7,5YR 6/6	8,6	38,8	180	270	1,16	1,47	-0,22	0,45
Idem, Nivel 4, fluvial (aren.)	018	< 10,0	37,9	55,8	3,3	3,0	2,5Y 7/3	9,0	23,6	440	470	0,64	1,44	-0,21	0,55
Idem, » 4, fluvial (inf.)	023	80,0	17,2	22,5	11,2	49,1	7,5YR 7/6	9,0	50,4	698	801	1,09	2,00	0,19	0,46
Idem, » 4, idem	025	75,0	49,1	38,3	7,5	5,1	7,5YR 7/6	8,8	44,9	513	609	0,96	2,12	-0,11	0,53
Idem, » 5, suelo (nódulos)	019	—	0,2	3,0	11,2	85,6	10YR 7/4	8,7	43,9	160	166	0,63	1,11	-0,09	0,60
Idem, » 6, palustre	017	—	2,8	4,5	16,7	76,0	10YR 5/2 2,5Y 5/2	8,6	57,2	133	157	1,17	1,45	-0,37	0,45
Terraza, Dep. 25, Nivel limo-arcilloso	095	—	0,1	1,3	18,6	80,0	10YR 7/6	8,3	49,1	100	110	0,53	1,13	-1,01	0,49
Idem, Nivel arenas	096	—	0,4	15,4	44,5	39,7	10YR 7/6	8,5	60,6	153	168	0,85	1,19	-0,31	0,21
Idem, » aluvial	097	70,0	40,3	16,8	13,3	29,5	5YR 6/6 7,5YR 6/6	8,9	55,5	578	1.030	1,24	3,58	0,30	0,51
Terraza, Dep. 2, Nivel aluvial	027	85,0	52,6	19,4	8,4	19,60	10YR 6/6	8,8	65,7	647	786	0,83	2,11	-0,36	0,48
Idem, Lentejón arenoso	029	< 5,0	30,0	25,9	20,0	24,0	10YR 6/4	8,6	45,5	250	260	1,31	2,20	-0,004	0,49
Idem, Nivel sup. suelo (3)	028	—	1,3	4,0	36,7	58,0	2,5Y 6/3	8,5	34,6	135	149	0,75	1,21	-0,09	0,48
Dep. 10, Cono, Las Zomas	022	> 70,0	18,5	14,1	21,0	46,4	10YR 6/4	8,6	64,3	341	345	1,48	2,28	0,005	0,43
Fuentes, Cono antiguo	026	15,0	26,4	11,7	14,9	47,0	7,5YR 7/4	8,8	80,5	490	645	1,49	3,91	0,22	0,42

rior ofrece un desgaste moderado (dep. 25. Tabla I. Md. Id.: 150, con tan sólo 12 % de fragmentos sin ningún desgaste), mientras que hacia el techo, la influencia de las vertientes se hace mucho más notable, lo que produce un sensible descenso del valor de la mediana del índice de desgaste (dep. 25 A. Tabla I. Md. Id.: 85), e incrementa el porcentaje de cantos sin desgaste (dep. 25 A. Tabla I, % < 100: 72 %).

El espesor visible de esta terraza sobrepasa los 10 m., y a la vez se advierten numerosas basculaciones del material, y síntomas de colapso en el substrato. Se observan también estratificaciones fluviales y lenticillas de arenas muy bien lavadas y clasificadas, que denuncian el retoque, aunque muy moderado, que el pretérito cauce del Moscas ha efectuado sobre estos fragmentos calizos.

Desde el punto de vista sedimentario (fracción fina), el corte del depósito presenta facies menos dispares que en el caso anterior. Aparecen desde niveles francamente aluvio-coluviales (097) con preponderancia de arenas en su textura (> 70 %) (tabla II) cuyo tamaño medio de grano es alto (578  $\mu\text{m}$ ) y que posee una mala clasificación del material, hasta niveles arenosos y limosos, correspondientes a un canal que ha sido incidido en la masa aluvio-coluvial, y cuyos datos sedimentarios son harto diferentes de los anteriores:

	<i>Textura</i> < 60 $\mu\text{m}$ %	<i>Q</i> 50 $\mu\text{m}$	<i>So</i> $\alpha$
095	80,0	100	1,13
096	40,0	153	1,19

Es decir, textura fina (arena fina, limos y arcillas), tamaño medio de grano bajo, y buena clasificación del material. Se trata, por tanto, de dos tipos de accionamiento dentro del mismo depósito: irregular y enérgico el primero, y regularizado y de baja energía el segundo.

### 3. CONSIDERACIONES FINALES

La sedimentación acontecida en distintos momentos del Cuaternario, en la depresión periférica drenada por el río Moscas, ha seguido un comportamiento muy peculiar. Sus características quedan, a nuestro juicio, debidamente analizadas y explicadas en el estudio que hemos realizado en ese sector del borde de la Serranía de Cuenca.

En el Cuaternario, los episodios, morfoclimáticos más antiguos que han dejado su huella en el interior de la deprimida topografía del valle se relacionan con una serie de fases en las que han predominado las

condiciones de una neta ruptura de la fitoestabilización de las vertientes. Estas crisis climáticas han originado un conjunto de formas (glacisconos) y acumulaciones asociadas al funcionamiento episódico, pero muy violento, de las aguas encauzadas en torrenteras, y hoces labradas sobre los relieves calcáreos del borde occidental de la Serranía de Cuenca. El examen geomorfológico sobre el terreno ha permitido la identificación de dos/tres generaciones de conos, en donde el estudio sedimentológico de los materiales que los arman, sugiere que las condiciones ambientales que presidieron la génesis de las dos últimas fueron bastante similares.

a) Generación más antigua:

- Testigos muy reducidos, con formas totalmente degradadas.
- Parámetros sedimentológicos (fracción gruesa): Índice de desgaste: 167; % 100: 4.

- Morfodinámica muy eficaz.

b) Fases más recientes:

- Testigos más o menos erosionados. Encajados unos 40 m. con respecto a los anteriores.

- Parámetros sedimentológicos (fracción gruesa): Valores muy bajos de aplanamiento y desgaste (salvo que hayan sido retocados por las aguas del Moscas). Similitud de facies con otras estudiadas en el valle del Henares (González y Asensio, 1977).

En cuanto a las terrazas del río Moscas, ya se ha comentado la presencia de un único nivel. Sus fases de acumulación se han originado bajo contextos climáticos bien diferentes, donde la sedimentación de material detrítico (bloques, cantos, gravas, etc.) ha tenido lugar bajo ambientes rexistáticos, mientras que la de naturaleza química que, en algunos parajes, conforma el techo de esta terraza, se ha desarrollado bajo condiciones ambientales de fitoestabilización, probablemente más húmedas que las actuales. En cuanto a la fase de incisión, que ha dejado colgadas estas antiguas llanuras aluviales a 8-12 m. sobre el talweg actual, hay que señalar la complejidad de los procesos que en ella han intervenido, y que serán abordadas más tarde.

### *Fase de acumulación*

Se relaciona con etapas de ruptura de fitoestabilidad de vertientes, según interpretamos nosotros, mediante la siguiente información:

- Datos sedimentológicos (naturaleza litológica, morfometría): bajos o muy bajos desgastes.

- Datos geomorfológicos: transición entre formas de pequeños conos, contruidos por los arrastres de los arroyos colectores del Moscas.

No obstante, hay que hacer notar que una parte importante del ma-

terial que integra estos conjuntos procede del desmantelamiento de los glacis-cono.

Es fundamental la detección de estructuras de colapso, provocadas por el hundimiento del sustrato yesoso (facies «Garumnense») (fig. 2). Este tipo de procesos y sus consecuencias en la estratificación han sido detectados en numerosas zonas de las depresiones del Tajo y Ebro, sobre yesos de edad Miocena.

— Terrazas del Jarama (Pérez González, 1971).

— Terrazas del Tajo (González y Asensio, 1979 y 1980). Aunque, a veces parecen enmascarar acontecimientos neotectónicos, ya que algunas terrazas apoyadas sobre el zócalo granítico-gneísico están afectadas por pequeñas fallas en Toledo (González y Asensio, 1983).

— Valle del Ebro (Rodríguez Vidal, 1984; Simón y Soriano, 1986). Aquí se establecen varias posibilidades genéticas.

#### *Fase de acumulación química y de edafogénesis*

En lo que respecta a la fase de edafogénesis en las llanuras aluviales, y sedimentación química de tobas de fondo del valle, sus testigos coronan los aluvionamientos detríticos, situándose preferentemente en el sector comprendido entre Fuentes y Las Zomas, y el lugar que hemos denominado «El Chalet», aguas abajo de Fuentes, es el que presenta una estratigrafía más interesante (fig. 8).

Esta fase comporta, por un lado, una etapa en la que una activa fitoestabilización de vertientes dificulta primero, y paraliza después, la llegada de nuevos aportes detríticos al antiguo fondo de valle. Es entonces cuando en éste, y bajo unas condiciones quizá algo más húmedas que las actuales, se desarrolla un ámbito fluvio-lacustre. Estratigráficamente (fig. 8) sus testigos de muro —tramo 5— se corresponden con un conjunto de sedimentos finos (limos y arcillas) propios de una llanura de inundación, por la que discurren pequeños canales menadriiformes, rellenos a su vez de gravillas y arenas. En esta llanura, la actividad de raíces y la fluctuación temporal del nivel freático motivan la aparición de nódulos carbonáticos, como consecuencia de procesos de recristalización acontecidos en un contexto de «hidromorfia inmóvil del suelo» (Freytet, 1975).

Por otro lado, se registra otra etapa posterior (que refleja la estratigrafía de la fig. 8, tramo 6), en la que parecen predominar ciertas condiciones palustres, al acentuarse una sedimentación de limos y arcillas, de intensos colores oscuros, y donde es muy significativa la existencia de abundantes restos de materia orgánica con fauna y bioturbación. Estas peculiaridades sugieren en conjunto una situación encharcada y con drenaje dificultoso.

Por último, hacia el techo (tramo 8) se restablece una moderada acción fluvial: aguas cargadas de carbonatos y de flujo lento dan lugar a un conjunto de acumulaciones tobáceas de fondo de valle (bioconstruidas y con estructuras, fundamentalmente, de tallos), bajo un marco de activísima fitoestabilización de las vertientes. Estas tobas se apoyan sobre un pequeño episodio calcarenítico, coetáneo probablemente de la erosión parcial de edificios tobáceos situados aguas arriba.

### *Fase de incisión*

Desde el punto de vista geomorfológico hemos comprobado cómo, al menos, la fase de aluvionamiento detrítico constructora de aterrazamientos en el valle del Moscas, coincide con una crisis climática, que degrada las cubiertas vegetales, y favorece la llegada de aportes laterales al fondo del valle. Sin embargo, la etapa de incisión que deja colgados los testigos fluviales a + 8-12 m. sobre el cauce no puede relacionarse, de un modo tan claro, con un cambio ambiental, tal y como acontece en las terrazas climáticas detectadas en otros sectores del centro peninsular, en donde la etapa de encajamiento del lecho suele coincidir con condiciones biotásicas.

Efectivamente, no cabe duda que sendos procesos de hundimiento han actuado con posterioridad a la construcción de terrazas: han sido los responsables, más o menos directos, de una incisión en la que han colaborado con el descenso del nivel de base local, a su vez determinado por las fluctuaciones altimétricas del curso del río Júcar, del cual el Moscas es afluente.

Esta interpretación, en la que la fase de incisión ha sido auxiliada por los fenómenos de hundimiento, se sustenta en la observación del actual fondo del valle del río Moscas. Su perfil longitudinal (fig. 7) muestra una serie de pequeñas rupturas de pendiente que coinciden con áreas en las que se manifiestan abundantes colapsos y hundimientos, y en la que se advierten frecuentes torcas con agua. Así, el sector de «Los Lagunillos» presenta un fondo de valle con una neta inflexión (fig. 7), que se ajusta a una serie de fenómenos de disolución que dan origen al topónimo. Aguas abajo de Fuentes existe otra ruptura, menos acentuada, y que coincide con un paraje donde son perceptibles gran cantidad de torcas, algunas de considerables dimensiones, ubicadas tanto en su mismo cauce —torca de San Bartolomé— como en las inmediaciones —Lagunas del Ojo de la Corva, de Santa Lucía, del Cerrillo de los Santos—. En este paraje también se asientan, en su margen izquierda, las lagunas de Los Cedazos, Laguna Negra, etc., ya con unas dimensiones muy superiores a las anteriormente citadas.

Hay que señalar la rápida evolución de estas formas: así, en nuestra cartografía geomorfológica (fig. 3) hemos señalado algunas torcas que

no existían en la fotografía aérea del «Vuelo Americano» de los años cincuenta y que, sin embargo, sí se detectan en el vuelo reciente del Instituto Geográfico Nacional.

Finalmente, el tramo inferior del Moscas (fig. 7), labrado sobre los conglomerados y areniscas del Oligoceno, muestra una acentuada inclinación de su perfil, desde La Melgosa hasta la confluencia con el Júcar. Su explicación debe relacionarse con la influencia ejercida por el caude de este importante río de la Serranía de Cuenca.

Se debe señalar también que la llanura actual está empotrada en los aluviones de la terraza + 8-12 m. en el tramo central, y que, hacia aguas abajo, este nivel de terraza se ofrece escalonado sobre aquélla.

### *Aspectos cronológicos*

La ausencia de testigos faunísticos y de dataciones absolutas para el Cuaternario de la zona nos impide enmarcar todas estas formas y acumulaciones en un marco cronológico más o menos preciso.

En una anterior publicación nuestra (Alonso, González y Ugarte, 1987) establecíamos, a modo de hipótesis de trabajo, un pequeño esquema en el que ubicábamos las manifestaciones geomorfológicas detectadas en zonas inmediatas de la Serranía de Cuenca (Nava de Los Palancares, Depresión de la Nava de Reillo, y de Guadazaón-Cañada del Hoyo). El único elemento correlacionable que presenta el valle del Moscas con estos sectores es, a nuestro parecer, la fase de aluvionamiento que intervino en la construcción de la terraza + 8-12 m., y que parece revestir características geomorfológicas y tipológicas de facies idénticas a las que presentaban las acumulaciones fluviales sitas en las proximidades de Cañada del Hoyo, cuya edad aventuramos como «prewürmienses» (inicio del Würm).

En lo que respecta a las distintas generaciones de glacis-cono, estudiadas en el aparato 3.1., se consideran más antiguas que la mencionada terraza. Dadas las afinidades que la más reciente de ellas (cuyos testigos pueden observarse en las trincheras del ferrocarril Cuenca-Valencia, en las cercanías de la carretera de acceso a las torcas de Los Palancares) presenta con relación a un glacis detrítico, estudiado por uno de nosotros, en la margen izquierda del río Henares (González y Asensio, 1977), coetáneo de la terraza + 60 m. de este río, pudiera asimilarse su posición cronológica a este momento, aunque con todas las reservas que deben hacerse en este tipo de correlaciones.

Con mucha mayor nitidez, puede advertirse la existencia de algunos fenómenos de soliflucción azonal que se han registrado en los tiempos Holocenos, bajo condiciones ambientales algo más húmedas que las actuales. Se detectan sobre todo en algunas regularizaciones de vertientes, en los relieves Mesozoicos calcáreos.

Por último, el relleno del fondo del valle del Moscas está constituido por una sedimentación de carácter fino, de edad Holocena-actual. No obstante, su espesor no ha podido ser considerado, y es probable que, en algunos parajes, fosilicen acumulaciones de edad Cuaternaria reciente.

### *Problemas pendientes*

En algunos sectores de esta depresión, y de manera especial en su tramo medio, existen ciertos hechos dudosos, y que quizá pudieran ser indicativos de una cierta actividad neotectónica, aunque ciertamente atenuada. En primer lugar, llama la atención el brusco cambio en la morfología que se advierte en el valle, entre la localidad de Las Zomas, y la de Mohorte: se trata de la aparición de un marcado y rectilíneo talud, de dirección NNE-SSW (al que se adosa la carretera de acceso a las torcas de Los Palancares). Geográficamente, este escarpe mantiene la misma dirección que el importante accidente tectónico, localizado al Este de La Toba y de Buenache de la Sierra (IGME, 1970), y del que pudiera formar parte, aunque ubicado bastante más al Sur.

También en este tramo, y ahora entre Mohorte y Fuentes, el tránsito morfológico que se aprecia entre los conos bajos y las terrazas se interrumpe, aunque el material detrítico sigue siendo de claro origen lateral. Este hecho es bien diferente de lo que ocurre tanto en su cabecera («Los Lagunillos») como en su sector final (Polígono Industrial de Cuenca), en donde este paso es continuo y se evidencia morfológicamente.

Otros aspectos problemáticos que se advierten en este lugar del valle: por un lado, la desaparición total de las acumulaciones de toba de fondo de valle, pertenecientes a la terraza baja, desde las inmediaciones del talud antes citado (al Este de Las Zomas), hasta la desembocadura del río Moscas en las aguas del Júcar. Por otro, la interrupción local, en este mismo paraje, de la continuidad de los aterrazamientos, así como las gravas y materiales detríticos, que los componen. Finalmente, un hecho para nosotros anómalo, y que se puede percibir a lo largo de todo el valle, es que los conglomerados fluviales oligocenos, dispuestos estratigráficamente cerca del contacto con los yesos de la facies «Garumnense», apenas presentan síntomas de dislocación.

En consecuencia, este sector presenta aún problemas, desde la óptica de la evolución geomorfológica, que deberán ser analizados y estudiados con más detalle. Sin duda, la investigación y búsqueda de la dinámica neotectónica aportará información complementaria fundamental.

## BIBLIOGRAFIA

- Alonso, F., y Bullón, T. (1975): «Evolución kárstica del sector Sureste de la Serranía de Cuenca», *Estudios Geográficos*, XXXVII, 145, págs. 465-478.
- Alonso, F.; González, J. A., y Ugarte, F. M. (1987): «Sur l'évolution de trois grandes depressions karstiques de la Serranía de Cuenca (Espagne)». *Méditerranée*, 1, págs. 21-32.
- Freytet, P. (1975): «Concrétions calcaires pédologiques et analogies avec les calcaires "palustres" (bordures) des lacs à sédimentation carbonatée», *Colloque «Types de croûtes calcaires et leur répartition régionale»*. Strasbourg, Public. Univ. Louis Pasteur, págs. 51-54.
- González, J. A., y Asensio, I. (1977): «Glacis detríticos en el valle del Henares (Guadalajara-Alcalá de Henares)», *Actas III Reunión Grup. Trab. Cuaternario*. Zaragoza, págs. 135-138.
- González, J. A., y Asensio, I. (1979): «Nota preliminar sobre las terrazas del Tajo entre Almoquera y Aranjuez (Guadalajara-Madrid)». *Bol. R. Soc. Geog.*, 105, págs. 259-300.
- González, J. A., y Asensio, I. (1980): «Accidentes pseudo-tectónicos en aluviones cuaternarios del río Tajo, al Sureste de Madrid». *II Coloquio Ibérico de Geografía*, vol. I. Lisboa, págs. 241-251.
- González, J. A., y Asensio, I. (1983): «Estudios geomorfológicos de las terrazas fluviales cuaternarias del valle del Tajo (sector Aranjuez-Toledo)», *Actas VI Reunión Grupo Esp. Trab. Cuaternario*. Santiago de Compostela, págs. 485-517.
- Peña Monne, J. L., et al. (1984): *Geomorfología de la provincia de Teruel*. Teruel, Inst. de Est. Turolenses, 149 págs.
- Meléndez Hevia, F. (1970): *Mapa Geológico de España, 1:50.000. Hoja 610 (Cuenca)*. IGME, 1970, 14 págs.
- Pérez González, A. (1971): «Estudios de los procesos de hundimiento en el valle del río Jarama y sus terrazas (nota preliminar)». *Est. Geol.*, 27, págs. 317-324.
- Ramírez del Pozo, J., et al. (1975): *Mapa Geológico de España, 1:50.000. Hoja 635 (Fuentes)*. IGME, 36 págs.
- Rodríguez Vidal, J. (1986): «Deformaciones recientes en los depósitos cuaternarios de La Puebla de Alfindén (Zaragoza)». *Bol. Geo. y Minero*, 97, págs. 3-8.
- Simón, J. L., et al. (1986): «Diapiric deformations in the quaternary of the central Ebro basin, Spain». *Geol. Mag.*, 123, págs. 45-57.
- Viallard, P., y Grambast, L. (1968): «Présence de Cretacée Supérieure continentale dans la Chaîne Ibérique castillane». *C. R. Somm. Geol. France*, 266, págs. 1702-1704.

## RESUMEN

Se estudian los depósitos cuaternarios del valle del río Moscas, en el área mesozoico-paleógena de la Serranía de Cuenca. Existen dos fases sedimentarias (glacis y terrazas con tobos) en relación con colapsos en yesos.



### RESUME

Le but de cet article est l'étude des dépôts quaternaires du Valle del Moscas, inscrit dans le secteur meso-paléogène de la Serranía de Cuenca. Il y a deux phases sédimentaires (glacis et terrasses avec des tufs) en relation avec des effondrements dans les gypses.

### ABSTRACT

In this work, Geomorphological and Sedimentological characteristics of several Quaternary accumulations settled at the S. E. of Cuenca, valley of the «Moscas» River, have been studied. This area is located in the Mesozoic — Early Middle Tertiary of the «Serranía de Cuenca». A detailed analysis of two different depositional systems occur in this valley (terraces with unconsolidated materials, water flow carbonates and glacial deposits) lead us to establish the Geomorphological evolution and its relationships with alluvial sinkholes and karstic collapses in gypsum.