

## ESTUDIO SEDIMENTOLOGICO DE LOS CUERPOS SEDIMENTARIOS PLEISTOCENOS EN LA RAMBLA HONDA, AL N. DE TABERNAS, PROVINCIA DE ALMERIA (SE DE ESPAÑA)\*

L. DELGADO CASTILLA

Estación Experimental de Zonas Aridas (CSIC). Gral. Segura, 1 Almería

**Resumen.** Se estudian estratigráfica y sedimentológicamente los abanicos aluviales del Pleistoceno Superior situados en la Rambla Honda en la vertiente meridional de la Sierra de los Filabres (provincia de Almería). Corresponden a un solo sistema de abanicos aluviales estando su distribución espacial condicionada por la tectónica. Están constituidos por facies terrígenas predominantemente de grano fino. La sucesión estratigráfica presenta dos conjuntos: el basal, caracterizado por una sedimentación con domíneo de depósitos canalizados y reducido desarrollo, y el superior, de mayor desarrollo, caracterizado por depósitos no confinados (un sistema braided). Se describe además dos fases anteriores a la implantación de los abanicos, una con formación de suelos rojos y, otra, erosiva. Tanto las secuencias individuales como el conjunto de secuencias presentan un carácter negativo.

**Palabras clave:** abanicos aluviales, Pleistoceno superior, Sierra de los Filabres

**Abstract.** A study is presented on the stratigraphy and sedimentology of the Rambla Honda alluvial fans, in the south slope of the Sierra de los Filabres (Almería province). They correspond to only one upper Pleistocene system and their spatial distribution is controlled by tectonics. They are built of detrital facies of small grain size, due to the micashist dominance in the rock type. The stratigraphic succession shows two sets: a basal one, with prevailing channelled and poorly developed sedimentation and an upper one, with dominance of non confined or braided sedimentation. In addition, two phases having occurred prior to the fan building are described, a red soils forming one and an erosional one. Both the individual deposition sequences and the whole set of them show negative or prograding trends.

**Key words:** alluvial fans, Upper Pleistocene, Sierra de los Filabres

---

\* Trabajo presentado a la VIII Reunión Nacional sobre Cuaternario. Valencia, 1991.

## 1. Introducción

En este trabajo se presentan los resultados alcanzados hasta el momento. Su principal objetivo es el estudio estratigráfico-sedimentológico del sistema de abanicos aluviales que se localizan en la Rambla Honda, en el borde de la vertiente meridional de la parte central de la Sierra de los Filabres, al Norte de la cuenca neógena de Tabernas, en la provincia de Almería (Fig. 1).

En cuanto a los antecedentes sobre el tema sólo pueden señalarse los trabajos de Harvey (1978, 1984b, 1987 y 1990) si bien estos tienen un carácter esencialmente geomorfológico y de ámbito regional.

Geológicamente esta región se encuentra situada al Norte del Dominio de Alborán en las Zonas Internas de las Cordilleras Béticas, constituidas por tres unidades o complejos tectónicamente superpuestos, que son de abajo a arriba: el Nevado-Filábride, el Alpujárride y el Maláguide. Los dos primeros están integrados principalmente por materiales paleozoicos y triásicos metamorizados durante la orogenia alpina, mientras que el Maláguide lo está, en su mayor parte, por materiales paleozoicos, mesozoicos y terciarios prácticamente no metamorizados. La superposición de estos tres complejos debe haber tenido lugar hacia el final del Oligoceno.

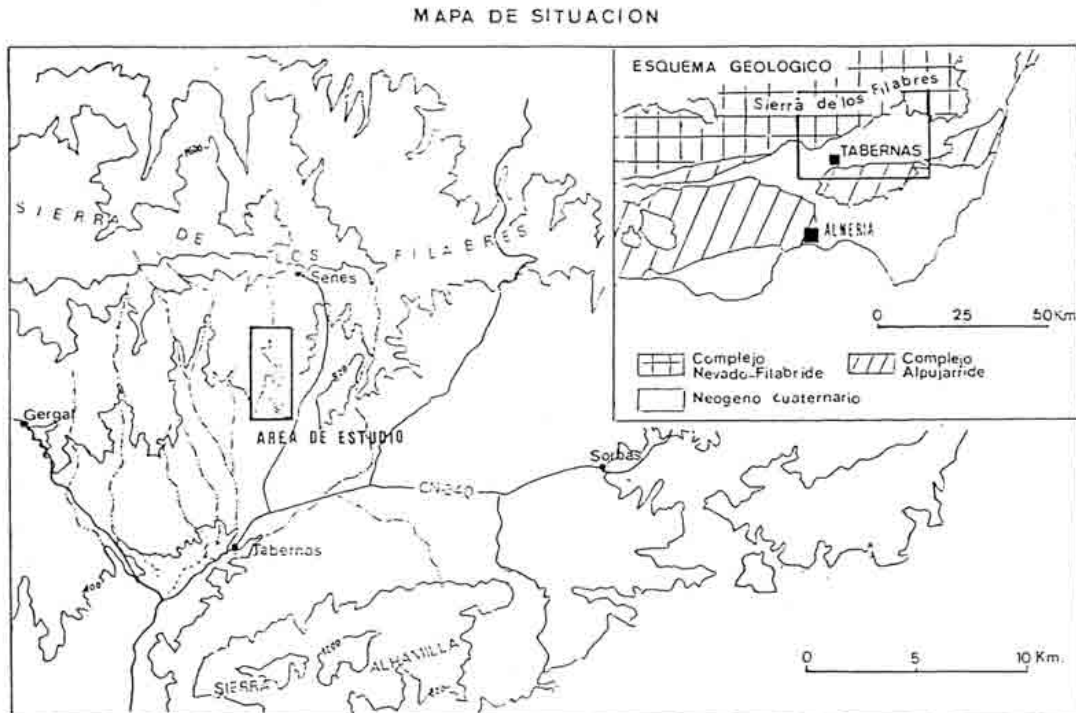


Fig. 1 - Situación geográfica y contexto geológico del área estudiada.

En la región considerada están expuestos materiales pertenecientes exclusivamente al Complejo Nevado-Filábride que constituyen la mayor parte de la Sierra de los Filabres. Este complejo incluye a su vez varias formaciones tectónicas, presenta una estructura de mantos de corrimiento y ha sufrido una deformación interna polifásica fundamentalmente de edad alpina.

En cuanto a la zona estudiada sólo afloran rocas pertenecientes a la Formación Montenegro (tramo superior de la Formación Nevada de los autores holandeses) que constituye una de las formaciones más inferiores del Complejo Nevado-Filábride (Martínez Martínez, 1984-1985).

La secuencia litológica de esta formación consta, esencialmente, de una potente y monótona serie de micasquitos grafitosos con granates y cloritoide, y cuarcitas, de color predominantemente gris oscuro. Son frecuentes los filones y venillas de cuarzo de segregación tectónica. En cuanto a la edad de estas rocas se supone hasta el momento como paleozoica y/o más antigua.

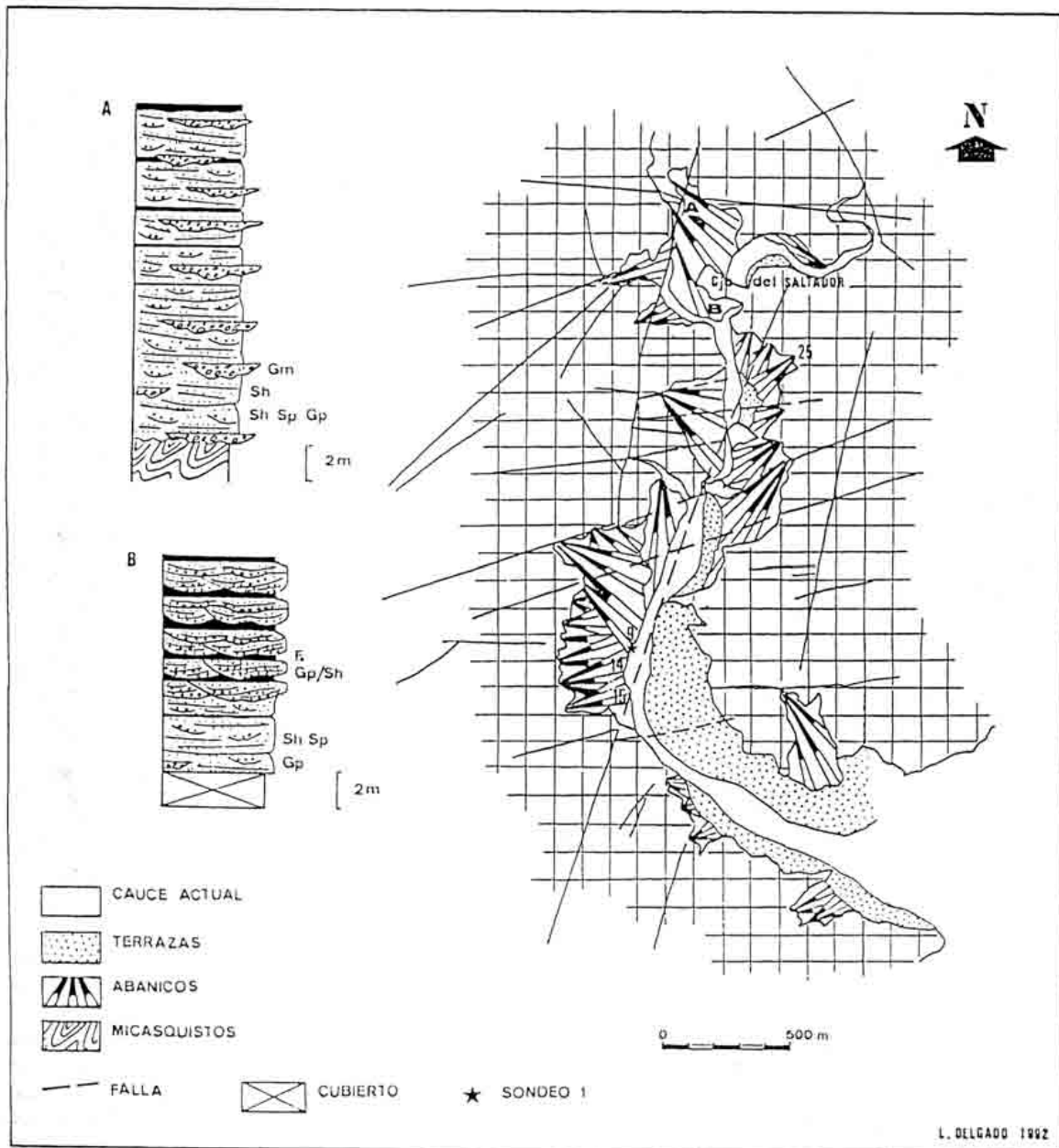


Fig. 2 - Esquema geomorfológico de la Rambla Honda y secuencia estratigráfica del sistema de abanicos aluviales.

Desde el punto de vista tectónico, después de las fases de superposición de los complejos que integran el Dominio de Alborán (Balanyá *et al.*, 1986), se produjeron tres fases de adelgazamiento a favor de fallas normales de bajo ángulo y despegues extensionales a lo largo del Mioceno Medio-Inferior. La última fase de adelgazamiento del edificio bético sería la responsable de la formación de las cuencas neógenas marginales a la Cuenca de Alborán. Posteriormente, desde el Tortonense hasta la actualidad, la parte oriental del edificio bético interno se ha visto sometido a un régimen compresivo submeridional (consecuencia de la convergencia entre África e Iberia). En este último espacio de tiempo la dirección de los esfuerzos compresivos han rotado de NO-SE en el Tortonense pasando a N-S en el Tortonense terminal-Plioceno para volver a NNO-SSE en el Plioceno Superior-Holoceno (Montenat, *et al.*, 1990).

A escala regional los principales accidentes tectónicos reconocidos en el sector cartografiado corresponden a fracturas que, esencialmente, pueden agruparse en tres juegos: N10-20 E, E-O y NE-SO (Fig. 2). Este sistema de fracturas está implantado en las Zonas Internas Béticas orientales y ha funcionado, sobre todo, desde el Tortonense Inferior hasta la actualidad (Sanz de Galdeano, 1987; Montenat *et al.*, 1987 y Montenat *et al.*, 1990). Asimismo estas fracturas han podido actuar en el tiempo como fallas normales, inversas o de desgarre en función de la dirección de los esfuerzos compresivos.

En el contexto geomorfológico las características tectónicas descritas han ejercido evidentemente un importante control, al originar zonas de debilidad que han favorecido la instalación y evolución así como la dirección del trazado de gran parte de la red fluvial que, como la Rambla Honda, drena la vertiente meridional de la Sierra de los Filabres. El control tectónico se manifiesta asimismo en la distribución espacial del sistema de abanicos aluviales de la Rambla Honda (Fig. 2).

Por otra parte, esta rambla se halla excavada en una de las superficies de erosión de la parte inferior del borde rocoso de esta sierra y está desconectada a su vez de otra superficie más amplia labrada inmediatamente a un nivel superior, en la que se detectan testigos de otro sistema aluvial asociado con paleosuelos rojos. Estas superficies, como el resto de las que, desde las cumbres, jalonan la vertiente meridional de esta sierra, reflejan sucesivas etapas de erosión-elevación provocadas por el ascenso de la Sierra de los Filabres, dado que esta sierra constituye un relieve positivo desde el Mioceno Medio (Serravalense) hasta la actualidad (Weijermaars *et al.*, 1985).

## 2. El sistema aluvial de Rambla Honda

La Rambla Honda es un estrecho y corto valle asimétrico encajado profundamente en los materiales metamórficos de la Formación Montenegro y orientada según una dirección sensiblemente N10E. Su morfología, como ya ha sido señalada, está especialmente controlada por la tectónica.

Esta rambla presenta en general vertientes muy abruptas en su borde oriental mientras que las del occidental poseen una topografía más suave por encontrarse más retrabajadas por la erosión. Se trata de vertientes prácticamente rocosas, si bien y sobre todo en las del borde occidental, se reconocen restos aislados de depósitos coluviales de escaso espesor generalmente asociados a pequeños rellanos que jalonan a distintos niveles estas vertientes y que corresponderían a etapas de erosión debidas a sucesivos encajamientos de la rambla. Ocasionalmente se ha detectado restos de acumulaciones de paleosuelos rojos fosilizados por los depósitos coluviales (Fig. 3b).

El relleno sedimentario cuaternario de Rambla Honda está representado esencialmente por un conjunto de abanicos aluviales solapados y desarrollados a ambos márgenes de la rambla y pertenecientes a un solo sistema aluvial.

Se trata de abanicos, en general, de extensión reducida correspondiendo el mayor desarrollo a los implantados en el margen occidental de la rambla. Presentan normalmente perfiles radiales suavemente cóncavos y perfiles transversales convexos. Las pendientes son de suaves a moderadas (pudiendo variar entre 2° y 6°). En general estos abanicos se apoyan directamente en contacto erosivo sobre los materiales metamórficos si bien, en algunos casos, se reconocen restos de acumulaciones de paleosuelos rojos en dicho contacto (Fig. 3a). Su distribución espacial, como ya se ha expuesto, está condicionada principalmente, por la tectónica, de tal manera que muchas de las fracturas limitan a los abanicos o bien la dirección de salida de éstos es frecuentemente normal a una fractura (Fig. 2), no obstante, hay casos en los que es la estructura la que ejerce el control; dando lugar a que estos abanicos, los más pequeños, emerjan de entalladuras excavadas según la dirección de los planos de esquistosidad.

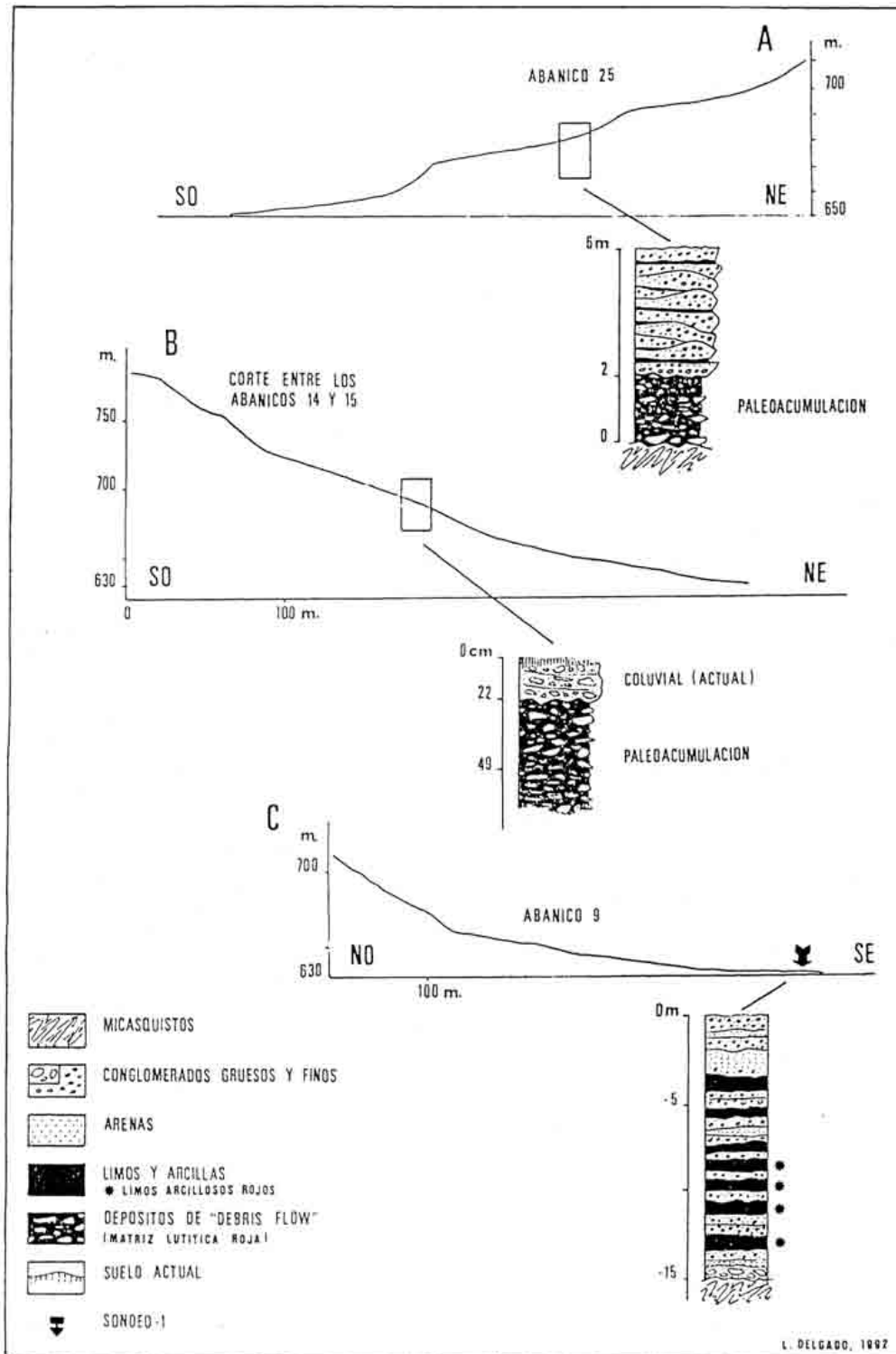


Fig. 3- Tres casos de la presencia de acumulaciones de paleosuelos rojos en el sistema de abanicos aluviales de Rambla Honda. La localización en la Fig. 2.

El grado de conservación del conjunto de abanicos de Rambla Honda es en general bajo, encontrándose estos profundamente disectados y erosionados como consecuencia del encajamiento de la red fluvial actual, conservándose en ellos predominantemente sólo las zonas del cuerpo y del pie, en las que, por otra parte, pequeñas terrazas se han labrado a partir de este encajamiento. Se observa también, que la red fluvial que corta a estos abanicos, lo hace según la dirección de la máxima pendiente de éstos, lo que sería indicativo de que la escorrentía en el momento de su formación tendría las mismas componentes generales que la actual.

### 3. Análisis estratigráfico y sedimentológico

EL sistema sedimentario desarrollado en esta parte de la Rambla Honda está constituido, en general, por dos conjuntos de facies que corresponden, a una fase inicial de reducido desarrollo verticalmente, y una fase terminal bien desarrollada que corresponde al cuerpo sedimentario de estos abanicos.

La serie estratigráfica general se ha establecido en el abanico 1 (Fig. 2) que es el que presenta mayor desarrollo y potencia (20 metros en su parte próximal).

#### *Conjunto basal*

Su potencia varía de  $\pm 6$  metros en la parte próximal a  $\pm 4$  metros en la parte más distal. A excepción del abanico 1, el conjunto basal sólo aflora en la parte próximal de los abanicos directamente sobre los materiales metamórficos con contacto erosivo. En algunos casos sin embargo pueden aparecer en el contacto, como ya hemos indicado, restos de acumulación de paleosuelos rojos (Fig. 3a).

Está constituido por una sucesión alternante de conglomerados gruesos separados por arenas con intercalaciones de conglomerados finos.

*Los conglomerados gruesos*, generalmente, con clastos de 10-50 centímetros de diámetro y un máximo que puede alcanzar más de un metro. Matriz arenosa microconglomerática en general abundante. Heterométricos y mala clasificación. Rellenan cuerpos lenticulares individualizados con base erosiva e irregular y techo relativamente plano y, frecuentemente, muestran depósitos de desbordamiento lateral. Presentan una estructura interna con estratificación subhorizontal y acusada imbricación de los *clastos*. Corresponden a facies Gm en el sentido de Miall (1978).

Estos cuerpos conglomeráticos tienen dimensiones variables con una potencia media de 0,40 a 1 metro, y una relación anchura/altura, por lo general, baja. Su extensión lateral es reducida, dominando prácticamente en las zonas próximas de los abanicos.

*Los conglomerados finos*, con clastos de 1 a 10 centímetros pudiendo contener clastos dispersos de más de 20 centímetros. Matriz arenosa microconglomerática muy variable, en general, escasa. Heterométricos y mala clasificación generalmente. Presentan estratificación subhorizontal e imbricación, y a veces, laminación cruzada de bajo ángulo. Corresponden a facies Gm y Gp/Gt.

Rellenan cuerpos lenticulares de base erosiva e irregular por lo general y techo relativamente plano, de dimensiones muy variadas pero pequeñas (aproximadamente 10-40 cm. de potencia) y una relación anchura/altura relativamente alta.

Estos cuerpos conglomeráticos aparecen intercalados e individualizados en las facies arenosa y son bastantes simétricos.

*Las arenas* son más abundantes en la parte inferior del conjunto donde llegan a formar capas estratiformes poco individualizadas con amplia extensión lateral y relativamente gruesas (0,10-1 m. de potencia). En el resto del conjunto se reducen a capas finas y muy finas e incluso milimétricas irregulares y discontinuas.

Son arenas predominantemente de grano fino con un contenido bajo en lutitas (2,16 - 7,13 %) y buena clasificación ( $S_0$  entre 1,66 a 1,82) (Fig. 4). Presentan fina laminación marcada por diferencias de grano con zonas en las que está individualizada por películas milimétricas de lutitas de decantación. El conjunto muestra una estratificación cruzada planar a gran escala. Corresponden a facies Sp.

#### *Conjunto Superior*

Se trata de un conjunto muy uniforme y potente ( $\pm 14$  m. en la parte próximal del abanico 1). El tránsito entre ambos conjuntos es gradual y vendría señalado por la aparición de las facies lutíticas y la



disminución o desaparición de los conglomerados gruesos. Está compuesto por una sucesión alternante de arenas con conglomerados finos y depósitos de lutitas.

Las arenas son de grano fino y, en general, con escaso contenido de lutitas (3-4 %), buena clasificación ( $S_{\phi}=1,71$ ) (Fig.4). Presentan laminación fina marcada por diferencias de grano y/o intercalaciones microconglomeráticas laminares, y estratificación cruzada planar a pequeña escala. Corresponden a facies Sp. Forman, generalmente, capas delgadas muy irregulares y discontinuas intercaladas con los conglomerados finos.

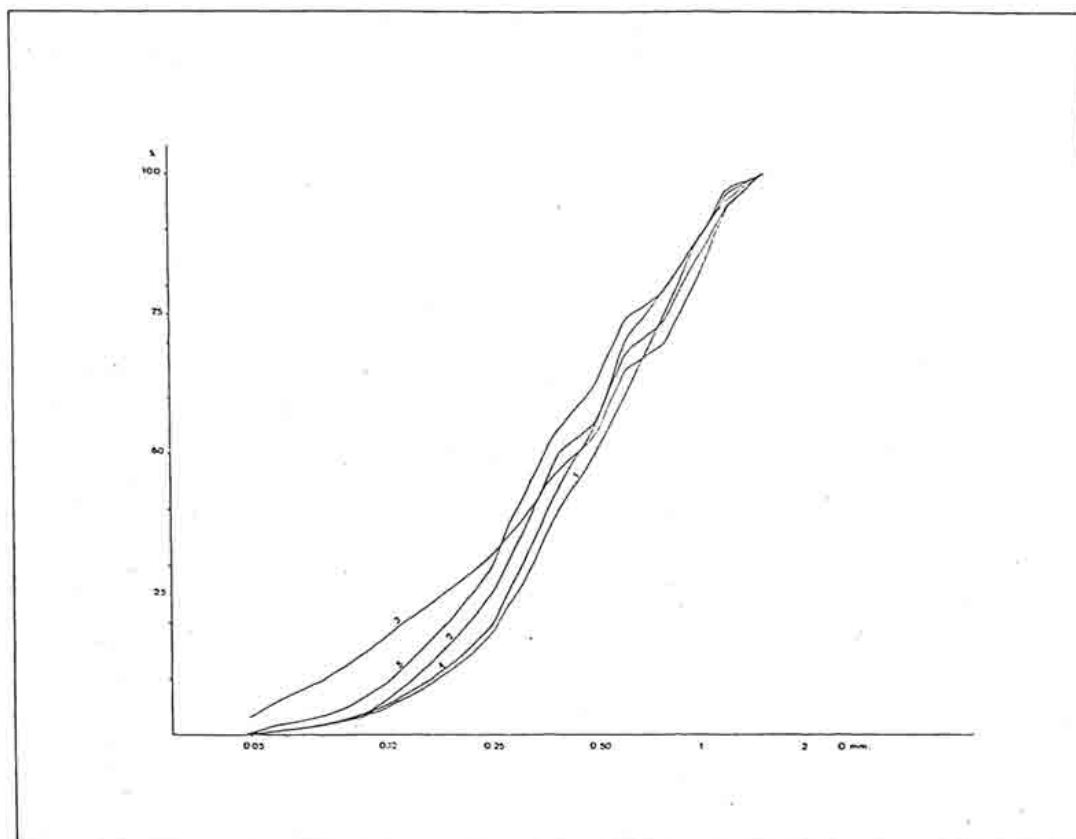


Fig. 4 - Curvas acumulativas de la fracción menor de 0,20 milímetros de las facies arenosas de la secuencia basal (curvas 1, 2, 3 y 5) y de la superior (curva 4).

*Los conglomerados finos*, generalmente, con clastos de 1 a 5 cms de diámetro pero pueden alcanzar hasta un máximo de 20 cms. Matriz arenosa. Presentan en general, estratificación subhorizontal e imbricación frecuente, a veces estratificación cruzada planar y/o tipo festoon. Son facies Gm, Gp/Gt. Estos conglomerados se intercalan entre las arenas en capas delgadas irregulares y discontinuas o se individualizan en pequeños cuerpos lenticulares (5-35 cms. de potencia).

Las lutitas predominantemente arenosas y sin estructura interna. A veces pueden mostrar una ganoclasificación decreciente. Forman cuerpos estratiformes irregulares y discontinuos, delgados (2 a 10 cms. de potencia) al techo de los cuerpos areno-conglomeráticos. Son facies Fm.

Las arenas y los conglomerados finos rellenan cuerpos lenticulares individualizados con base erosiva e irregular de dimensiones relativamente grandes (0,40 a 1 m. de potencia) y relación anchura/altura predominantemente baja. En general presentan una granoclasificación decreciente.

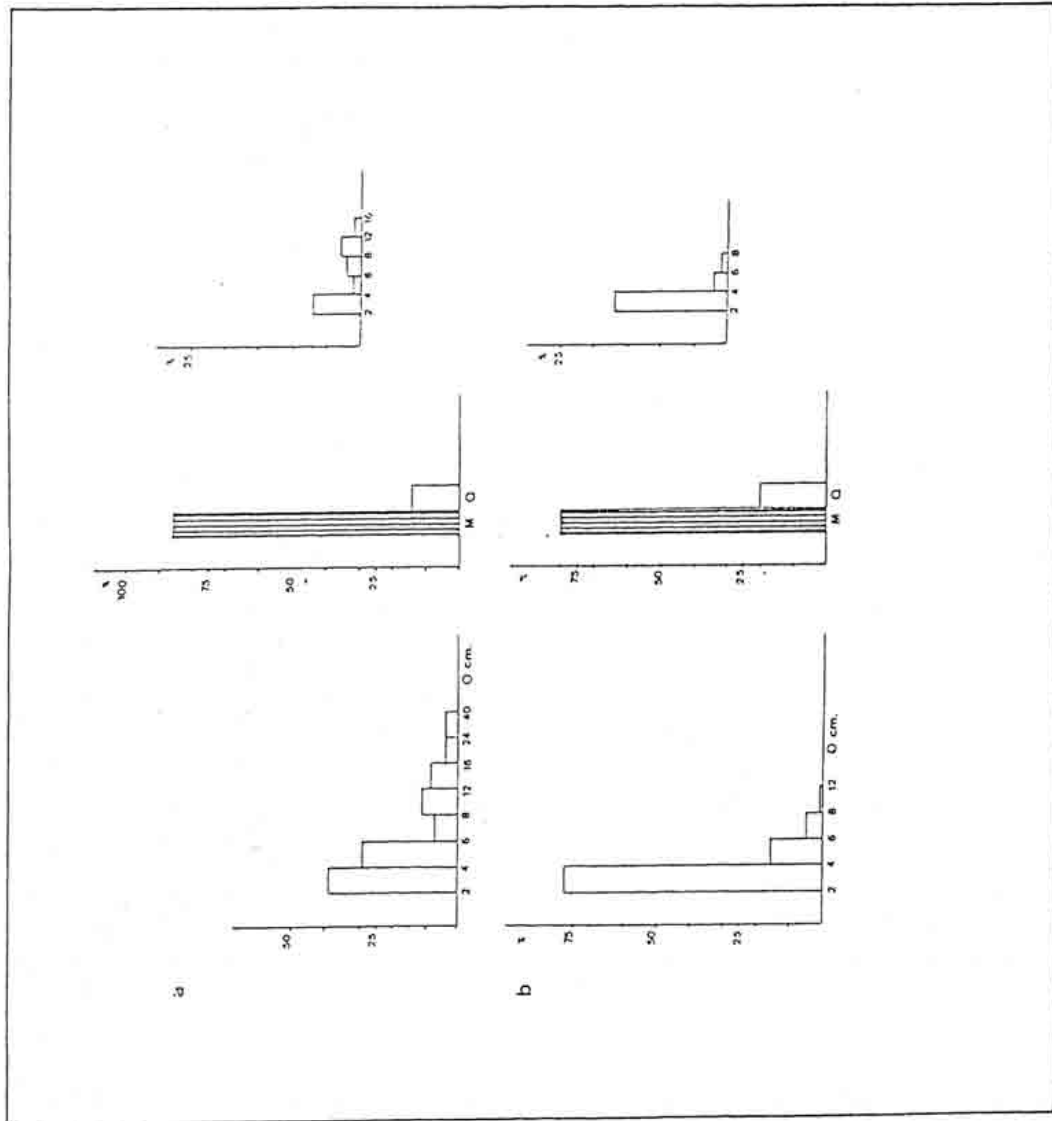


Fig. 5- Espectros granulométricos y litológicos y distribución dimensional del cuarzo en conglomerados gruesos (a) y conglomerados finos (b).  
ME = micasquitos, Q = cuarzos.



#### **4. Interpretación y conclusiones**

El conjunto de facies que constituyen los distintos cuerpos sedimentarios de Rambla Honda configuran un solo sistema de abanicos aluviales. Este sistema sedimentario generalmente está diferenciado en dos secuencias deposicionales.

La inferior, con la que se inicia la formación de estos abanicos está caracterizada por el dominio de depósitos canalizados. Corresponde a un ambiente sedimentario de carácter fluvial con sistemas de barras (facies Gm y Sp) y depósitos de canal (facies Gp/Gt). Las facies conglomeráticas gruesas, en general, multiepisódicas, registrarían episodios de flujos de gran competencia y corta duración. Las facies arenosas que coronan las secuencias granodecrecientes indicarían las fases de decrecimiento del flujo.

La superior, de mayor desarrollo, que se establece de manera progresiva sobre la anterior se caracteriza por facies no canalizadas o de canales móviles con baja sinuosidad. Esta secuencia está constituida por depósitos de lutitas arenosas de desbordamiento-decantación (facies Fm) y depósitos de canales conglomeráticos-arenosos (facies Sp/Gm y Sp/Gp) que se interdigitan con facies de barras probablemente transversales. Corresponden a un ambiente fluvial de tipo braided donde se produce una sedimentación debida a cursos relativamente persistentes por los que circulan flujos de elevada capacidad de carga aunque no de gran competencia. Los términos lutíficos reflejan etapas de escasa eficacia de aporte o bien sectores inactivos por migración lateral de canales.

Las secuencias individuales en las que se hallan ordenados los materiales aluviales terrígenos que constituyen estos abanicos, muestran una marcada tendencia granodecreciente lo que supone que la deposición de estos materiales se efectuó en función de las variaciones hidráulicas de las corrientes tractivas.

A mayor escala el conjunto de las sucesiones se ordenan asimismo con una tendencia secuencial granodecreciente o negativa que reflejaría una progradación continua de los abanicos y, consecuentemente, la formación de un sistema de abanicos en ausencia de sucesos tectónicos. Sin embargo, en algunos casos, se ha observado una cierta tendencia secuencial positiva en cuanto a las granulometrías, que podría interpretarse o bien como una retrogradación del abanico como consecuencia del retroceso y denudación del área fuente, o tal vez, como una respuesta a un levantamiento tectónico.

La deposición del sistema sedimentario desarrollado en la Rambla Honda tiene lugar tras una amplia etapa de profunda excavación de los materiales metamórficos. El modelado de los valles está controlado, principalmente, por la estructura tectónica. Y asimismo, tras una prolongada etapa de estabilidad morfogénica con formación de suelos rojos a la que finalmente sucede una fase erosiva que trunca estos suelos o los desmantela (formación de paleo-acumulación) y acumula en el fondo del valle (Fig. 3c).

El conjunto sedimentario presenta una composición litológica de acuerdo con el carácter petrográfico de los afloramientos locales (principalmente micasquistos con predominio de las texturas finas). El control litológico se manifiesta asimismo en las granulometrías predominantemente finas de los sedimentos (Figs. 4 y 5).

Estos sedimentos parecen haberse originado por una alteración predominantemente física de los materiales metamórficos originarios, en un proceso de disgregación mecánica por efecto de la humectación/deseccación, proceso que además favorecerían la propia textura y estructura de estos materiales así como la tectónica (plegamientos, diaclasado y fallas).

En cuanto a la edad del sistema de abanicos aluviales de Rambla Honda, investigaciones posteriores a este trabajo, realizadas en un ámbito más amplio de la cuenca neógena de Tabernas (Delgado Castilla, en prensa), han puesto de manifiesto en ésta, la existencia de dos sistemas de abanicos aluviales y, además, datar, por primera vez, mediante micromamíferos (Delgado Castilla, Pascual Molina y Rúa Bustos, en prensa) uno de ellos, el más reciente, al que pertenece el de Rambla Honda. Esta datación lo sitúa en el Pleistoceno Superior entre el final del interglacial Riss-Wurm mediterráneo y el comienzo del Wurm.

#### **Agradecimientos**

Este trabajo se ha realizado en el marco del Proyecto MEDALUS (Mediterranean Desertification and Landuse) financiado por las Comunidades Europeas en su Programa sobre el Clima y Riesgos Naturales (EPOCH).

Por otra parte el autor agradece a D. Antonio Pascual Molina sus comentarios y sugerencias sobre la geología de esta región que han sido de enorme utilidad.

### Referencias bibliográficas

- Balanya, J. C. & García-Dueñas, V. (1986). Grandes fallas de contracción y de extensión implicadas en el contacto entre los dominios de Alborán y Sud-Ibérico en el arco de Gibraltar. *Geogaceta*, 1, 19-21.
- Delgado Castilla, L. (en prensa). La sedimentación continental cuaternaria en el borde Norte de la Cuenca de Tabernas, Almería (SE de España). *Monografías AEQUA*, 2.
- Delgado Castilla, L., Pascual Molina, A. & Ruiz Bustos, A. (en prensa). Geology in micromammals of the Serra-1 site. Tabernas basin, Betic Cordillera. *Estudios Geológicos*, 49, 5-6.
- Harvey, A. M. (1978). Dissected alluvial fans in Southeast Spain. *Catena*, 5, p. 177-211.
- Harvey, A. M. (1984b). Aggradation and dissection sequences on Spanish alluvial fans; influence on morphological development. *Catena*, 11 p. 289-304.
- Harvey, A. M. (1987). Patterns of Quaternary aggradational and dissectional landform development in the Almería region, south-east Spain: a dry-region, tectonically active landscape. Spanien Quartarmorphologie, Geotektonik, Aride Gabierte. *Die Erde*, 118, S 193-315 Regionales Beitrag.
- Harvey, A. M. (1990). Factors influencing Quaternary alluvial fans development in Southeast Spain. In: *Alluvial Fans: A field Approach*. Eds: A. H. Rachocki and M. Church. Ed. John Wiley & Sons Ltd.
- Martínez Martínez, J.M. (1984-85). Las sucesiones Nevado-Filábrides en la Sierra de los Filabres y Sierra Nevada. Correlaciones. *Cuad. Geol. Univ. Granada*, 12, 127-144.
- Miall, A. D. (1978) Lithofacies types and vertical profile modis in braided river deposits: a summary. In: Miall, A. D. (ed.). *Fluvial Sedimentology. Canadian Society of Petroleum Geologists Memoir 5*, 597-604.
- Miall, A. D. (1985). Architectural-Element Analysis: A new method of facies analysis applied to fluvial deposits. *Earth-Science Reviews*, 22, 261-308.
- Montenat, CH., Ott D'Estevou, P. & Masse, P. (1987). Tectonic-sedimentary characters of the Betic Neogene basins evolving in a crustal transurrence shear zone (SE Spain). *Bull. Centres Rech Explor. Prod. Elf-Aquitaine*, 11, 1, p. 1-22.
- Montenat, CH., Ott D'Estevou, PH., Larouzière, F.D. & Bedu, P. (1990). Originalité géodynamique des bassins néogènes du Domaine bétique oriental (Espagne). *Notes et Mémoires né 21 TOTAL Compagnie française du pétroles*.
- Sanz de Galdeano, C. (1989). Las fallas de desgarre del borde Sur de la Cuenca de Sorbas-Tabernas. *Bol. Geológico y Minero*, C-1, p. 73-85.
- Weijermaars, R., Roep, TH., Van den Eeckhout, B., Postma, R. & Kleverlaan, K. (1985). Uplift history of a Betic fold mappe inferred from Neogene-Quaternary sedimentation and tectonics (in the Sierra Alhamilla and Almería, Sorbas y Tabernas basins of the Betic Cordilleras, SE Spain). *Geologie en Mijnbow*, 64, 397-411.