

Nuevos datos sobre la sedimentación terciaria en La Mancha (Ciudad Real)

T. de TORRES⁽¹⁾, A. SÁNCHEZ⁽¹⁾, A. CRESPO⁽¹⁾ y J.L. ZAPATA⁽²⁾

(1) Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras, S.A.

(2) Empresa Nacional del Uranio, S.A.

RESUMEN

Los datos obtenidos de la investigación geofísica y perforación de sondeos en la parte occidental de La Mancha han permitido determinar la estructura del sustrato del Neógeno: un conjunto de fosas controladas por fallas, que se generaron en períodos de tectónica distensiva. Se han separado tres unidades litoestratigráficas: Unidad detrítica de la base, Unidad lutítica roja intermedia y Unidad carbonatada superior.

Palabras clave: Terciario. Geofísica. Sondeos. Fluvial. Lacustre.

ABSTRACT

This work reflects the main results obtained from a geophysical research campaign and further drilling in La Mancha, area where there are a little of geological data available because of a very smooth topography.

A serie of fault controlled depressions, maximum 250 meters deep, filled with Tertiary sediments have been found. Those depot-center appeared during distensive periods of deformation. Three Tertiary units have been found.

Lower detrital unit: gravels, blocks and sands transported by a mobile channel belt. It is of uncertain age (Paleogene?).

Intermediate red lutitic unit: sandy lutites with very abundant nodules (carbonated) transported by high density currents. Supposedly of Miocene age.

Upper carbonated unit: micritic limestones in central areas, and caliches in the margins. Upper Miocene-Lower Pliocene.

Key words: Tertiary. Geophysics. Boreholes. Fluvial. Lacustrine.

INTRODUCCIÓN

Dentro del Programa de Investigación Sistemática de Recursos Minerales, se encomendó a ENADIMSA la realización de un plan de investigaciones geológicas, enca-

minado a una búsqueda sistemática de posibles cuencas carboníferas ocultas bajo las coberteras mesozoicas y/o terciarias, que actualmente configuran el relleno de la zona de La Mancha (fig. 1).

Con anterioridad, se habían realizado otros intentos en esta dirección, bien directamente por Enadimsa (1966)

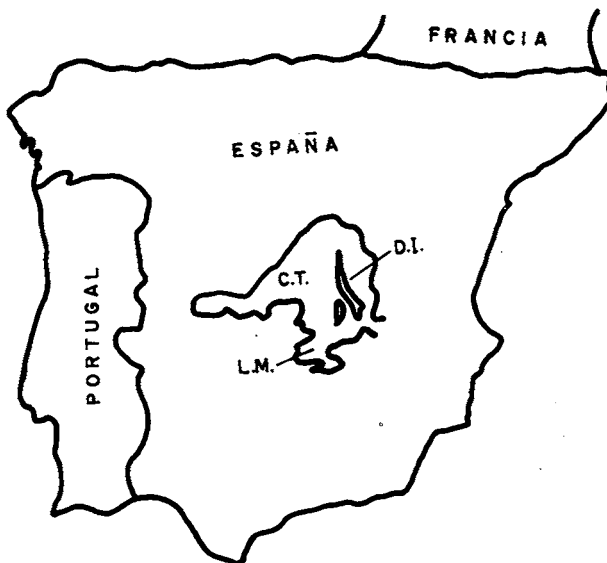


Figura 1. — Situación geográfica de La Mancha (LM). DI - Depresión Intermedia, CT - Cuenca del Tajo.

Figure 1. — Geographical situation of La Mancha (LM). DI - Depresión Intermedia Basin, CT - Tajo basin.

(1979) o como operadora en una serie de Permisos de Exploración y de Investigación, que eran patrimonio minero de ENCASUR, S.A., ENADIMSA (1984). Estudios geológicos de carácter regional o de detalle, son los de: Hernández Pacheco (1921), (1927), (1932), Molina (1975), Ancochea (1983), Bergamín (1985) y Pérez González (1981). Dentro del plan MAGNA del IGME, se han realizado algunas hojas geológicas que están pendientes de edición. También existen numerosos trabajos de carácter hidrogeológico y geofísico realizados por el IGME (1971, 1975, 1981) y el SGOP (1970).

SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

La zona objeto de esta publicación, abarca las áreas con rellenos neógenos situadas en las siguientes hojas: Villarrubia de los Ojos (736), Malagón (759), Daimiel (760), Ciudad Real (784) y Almagro (785), que configuran una unidad geográfica bien delimitada: el profundo entrante occidental del La Mancha. Esta área queda rodeada por una serie de accidentes orográficos en los que las Cuarcitas de Sierras (Cuarcita Armoricana) dan las formas más escarpadas. Al N la Sierra de La Cueva, al S la limita la Sierra del Moral y al O aparece un borde sinuoso marcado por las sierras de Casalobos y Perabad.

El entorno geológico de la zona objeto de estudio, viene definido casi exclusivamente por los afloramientos de materiales del Ordovícico, generalmente inferior, que configuran estructuras anticlinoriales y sinclinoriales cuyos ejes siguen direcciones hercínicas (E-O). La observación sobre el terreno de materiales más recientes es muy difícil debido al pequeño contraste topográfico y al desarrollo de costras carbonatadas recientes que enmascaran la serie; tan sólo destacan los edificios volcánicos del Neógeno-Cuaternario del Campo de Calatrava.

ESTRUCTURACIÓN DEL BASAMENTO DEL TERCIARIO

La geofísica (sondeos eléctricos verticales y gravimetría) y los sondeos mecánicos de reconocimiento, ha permitido definir con cierto detalle la paleotopografía que quedó fosilizada por los sedimentos terciarios (fig. 2). Sintéticamente puede definirse como una serie de fosas cuyas profundidades no suelen superar los doscientos metros, separadas por umbrales relativos de poco contraste topográfico y que se puede interpretar como restos de una antigua superficie de arrasamiento. Estas fosas están controladas por fracturas.

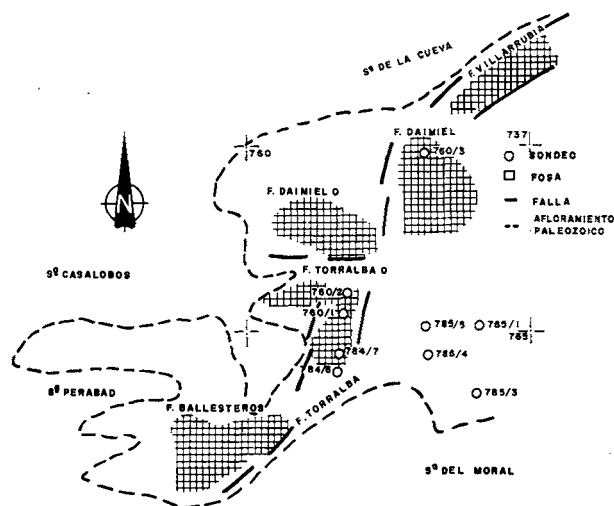


Figura 2. — Esquema de situación de las fosas controladas por fallas y de los sondeos citados en el texto.

Figure 2. — Scheme of fault controlled depressions and borehole situation.

El resto de la zona, aparece ocupada por una serie de umbrales, no diferenciados en la figura, y no ligados claramente a fracturas, que dejan pequeñas depresiones entre ellos. Sus ejes se orientan mayoritariamente en dirección NO-SE. Se debe destacar que el borde sur (hoja 785) posee batimetrías realmente modestas, que van aumentando progresivamente hacia el norte.

El origen y evolución de estas fosas, en opinión de los autores, es bastante complicado y difícil de documentar. Parte de ellas, probablemente se originaron en procesos distensivos tardihercínicos y hasta las últimas fases alpinas sufrieron retoques que pudieron rejuvenecerlas. En este momento la zona se comportó como un antepaís rígido. Fases menores de deformación (fracturación) siguieron hasta el Pleistoceno; a ellas se asocia el vulcanismo mio-pleistoceno del Campo de Calatrava. Ancochea *op. cit.*, Bonadonna y Villa (1984).

EL CONTACTO SUSTRATO-TERCIARIO

Los sondeos mecánicos de reconocimiento han permitido conocer las características del contacto de la base del Terciario con los materiales triásicos y paleozóicos.

El contacto con los materiales paleozóicos viene definido por una importante discordancia angular y erosiva. Cuando el contacto es con materiales triásicos, existe

una importante discordancia erosiva, pudiendo existir paraconformidad ya que los materiales triásicos se disponen en forma de cobertera tabular sin importantes deformaciones, que tan sólo se manifiestan como basculamientos poco marcados de carácter local.

Cuando el sustrato es paleozoico, aparece una intensa paleometeorización que, cuando afecta a material pizarroso, se manifiesta en la aparición de unos materiales lutíticos muy plásticos y de color rojo intenso, en los que habitualmente se puede reconocer la esquistosidad. La importancia de esta paleometeorización es variable, puesto que oscila entre algunos decímetros hasta cerca de diez metros, perdiéndose progresivamente en profundidad y la coloración rojiza pasa al gris y negro de las pizarras inalteradas. Si se trata de materiales cuarcíticos, la paleometeorización parece no haber sido tan intensa y las cuarcitas pueden estar teñidas.

En el caso del sustrato triásico (f. Keuper) la paleometeorización es claramente menos intensa, apareciendo lutitas rojizas, que a veces son difíciles de separar de las que aparecen en la facies Keuper.

Nunca se ha encontrado la costra de hierro y/o manganeso, que según Molina (1975) constituiría una costra que marcaría la discordancia Paleozoico-Neógeno. Aparentemente este fenómeno parece ser muy reciente y está ligado a los últimos períodos importantes de sedimentación: Plioceno o incluso Pleistoceno inferior.

LA SEDIMENTACIÓN TERCIARIA

Como en la actualidad se dispone de datos de una amplia serie de sondeos (fig. 2), se puede dar la distribución estratigráfica del Neógeno mediante la definición de una serie de unidades de carácter informal, pero que aparecen (fig. 3) con continuidad, definiendo la evolución sedimentaria neógena en la Depresión Manchega. De muro a techo se han diferenciado: Unidad detrítica de la base, Unidad lutítica roja intermedia y Unidad carbonatada superior.

Se ha denominado Unidad detrítica de la base a una alternancia de gravas y arenas, potencia máxima cercana a los quince metros, que se ha cortado en todos los sondeos. Debido a que la perforación de estos materiales es muy complicada al estar casi siempre sin cemento, se ha podido recuperar poco testigo, en especial de los tramos arenosos, de los que no se conoce en su totalidad sus características. Pueden citarse los siguientes datos: las gravas son casi siempre cuarcíticas y muy raramente calcáreas, aunque las compuestas por materiales más blandos podrían no haberse recuperado; tie-

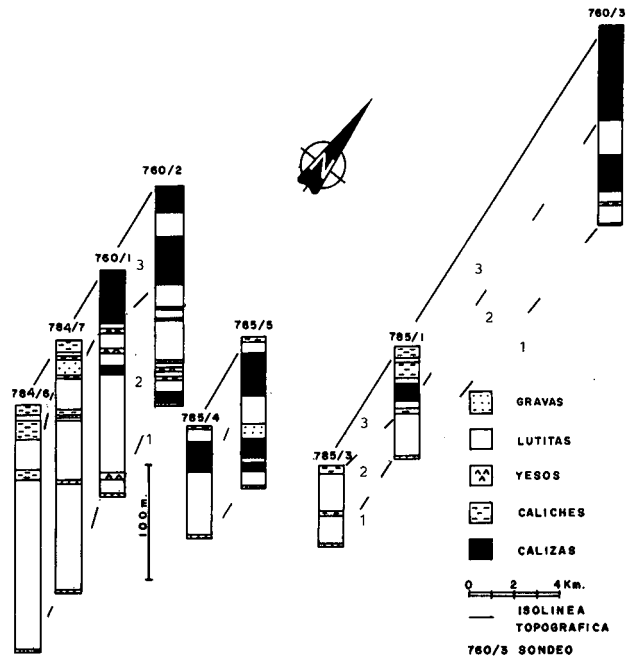


Figura 3. — Correlación de las columnas estratigráficas de los sondeos. 1. Unidad detrítica de la base. 2. Unidad lutítica roja intermedia. 3. Unidad carbonatada superior.

Figure 3. — Borehole stratigraphical log correlation. 1. Lower Detrital Unit. 2. Intermediate Red Lutitic Unit. 3. Upper Carbonated Unit.

nen baja esfericidad pero buen redondeamiento. Alcanzan gran tamaño y ocasionalmente llegan al de bloque.

Las arenas son cuarzenitas con granos angulosos-subangulosos y con algo de gravilla dispersa. En la mayoría de los casos no se han podido estudiar por no haberse recuperado. En algún caso, la existencia de un ligero cemento carbonatado ha permitido su preservación, apreciándose el desarrollo de laminación y de secuencias granodecrecientes a techo.

Es muy posible que existieran intercalaciones de lutitas rojas, pero no ha sido posible verificar con certeza su existencia, que sólo se pone de manifiesto en la testificación geofísica de los pozos.

La Unidad lutítica roja intermedia es una monótona sucesión de lutitas, que en general poseen colores rojizos, aunque no es raro que aparezcan pasadas verdoso-amarillentas o marrones. Suelen estar fuertemente edafizadas: en ocasiones aparecen manchas de decoloración por hidromorfismo y en otras nodulización de carbonatos, que ocasionalmente llegan a formar niveles de caliche. Es muy frecuente que lleven arena e incluso grava

y gravilla dispersa; ocasionalmente aparecen huellas de raíces y tinciones de manganeso. Componentes minoritarios de esta Unidad son: intercalaciones de arenas con o sin matriz lutítica, más frecuentemente las primeras, e intercalaciones de carbonatos lacustres: calizas micríticas y/o arcillosas con elevada porosidad. En algunos sondeos han aparecido lutitas yesíferas con yeso lenticular y en venas; en el último caso el aporte de sulfatos ha podido tener un carácter ascendente, con origen en la meteorización de las pizarras negras del sustrato ordovícico, que son muy ricas en sulfuros, en las que en la parte oxidada también aparecen venillas con yeso. Los niveles de yeso son poco frecuentes, sólo se han cortado en dos sondeos (760/1 y 760/3).

La Unidad carbonatada superior es la única que aflora, aunque mal, en el área estudiada. Posee una potencia máxima de unos 140 m (760/3) y en áreas centrales está formada por: calizas micríticas oquerosas y masivas, calizas arcillosas, calcilitas en ocasiones fuertemente nodulizadas, margas con abundante materia orgánica que contienen ostrácodos (girogonitos de caráceas, gasterópodos, y restos muy escasos de peces y mamíferos). Ocasionalmente aparecen pasadas de lutitas negras que raramente llegan a lignitos pardos, con abundantes niveles de oncolitos que muestran cierta clasificación. No es raro que aparezcan intercalaciones de lutitas rojas muy edafizadas (nódulos de carbonato). En un sondeo se identificó una pasada de fuerte silicificación (785/1). En algún sondeo se cortaron niveles de arcillas (paligorkitas y sepiolitas).

Esta Unidad en zonas de borde o de umbral, está representado por materiales de aspecto nodular, bandeado o terroso, con numerosas intercalaciones de lutitas rojas difícilmente observables, dada la intensa edafización que han sufrido: están digeridas por nódulos de carbonato. Son frecuentes los tubos huecos o rellenos de material esparítico que podrían corresponder a rizocreaciones. También pueden aparecer niveles de arcillas (sepiolitas y paligorskitas).

No se ha citado en la descripción litoestratigráfica precedente la presencia de materiales de origen volcánico, ya que prácticamente están ausentes excepto los sondeos 784/1 y 782/2. En el primero de ellos se cortó una colada basáltica de unos 20 m de potencia, mientras que en el segundo aparecieron materiales piroclásticos dispersos en un nivel lutítico. El sondeo 785/7 interceptó cerca de la emboquilladura una potente intercalación arenosa, en la que se incluían abundantes fragmentos de roca volcánica. Excepto en el primer sondeo en el que la colada es con mucha probabilidad pleistocena, en los otros dos se intercalan en la Unidad carbonatada superior.

Parece que en la zona estudiada, estos materiales sólo se detectan en las partes más altas de la serie estratigráfica. Se remite su descripción al detallado estudio realizado por Ancochea *op. cit.*

INTERPRETACIÓN AMBIENTAL Y EDAD DE LAS UNIDADES

La Unidad detrítica de la base se interpreta como depósitos de abanicos aluviales de gran eficiencia de transporte y con un cinturón de canales móviles.

La edad de esta unidad es problemática ya que siempre está presente en la base de todas las secuencias reconocidas: más de una treintena de sondeos perforados. Su potencia es reducida (máx. 15 m) y no varía excesivamente según que los sondeos hayan sido emplazados en zonas de umbral o de fosa, aunque lógicamente es algo mayor en estas últimas. En un sondeo apareció un nivel de calizas lacustres fosilizando las gravas. Esto ha hecho llevar a pensar que la edad de estos depósitos podría ser paleógena s.l. o incluso más antigua.

El tramo suprayacente, eminentemente lutítico, puede identificarse como el resultado de la acción de una serie de abanicos aluviales de baja eficiencia de transporte (abanicos aluviales áridos) en los que se dieron corrientes viscosas —lutitas con arena y grava dispersa; canales efímeros— intercalaciones arenosas, con una serie de facies asociadas de pie de abanico o interlóbulos de abanico: lutitas nodulosas, lutitas yesíferas, sulfatos y niveles carbonatados que indican la existencia de una zona con cierta estabilidad de encharcamiento. A nivel de depocentros locales, se observa una cierta gradación, desde las zonas de borde con mayor frecuencia de lutitas con grava y arena dispersa, hacia las de centro, en las que los detríticos gruesos son más raros y hay intercalaciones de arcillas de neoformación, sepiolitas; también hay niveles de caliche. Todos los datos apuntados anteriormente indican una aridez mayor que la existente durante el depósito de los materiales infrayacentes. No se tienen datos sobre su edad, aunque se supone que ésta es miocena.

Los materiales de la Unidad carbonatada superior, se depositaron en dos ambientes diferenciados: las calizas de aspecto nodular, bandeado o terroso con tubos de raíces, se interpretan como materiales depositados en zonas de borde de un área lacustre-palustre con una acumulación de carbonatos en ambiente freático. El resto de los materiales, y en especial las calizas micríticas masivas u oquerosas se depositaron bajo lámina de agua, aunque las frecuentes emersiones dieron lugar al desarrollo de procesos pedogenéticos y karstificaciones inci-

pietas. Acumulaciones de materia orgánica procedentes de una cobertera vegetal local y poco desarrollada, dieron lugar a los niveles de lutitas negras con lignitos. La edad de esta unidad es en opinión de los autores, inferior a la del yacimiento de la Higuieruelas (Alberdi *et al.*, 1984 y Hoyos *et al.* 1984), sería Rusciniense superior. Un diente de lagomorfo encontrado en el testigo de un sondeo indica que la edad de esta Unidad podría llegar hasta el Mioceno superior. Ruiz Bustos, A. (com. pers.).

CONCLUSION

Se ha encontrado una estructuración del basamento en fosas-umbrales que condicionan depocentros locales.

La naturaleza del contacto con el basamento es de un nivel de paleometeorización. Las costras de hierro reconocidas en superficie entre los materiales Paleozoicos y Neógenos, muy posiblemente sólo sean plio-pleistocenas.

Se ha distinguido tres unidades litostratigráficas: Unidad detrítica de la base, Unidad lutítica roja intermedia y Unidad carbonatada superior.

La Unidad detrítica de la base fue depositada por abanicos aluviales de alta eficiencia de transporte y su edad podría ser mucho mayor que la del resto de la serie (Paleógeno?). También podría tratarse de depósitos fuertemente heterócronos.

La Unidad lutítica roja intermedia fue depositada por abanicos aluviales de baja eficiencia de transporte. Su edad es desconocida, aunque se supone que es miocena. La Unidad carbonatada superior se depositó mayoritariamente en ambiente lacustre-palustre. Su edad sería Mioceno superior-Plioceno inferior.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERDI, M.T., JIMÉNEZ, E., MAZO, A.V., MORALES, J., SESE, C., SORIA, D., 1984. Paleontología y Biostratigrafía de los Yacimientos Villafranquienses de las Higuieruelas y Valverde Calatrava II (Campo de Calatrava, Ciudad Real). *Actas 1.ª Reunión Regional de Castilla-La Mancha* (en prensa).
- ANCHOCHEA, E., 1983: *Evolución temporal del volcanismo reciente de España Central*. Tesis Doctoral. Univ. Compl. Mad. Fac. Cas. Geol.
- BERGAMÍN, J., 1985: *Interpretación geotectónica del área de Campo de Calatrava (C. Real) basado en determinaciones gravimétricas*. Tesis Doctoral, Univ. Comp. Mad. Fac. Cas. Geol. 154 p.
- BONNADONNA, F.P. y VILLA, I., 1984. Estudio geocronológico del vulcanismo de Las Higuieruelas. *Actas 1.ª Reunión Estudios Regionales Castilla-La Mancha* (en prensa).
- ENADIMSA, 1966. Estudio geológico de las zonas reservadas en las provincias de Ciudad Real y Toledo, para la investigación del posible Carbonífero existente bajo los terrenos triásicos y terciarios de La Mancha (inédito).
- ENADIMSA, 1979: Estudio de posibilidades de hullas y antracitas en La Mancha (inédito).
- ENADIMSA, 1984 (ENCASUR): Estudio de los Permisos de Exploración «Puerto Lápice» y «Manzanares» (Ciudad Real. 53 p. (inédito).
- HERNÁNDEZ-PACHECO, E., 1921: El yacimiento de mamíferos cuaternarios de Valverde de Calatrava y edad de los volcanes de C. Real. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., cincuentenario*: 98-114.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, E., 1927: Les volcans de la region centrale de l'Espagne. *Bull. Vulc.* 4: 267.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, E., 1932: Estudio geológico de la Región Volcánica Central Española. *Mem. R. Ac. Ci. Ex. Fis. Nats.* 3:5-235.
- HOYOS, M. BONADONNA, F.P., ANCOCHEA, E., DE LA RUBIA, R. y MARFIL, R., 1984: Características geológicas del yacimiento de Las Higuieruelas (Ciudad Real). *1.ª Reunión Estudios Regionales de Castilla La Mancha* (en prensa).
- IGME, 1971: Mapa Geológico Nacional a escala 1:200.000. Hoja 61. C. Real.
- IGME, 1975: Proyecto de investigación hidrogeológico en la cuenca media y alta del Guadiana. Investigación geoelectrónica. Sistema 23 (inédita).
- IGME, 1978: Prospección Geofísica de la Llanura Manchega (inédito).
- IGME, 1981: Estudio hidrogeológico con vistas al abastecimiento de agua de Ciudad Real (inédito).
- MOLINA, E., 1975: *Estudio del Terciario superior y Cuaternario del Campo de Calatrava*. Tesis Doctoral Uni. Complut. Mad. 347 p.
- MOLINA, E., 1975: Estudio del Terciario superior y Cuaternario del Campo de Calatrava (Ciudad Real). *Trabajos sobre Neógeno-Cuaternario. CSIC. Inst. Lucas Mallada*. 106 p.
- PÉREZ GONZÁLEZ, A., 1981: *Neógeno y Cuaternario de la llanura manchega y sus relaciones con la cuenca del Tajo*. Tesis Univ. Comp. Mad. Fac. Geol. 178 p.
- SGOP, 1970: Estudio preliminar de los recursos hidráulicos de La Mancha (inédito).