

SIMILITUD DE LOS PROCESOS SEDIMENTARIOS DEL NEOGENO  
EN LA CUENCA DEL TAJÓ Y EN LA DEPRESION INTERMEDIA.

TORRES PEREZ-HIDALGO, Trinidad de	E.N.U.S.A.-ADARO
JUNCO AGUADO, Fernando	E.N.U.S.A.-ADARO
ZAPATA DE LA VEGA, José Luis	E.N.U.S.A.
PLAZA HERNANDO, Juan Manuel	E.N.U.S.A.

RESUMEN

Los estudios realizados por ENUSA en la Cuenca del Tajo y en la Depresión Intermedia, han permitido efectuar un análisis secuencial de los sedimentos Neógenos, mediante el cual se han podido separar en ambas cuencas cuatro megasecuencias, sobre las que se ha realizado un estudio comparativo, en función de la semejanza de los procesos de sedimentación durante este período. Pese a las diferencias en el comportamiento tectónico, morfología, naturaleza de los bordes y dimensiones, las megasecuencias presentan unas características muy similares, marcadas por su carácter endorreico, lo que condiciona una evolución sedimentaria, cuyas características se ajustan al siguiente esquema de cambio lateral de facies: Detríticas - Intermedias - Químicas. Las semejanzas también se manifiestan en la progradación de los sedimentos detríticos en el inicio y expansión de los sedimentos químicos hacia el final de cada megasecuencia; así como una evolución climática (de aridez a mayor humedad) marcada por la variación del quimismo en la vertical (de sulfatos a carbonatos).

Introducción.

Las dos zonas, cuyo estudio nos ocupa, han sido objeto de numerosos trabajos y estudios, generalmente de carácter local, cuyos autores y alcance pueden consultarse en la bibliografía que se adjunta. La realización de trabajos de exploración en estas cuencas, por la Empresa Nacional del Uranio, S.A. (ENUSA): cartografía y análisis de facies de las dos cuencas, con el apoyo de más de 50.000 m de sondeos, junto con otras técnicas complementarias (geoquímica, geofísica, etc), han permitido llegar a un mayor conocimiento sobre las condiciones que controlaron los procesos sedimentarios durante el Neógeno y la localización de un número impor

tante de yacimientos paleontológicos, que han hecho posible definir con mayor precisión la bioestratigrafía en ambas cuencas.

Situación y encuadre geológico.

Estas dos cuencas, constituyen el área principal de sedimentación Terciaria del centro de la Península. Están de sus límites formados por el Sistema Central (NW), Montes de Toledo (S), Cordillera Ibérica (E) y la Sierra de Altomira, que independiza ambas cuencas (fig. 1).

Desde un punto de vista tectónico, la Cuenca del Tajo, puede ser considerada como un graben complejo, observándose una subsidencia diferencial, mayor en el área noroccidental, y la existencia de umbrales y surcos relacionados entre sí (Alía 1968, Cadavid 1977).

La Depresión Intermedia puede definirse como un amplio sinclinal, interrumpido por algunos accidentes tectónicos menores, limitado al O por la falla inversa de Altomira y al E por la falla inversa de la Serranía de Cuenca. También en esta cuenca, se ha detectado una marcada subsidencia diferencial, con una zona más deprimida adosada a la Serranía de Cuenca (Datos del reconocimiento sísmico AMOSPAIN, 1970).

La naturaleza de los bordes del conjunto de las dos cuencas, que son coincidentes con los que existieron durante el Neógeno, condicionó en parte las características de los sedimentos. El Sistema Central y los Montes de Toledo están constituidos por rocas ígneo-metamórficas, y en la Cordillera Ibérica predominan los materiales carbonatados y silíceos del Mesozoico. En la Sierra de Altomira que ha funcionado como área fuente de las dos cuencas, dominan los materiales carbonatados del Mesozoico.

En el Neógeno, las características de la sedimentación, similares en ambas zonas, son las típicas de cuencas continentales de carácter endorréico: abanicos aluviales, asociados a los bordes de la cuenca (F. Detríticas), que cambian lateralmente mediante una llanura fangosa (F. Intermedias), generalmente bien desarrollada, al ámbito lacustre (F. Químicas). Pese a la morfología irregular de las dos cuencas, puede considerarse, en general, que la sedimentación es de carácter centripeto y asimétrica.

Neógeno.

Los materiales neógenos, han sido objeto de diversos trabajos, tanto de síntesis como de detalle, por parte de numerosos autores: Royo Gómez (1922-1926), Riba (1927), Alía (1960), Sánchez Soria y Pignatelli (1967), Capote y Carro (1970), García Abbad (1975), Aguirre et al. (1976), Martín Escorza (1976), Díaz Molina (1978-1979), Mejías et al. (1980-1982), Alberdi et al. (1983), Junco y Calvo (1983), To

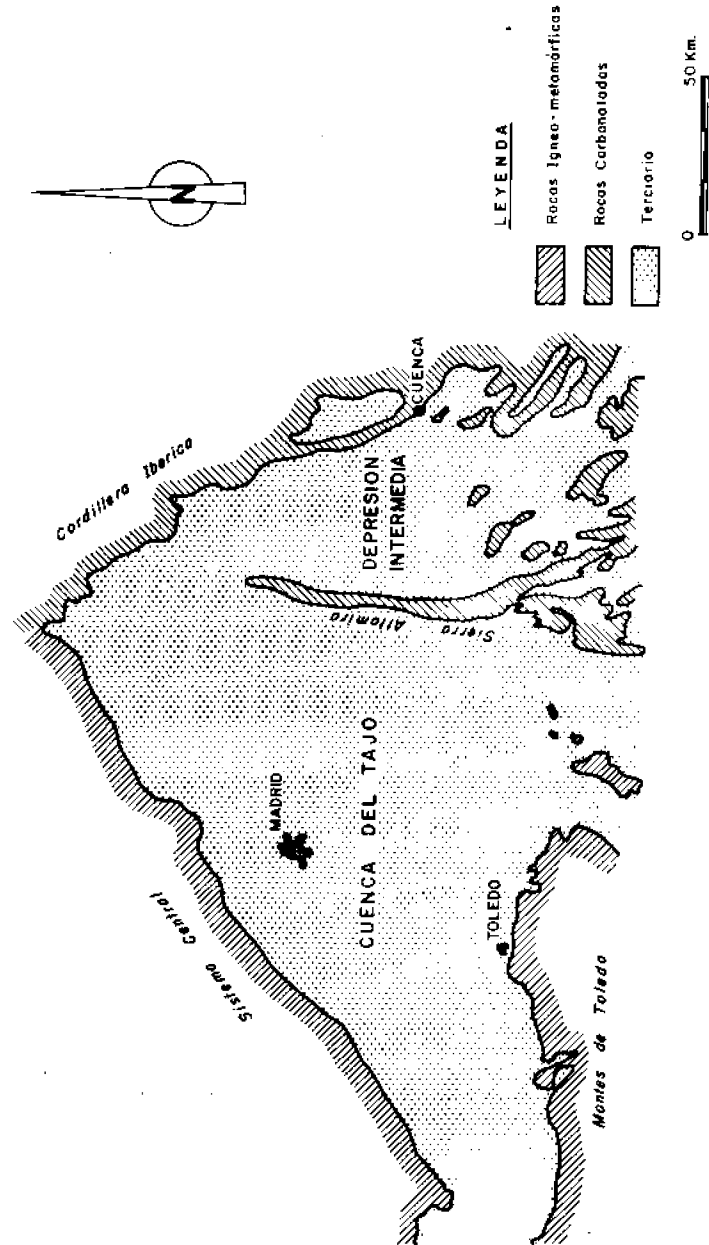


FIG-1- ESQUEMA DE SITUACION DE LA CUENCA DEL TAJO Y LA DEPRESION INTERMEDIA

rres et al. (1983).

En este trabajo se han diferenciado cuatro megasecuencias, las cuales pueden corresponderse o estar comprendidas, con diferentes unidades descritas por los autores anteriormente citados.

A continuación se describen las características de las citadas megasecuencias, que de forma sintética quedan reflejadas en la figura 5.

Cuenca del Tajo.

- I Megasecuencia (Unidad inferior).

El esquema general de distribución de facies en esta megasecuencia aparece representado por varios sistemas de abanicos aluviales (F. Detríticas), cambiando lateralmente mediante una llanura fangosa "mud flat" bien desarrollada (F. Intermedias) a un lago salino con abundantes depósitos de evaporitas (F. Químicas).

El límite inferior se presenta en forma de discordancia angular y erosiva sobre materiales paleógenos, pudiendo observarse en los bordes NE, N y S de la cuenca, y estando mal definido en las zonas centrales (en Alcobendas se sitúa por encima de los 600 m de profundidad, por datación con fauna Oligo-Miocena). El límite superior queda definido por una disconformidad de orden mayor con la unidad suprayacente.

La potencia de esta megasecuencia es superior a los 500 m.

Las Facies Detríticas están constituidas por depósitos de abanicos aluviales (áridos-semiáridos), con "debris flow", "sheet flood", "mud flow" y canales, con predominio de cualquiera de ellos según su ubicación dentro del abanico; en general son de naturaleza arcósica muy inmaduros. Presentando abundantes fenómenos de hidromorfismo, procesos edáficos (encostramiento) más frecuentes en zonas distales, donde pasan lateralmente a Facies Intermedias.

Las Facies Intermedias corresponden a depósitos de llanura fangosa, de naturaleza predominantemente arcillosa, con estratificación en bancos de potencia métrica, en general masivos; zonas de bioturbación muy abundante (predominio de raíces), intercalaciones decimétricas de arena, abundantes fenómenos edáficos, gran continuidad lateral de los litosomas y, en general, elevado contenido de materia orgánica finamente dispersa.

Las Facies Químicas corresponden a depósitos de lago salino, en general yesos y anhidrita, con niveles de potencia métrica intercalados de halita, glauberita y thenardita en las zonas centrales. Abundantes intercalaciones de arcillas masivas, ricas en materia orgánica en las zonas margi-

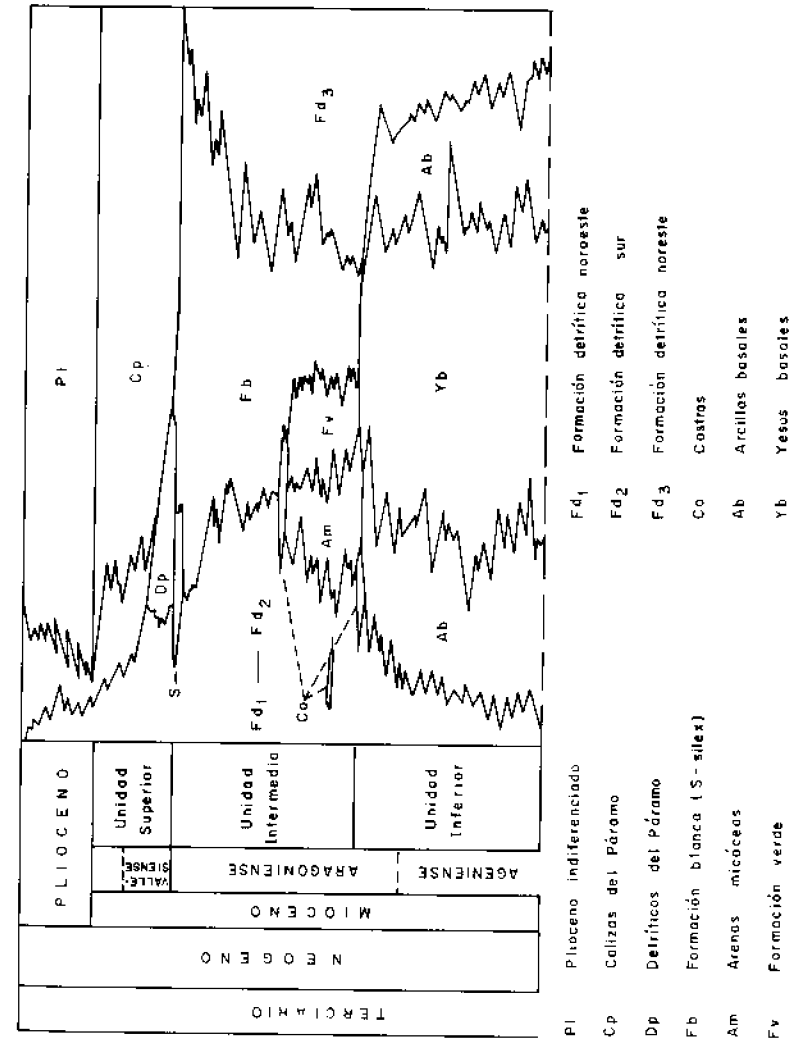


FIG. 2.- ESQUEMA LITOSTRATIGRAFICO DE LA CUENCA DEL TAJO

nales donde se relacionan con las Facies Intermedias anteriormente citadas.

La edad de esta megasecuencia está definida por esos restos de fauna hallados en el sondeo del SGOP (Madrid). (fig. 4).

#### - II Megasecuencia (Unidad intermedia).

En líneas generales esta megasecuencia presenta unas características de funcionamiento, similares a la anterior.

El límite inferior queda definido por una discordancia o ruptura sedimentaria, que se pone de manifiesto debido a un fuerte cambio geoquímico y litológico, con amplio desarrollo de los sedimentos carbonatados (Formación blanca) casi inexistentes en la megasecuencia anterior; penetración profunda y generalizada de las Facies Detríticas hacia el centro de la cuenca, en ocasiones con clara discordancia erosiva, cambio en las características de la sedimentación y presencia de fenómenos de carstificación de características exocársticas, afectando a los yesos de la I megasecuencia (Alberdi et al. 1983).

Esta ruptura sedimentaria se puede correlacionar con la "fase C" de la Depresión Intermedia, aunque exista una ligera diferencia con la edad datada en el yacimiento de Priego.

El límite superior está definido por la discordancia erosiva que se produce durante el depósito de los detríticos de la base del Páramo "red fluvial intramioceno" (Capote y Carro, 1968).

La potencia de esta megasecuencia oscila entre 80 y 160 m.

Las Facies Detríticas, en general, presentan características similares a las de la primera megasecuencia; aunque existan diferencias como son: menor proporción de fango, presencia de extensos encostramientos de tipo edáfico, mayor abundancia de sílex, sepiolita ...

Facies Intermedias. Debido a la constante progradación de las Facies Detríticas sobre zonas de centro de cuenca, invadiendo el ámbito lacustre, se generan sistemas de "fan deltas" de gran extensión lateral, que al coexistir con los "mud flats", modifican de forma importante la estructura y las características de las Facies Intermedias que se depositaron en la anterior megasecuencia.

En estas facies predominan las arcillas masivas de colores verdosos en bancos de 0,5 a 2 m en general bioturbadas, de aspecto masivo con intercalaciones de niveles carbonatados de gran extensión lateral y, en general, de origen

edáfico.

Los sedimentos detríticos que predominan en estas facies son las arenas micáceas: homométricas, de grano fino-medio, con estructuras de ordenamiento interno, biotíticas; suelen tener base plana y continuidad lateral importante en relación al espesor. La potencia oscila entre 0 y 10 m.

Las Facies Químicas están constituidas por sedimentos de naturaleza fundamentalmente carbonatada, con intercalaciones arcillosas de potencia variable, y gran variedad de tipos de calizas, condicionadas por los diferentes submedios existentes. Hacia la base se observa la presencia de abundantes niveles carbonatados.

En las zonas centrales de la cuenca y en la parte inferior, se observa la presencia de yesoarenitas intercaladas entre yesos masivos de tonos cremas, arcillas verdosas y margas (Mejías et al. 1982).

A techo de esta unidad, con carácter expansivo, predominan los niveles de calizas, calcáreos silicificados y de sílex.

La edad de esta megasecuencia está datada por abundantes yacimientos (fig. 4) y comprende el Aragoniense Medio y Superior.

#### - III Megasecuencia (Unidad superior).

Está ampliamente representada en las zonas Centro, E y NE de la cuenca. El límite inferior está marcado por una discordancia erosiva y angular sobre sedimentos más antiguos, en general sobre la segunda megasecuencia, y el límite superior por otra discordancia erosiva, relacionada con el depósito de los materiales de la cuarta megasecuencia, sobre una superficie de carstificación a techo de ésta.

Los depósitos basales se presentan en facies canalizadas, muy erosivas, penetrando hasta el centro de la cuenca, y son de naturaleza diversa, según su ubicación en el sistema fluvial, desde conglomerados a arcillas.

El tramo superior está formado por calizas lacustres-palustres de carácter expansivo - Calizas de los Páramos -; suelen ser calizas micríticas, calizas con gasterópodos, calizas tobáceas, margocalizas... Se presentan en bancos masivos de potencia métrica, con estructura horizontal y con colores de blanco-cremoso a grisáceo. Suelen estar muy carstificados, lo que les confiere un aspecto brechoideo, con tinciones rojizas debido a los rellenos cársticos.

La potencia de esta megasecuencia oscila entre 0 y 50 m, y la edad de sus materiales es Vallesiense (Chiloches). (fig. 4).



transporte ha sido predominantemente en masa "debris flow", debido al desarrollo de pequeños abanicos aluviales áridos, con áreas fuentes locales, adosados a los bordes y a algunos de los pequeños umbrales internos. Hay potentes intercalaciones de lutitas masivas que se han interpretado como producidas por inundaciones de carácter generalizado.

En las Facies Intermedias predominan los sedimentos de llanura fangosa "mud flat" que proximalmente se indentan con los abanicos aluviales. Se trata de lutitas generalmente bioturbadas, con abundantes nódulos de carbonatos y yeso diagenético.

En las Facies Químicas dominan los yesos, que generalmente aparecen bioturbados, haciéndose expansivos a techo.

La edad de esta megasecuencia viene definida por los yacimientos de Loranca (Ageniense Superior-Orleaniense Inferior) y Villaconejos (Aragoniense Inferior). (fig. 4).

#### - II Megasecuencia (Tramo superior de la Unidad Terminal).

No presenta notables diferencias con la secuencia precedente, aunque se produce un cambio neto en el quimismo, predominando sedimentos carbonatados (que marcan una menor aridez en la cuenca).

Su límite inferior viene definido por la disconformidad de orden mayor o ruptura sedimentaria, que se origina al progradar los sedimentos detríticos de los abanicos aluviales, sobre áreas de sedimentación química del techo de la megasecuencia infrayacente (fase C).

Su límite superior viene definido por la discordancia erosiva que marcan los detríticos de la base del Páramo.

La potencia máxima de esta megasecuencia es de 140 m.

Las Facies Detríticas e Intermedias no presentan ninguna diferencia importante respecto de las de la megasecuencia infrayacente, observándose una menor frecuencia de canales.

En las Facies Químicas se produce un cambio muy notable, ya que a pesar de que en algunas zonas se siguen depositando yesos, en general bioturbados, la sedimentación palustre-lacustre se hace fundamentalmente carbonatada. Estos depósitos se hacen expansivos a techo de la megasecuencia. En general hay siempre cantidades importantes de materia orgánica.

Su edad está definida por los yacimientos de Priego 3 (Orleaniense Inferior) y Escamilla, Córcoles (Orleaniense Medio). (fig. 4).

#### - III Megasecuencia (Unidad el Páramo).

El límite inferior viene marcado por la discordancia erosiva producida por el depósito de los detríticos de la base del Páramo, que recubren áreas en las que en la megasecuencia infrayacente se desarrolló una sedimentación palustre-lacustre.

Su límite superior está mal definido, observándose en Peralveche sedimentos pertenecientes a la cuarta megasecuencia que fosilizan depresiones desarrolladas sobre ésta.

A techo de la megasecuencia los sedimentos carbonatados se hacen expansivos.

La potencia máxima conocida es superior a 50 m.

Las Facies Detríticas vienen definidas por sedimentos canalizados: gravas masivas en las zonas más proximales, y arenas y areniscas en las áreas más distales, en las que se observa estratificación cruzada en surco. El área fuente de los detríticos de la base del Páramo es la Cordillera Ibérica.

Las Facies Intermedias suelen estar representadas por lutitas y lutitas arenosas rojas.

Las Facies Químicas están constituidas por calizas lacustres-palustres, generalmente micríticas, de colores blanco o beige.

El conjunto de esta megasecuencia implica condiciones de mayor humedad en la cuenca.

Por similitud y continuidad con la Cuenca del Tajo, se le ha atribuido una edad Vallesiense.

#### - IV Megasecuencia (Unidad Postpáramo).

Esta megasecuencia tiene una distribución muy irregular. Generalmente aparece rellenando depresiones, que en algunos casos se desarrollan sobre la megasecuencia infrayacente (Peralveche), sobre cualquiera de las dos primeras (Zafra de Záncara); o llegando a apoyarse directamente sobre el Mesozoico (Almendros). Su techo no está claramente definido.

Debido a sus peculiares características, es difícil conocer su potencia exacta, que podría alcanzar los 40 m.

La base de megasecuencia localmente presenta detríticos (Zafra de Záncara) que corresponden a sedimentos de abanico aluvial, transportados en masa "debris flow".

En Peralveche se observa una alternancia de areniscas, conglomerados de poco desarrollo y calizas más o menos arenosas.

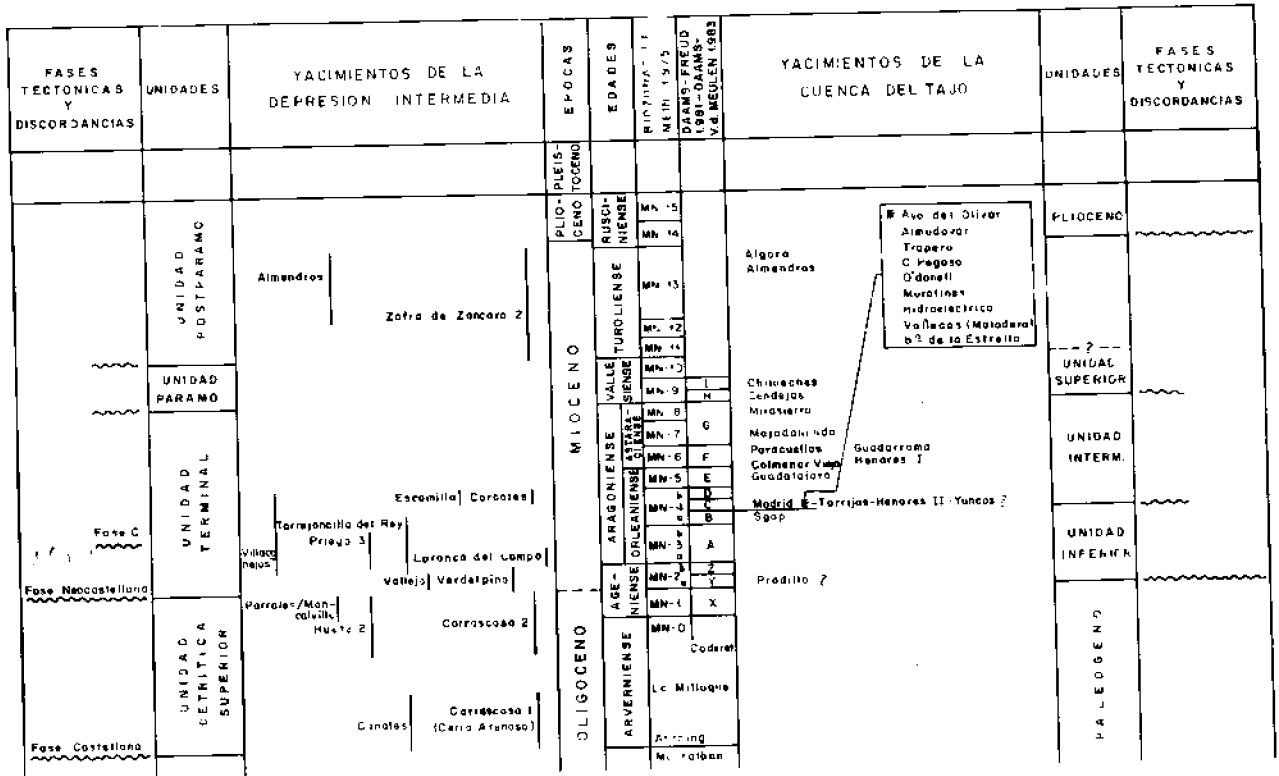


FIG. 4.- CUADRO BIOESTRATIGRAFICO DE LA CUENCA DEL TAJO Y DE LA DEPRESION INTERMEDIA

- CUADRO COMPARATIVO DE LAS CARACTERISTICAS DE CADA MEGASECUENCIA EN LA CUENCA DEL TAJO Y LA DEPRESION INTERMEDIA -

	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	POTENCIA	MEDIOS, FACIES Y LITOLOGIAS	EVOLUCION
II -	1.13 0.10	Discordia erosiva sobre las unidades infrayacentes.	0-40 m 40 m	F.D.- Abanicos aluviales: MANTOS DE ARRIVADA, canales, depósitos por transporte en masa. F.C.- Lacustre-palustre: CARBONATOS (arcillas, cenizas, etc.) y lutitas. F.D.- Abanicos aluviales: DEPOSITOS POR TRANSPORTE EN MASA, canales. F.E.- lacustre-palustre: calizas y margocalizas.	Progradación de las facies detriticas hacia zonas centrales, donde se producen depósitos de arcillas con desarrollo de costuras carbonatadas y calizas.
III -	1.13 1.10	Discordia erosiva y angular detriticos de la base del Páramo.	50 m	F.C.- Abanicos aluviales: CANALES, facies arenosas. F.C.- lacustre-palustre: (CARBONATOS de arcillas y calizas tobáceas). F.D.- Abanicos aluviales: CANALES, lutitas. F.C.- lacustre-palustre: CARBONATOS (de arcillas y calizas tobáceas).	Secuencia positiva, progradación de las detriticas en la base, y expansión del ámbito lacustre a techo.
II -	1.13 1.0	Discordancia de orden mayor con la unidad infrayacente.	80-160 m 140 m	F.D.- Abanicos aluviales: DEPOSITOS POR TRANSPORTE EN MASA, mantos de arroyada, canales. F.I.- Llanura fangosa, facies de LUJITAS, arenas y arcillas. F.D.- Complejo lacustre-palustre: CARBONATOS, arenas y arcillas, yeso. F.D.- Abanicos aluviales: CANALES, lutitas masivas, depósitos por transporte en masa, mantos de arroyada. F.I.- Llanura fangosa: LUJITAS YESIFERAS, LUJITAS F.C.- Complejo lacustre-palustre: CARBONATOS, arenas, yeso bioturbado, lignite.	Secuencia positiva, progradación de las detriticas en la base y expansión del ámbito palustre-lacustre a techo. Cambio importante del quimismo.
I -	1.13 1.0	Discordia angular y erosiva sobre materiales Paleógenos en zonas centrales no se observa. Discordia angular y erosiva sobre Arceobastillana.	500 m 400 m	F.D.- Abanicos aluviales: DEPOSITOS POR TRANSPORTE EN MASA, mantos de arroyada, canales. F.I.- Llanura fangosa: ARCILLAS, limos, arenas. F.C.- Lago salino y sabkhas: ANHIDRITA, YESO y sales solubles. F.D.- Abanicos aluviales: CANALES, lutitas masivas, depósitos por transporte en masa, manto de arroyada. F.I.- Llanura fangosa: ARCILLAS YESIFERAS, LUJITAS F.C.- Lago salino: YESOS BIOTURBADOS, carbonates.	El lago salino se hace expansivo a techo de estas megasecuencias. En la D.I. las detriticas progradan en la base y la secuencia es positiva.

D.I.: Cuenca del Tago - D.I.: Depresión Intermedia - F.D.: Facies Detriticas - F.I.: Facies Intermedias - F.C.: Facies Guálicas

En Zafra de Záncara aparecen detríticos en la base "debris flow" y calizas palustres-lacustres a techo. En Al--mendros se observan margas y calizas tobáceas con pasadas de lignito.

Los yacimientos de Zafra de Záncara y Al--mendros, - dan una edad Turoliense (fig. 4). Pero no puede desecharse - la posibilidad de que parte de la megasecuencia sea más mo--derna (Plioceno).

#### Conclusiones.

Los trabajos realizados en la Cuenca del Tajo y en la Depresión Intermedia, permiten efectuar un estudio comparativo, basado en el análisis secuencial de la sedimentación neógena, a partir del cual pueden observarse las similitudes de funcionamiento, a pesar de las diferencias que se aprecian entre ellas como son: evolución tectónica, naturaleza - del área fuente, dimensiones, morfología, etc.

Las características más importantes de ambas cuencas han sido descritas anteriormente, y de su análisis se - pueden obtener las siguientes conclusiones:

- Diferenciación de cuatro megasecuencias de carácter endorréico, que se ajustan en la horizontal al siguiente esquema de cambios laterales de facies:  
F. Detríticas - F. Intermedias - F. Químicas.
- La potencia de las megasecuencias establecidas - es comparable.
- La separación entre cada megasecuencia viene marcada por discordancias, discontinuidades de orden mayor o rupturas sedimentarias de similar incidencia y magnitud en ambas cuencas, aunque pueden existir peculiaridades en cada una de ellas.
- Las megasecuencias deben haber sido sincrónicas en las dos cuencas; sin embargo existen algunas pequeñas diferencias en función de la datación - de algunos yacimientos paleontológicos (Priego).
- Las Facies Detríticas son, en general, progradantes al inicio y durante el desarrollo de cada megasecuencia.
- Las Facies Químicas son expansivas hacia el techo de las megasecuencias (alcanzado en la primera y la tercera gran amplitud).
- El quimismo varía en la vertical, de claro predominio de sulfatos en la primera megasecuencia, a exclusivamente carbonatos lacustres en la tercera y cuarta megasecuencias.
- El clima evoluciona paulatinamente a lo largo - del Neógeno, desde condiciones áridas o semiáridas, hacia otras de carácter más húmedo.

#### Bibliografía

- Aguirre, E., Díaz Molina, M y Pérez González, A. (1976). DATOS PALEOMASTOLOGICOS Y FASES TECTONICAS EN EL NEOGENO DE LA MESETA SUR ESPAÑOLA. Trabajos sobre Neógeno-Cuaternario, 5: 7-29.
- Albéniz, M.A., y Brell, J.M. (1976). UN EJEMPLO DE DISCORDANCIAS INTERNAS EN LAS SERIE SINTECTONICA DE LA SIERRA DE ALTOMIRA. Estudios Geol. Madrid 33: 131-139
- Alberdi, M.T., Jiménez, E., Morales, J y Sese, C. (1981). MORATINES: PRIMEROS MICROMAMIFEROS EN EL MIOCENO DEL AREA DE MADRID. Estudios geol., 37: 291-305.
- Alberdi, M.T., Hoyos, M., Junco, F., Morales, J., Sese, C. et Soria, M.D. (1983). BIOESTRATIGRAPHIE ET EVOLUTION SEDIMENTAIRE DU NEOGENE CONTINENTAL DE L'AIRE DE MADRID. Mediterranean Neogene Continental paleoenvironments and - paleoclimatic evolution R.C.M.N.S. Interim-Colloquium, - Montpellier.
- Alía Medina, M. (1960). SOBRE LA TECTONICA PROFUNDA DE LA FOSA DEL TAJO. Notas y publicaciones Inst. Geol. Min. de España. pp 125-162.
- Cadavid, S. (1977). MAPA ESTRUCTURAL DEL TECHO DEL BASAMENTO DE BORDE MERIDIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA. Bol. - geol. Min. pp. 494-496.
- Capote, R., y Carro, S. (1968). EXISTENCIA DE UNA RED FLUVIAL INTERMIOCENA EN LA DEPRESION DEL TAJO. Estudios - Geol. 24: 91-97.
- Capote, R., y Carro, S. (1970). CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA REGION NE DE LA SIERRA DE ALTOMIRA (GUADALAJARA). Estudios Geol. Madrid 26: 1-16.
- Daams, R. y Freudenthal, M. (1981). ARAGONINAN: THE STAGE CONCEPTS VERSUS NEOGENE MAMMALS ZONES. Scripta Geologica. 62: 1-16.
- Díaz Molina, M. (1978). BIOESTRATIGRAFIA Y PALEOGEOGRAFIA DEL TERCIARIO DEL ESTE DE LA SIERRA DE ALTOMIRA. Tesis doctoral. Departamento de Paleontología de la Facultad de - Ciencias Geológicas. Universidad Complutense de Madrid. Inédito. 370 pg.
- (1979) EL TERCIARIO CONTINENTAL DE LA DEPRESION INTERMEDIA (CUENCA). BIOESTRATIGRAFIA Y PALEOGEOGRAFIA. Estudios - Geol. 35, 149-167.
- García Abad, F. (1975). ESTUDIO GEOLOGICO DE LA REGION DEL PANTANO DE ALARCON (CUENCA). Tesis doctoral. Facultad de - Ciencias Geológicas. Universidad Complutense de Madrid, - 475 pg.