

8.- RESUMEN Y CONCLUSIONES.

8.- RESUMEN Y CONCLUSIONES.

De los aspectos comentados en los capítulos de este volumen puede extraerse el siguiente resumen y conclusiones:

A) LITOESTRATIGRAFIA.

1.- Las formaciones evaporíticas del sector navarro-riojano de la cuenca terciaria continental del Ebro constituyen cuatro grandes niveles o ciclos evaporíticos: el más inferior de ellos es la formación Yesos de Puente La Reina, de edad Eoceno terminal - Oligoceno inferior. Le siguen las formaciones Yesos de Falces, del Oligoceno medio, y Yesos de Lerín, del Oligoceno superior - Mioceno basal. El cuarto nivel evaporítico los constituyen los Yesos de Monteagudo y los Yesos de Ribaflecha, ambos de edad Mioceno inferior.

2.- Los Yesos de Puente La Reina se sitúan en el margen Norte de la Ribera de Navarra, con una potencia del orden de los 400 m. y una extensión sobre la cuenca no inferior a los cincuenta kilómetros. Litológicamente están constituidos en superficie por yeso secundario y arcillas, con carbonatos de forma subordinada, así como anhidrita y halita en subsuelo.

3.- Los Yesos de Falces y Lerín son en volumen la mayor parte de las evaporitas de la región navarro-riojana. La potencia de los Yesos de Falces supera los 1000 m. en el sector central de la cuenca, donde afloran muy deformados por diapirismo en el núcleo de los principales pliegues de la región. La extensión paleogeográfica de esta formación supera notablemente los 100 kms. Los Yesos de Lerín llegan a alcanzar los 600 m. de potencia y su extensión paleogeográfica, aunque algo menor que la de los Yesos de Falces, supera también el centenar de kilómetros. Litológicamente ambas formaciones están constituidas por yeso secundario, anhidrita, halita y arcillas, así como por areniscas y carbonatos de forma subordinada. Especial interés tienen los yacimientos de glauberita (y polihalita), que se sitúan en los tramos yesíferos de mayor desarrollo.

* En los Yesos de Falces hemos distinguido dos unidades: una unidad evaporítica principal, potente y de carácter masivo, que constituye el grueso de la formación; y un Miembro Superior, desarrollado sólo en algunos sectores de la cuenca, constituido por arcillas y evaporitas alternando cíclicamente, con una potencia del orden del 200-300 metros.

* En los Yesos de Lerín hemos distinguido 8 unidades con características litológicas diferentes: 1) Yesos de Los Arcos, 2) Arcillas de Villafranca, 3) Arcillas y Yesos de Lodosa, 4) Yesos de Sesma, 5) Arcillas y Yesos de Peralta, 6) Arcillas de Sartaguda, 7) Yesos, Arcillas y Areniscas de Alcanadre, 8) Arcillas y Yesos de Mendavia. Estas unidades corresponden a tres tipos de tramos bien caracterizados en la formación Lerín: a) tramos yesíferos (1, 4 y 7), b) tramos arcillosos (2 y 6) y c) tramos mixtos de arcillas y yesos alternando de forma cíclica (3, 5 y 7).

* Los Yesos de Autol, con características especiales dentro del conjunto de la formación Lerín, los hemos incluido dentro de la unidad Los Arcos, de la que suponen su extremo meridional.

* Los Yesos de Monteagudo y Ribaflecha tienen escaso desarrollo en potencia (pocas decenas de metros) y extensión (10-15 kms. como máximo). Litológicamente están constituidos por yeso primario (sólo en los de Monteagudo), yeso secundario, sílex, arcillas y carbonatos.

B) PETROLOGIA.

5.- Las formaciones estudiadas están principalmente constituidas por sulfato cálcico, en forma de yeso secundario (en superficie) o anhidrita (en profundidad). Únicamente en algunos puntos de los Yesos de Monteagudo se han observado niveles de yeso primario.

* En la formación Puente La Reina el yeso (o anhidrita) se presenta con litofacies laminada o nodular. El yeso es de textura alabastrina dominante y megacrística de forma ocasional. La anhidrita es de grano fino, con textura prismática desorientada o bien con tendencia esferulítica.

* Las formaciones Falces y Lerín presentan características litológicas muy similares entre sí. El yeso (o anhidrita) se presenta con litofacies nodular, laminada o lenticular pseudomórfica (cada una de estas litofacies presenta diversas variedades que se han descrito en los apartados correspondientes). En el yeso están bien desarrolladas las texturas alabastrina, porfiroblástica y megacrística. La anhidrita es de grano fino con textura granular o microgranular. Como caso particular, los Yesos de Lerín presentan en Autol yeso con litofacies meganodular y masiva-micronodular, con textura alabastrina.

* En la formación Monteagudo el yeso secundario se presenta con litofacies masiva-micronodular, meganodular y lenticular pseudomórfica (rosetas). El yeso primario se presenta siempre con textura microlenticular, con matriz lutítica o carbonatada y frecuentes trazas de bioturbación.

* En Ribaflecha el yeso, siempre de tipo secundario, presenta litofacies masiva (con trazas de bioturbación y pseudomorfos de microlenticular de yeso), nodular, bandeada-micronodular y meganodular.

* El yeso secundario procede, en los diferentes casos, de la transformación de la anhidrita durante la diagénesis tardía (exhumación), aunque las litofacies son características del medio sedimentario y reflejan las condiciones ambientales en que se formaron los sulfatos: las facies laminadas se interpretan como el resultado de la precipitación de finos cristales de yeso en el fondo de un medio lacustre evaporítico. Las facies nodulares se han generado de forma intersticial como nódulos de anhidrita en las zonas periféricas al lago. Las facies lenticulares se han formado como cristales de yeso también de forma intersticial en los márgenes del lago. El yeso primario que no ha sido anhidritizado de forma temprana en el medio sedimentario lo ha sido con posterioridad durante el enterramiento de la formación (diagénesis tardía).

6.- Los carbonatos son del tipo dolomicrita en las formaciones Puente La Reina, Falces y Lerín. En los Yesos de Monteagudo y Ribaflecha el carbonato presenta también textura micrítica, aunque es de tipo calcítico y en él se reconocen frecuentes restos de vegetales (carofíceas) y microfauna (ostrácodos, gasterópodos...). En los yacimientos de

glauberita el carbonato es de magnesita, con textura micrítica muy similar a las dolomicritas que hemos citado.

* Los carbonatos han precipitado en el medio sedimentario originalmente como fangos carbonatados y fragmentos de organismos, con mineralogía de calcita o aragonito. La dolomitización de los mismos se produjo de forma diagenética temprana, como consecuencia de la reacción de los mismos con las salmueras enriquecidas en Mg en los estadios de mayor concentración de los lagos salinos. La magnesita también es un producto diagenético temprano, en relación con las salmueras que generaron los depósitos de glauberita y polihalita.

7.- Las arcillas muestran también características diferentes según los casos: En los Yesos de Puente La Reina son del tipo illita-clorita, con arcillas expansibles indeterminadas en algunos casos y presencia siempre de dolomita o calcita como minerales acompañantes.

* Las formaciones Falces y Lerín presentan arcillas de composición mineral similar: se trata de arcillas del tipo illita-clorita, con cantidades variables de caolinita y esmectitas. Como minerales acompañantes se han identificado carbonatos (dolomita, calcita o magnesita) y silicatos (cuarzo, feldespatos).

* En los Yesos de Lerín se han distinguido tres asociaciones diferentes de arcillas según los sectores de la cuenca: en el sector de Peralta las arcillas son únicamente del tipo illita-clorita con caolinita de forma ocasional; en el sector de Lodosa hay un mayor desarrollo de la caolinita y las arcillas son también más ricas en carbonatos; en el sector de Autol están bien desarrolladas las esmectitas, juntamente con la illita y clorita.

* Las arcillas de las formaciones Monteagudo y Ribaflecha son de características similares, con illita, clorita y esmectitas como minerales dominantes, así como calcita y dolomita como minerales acompañantes.

* Las arcillas de estas diferentes formaciones son de origen detrítico, aunque se han observado (microscopia electrónica) procesos de neoformación o regeneración de las mismas (un estudio más amplio sobre las arcillas en la cuenca

navarro-riojana y su origen, está en curso de realización conjuntamente con M. INGLES, A. MUÑOZ y A. PEREZ).

8.- Se han reconocido nódulos de sílex entre los yesos de Monteagudo y de Autol (unidad Los Arcos), así como entre los Yesos de Ribaflecha, aunque en este último caso de forma poco generalizada. En las demás unidades este componente litológico está ausente.

* Estos nódulos provienen de la silicificación de sulfatos (y carbonatos en algunos casos) durante la diagénesis temprana de la formación. En ellos se reconocen pseudomorfos del yeso microlenticular a los que reemplazan.

9.- La halita no llega a aflorar en ningún punto de la ribera navarro-riojana, pero por los datos de sondeo y los diferentes manantiales salinos que existen, se sabe con certeza que este mineral está bien desarrollado en subsuelo en las formaciones Puente La Reina, Falces y Lerín. Se cree poco probable que hayan niveles de sal entre los Yesos de Monteagudo y Ribaflecha.

* Este mineral se ha formado como precipitado primario en el medio evaporítico en los estadios de máxima concentración de sus aguas. En su mayor parte constituye un sedimento laminado formado en la interfase agua-sedimento del lago salino. En algunos casos puede tener también un origen intersticial.

C) YACIMIENTOS DE GLAUBERITA:

10.- Se ha detectado glauberita únicamente en las formaciones Falces (sondeo de Marcilla) y Lerín (yacimientos de Alcanadre-Arrúbal y San Adrián). La presencia de este mineral en las otras formaciones se cree poco probable.

* La litofacis de la glauberita es principalmente nodular enterolítica (también se presenta con otras litofacis particulares que hemos descrito en el apartado que hace referencia a este mineral). Al microscopio se distinguen tres variedades: glauberita primaria, glauberita secundaria procedente del reemplazamiento de anhidrita, y glauberita poiquilítica procedente del reemplazamiento de polihalita.

* Estas tres variedades de glauberita se han originado como productos diagenéticos tempranos, de forma intersticial entre el sedimento lutítico o carbonatado que rodea el lago salino en los estadios de concentración de salmueras previos a la precipitación de la halita o durante la precipitación de la misma. La glauberita puede ser reemplazada de forma temprana por polihalita o anhidrita, y durante la diagénesis tardía (exhumación) por yeso secundario.

11.- La polihalita se ha detectado únicamente en el yacimiento de Alcanadre-Arrūbal, sin que se tengan indicios de la misma en los otros yacimientos. Se presenta en litofacies laminadas, con textura esferulítica (agregados fibroso-radiados).

* El origen de la polihalita es también diagenético temprano, y reemplaza al yeso primario o a la glauberita. En algunos niveles también ha crecido primariamente entre el carbonato o la halita. Se ha formado en las proximidades del lago salino, a partir de las salmueras sobresaturadas en sulfato magnésico en los estadios de concentración post-halíticos o durante la precipitación de la halita. Puede ser reemplazada tempranamente por anhidrita o glauberita. Durante la diagénesis tardía puede también ser reemplazada por yeso secundario.

12.- De la relación entre los diferentes minerales que constituyen los yacimientos glauberíticos se deduce que hay una secuencia de formación de los minerales primarios y diagenéticos tempranos, que a salinidad creciente es: carbonatos, yeso/anhidrita, glauberita/halita, halita/polihalita. A esta secuencia se pueden superponer fenómenos retrodiagenéticos como son las transformaciones de la glauberita a anhidrita y la polihalita a glauberita o anhidrita. Estos fenómenos retrodiagenéticos son debidos a la dilución de salmueras y su reacción con la polihalita o glauberita precipitadas en estadios de mayor concentración de las mismas.

D) GEOQUIMICA.

13.- Los contenidos en bromo de diversas muestras de halita de la unidad Los Arcos (sondeos de Alcanadre) confirman el

origen continental de estas sales, al presentar valores que en ningún caso superan los 8 ppm de este elemento.

14.- Los contenidos en estroncio de los yesos y anhidritas de las formaciones Falces y Lerín presentan las siguientes características:

* El estudio comparativo de anhidrita y yeso secundario en muestras de la formación Lerín, permite ver que hay una pérdida importante de Sr en la transformación de un mineral al otro. Esta pérdida resulta ser del orden del 50%. Los valores medios en Sr obtenidos para las anhidritas son de 1098 ppm, mientras que para el yeso secundario son de 506 ppm. (o 418 ppm si sólo se consideran las muestras más puras).

* No se han observado diferencias significativas entre los valores de Sr obtenidos para las muestras de los Yesos de Falces y las correspondientes a los Yesos de Lerín.

* La presencia de residuo insoluble siliciclástico en los yesos de estas formaciones parece estar en relación directa con una mayor dispersión y contenido en Sr en los sulfatos: la media obtenida de las muestras más puras ofrece siempre valores en Sr algo más bajos que la que ofrece el conjunto de todas las muestras consideradas.

* Los valores de Sr obtenidos para las muestras de yeso con litofacies laminada son en conjunto superiores a las ofrecidas por las de litofacies nodular: en el primer caso, la media es de 819 ppm mientras que para los yesos nodulares la media es de 373 ppm.

* Las diferentes variedades de yeso secundario (alabastrino, porfiroblástico, megacrystalino) no ofrecen diferencias significativas en sus contenidos en Sr.

* De la distribución de valores de Sr en los diferentes tramos de la formación Lerín, se desprende que las zonas internas de la formación, con mayor desarrollo de las facies evaporíticas, presentan contenidos más altos en Sr que las zonas marginales, donde dominan las litofacies nodulares y hay siempre una mayor proporción de material detrítico encajante.

15.- Del contenido en Sr en los Yesos de Monteagudo se desprenden los siguientes aspectos:

* En conjunto, los valores obtenidos para los yesos (primarios y secundarios) de la formación Monteagudo, son muy superiores a los que se ofrecen en las formaciones Falces y Lerín. Esta diferencia es del orden de 5 a 10 veces superior en los yesos de Monteagudo.

* Se observan también diferencias claras entre los valores de Sr de los yesos primarios y los secundarios, siendo los primeros superiores en conjunto a los segundos. Para los yesos primarios los valores son relativamente homogéneos, entre 7000 y 8000 ppm. Para los yesos secundarios los valores más frecuentes se hallan en el intervalo de 1500 y 3500 ppm.

* Si aceptamos que los yesos secundarios proceden originalmente de los primarios, la pérdida en Sr durante el ciclo completo del sulfato cálcico es del orden del 65%.

E) SEDIMENTOLOGIA.

18.- De las características litológicas que presentan las diferentes formaciones estudiadas, se desprende que existen dos tipos principales de sistemas evaporíticos:

* El mayor volumen de evaporitas se ha formado a partir de un sistema evaporítico con posición central en la cuenca (formaciones Puente La Reina, Falces y Lerín), rodeado por sistemas aluviales y/o fluviales que constituyen las facies de margen de cuenca.

* Estas evaporitas son características de lago salino efímero (o "playa-lake"), con precipitación de carbonatos (dolomita, magnesita), sulfatos (yeso, anhidrita, glauberita y polihalita) y halita, de forma intersticial o en las aguas libres, y de forma primaria o como productos diagenéticos tempranos. La precipitación de un tipo de mineral u otro está en función directa de la salinidad del medio, presentando una secuencia de precipitación que a salinidad creciente es respectivamente de: carbonatos, yeso, anhidrita, glauberita, halita y polihalita. El material encajante es de tipo detrítico fino (arcillas o lutitas, con areniscas en algunos casos).

* Los Yesos de Monteagudo y Ribaflecha, así como los de Autol, de la unidad Los Arcos, presentan unas características bien diferentes: ocupan una posición marginal en la cuenca, y pueden pasar hacia centro de la misma a facies detríticas o lacustres carbonatadas (Facies de Tudela para el caso de los Yesos de Monteagudo y Ribaflecha), o bien a facies evaporíticas del primer tipo que hemos descrito (yesos de Autol). En estos diferentes casos las evaporitas tienen menor desarrollo y se encajan entre las facies aluviales de margen de cuenca.

* Estas facies evaporíticas de margen de cuenca, corresponden a un medio del tipo lago salino efímero de baja salinidad, sólo con precipitación de carbonatos y sulfato cálcico. Los carbonatos están sin dolomitizar (o escasamente dolomitizados) y en ellos se reconocen fragmentos algales, ostrácodos, gasterópodos y otros organismos que se desarrollaron en estos medios evaporíticos en sus etapas de dilución. Los sulfatos son de yeso primario microlenticular en la zona lacustre y marginal interna, y anhidrita nodular-micronodular en la zona marginal del lago salino. Estos sulfatos se formaron en las etapas de concentración de las salmueras. Las facies de carbonatos y yeso microlenticular presentan corrientemente trazas de bioturbación.

* También es característico de estas facies de margen de cuenca, la presencia de nódulos de sílex y el desarrollo de arcillas del tipo esmectita, así como grandes nódulos de yeso alabastrino (meganódulos) que no llegan a observarse en ningún caso en las formaciones de centro de la cuenca. También se ha expuesto que los contenidos en Sr de estos yesos son superiores a los de las evaporitas de centro de cuenca.

17.- Los Yesos de Puente La Reina constituyen el desarrollo de un medio evaporítico de tipo lago salino efímero, en posición distal con relación a la cuenca de Jaca, de la que proceden los materiales detríticos encajantes. Las evaporitas proceden con toda probabilidad del reciclaje del Triásico diapírico de la región cantábrica, cuya extrusión data ya en algunos casos desde finales del Cretácico.

* Por el tipo y distribución de facies en la formación, se pone de manifiesto una zona central lacustre relativamente

permanente, con precipitación de facies laminadas de yeso y halita, correspondiente al actual anticlinal de Añorbe, y una extensa zona marginal, rodeando a la primera, con desarrollo de evaporitas intersticiales (anhidrita nodular).

18.- Los Yesos de Falces y Lerín corresponden también a un medio evaporítico del tipo lago salino efímero desarrollado sobre las facies aluviales distales de los márgenes de cuenca. Las características de este medio evaporítico permiten distinguir cuatro zonas o subambientes diferentes, que de centro hacia los márgenes del mismo son:

- "zona interna" o lago salino central, con precipitación de facies laminadas de yeso y halita, así como polihalita en determinados casos.

- "zona intermedia" o playa, con alternancia de facies laminadas de yeso y carbonato, correspondientes a las etapas de expansión lacustre, y facies intersticiales de anhidrita (nodular) y yeso (lenticular). También se encuentra glauberita y polihalita.

- "zona marginal" o llanura lutítica con desarrollo de facies intersticiales de anhidrita. Corresponde a la zona más externa del medio evaporítico, con paso gradual a las facies aluviales.

- llanura lutítica externa, formada por lutitas y areniscas. Ocasionalmente también pueden reconocerse niveles de carbonatos, como resultado del desarrollo de pequeñas charcas de carácter efímero.

* Como consecuencia del desplazamiento lateral de estos subambientes y del mayor o menor desarrollo de las facies evaporíticas en unos sectores u otros de la cuenca, se reconocen en la serie diferentes tipos de ciclos elementales que se reconocen bien en las diferentes unidades de las formaciones Falces y Lerín.

* A una escala mayor, hemos reconocido en la formación Lerín un total de cinco megaciclos que evolucionan en la vertical desde estadios de máximo desarrollo de las facies evaporíticas, a estadios de mínimo desarrollo de las mismas,

en beneficio de las facies lutíticas. La base de estos megaciclos constituye niveles planos de gran extensión sobre la cuenca (niveles fotogeológicos) y sobre ellos se sitúan los principales yacimientos glauberíticos. Un dispositivo similar en megaciclos puede presentarse en la formación Falces, aunque la estratigrafía de esta unidad es mal conocida y no permite precisiones al respecto.

* Hemos interpretado estos megaciclos como consecuencia de pulsaciones en la subsidencia de la cuenca. En estos megaciclos se pone también de manifiesto (para la Fm. Lerín) el desplazamiento del depocentro de la cuenca hacia occidente, tal como muestra la traslación de los tramos evaporíticos principales en esta misma dirección.

* La unidad Arcillas de Marcilla, que separa estratigráficamente las formaciones Falces y Lerín, es el resultado de un evento geodinámico de escala mayor, probablemente en relación con una etapa de mayor actividad en el levantamiento de los Pirineos.

19.- Las formaciones Monteagudo y Ribaflecha son el resultado de un sistema evaporítico restringido al pie de los abanicos aluviales del margen Sur de la cuenca, en un momento en el que la sedimentación está ampliamente dominada por los sistemas aluviales, fluviales y lacustres de procedencia pirenaica. Estas evaporitas suponen el reciclaje de los materiales triásicos que se están erosionando en la Cordillera Ibérica.

F) ASPECTOS GEOECONOMICOS.

20.- De los diferentes materiales que integran las formaciones evaporíticas motivo de nuestro estudio, tienen interés económico: el yeso, la glauberita y la halita.

* De las características tecnológicas exigidas al yeso como producto industrial, se desprende que son pocas las formaciones yesíferas con interés económico. Entre éstas podemos destacar a las de Monteagudo, Ribaflecha y los Yesos de Autol, por presentar capas potentes, compactas y con un grado de pureza alto, aunque no ofrecen un volumen en reservas importante y tienen el inconveniente de presentar frecuentes nódulos de sílex.

* Los Yesos de Puente La Reina también presentan en algunos puntos buen desarrollo de capas potentes y de notable pureza, pero a excepción del núcleo del anticlinal de Añorbe, los restantes afloramientos también ofrecen escasas reservas o sus yesos son demasiado arcillosos. Los Yesos del Keuper, que afloran en los diapiros de la región cantábrica o en el contacto de las sierras de Cameros y La Demanda con la cuenca del Ebro, ofrecen un gran volumen de reservas pero es preciso una selección de zonas de interés, pues ofrecen características muy heterogéneas debido a su estructura diapírica y variedad litológica.

* Los yesos que constituyen las formaciones Falces y Lerín quedan, en principio, en último lugar para la obtención de yeso como producto industrial, debido a su contenido en impurezas (principalmente arcillas y carbonatos) y por su carácter desmenuzable (no llegan a ofrecer tramos masivos como son de desear en las explotaciones modernas de este mineral).

21.- La prospección de yacimientos de glauberita debe centrarse únicamente en las formaciones Falces y Lerín. Es poco probable que estas facies estén desarrolladas entre los Yesos de Puente La Reina, y pueden excluirse con toda seguridad en las demás formaciones evaporíticas.

* Dentro de las formaciones Falces y Lerín, la glauberita estará preferentemente desarrollada en las zonas centrales de los principales tramos yesíferos, con buen desarrollo de las litofacies laminadas, y con preferencia en los niveles basales de los mismos (base de megaciclos). Aunque no hemos detectado niveles de thenardita no se excluye la posible existencia de este mineral entre estas formaciones.

22.- Hay indicios de sal (halita) en Navarra y La Rioja, en las formaciones Puente La Reina, Falces y Lerín, además del Keuper y la formación Potásica del Eoceno superior. La valoración de reservas de este mineral debe partir de métodos de investigación de subsuelo, pues su carácter altamente soluble impide que llegue a observarse en afloramiento.

* Para los Yesos de Puente La Reina, la prospección debe orientarse en el depocentro de la formación (núcleo del

anticlinal de Añorbe y zonas próximas), dado que las facies lacustres en las que ha precipitado este mineral, están preferentemente desarrolladas en este sector, mientras que hacia otras zonas, el carácter intersticial de las evaporitas que afloran hacen pensar que el desarrollo de niveles salinos será escaso. Los núcleos de los anticlinales son además zonas preferentes de acumulación de sales, como consecuencia del carácter halocinético de este material evaporítico que tiende a concentrarse en las zonas de menor compresión.

* Similares criterios pueden seguirse en la prospección de niveles salinos en las formaciones Falces y Lerín, donde las capas de sal las encontraremos en relación con los tramos yesíferos de litofacies laminadas (facies lacustres) más potentes. En los márgenes de los cuerpos evaporíticos la sal estará menos desarrollada o ausente.

* Entre los Yesos de Monteagudo y Ribaflecha creemos poco probable el desarrollo de niveles de halita, dado que este mineral no forma parte de las características litológicas propias de estas formaciones.

9.- BIBLIOGRAFIA.

ADARO de Investigaciones Mineras, S.A.: (1975).
Estudio sectorial de Yeso, zona Duero - Ebro. 2 Vols,
357 pp. (inédito)

AGUSTI, J.; ANADON, P.; ARBIOL, S. CABRERA, L., COLOMBO,
F., SAEZ, A.: (1987). Bioestratigráfica characteristics
of the Oligocene sequence on Northeastern Spain
(Ebro and Campins basins). Munch. Geowiss. Abhandl. (en
prensa).

AGUSTI, J.; ANADON, P.; ARBIOL, S.; CABRERA, L.: (1984)
Biozonación mediante Roedores (Mammalia) del tránsito
Oligoceno-Mioceno en el sector Sureste de la Cuenca del
Ebro. Paleontología y Evolución, 18, pp 131-150.

AGUSTI, J.; MARTIN-SUAREZ, E.; VERA, J.A.: (1988).
Contribución a la síntesis del Neógeno continental de
España e interpretación paleoclimática. II Congreso
Geológico de España, Granada, Vol. 1, pp 241-244.

AITKEN, R.: (1954).
Algunas notas sobre la zona terciaria del borde Norte
de la Sierra de la Demanda. R.Soc.Esp.Hist.Nat., Tomo
extr. Hom. a E. Hernandez Pacheco, pp 35-41.

ALASTRUE, E.: (1953).
El Cuaternario de la comarca de Ejea de los Caballeros,
Zaragoza. Not. y Com. IGME, 32, pp 69-84.

ALASTRUE, E.: (1954).
Las formaciones del Terciario Continental entre Ejea de
Los Caballeros y Tauste (Zaragoza). Not. y Com. IGME,
núm. 33, pp 71-80.

ALASTRUE, E.: (1958).
Nota sobre la estratigrafía de las Bardenas en su ex-
tremo meridional. Not. y Com. IGME, núm. 50, seg. fasc,
pp 229-240.

ALIA, Y.A.; WEST, I.: (1983).
Relationship of modern gypsum nodules in sabkhas of lo-
ess to composition of brines and sediments in northern
Egypte. J. Sed. Petrol., 53-54, pp 1151-1168.

ALLEN, P.; OBERHANSLI, H.: (1981).
Sedimentological and geochemical milieu of lacustrine
carbonates, Ebro Basin (Tertiary) NE Spain. IAS, 2th.
European Meeting, Bologna, Abstract pp 3-6.

ALMELA, A.: (1958).

La vertiente Surpirenaica desde el punto de vista de la investigación petrolífera. Not. y Com. IGME, 50, pp 241-281.

ALMELA, A.: (1962).

Tectónica yesífera de la Cuenca del Ebro. I Col. Int. sobre O.P. en terrenos yesíferos, C. 6-2, pp 5-11.

ALMELA, A.; RIOS, J.M.: (1952).

Estudio geológico de la zona surpirenaica aragonesa y de sus sierras marginales. Act. I Congr. Int. Est. Pirenaicos, t 1, secc 2, pp 327-350.

ALMELA, A.; RIOS, J.M.: (1960-62).

Structure d'ensemble des Pyrénées aragonaises et découvertes récentes dans cette région. B.S.G.F. Livre à la mémoire du Prof. P.Fallot, t 1, pp 313-331. Paris.

ALVAREZ SIERRA, M.A.: (1987).

Estudio sistemático y bioestratigráfico de los Eomyidae (Rodentia) del Oligoceno superior y Mioceno inferior español. Scripta Geol., 86, 207 pp (monografía).

ANADON, P.: (1978).

El Paleógeno continental anterior a la transgresión biarritiense (Eoceno medio) entre los ríos Gaià y Ripoll (prov. de Tarragona y Barcelona). Tesis doctoral, Dep. Estratigrafía, Fac. Geología, Univ. de Barcelona, 267pp

ANADON, P.: (1978).

El Paleógeno continental anterior a la transgresión biarritiense (Eoceno medio) entre los ríos Gaià y Ripoll (prov. de Tarragona y Barcelona). Estudios Geológicos, 34, pp 431-440.

ANADON, P.; CABRERA, LL.; COLOMBO, F.; FEIST, M.; SAEZ, A. (en preparación). Bioestratigrafía mediante carófitas del Paleógeno y Mioceno inferior de la zona oriental de la Cuenca del Ebro.

ARRECHEA y ARRECHEA, J.: (1946).

El yacimiento de sal gema de Remolinos. Minería y Metalurgia, 66, pp 28-30.

ASTIBIA, H.; MAZO, A.; MORALES, J.; SESE, C.; SORIA, D.; VALDES, G.: (1984). Mamíferos del Mioceno medio de Tara-

zona de Aragón (Zaragoza). 1er Curso Español de Geología, Vol.1, pp 383-390.

ASTIBIA, H.; MORALES, J.; SESE, C.: (1981).
Tarazona de Aragón, nueva fauna miocena de vertebrados.
Turiaso, 11, pp 197-203.

ATARES, A.; ORTEGA, A.; PEREZ LORENTE, F.: (1983).
Fallas cuaternarias en las proximidades de Alcanadre y
en La Rioja Baja. Cuadernos de Investigación Geográfica
Colegio Universitario de La Rioja, T. IX, pp 29-40.

AZANZA, B.: (1983).
Estudio geológico y paleontológico del Mioceno del Sector Oeste de la comarca de Borja. Tesis de Licenciatura Univ. Zaragoza, 145 pp (inédita).

AZANZA, B.: (1986).
Estudio geológico y paleontológico del Mioceno del sector Oeste de Borja (prov. de Zaragoza). Cuadernos de Estudios Borjanos, 17-18, pp 63-126.

AZANZA, B.; CALVO, J.M.; GIL, E.: (1983).
Mamíferos y reptiles fósiles del Mioceno de la Cierna (Tarazona), nota preliminar. Turiaso, 4, pp 255-266.

AZANZA, B.; CANUDO, J.I.; CUENCA, G.: (1988).
Nuevos datos bioestratigráficos del Terciario continental de la Cuenca del Ebro (Sector Centro - Occidental). II Congreso Geológico de España, Granada, Vol. 1, pp. 261-264.

BEROIZ, C.; CASTIELLA, J.; DEL VALLE, J.: (1977)
Memoria explicativa de la hoja n.º 205 "LODOSA" del Mapa Geológico de España, esc. 1:50.000, IGME.

BEROIZ, C.; SOLE, J.; DEL VALLE, J.: (1977).
Memoria explicativa de la hoja n.º 244 "ALFARO" del Mapa Geológico de España, esc. 1:50.000, IGME.

BERTRAND, I.P.; JELISEJEFF, A.: (1974).
Formation d'évaporites par des processus d'évaporation capillaire. Rev.Geogr.Phy. et Geol.Dyn., 16-2, pp 161-170.

BIRNBAUM, S.J.: (1976).
Non-marine evaporite and carbonate deposition, Ebro Basin, Spain. Tesis doctoral, Univ. Cambridge, 148 pp.

BIRNBAUM, S.J.; COLEMAN, M.: (1979).
Source of sulphur in the Ebro Basin (northern Spain) Tertiary nonmarine evaporite deposits as evidenced by sulphur isotopes. Chem.Geol., 25, pp 163-168.

BOMER, B.: (1954).
Trois aspects du contacte entre Monts Celtibériques occ. et Bassin de l' Ebre. Bull. Assoc. Geogr. France, núms. 239-240, pp 35-41.

BOMER, B.; RIBA, O.: (1962).
Deformaciones tectónicas recientes por movimiento de yesos en Villafranca de Navarra. I Col.Int. sobre O. P. en terrenos yesíferos, C. 6-3, pp 13-22.

BRAITSCH, O.: (1971).
Salt deposits. Their origin and composition. Ed. Springer, 297 pp. Berlin.

BRINKMANN, R.: (1956).
Tertiär und alt-Quaternär in den Nordwestlichen Keltiberischen Ketten. Geotektonisches Symposium zu Ehren von Hans Stille. pp 77-84, Stuttgart.

BRINKMANN, R.: (1957).
Terciario y Cuaternario de las Cadenas Celtibéricas Occidentales (traducción J.G. de Llarena). Estudios Geológicos, 34, pp 123-133.

BRINKMANN, R.: (1960-62).
Aperçu sur les chaînes ibériques du Nord de l' Espagne. B.S.G.F., Livre a la Mem. du Prof. P.Fallot, t 1, pp 291-299.

BRINKMANN, R.V.; LOGTERS, H.: (1967).
Die diapire des Spanischen Westpyrenäen und ihres Vorlandes. Diapir - tektonik und Stratigraphie im Vorland des Spanischen Westpyrenäen. Beih.Geol.Jb., 66, pp 1-20 Hannover.

BRINKMANN, R.V.; LOGTERS, H.: (1968).
Diapirs in Western Pyrenees and Foreland, Spain. In Diapirism and Diapirs, Mem núm 8, AAPG, pp 275-292.

BUSQUETS, P.: (1981).

Estratigrafia i sedimentologia del Terciari pre - pirenaic entre els rius Llobregat i Freser-Ter. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona, 345 pp.

BUSQUETS, P.; ORTI, F.; PUEYO, J. J.; RIBA, O.; ROSELL, L.; SAEZ, A.; SALAS, R.; TABERNER, C.: (1985). Evaporite deposition and diagenesis in the saline (potash) Catalan Basin, Upper Eocene. Excursion Guidebook, 6th European Regional Meeting I.A.S. in Lleida, exc.no 1 pp 12-59.

BUSQUETS, P.; ORTI, F.; ROSELL, L.; TABERNER, C.: (1986) Estudi petrològic, sedimentològic i estratigràfic de la conca evaporítica de l'Eocè mitjà. Orient del riu Ter. Mem. Ajut Investigació 1984 de Univ. Barcelona, 42 pp. (inédito).

BUSSON, G.; PERTHUISOT, J.P.: (1977).

Interet de la sabkha el Melah (Sud-Tunisie) pour l'interpretation des series evaporitiques anciennes. Sedimentary Geology, 19, pp 139-164.

BUSTILLO, M.A.: (1980).

Diagénesis de sílex. Ins. Inv. Geol. de Barcelona, 34, pp 237-248.

BUTLER, G.P.: (1973).

Strontium geochemistry of modern and ancient calcium sulphate minerals. In The Persian Gulf, Ed. B.H.PURSER, Springer, pp 423-452.

CABRERA PEREZ, LL.: (1983).

Estratigrafía y sedimentología de las formaciones lacustres del tránsito Oligoceno - Mioceno del S.E. de la Cuenca del Ebro. Tesis doctoral, Depto. Estratigrafía y Geol.Histórica, Univ. de Barcelona.

CARAMES, M.; LOPEZ AGUAYO, F.; MARTIN VIVALDI,: (1973).

Nota sobre la mineralogía del sondeo de Tielmes en el Terciario de la Cuenca del Tajo. Estudios Geológicos, 29 pp 307-313.

CARENAS, B.: (1977).

Petrografía y Geoquímica de yesos actuales continentales: su comparación con depósitos actuales. Tesis de licenciatura, Univ. Complutense de Madrid. 97 pp.

CARENAS, B.; MARFIL, R.: (1979).
Petrografía y geoquímica de yesos actuales continentales de la región manchega. Estudios Geológicos, 35, pp 77-91.

CARENAS, B.; MARFIL, R.; DE LA PEÑA, J.A.: (1982).
Modes of formation and diagnostic features of recent gypsum in a continental environment, La Mancha (Spain). Estudios Geológicos, 38, pp 345-359.

CASAS SAINZ, A.M.: (1988a).
La compresión alpina en un sector del borde Norte de las Sierras de Cameros (depresión de Arnedo, La Rioja). II Congreso Geológico de España, Vol 2, pp 115-118.

CASAS SAINZ, A.M.: (1988b).
El estado de esfuerzos durante el Terciario en la Depresión de Arnedo (La Rioja). Acta Geol. Hispánica, 23, 3, pp 223-231.

CASAS, A.; BENITO, G.: (1988).
Deformaciones cuaternarias debidas a procesos diapíricos en la depresión del Ebro (prov. de Zaragoza, Navarra y La Rioja). II Congreso Geológico de España, Granada, Vol. 1, pp 375-378.

CASTIELLA, J.; DEL VALLE, J.; RAMIREZ DEL POZO, J.: (1976)
Memoria explicativa de la hoja núm 204 "LOGROÑO" del Mapa Geológico de España, esc. 1:50.000, IGME.

CASTIELLA, J.; DEL VALLE, J.; RAMIREZ DEL POZO, J.: (1977a)
Memoria explicativa de la hoja núm 320 "TARAZONA" del Mapa Geológico de España, esc. 1:50.000, IGME.

CASTIELLA, J.; DEL VALLE, J.; RAMIREZ DEL POZO, J.: (1977b)
Memoria explicativa de la hoja núm 321 "TAUSTE" del Mapa Geológico de España, esc. 1:50.000, IGME.

CASTIELLA, J.; SOLE, J.; DEL VALLE, J.: (1978).
Memoria explicativa del Mapa Geológico de Navarra, Diputación Foral de Navarra, Dir. Obras Públicas, Serv. Geológico (no publicada).

CASTIELLA, J.; SOLE, J.; VILLALOBOS, L.: (1977c)
Memoria explicativa de la hoja núm 244 "CALAHORRA" del Mapa Geológico de España, esc. 1:50.000, IGME

CHAVEZ, A.; NEURDIN, R.; MAROCCO, J.; DELFAUD, J.: (1985)
Sedimentary organization of the Upper Eocene deep sea fan ("Turbiditas de Yesa" Formation) of the Sangüesa Zone: South Pyrenean Basin between Jaca and Pamplona. 6th Europ. Meeting of Sedimentology IAS - Lleida, 84-87

CHOI, S.J.: (1984).
Les charophites du Bassin potassique catalan (NE de l' Espagne) à la limite Eocène-Oligocène. Thèse d' Etat, Univ. Montpellier.

COLLANTES ESTRADA, L.P.; GRIFFO NAVARRO, J.L.: (1982).
Panorámica general del yeso en España. Los yesos de la cubeta de Calatayud en la provincia de Zaragoza. *Tecniterrae* "S-302", pp 53-63.

COLOMBO, F.: (1979).
Estratigrafía y sedimentología del Terciario inferior continental de los Catalánides. Tesis doctoral, Depto. Estratigrafía y Geol. Histórica, Univ. de Barcelona.

COLOMBO, F.: (1986).
Estratigrafía y sedimentología del Paleógeno continental del borde Meridional Occidental de los Catalánides, (prov. de Tarragona, España). Cuadernos de Geología Ibérica, Vol.10, pp 55-115.

CONRAD, G.: (1975).
Modèles de sédimentation évaporitique continentale, actuelle, en zone aride nord-saharienne (Algérie); comparaison avec le Quaternaire. IXe Congrès International de Sédimentologie Nice, Th.2, pp 29-38.

CRUSAFONT, M.; PONS, J.M.: (1969).
Nuevos datos sobre el Aquitaniense del Norte de la Provincia de Huesca. *Acta Geol. Hisp.*, 4, pp 124-125. 99.

CRUSAFONT, M.; REGUANT, S.; GOLPE, J.M.: (1975).
Síntesis biocronoestratigráfica del Terciario continental español. *Estudios Geológicos*, 31/5-6. pp 581-586.

CRUSAFONT, M.; RIBA, O.; VILLENA, J.: (1966b).
El nuevo yacimiento de vertebrados de Sta. Cilia (río Formiga, prov.de Huesca) y sus consecuencias geológicas. *Not. y Com. IGME*, núm 83, pp 7-14.

CRUSAFONT, M.; TRUYOLS, J.: (1961).
Identificación de l'Aquitanién continental dans le Bas-
sin de l'Ebre. C.R.Ac.Sc., t 252, pp 919-920.

CRUSAFONT, M.; TRUYOLS, J.: (1962).
Les mammifères fossiles dans la stratigraphie du paléo-
gène continental du bassin de l'Ebre (Espagne). Mem, du
Bur. Rech. Geol. et Min. nüm 28, pp 735-740.

CRUSAFONT, M.; TRUYOLS, J.; RIBA, O.: (1966a).
Contribución al conocimiento de la estratigrafía del
Terciario continental de Navarra y Rioja. Not. y Com.
del IGME, nüm 90, pp 53-76.

CRUSAFONT, M.; VILLALTA, J.F.; RIBA, O.: (1957).
Villafranchien de Villarroya,. In Livret guide de l'Ex-
cursion nüm 3, V Congrès International INQUA, pp 3-12.

CUENCA, G.: (1983).
Nuevo yacimiento de vertebrados del Mioceno Inf. del
borde meridional de la Cuenca del Ebro. Estudios Geolö-
gicos, 39, pp 217-224.

CUENCA, G.: (1985).
Los roedores (Mammalia) del Mioceno Inf. de Autol (La
Rioja). Inst. de Est. Riojanos, Ciencias de la Tierra,
2, pp 1-96.

CUEVAS MARTINEZ, J.L.: (1989).
La Formación Talarn: estudio estratigráfico y sedimen-
tológico de las facies de un sistema aluvial en el
tránsito Mesozoico-Cenozoico de la Conca de Tremp. Te-
sis de Licenciatura, Univ. de Barcelona, 107 pp.

DAAMS, R.; FREUDENTHAL, M.: (1981).
Aragonian: the stage concept versus Neogene mammal zone
Scripta Geol., 62, pp 1-17.

DE LA PEÑA, J.A.; MARFIL, R.: (1986).
La sedimentación salina actual en las lagunas de La
Mancha: una síntesis. Cuadernos de Geología Ibérica, 10
pp 235-270. Madrid.

DEAN, W.E.: (1978).
Trace and minor elements in evaporites. In Marin evapo-
rites. Ed DEAN and SCHREIBER, SEPM Short Course, 4 Okla-
homa City, pp 86-104.

DEL VALLE, J.; PUIGDEFABREGAS, C.: (1978).
Memoria explicativa de la hoja n.º. 141 "PAMPLONA" del
Mapa Geológico de España, esc. 1:50.000, IGME.

DEL VALLE, J.; SANCHEZ CARPINTERO, I.: (1971).
Geologie Excursion Pamplona-Sierra del Perdon. Guide-
book 10 International Field Institute Spain, 1971 Wa-
shington, Amer.Geol.Inst. pp 52-53.

DRONKERT, H.: (1985).
Evaporite models and sedimentology of Messinian and re-
cent evaporites. GUA Papers of Geology, Serie 1, n.º 24
283 pp.

DUMAS, D.: (1988).
Le Paléogène salifère du bassin de Valence, géométrie
et sédimentation des dépôts, synthèse de bassin. Thèse
Univ. Lyon I, 293 pp.

DURANTEZ, O.; SOLE, J.; CASTIELLA, J.: (1982).
Memoria explicativa de la hoja n.º. 281 "CERVERA DE RIO
ALAMA", del Mapa Geológico de España esc. 1:50.000,IGME

EARDLEY, A.J.: (1970).
Sediments of Great Salt Lake, Utha. Bull.Am.Ass. Petrol
Geol, 22, pp 1305-1411.

E.N.R.E.S.A. (1987). Inventario nacional de formaciones
favorables para el almacenamiento de residuos de alta
actividad: región del Ebro (informe inédito).

EUGSTER, H.P.; HARDIE, L.A.: (1978).
Saline lakes. In Physics and Chemistry of Lakes, ed. A.
LERMAN, pp 237-293. Springer Verlag.

FERNANDEZ NIETO, C.; GALAN, E.: (1979).
Mineralogía de los depósitos de sales de Remolinos (Za-
ragoza). Soc. Esp. Mineralogía, Vol Extra. 1, pp 51-65.

FRUTOS, L.M.: (1968).
Consideraciones sobre la geomorfología de los yesos en
en Valle Medio del Ebro. Miscelanea ofrecida al Dr. J.
Lacarra, Zaragoza, pp 259-265.

GARCIA DEL CURA, A.; ORDONEZ, S.; LOPEZ, F.: (1979).
Estudio petrológico de la "Unidad Salina" de la Cuenca
del Tajo. Estudios Geológicos, 35, pp 325-339.

GARCIA SIÑERIZA, J.: (1941).

La interpretación geológica de las mediciones geofísicas aplicadas a la prospección: Cuenca potásica de Navarra. Mem IGME, t.II, XIV, pp 1-215.

GARCIA VEIGAS, J.: (1988).

La formación evaporítica de la facies garumniense de la Conca de Tremp (Lleida)' petrología, geoquímica y sedimentología. Tesis de Licenciatura, Fac. Ciencias, Univ. Autónoma de Barcelona, 157 pp.

GEISLER, D.: (1982).

De la mer au sel: les faciès superficiels des marais salants de Salin-de-Giraud (Sud de la France). Géol.Médit. t 9 (4), pp 521-549.

GEISLER, D.: (1985).

Approches sédimentologiques et géochimiques des mécanismes générateurs de dépôts évaporitiques. Sur les exemples actuels des salines de Camargue et d'Espagne, et fossiles des Messiniens et du Trias. Thèse, Univ.Nancy.

GOLPE, J.: (1971).

Suiformes del Terciario español y sus yacimientos. Paleontol. y Evolución, 2, pp 1-197.

GOLPE, J.: (1974).

Faunas de yacimientos con suiformes del Terciario español. Paleontol. y Evolución, 8, pp 1-87.

GONZALEZ, I.: (1982).

Estudio geológico y mineralógico de los materiales terciarios del área de Tarazona - Borja -Ablitas. Tesis de Licenciatura, Univ. Zaragoza, 225 pp.

GONZALEZ, I.; GALAN, E.: (1984).

Mineralogía de los materiales terciarios del área del área de Tarazona-Borja-Ablitas (Depresión del Ebro).Estudios Geológicos, 40, pp 115-128.

GRABERT, H.: (1956).

Diapirismus und das wandern der faltug in Nord Spanien. XX Congreso Geol. Int. Mexico, Secc 5, t 1, pp 168-178.

GRACIA PRIETO, J.: (1985).

Geomorfología de Las Bārdenas orientales. Tesis de Licenciatura, Fac. Ciencias, Univ. de Zaragoza, 172 pp.

GRACIA PRIETO, F.J.; SIMON GOMEZ, J.L.: (1986).
El campo de fallas miocenas de la Bārdena Negra (prov.
de Navarra y Zaragoza). Bol.Geolōgico y Minero, T.XCVII
-VI, pp 693-703.

GUILHOT, B.; GASPART, J.P.; LELONG, B.; et.al.: (1980).
Puesta a punto de un mētodo automātico para el anālisis
de yesos industriales. Yeso. Boletīn Informativo, 34,
pp 3-8.

HARDIE, L.A.: (1968).
The origin of the recent non-marine evaporite deposit
of Saline Valley, Inyo Country, California. Geochim.
Cosmochim. Acta, 32, pp 1279-1301.

HARDIE, L.A.; EUGSTER, H.P.: (1970).
The evolution of closed-basin brines. Min. Soc. Amer.,
Spec. Public, 3, pp 273-290.

HARDIE, L.A.; SMOOT, J.P.; EUGSTER, H.P.: (1978).
Saline lakes and their deposits: a sedimentological a-
proach. Spec.Pubs.Int.Ass.Sediment. 2, pp 7-41.

HEMPEL, V.P.M.: (1967).
Der diapir von Poza de La Sal. Diapir-tektonik und stra-
tigraphie im Vorland des Spanischen Westpyrenāen. Beih.
Geol.Jb., 66, pp 95-126. Hannover.

HERNANDEZ PACHECO, F.: (1949).
Las Bārdenas Reales. Principe de Viana,t 10, pp 427-440

HOLLIDAY, D.W.: (1970).
The petrology of secondary gypsum rocks: a review. J.
Sed. Petrol., 40, pp 734-744.

HOLLIDAY, D.W.: (1973).
Early diagenesis in nodular anhydrite rocks. Inst. Min.
Metall. Trans. 182(B), pp 81-84.

HOLSER, W.T.: (1966a).
Diagenetic polyhalite in Recent salt from Baja Califor-
nia. Am. Min., 51, pp 99-109.

HOLSER, W.T.: (1966b).
Bromide geochemistry of Salt Rocks. Second Symposium on
Salt, 2, pp 248-275.

I.G.M.E.: (1971).

Memoria explicativa de la hoja n.º 21 "LOGROÑO" del Mapa Geológico de España, esc. 1:200.000, IGME.

I.G.M.E.: (1987).

Contribución de la exploración petrolífera al conocimiento de la geología de España. Publ. IGME, 465 pp. 17 mapas.

ICHIMUKI, M.; MUSHA, S.: (1978).

Partition of strontium between gypsum and solutions. Chem. Geol., 21 (3-4), pp 359-363.

INGEMISA: (1987).

Investigación de yesos en el País Vasco y Cantabria. Proyecto IGME (inédito).

INGLES URPINELL, M.: (1983).

Estudi mineralògic i geoquímic dels sediments lutíticocarbonatats del marge oriental de la Depressió de l' Ebre. Tesis doctoral, Dept. Petrología y Geoquímica, Fac Geología, Univ. de Barcelona, 207 pp.

INGLES URPINELL, M.; ANADON, P.: (1987).

Clay-mineral distribution in marine and non-marine Eocene deposits of the SE Ebro basin (Spain). Vith Meeting of the European Clay Groups, Sevilla, 3 pp.

INGLES URPINELL, M.; PUEYO MUR, J.J.: (1983).

Estudio geoquímico y mineralógico de los sedimentos lutíticos eocénicos y oligocénicos del margen oriental de la Depresión del Ebro. Rev.Inv.Geol. Univ. de Barcelona Vol. 36, pp 49-66.

INGLES URPINELL, M.; PUEYO MUR, J.J.: (1984).

Aplicación de criterios geoquímicos al reconocimiento de medios hipersalinos en los materiales arcillosos terciarios de la Depresión del Ebro. Acta Geol. Hisp. t.19 n.º 3, pp 207-213.

INGLES URPINELL, M.; SAEZ, A.: (1988).

Relación entre la mineralogía de arcillas y los ambientes sedimentarios en el Terciario continental del sector oriental de la Depresión del Ebro. II Congreso Geológico de España - Granada.

JONES, B.F.: (1965).

The hydrology and mineralogy of Deep Spring Lake, Inyo Country, California. Prof.Pap. U.S.geol.Surv. 502-A.

KIND, V.H.D.: (1967).

Diapire und alttertiär im südöstlichen Baskenland (nord spanien). Diapir-tektonik und stratigraphie im vorland des spanischen westpyrenäen. Beih.Geol.Jb., 66, pp 127-174. Hannover.

KINSMAN, D.J.J.: (1966).

Gypsum and anhydrite of recent age, Trucial Coast, Persian Gulf. Second Symp. on Salt, Northern Ohio Geol. Soc., Cleveland, 1, pp 302-326.

KINSMAN, D.J.J.: (1969).

Modes of formation, sedimentary associations and diagnostic features of shallow-water and supratidal evaporites AAPG Bull., 53, 830-840.

KUSHNIR, J.: (1981).

The precipitation of strontium, magnesium, sodium, potassium and chloride ions with gypsum. An experimental study. Geochemical et Cosmochemical Acta, vol 44, pp 1471-1482.

LEON, I.; MAROCCO, R.; NEURDIN, J.; DELFAUD, J.: (1985)
The tidal-flat of the Sangüesa zone. Uppermost Eocene ("Areniscas de Liedena" Formation) of the South Pyrenean Basin of Jaca-Pamplona. 6th European Reg. Meeting of Sedimentologi IAS, Lleida-85, pp 248-251 (Abstract).

LLAMAS, M.R.: (1962).

Estudio geológico-tectónico de los terrenos yesíferos de la Cuenca del Ebro y los problemas que plantean los canales. Tesis doctoral. Bol. Serv. Geol. O. P., núm 12 192 pp.

LLOPIS LLADO, N.: (1945).

Sobre la estructura de Navarra y los enlaces occidentales del Pirineo. Publ. Inst. Geol. Dipu. Prov. de Barcelona, t 7, pp 159-186.

LOPEZ MARTINEZ, et.al.: (1985).

Approach to the Spanish continental Neogene synthesis and paleoclimatic interpretation. Abstract VIII RCMNS. Congres Hungary, 15-22 Sept. pp 348-351.

LOTZE, F.: (1938).
Steinsalz und Kalisalze. Lagerstätten der Nichterze III
1, Gebrüder Borntraeger, 930 pp, Berlin.

LOTZE, F.: (1955).
Salzdiapirismus im nördlichen Spanien. Zeits. Deutsch.
Geol. Gesells. Jahrg 1953, t 105, pp 814-822, Hannover.

MAGLIONE, G.F.: (1974).
Un modèle de sédimentation évaporitique continentale ac-
tuelle: Le Lac Tchad et ses dépendences hydrologiques
littorales. Rev. de Geogr. Ph. et Geol. Dyn. (2), vol.
XVI, fasc 2, pp 171-176. Paris.

MANDADO COLLADO, J.: (1979).
Petrogénesis y geoquímica de las evaporitas y rocas a-
sociadas en el área de Remolinos (Zaragoza). Tesis de
licenciatura, Univ. de Zaragoza, 114 pp. (inédita).

MANDADO COLLADO, J.: (1987).
Litofacies yesíferas del Sector Aragónés de la Cuenca
Terciaria del Ebro. Petrogénesis y geoquímica. Tesis
doctoral, Fac. de Geología, Univ. de Zaragoza, 442 pp.

MANDADO, J.; RODRIGUEZ VIDAL, J.; TENA, J.M.: (1984).
La disolución de rocas evaporíticas: un importante fac-
tor geomorfológico en el Valle del Ebro. Cuad.Inv.Geol.
10/1-2, pp 139-148, Logroño.

MANDADO, J.; TENA, J.M.: (1988).
Las litofacies yesíferas de la transición entre la ver-
tiente Norte del Macizo del Moncayo y el Valle del Ebro
Abstract, I Encuentro Nacional de Estudios Sobre el Mon-
cayo, Tarazona (Zaragoza), 1p.

MANGIN, J.Ph.: (1959-60).
Le Nummulitique sud-Pyrénéene à l' Ouest de l' Aragon.
Pirineos, 51-58, 631 pp.

MANGIN, J.Ph.: (1962).
Traces de pattes d'oiseaux et flute-casts associés dans
un "facies flysch" du Tertiaire pyreneen. Sedimentology
Vol 1, núm 1, pp 163-166.

MARIN, A.: (1945).
La depresión del Ebro. La tectónica y los yacimientos
minerales. Bol. IGME, 47, pp 113-129.

MARTINEZ ABAD, J.L.: (1972).

Geología del Petroleo del Valle del Ebro y Sector Pirenaico Meridional. Industria Mineral, núm 128, pp 5-15.

MARTINEZ, F.J.; SANCHEZ, J.A.; DE MIGUEL, J.L.: (1988).

El drenaje subterráneo de la Cordillera Ibérica en la cuenca del Ebro con procesos de movilización y transporte de sustancias en disolución sus implicaciones en el aporte de sulfatos. In PEREZ y MUÑOZ Guía Campo IGCP 219

MASACHS, V.: (1962).

La edad el origen y los movimientos de las sales paleógenas de la Cuenca del Ebro. Mem. y Com. del IGME de la Dip. de Barcelona, V. 9., pp 51-65.

MEIN, P.: (1975).

Resultats du Groupe de Travail des vertèbrés. Report on activity of the RCMNS Working Groups. Bratislava, pp 77-81.

MENDUIÑA, J.: (1982).

Estudio geológico y significado económico del yacimiento de sulfato sódico en la cuenca de Cerezo del Río Tirón. Tesis de Licenciatura, Univ.Complutense de Madrid, 200 pp.

MENDUIÑA, J.; ORDÓÑEZ, S.; GARCIA DEL C., M.A.: (1984).

Geología del yacimiento de glauberita de Cerezo de Río Tirón (provincia de Burgos). Bol.Geol.Min., 95-1, pp 33-51.

MENSUA, S.; BIELZA DE ORY, V.: (1974).

Contribución al estudio geomorfológico del valle inferior del Ega (Navarra). Estudios Geográficos, Vol XXXV, pp 157-183, Madrid.

MOSSOP, G.D.; SHEARMAN, D.J.: (1973).

Origin of secondary gypsum rocks. Inst. Mining Metallurgy, 82, 804, pp B147-B154.

MURRAY, C.: (1964).

Origin and diagenesis of gypsum and anhydrite. Jour.Sed Petrol., 34,3, pp 512-523.

MUÑOZ, A.: (1985).

Estratigrafía y sedimentación de la Depresión de Arnedo (provincia de La Rioja). Tesis de Licenciatura, Universidad de Zaragoza, 150 pp.

MUÑOZ, A.; PARDO, G.; VILLENA, J.: (1986).
Análisis tectonosedimentario del Terciario de la depresión de Arnedo (prov. de La Rioja). XI Congreso Español de Sedimentología G.E.S. de Barcelona (en prensa).

MUÑOZ, J.A.; PUIGDEFABREGAS, C.; FONTBOTE, J.M.: (1983)
El ciclo alpino y la estructura tectónica del Pirineo. In Geología de España, Libro Jubilar J.M. Rios, T. II, pp 185-205.

ORDÓÑEZ, S.; LOPEZ AGUAYO, F.; GARCIA DEL CURA,; (1977)
Contribución al conocimiento de la mineralogía del yacimiento de sales de Villarrubia de Santiago (Toledo). Estudios Geológicos, 33, pp 167-171.

ORDÓÑEZ, S.; MENDUÑA, J.; GARCIA DEL CURA, M.A: (1982)
El sulfato sódico natural en España. Tecniterrae, 8-300 pp 16-32.

ORTEGA, A.; PEREZ LORENTE, F.: (1984).
El Terciario en la depresión de Arnedo. Rev. Barceo, Inst. Est. Riojanos, 2, pp 99-113.

ORTI CABO, F.: (1977).
Aproximación al estudio petrográfico de las microestructuras de rocas de yeso secundario y a su origen. Rev. Inst.Inv.Geol.Dipu.Prov.Univ. de Barcelona. Vol 32, pp 87-152.

ORTI CABO, F.: (1979).
Características deposicionales y petrológicas de la secuencia evaporítica continental en las cuencas terciarias peninsulares. 1a Reunión Reg. sobre Geol. Cuenca del Duero, Salamanca 2-7 Julio 1979, IGME.

ORTI CABO, F.: (1987).
La zona de Villel-Cascante-Javalambre. Introducción a las formaciones evaporíticas y al volcanismo jurásico. XXI Curso de Geología Práctica de Teruel, 7-17 Junio de 1987.

ORTI CABO, F.: (1988).
Sedimentación evaporítica continental durante el Terciario en la Península Ibérica: aspectos generales. II Congreso Geológico de España, Granada 27 Junio-1 Julio 88, Soc.Esp.Geol. Simposium núm 5, 10 pp.

ORTI CABO, F.; BUSQUETS, P.; ROSELL, L.: (1985).
Estudi petrològic i estratigràfic de la conca evaporítica catalana de l'Eocè mitjà (Lutecià). Mem. Ajut Investigació 1983 de la Univ. de Barcelona, 31pp (inèdit)

ORTI CABO, F.; PUEYO MUR, J.J.: (1977).
Asociación halita bandeada-anhidrita nodular del yacimiento de Remolinos, Zaragoza (sector central de la Cuenca del Ebro), Nota petrogenética. Inst.Geol.Dip.Prov. Univ.Barcelona, vol 32, pp 167-202.

ORTI CABO, F.; PUEYO MUR, J.J.: (1980).
Polihalita diagenética en una secuencia evaporítica continental (Mioceno, Cuenca del Tajo, España). Rev. Inst. Geol.Dip.Prov y Univ. de Barcelona, Vol 34, pp

ORTI CABO, F.; PUEYO MUR, J.J.: (1983a).
Origen marino de la sal triásica del domo de Pinoso (Alicante, España). Acta Geológica Hispánica, t 18, núm 2 pp 138-145.

ORTI CABO, F.; PUEYO MUR, J.J.: (1983b).
Salinas de evaporación del litoral mediterráneo peninsular, sedimentología y geoquímica de sus precipitados. Libro de resúmenes del X Congreso de Sedimentología de Menorca, GES, pp 2.27-2.30.

ORTI CABO, F.; PUEYO MUR, J.J.; INGLES, M.; ROSELL, L.; PIERRE, C.; UTRILLA, R.: (1987). Estudio sedimentológico, geoquímico e isotópico de las formaciones evaporíticas peninsulares. El reciclaje de las evaporitas marinas mesozoicas, eocenas y messinienses en las terciarias continentales. Mem. CAICYT, 381pp

ORTI CABO, F.; PUEYO MUR, J.J.; SAN MIGUEL, A.: (1979).
Petrogénesis del yacimiento de sales sódicas de Villarrubia de Santiago, Toledo (Terciario continental de la Cuenca del Tajo). Bol.Geol.Min., t. XC-IV, pp 347-373.

ORTI CABO, F.; ROSELL ORTIZ, L.: (1982).
Fábrica cristalina de la anhidrita nodular y laminada. Acta Geológica Hispánica, t 16, núm 4, pp 235-253.

ORTI CABO, F.; ROSELL, L.; SALVANY, J.M.; PUEYO, J.J.; UTRILLA, R.; INGLES, M.; GARCIA VEIGAS, J.: (1988).
Contenido en estroncio en los sulfatos cálcicos evaporíticos. Su utilización como indicador deposicional y

diagenético. Abstract II Congreso Geológico de España, Granada, Libro de Comunicaciones - 1, pp 417-420.

ORTI CABO, F.; SALVANY, J.M.: (1986a). Programa de investigación de las formaciones evaporíticas en Navarra. Memoria proyecto Gobierno de Navarra: Vol.1, Estudio Geológico, 121 pp.; Vol.2 Estudio Geoeconómico, 126 pp.; 2 anejos. (inédito).

ORTI CABO, F.; SALVANY, J.M.: (1986b). Evaporitic cycles in the continental Tertiary of Navarra (Ebro basin, Spain). Abstract VII Regional Meeting of Sedimentology I.A.S. in Krakov (Polonia).

ORTI CABO, F.; SALVANY, J.M., ROSELL, L.; PUEYO, J. J.; GARCIA VEIGAS, J.: (1989). Paleogene-Tertiary of Spain: evaporitic sedimentation in the South Pyreneen foredeeps and the Ebro Basin. In SCHREIBER and BUSSON ed. Columbia University Press, USA (en prensa).

ORTI CABO, F.; SALVANY, J.M.; ROSELL, L.; INGLES, M. (1989). Sistemas Lacustres evaporíticos del Terciario de la Cuenca del Ebro. Geogaceta (en prensa).

ORTI CABO, F.; SALVANY, J.M.; QUADRAS, M.; PUEYO, J.J.; INGLES, M.: (1986). Glauberite growth in playa-lake environments (Tertiary of Ebro basin, Alcanadre - Arrubal zone). II International Symposium on Crystal Growth Processes in Sedimentary Environments, Abstract, 16-22 Marzo 1986 Granada.

ORTI CABO, F.; SALVANY, J.M.; ROSELL, L.; PUEYO, J.J.; INGLES, M.: (1986). Evaporitas antiguas (Navarra) y actuales (Los Monegros) de la Cuenca del Ebro. In Libro Guía de las Excursiones del XI Congreso Español de Sedimentología, Barcelona. pp 2.1-2.39.

ORTI, F.; ROSELL, L.; PUEYO, J.J.; INGLES, M.; UTRILLA, R.: (1986b). Investigación de las formaciones evaporíticas en Catalunya. Composición y génesis. I Catalánides. Mem. de Investigación CIRIT, Generalitat de Catalunya, 42 pp. (inédita).

PELLICER, F.; ECHEVERRIA, M.T.; IBÁÑEZ, M.J.: (1984). Procesos actuales en el escarpe de Yesos de Remolinos. Cuadernos de Investigación Geográfica, T.X, pp 159-168.

PEREZ LORENTE, F.: (1983).

El Cuaternario en La Rioja Alta. Cuadernos de Investigación Geográfica, Colegio Universitario de La Rioja, T. IX, pp 15-28.

PEREZ LORENTE, F.: (1985).

La neotectónica en La Rioja. Algunos aspectos morfológicos. Actas del I Coloquio sobre Geografía de La Rioja Inst. Est. Riojanos. pp 9-23.

PEREZ LORENTE, F.: (1987).

La estructura del borde Norte de la Sierra de Cameros, (La Rioja). Bol. Geológico y Minero, T. XCVIII-IV, pp 484-492.

PEREZ LORENTE, F.: (1988).

Heterogeneidad de un borde cabalgante. La asociación de domo y cubeta en Torrecillas (Sistema Ibérico-La Rioja) II Congreso Geológico de España, Granada, Vol 2, pp 173-176.

PEREZ, A.; MUÑOZ, A.; PARDO, G.; ARENAS, C.; VILLENA, J.

(1988). Características de los sistemas lacustres en la transversal Tarazona - Tudela (sector navarro-aragonés de la cuenca del Ebro). II Congreso Geológico de España, Granada, Vol. simposiums, pp 519-527.

PEREZ, A.; AZANZA, B.; CUENCA, G.; PARDO, G.; VILLENA, J.

(1985). Nuevos datos estratigráficos y paleontológicos sobre el Terciario del borde meridional de la Depresión del Ebro (prov. de Zaragoza). Estudios Geológicos, 41, pp 405-411

PEREZ, A.; MUÑOZ, A.: (1985).

Los abanicos aluviales del Mioceno de la comarca de Tarazona. Turiaso VI, Rev. del Centro de Estudios Turiasonenses CSIC, Inst. Fernando El Católico, Tarazona (Zaragoza), pp 373-384.

PEREZ, A.; MUÑOZ, A.: (1986).

Depósitos palustres y aluviales en el Terciario de la Muela de Borja (prov. de Zaragoza). Cuadernos de Estudios Borjanos, XVII-XVIII, Centro de Estudios Borjanos, Inst. Fernando El Católico, pp 129-138.

PEREZ, A.; MUÑOZ, A.: (1988).

Sistemas lacustres neógenos del margen ibérico de la

Cuenca del Ebro. Guia de Campo de la III Reunión del Grupo Español de Trabajos del IGCP-219. 104 pp. Univ. de Zaragoza.

PEREZ, A.; MUÑOZ, A.; PARDO, G.; ARENAS, C.: (1988).
Estratigrafía y sedimentología del Terciario de la región Tarazona-Tudela (sector navarro-aragonés de la Depresión del Ebro). Abstract I Encuentro Nacional de Estudios sobre el Moncayo, Tarazona (Zaragoza), 1p.

PEÑA, J.A. DE LA; GARCIA RUIZ, J.M.; et.al.: (1982).
Growth features of magnesium and sodium salts in recent playa lake of La Mancha (Spain). Est.Geol., 38, pp 245-257.

PFLUG, R.: (1967).
Der diapir von Estella (Nordspanien). Diapir - tektonik und stratigraphie im Vorland des Spanischen Westpyrenäen. Beih.Geol.Jb., 66, pp 21-62.

PFLUG, R.: (1973).
El diapiro de Estella (traducción de J. GOMEZ DE LLARENA). Rev. MUNIBE. Soc.Cien.Nat. ARANZADI, año XXV, nüm 2-4, pp 171-202, San Sebastián.

PIERRE, C.: (1982).
Teneurs en isotopes stables (O, H, C, S) et conditions de genese des evaporites marines: application à quelques milieux actuels et au Messinien de la Méditerranée. These Univ.Paris-Sud, Centre d,Orsay, 266 pp.

PINILLA, A.; RIBA, O.: (1972).
Estudio sedimentológico de la zona aragonesa de la cuenca terciaria del Ebro: VI.Resumen y visión sedimentológica de conjunto. Bol. RSEHN (Geol), 70, pp 97-106.

POL, C.; CARBALLEIRA, J.: (1983).
El sector Nororiental y su enlace con el surco Ebro-Rioja. In Geología de España, Libro Jubilar J.M. Rios, T. II, pp 507-513

PUEYO MUR, J.J.: (1975).
Estudio petrológico y geoquímico de los yacimientos potásicos de Cardona, Suria, Sallent y Balsareny (Barcelona, España). Tesis doctoral, Depto. Petrología y Geoquímica, Fac.Geología, Univ. de Barcelona, 351 pp.

PUEYO MUR, J.J.: (1977).

El Bromo y el Rubidio como indicadores genéticos en las evaporitas de la cuenca potásica catalana. Rev.Inst.Inv Geol.Dipu.Prov. y Univ. de Barcelona, Vol 32, pp 77-86.

PUEYO MUR, J.J.: (1978-79).

La precipitación evaporítica actual en las lagunas saladas del área: Bujaraloz, Sástago, Caspe, Alcañiz y Calanda (prov. de Zaragoza y Teruel). Rev.Inst.Inv.Geol Dipu.Prov. y Univ.Barcelona, Vol 33, pp 5-56.

PUEYO MUR, J.J.; INGLES URPINELL, M.: (1987a).

Substrate mineralogy, pore brines composition, and diagenetic processes in the playa lakes of Los Monegros and Bajo Aragon. In Geochemistry and mineral formation in the Earth Surface. CSIC, pp 351-372, Granada.

PUEYO MUR, J.J.; INGLES URPINELL, M.: (1987b).

Magnesite formation in recent playa-lakes, Los Monegros Spain. Diagenesis of Sedimentary Sequences, Geological Society Special Publ., núm 36, pp 119-122.

PUIGDEFABREGAS, C.: (1973).

Miocene Point-bar deposits in the Ebro basin, Northern Spain. Sedimentology, núm 20, pp 133-144.

PUIGDEFABREGAS, C.: (1974a).

Algunos problemas de reconstrucción paleogeográfica en relación con la tectónica de corrimiento durante el Eoceno Pirenaico. 7 Congreso Int. de Estudios Pirenaicos, Seo de Urgel, 16-21 Sept.-1974.

PUIGDEFABREGAS, C.: (1974b).

La sedimentación molásica en la cuenca de Jaca. Tesis doctoral Universidad de Barcelona, 140 pp.

PUIGDEFABREGAS, C.: (1974c).

Les sèdiments de marèes du bassin èocène sudpyrènéen. Bull. Centre Rech. Pau, 8, núm 1, pp 305-325.

PUIGDEFABREGAS, C.: (1975).

La sedimentación molásica en la cuenca de Jaca. Monogr. Inst.Est.Pirenaicos, núm 104, CSIC, 188 pp. Tesis doct.

PUIGDEFABREGAS, C.; RUPKE, N.A.; SOLE SEDO, J.: (1975).
The sedimentary evolution of the Jaca basin. IXme Con-

grès International de Sedimentologie Nice, In ROSELL and
PUIGDEFABREGAS Sedimentary evolution of the Paleogene
South Pyrenean basin, exc. 19, 33pp.

PUIGDEFABREGAS, C.;ROJAS, B.;SANCHEZ, I.;et.al.: (1978)
Memoria explicativa de la hoja núm 142 "AOIZ" del Mapa
Geológico de España, esc. 1:50.000, IGME.

QUIRANTES PUERTAS, J.: (1969).
Estudio sedimentológico y estratigráfico del Terciario
continental de los Monegros. Tesis doctoral, Universi-
dad de Zaragoza, 121 pp.

QUIRANTES PUERTAS, J.: (1978).
Estudio sedimentológico y estratigráfico del Terciario
continental de los Monegros. Tesis doctoral, ed. Insti-
tuto Fernando el Católico CSIC, Dip.Prov.Zaragoza,200pp

RIBA, O.: (1955a).
Sur le type de sedimentation du Tertiaire continental
de la partie Ouest du Bassin de l'Ebre. Geol. Rundschau
t 43, núm 2, pp 363-371. Stuttgart.

RIBA, O.: (1955b).
Sobre la edad de los conglomerados terciarios del borde
Norte de las sierras de la Demanda y Cameros. Not. y
Com. IGME, núm 39, pp 39-50.

RIBA, O.: (1964).
Estructura sedimentaria del Terciario continental de la
Depresión del Ebro en su parte riojana y navarra. Aport
al XX Congreso Geográfico Internacional, Londres pp 127
-138. Madrid

RIBA, O.: (1966).
Contribución al conocimiento de las fases de plegamien-
to intraterciarias en el reborde surpirenaico de la De-
presión del Ebro. Com V Congreso Int. Est. Pirenaicos,
27 pp. Jaca-Pamplona.

RIBA, O.: (1973).
Las discordancias sintectónicas del Alto Cardener (Pi-
rineo catalán), ensayo de interpretación evolutiva.Acta
Geológica Hispánica, 8, pp 90-99.

RIBA, O.: (1976).

Tectogenèse et sédimentation: deux modèles de discordance syntectonique pyrénéennes. Bull. du BRGM, 2ème S. n° 4, pp 383-401.

RIBA, O.; BOMER, B.: (1957).

Les terrasses et glacis du bassin de l'Ebre dans la Ribera de Navarra et la Rioja. Livre Guide, Exc. n° 3, Villafranchien de Villarroya INQUA. Congr. Int. Madrid-Barcelona. pp 7-10.

RIBA, O.; LLAMAS, M.R.: (1962).

Canal de Lodosa - Presa de Alloz. Libro Guía del viaje de estudio n° 3, 1er Coloquio Int. sobre OO.PP. en terrenos yesíferos, Ser. Gral. O.P., 34 pp. Madrid.

RIBA, O.; MENSUA, S.: (1964).

Excursión al Terciario continental y Cuaternario de Navarra. Reunión del Grupo Español de Navarra. Zaragoza 10-13 Junio 1964.

RIBA, O.; PUIGDEFABREGAS, C.; SOLER, M.; QUIRANTES, J.; MARTIN BONO, C.: (1973). Memoria explicativa de la hoja n° 22 "TUDELA" del Mapa Geológico de España, esc. 1:200.000, IGME.

RIBA, O.; REGUANT, S.; VILLENA, J.: (1983).

Ensayo de síntesis estratigráfica y evolutiva de la Cuenca terciaria del Ebro. En Geología de España, Libro Jubilar J.M. RIOS, T. II, pp 131-159.

RIBA, O.; MALDONADO, C.; PUIGDEFABREGAS, C.; QUIRANTES, J.; VILLENA, J.: (1980) Memoria explicativa de la hoja n° 32 "ZARAGOZA" del Mapa Geológico de España, esc. 1:200.000, IGME

RIBA, O.; MALDONADO, A.: (1969).

Las minas de sal de Remolinos (Zaragoza). Guia Excur. V Reunión del Grupo Español de Sedimentología, Pamplona-Zaragoza, p 4.

RIBA, O.; PEREZ MATEOS, S.: (1962).

Sobre una inversión de aportes sedimentarios en el borde Norte de la Cuenca del Ebro (Navarra). Inst. Edaf. Sec. Petrol. Sedim. II Reunión del GES, Sevilla 1961, pp 201-221. Madrid.

RIBA, O; REGUANT, S.; COLOMBO, F.; et.al.: (1975).
Le bassin Tertiaire catalan espagnol et les gisements
de potasse. IXme Congrès International de Sedimentolo-
gie - Nice, 1975. Exc. 20, 84 pp.

RIOS, J.M.: (1947).
Diapirismo. Bol. del IGME, t. LX, pp 155-390. Madrid.

RIOS, J.M.: (1959).
Algunas consideraciones acerca del enjuiciamiento del
Valle del Ebro en sus posibilidades petrolíferas. Not.
y Com. IGME, 53, pp 107-148.

RIOS, J.M.: (1963).
Materiales salinos del suelo español. IGME Mem. n.º 64,
161 pp. Madrid.

ROJAS TAPIA, B.; LATORRE VILLAMIN, F., FERNANDEZ VARGAS
E.: (1971). Contribución al conocimiento de la última
fase de los movimientos Meso-alpinos en las provincias
de Navarra, Zaragoza y Huesca. Congreso de Geol.Econom.
Hispano-Luso-Americano, t 1, secc 1 Geol, pp 337-385.

ROJAS, B.; FERNANDEZ BARGAS, E.; LATORRE, F.: (1973).
Investigación de las reservas de potasas subpirenaicas.
Informe ENADIMSA (inédito).

ROSELL ORTIZ, L.: (1983).
Estudi petrològic, sedimentològic y geoquímic de la for-
mació potàssica de Navarra (Eocè sup.). Tesis doctoral,
Dept. Petrología y Geoquímica, Univ. Barcelona.

RUIZ DE GAONA, M.; VILLALTA, J.F.; CRUSAFONT, M: (1946)
El yacimiento de mamíferos fósiles de la yesera de Mon-
teagudo (Navarra). Not. y Com. IGME. pp 159-179.

SAEZ RUIZ, A.: (1987).
Estratigrafía y sedimentología de las formaciones la-
custres del tránsito Eoceno-Oligoceno de la Cuenca del
Ebro. Tesis doctoral, Depto. Estratigrafía y Geol. His-
tórica, Univ. de Barcelona.

SALVANY, J.M.: (1986).
El Keuper dels Catalànids. Petrologia i Sedimentologia.
Tesis de Licenciatura, Universidad de Barcelona, 128 pp.

SALVANY, J.M.: (1988).
Aspectos petrológicos y sedimentológicos de los yesos de Ablitas y Monteagudo (Navarra): Mioceno de la Cuenca del Ebro. Turiaso (en prensa).

SALVANY, J.M.; ORTI CABO, F.: (1986).
Ciclos evaporíticos en la Fm. Lerín, Oligoceno-Mioceno basal, Cuenca del Ebro (Navarra). Libro de resúmenes del XI Congreso Español de Sedimentología, Barcelona. p159.

SALVANY, J.M.; ORTI CABO, F.: (1987).
La paragènesis de sulfatos de Ca y Na en el Mioceno continental de Alcanadre-Arrúbal (La Rioja) y San Adrián (Navarra). Bol.Soc.Esp. de Mineralogía, 10-1, pp 47-48.

SAN MIGUEL ARRIBAS, A.; ORTI CABO, F.: (1973).
Procesos porfiroblásticos en yeso. Rev.Inst. Inv. Geol. Deipu. Prov. y Univ. de Barcelona, vol 28, pp 15-44.

SAN MIGUEL, A.; MONTOTO, M.: (1971).
Mineralogía y petrogènesis de los yacimientos salinos de Villarrubia de Santiago (Toledo). I Congreso Hispano Luso Americano de Geología Económica, t 1, sec 4, pp 315-316.

SANCHEZ JIMENEZ, A.: (1979).
Estudio geoeconómico de los yesos de la zona Centro de España. Tesis Doctoral, Univ.Zaragoza, 274 pp.

SANTAFE, J.V.; CASANOVAS, M.L.; ALFEREZ, F.: (1982).
Presencia del Vallesiense en el Mioceno continental de la Depresión del Ebro. Rev. Real Ac. C. Exactas, Fis. y Nat., Madrid, 76(2), pp 277-284.

SAPPENFIELD, L.W.; SCHROEDER, E.R.: (1968).
Iza, an unusual diapir in Northern Spain. Diapirism and Diapirs, Mem. 8, AAPG, pp 293-300.

SERRANO, A.; MARTINEZ DEL OLMO, W.; CAMARA, P.: (1987).
Diapirismo del Triás salino en el dominio cantábrico-navarro. Mem. AGGEP, Libro homenaje a Rafael Soler (en prensa).

SHEARMAN, D.J.: (1963).
Recent anhydrite, gypsum, dolomite and halite from the coastal flats of the Arabian shore of the Persian Gulf. Proc.Geol.Soc.London, 1607, pp 63-64.

SHEARMAN, D.J.: (1966).
Origin of marine evaporites by diagenesis. Trans. Inst.
Mining Met. B75, pp 207-215.

SIMON, J.L.; SORIANO, A.: (1986).
Diapiric deformations in the Quaternary deposits of the
central Ebro basin, Spain. Geol.Mag. 123 (1), pp 45-57.
Great Britain.

SOLE SABARIS, L.: (1953).
Terrazas cuaternarias deformadas en la Cuenca del Ebro
Mem.R.A.Ac.Cien.Art. Barcelona, t 31, núm 7, pp 239-259

SOLE SABARIS, L.: (1954).
Sobre la estratigrafía de las Brdenas y los límites
del Oligoceno y del Mioceno en el Sector Occ. de la De-
presión del Ebro. R.Soc.Esp.Hist.Nat., t extr. homen. a
E. Hernandez Pacheco, pp 637-657.

SOLE SEDO, J.: (1972).
Formación de Mues, litofacies y procesos de sedimenta-
ción, Tesis de Licenciatura, Fac. Ciencias Naturales de
la Univ. de Barcelona, 46 pp. (inédita).

SOLE, J.; DEL VALLE, J.; RAMIREZ DEL POZO, J.: (1976).
Memoria explicativa de la hoja núm. 245 "SADABA" del
Mapa Geológico de España, esc. 1:50.000. IGME.

SOLER M.; PUIGDEFABREGAS, C.: (1970).
Lineas generales de la geología del Alto Aragón Occiden-
tal. Pirineos 96, pp 5-20.

SOLER, M.; PUIGDEFABREGAS, C.: (1972).
Esquema litológico del Alto Aragón. Pirineos, 106, pp
5-15.

TENA, J.M.; MANDADO, J.A.; GARCIA ANQUELA, J.A.: (1984)
Influencia de la recristalización de sales en los pro-
cesos de meteorización subaerea en el valle del Ebro.
Cuadernos de Investigación Geográfica, T.X, pp 189-200.

USDOWSKI, E.: (1973).
Das geochemische Verhalten des Strontium bei der Genese
und Diagenese von Ca-Karbonat und Ca-Sulfat mineralen.
Contrib. Mineral. Petrol., 38, pp 177-195.

UTRILLA, R.: (1985).

Sedimentologia i geoquímica a les salines de la Trinitat (Delta de l'Ebre) i San Pedro del Pinatar (Mar Menor). Tesis de Licenciatura, Dept. Petrologia i Geoquímica, Univ. de Barcelona.

UTRILLA, R.: (1989).

Les composicions isotòpiques (O18, S34) del sulfat, com a indicadors de l'origen de les evaporites del Mesozoic i del Cenozoic de la Península Ibèrica i Illes Balears. Tesis doctoral, Univ.Barcelona, 264 pp.

VALDES, G.G.; SESE, C.; ASTIBIA, H.: (1986).

Micromamífers (Rodentia y Lagomorpha) del yacimiento del Mioceno medio de Tarazona de Aragón (depressió del Ebro, provincia de Zaragoza). Estudios Geológicos, 42, pp 41-55.

VALYASHKO, M.G.: (1956).

Geochemistry of bromine in the processes of salt deposition and the use of the bromine content as a genetic and prospecting criterion. Geochemistry, 1, pp 570-589.

VILLALTA COMELLA, J.F.: (1952).

Contribució al conocimiento de la fauna de mamíferos fósiles del Plioceno de Villarroya(Logroño). Tesis doctoral, Bol. IGME, T.64, Madrid.

WATSON, A.: (1983).

Evaporite sedimentation in non-marine environments. In: GOUDIE, A.S. Ed. Academic Press Ltd, Ch.6, pp 163-185.