



# IGME

696

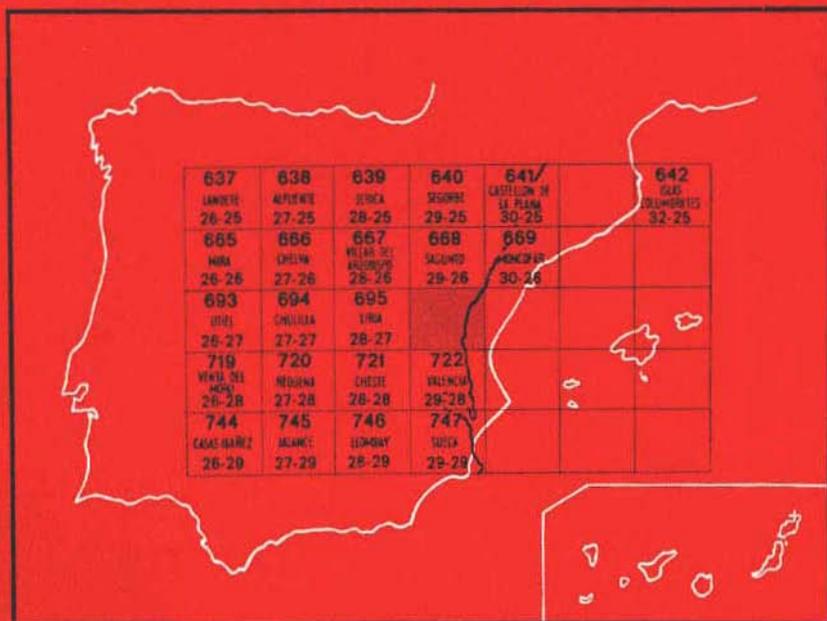
29-27

## MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

# BURJASOT

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

**MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA**  
E. 1:50.000

**BURJASOT**

**Segunda serie - Primera edición**

SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA

La presente Hoja y Memoria ha sido realizada por EPTISA, con normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido en las mismas los técnicos superiores siguientes:

*División de Geología de EPTISA:*

Don Pedro Martín Bourgón, Dr. Ingeniero de Minas. Supervisor del Proyecto.

Don Carlos Campos Juliá, Ingeniero de Minas. Ingeniero Encargado.

*Cátedra de Geodinámica Externa (Universidad Complutense de Madrid).*

Don Ramón Vegas Martínez, Doctor en Geología. Geólogo de campo.

Don José Luis Goy Goy, Licenciado en Geología. Geólogo de campo.

Doña Caridad Zazo Cardeña, Licenciada en Geología. Cuaternarista.

*Cátedra de Paleontología (Universidad Complutense de Madrid).*

Don Fernando Meléndez Hevia, Doctor en Geología. Especialista en Cretáceo.

Don José Campo Viguri, Licenciado en Geología. Especialista en Terciario.

Don Antonio Goy Goy, Licenciado en Geología. Especialista en Jurásico.

Don Francisco Alférez, Licenciado en Geología. Laboratorios.

## **INFORMACION COMPLEMENTARIA**

Se pone en conocimiento del lector que en el Instituto Geológico y Minero de España existe para su consulta una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria, constituida fundamentalmente por:

- muestras y sus correspondientes preparaciones,
- informes petrográficos, paleontológicos, etc., de dichas muestras,
- columnas estratigráficas de detalle con estudios sedimentológicos,
- fichas bibliográficas, fotografías y demás información varia.

Servicio de Publicaciones - Claudio Coello, 44 - Madrid-1

Depósito Legal: M - 24.849 - 1974

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Madrid-16

## **0 INTRODUCCION**

### **0.1 ANTECEDENTES**

En marzo de 1972 el Instituto Geológico y Minero de España, por medio de su División de Geología, encargó a la Empresa Consultora Estudios y Proyectos Técnicos Industriales, S. A. (EPTISA), la realización del Levantamiento Geológico de la Hoja número 29-27 (Burjasot) del Mapa Geológico Nacional a escala 1: 50.000 (MAGNA), en colaboración con las Cátedras de Geodinámica Externa y Paleontología de la Universidad Complutense de Madrid (Facultad de Ciencias).

### **0.2 METODOLOGIA**

Para la realización del trabajo se ha seguido la siguiente metodología: La Cátedra de Geodinámica Externa puso a disposición de la división de Geología de EPTISA tres geólogos para realizar los trabajos de campo y gabinete necesarios para conseguir el levantamiento geológico de la Hoja, siguiendo las instrucciones y normativa de EPTISA.

Por su parte, la Cátedra de Paleontología se encargó, con sus especialistas, de realizar la estratigrafía y el estudio de las muestras tomadas por los mismos.

## 1 ESTRATIGRAFIA

### 1.1 TRIASICO ( $T_0$ )

Se presenta el Triás con facies germánica típica, caracterizado por un potente Buntsandstein, un Muschelkalk dolomítico-margoso y un Keuper bien desarrollado y potente.

#### 1.1.1 Buntsandstein ( $T_{G1}$ )

La falta de fauna impide su división cronoestratigráfica; litológicamente se distinguen tres tramos, que de muro a techo son los que a continuación se indican, sin que llegue a aflorar la base de la formación:

$T_{G1}$  — Argilitas (arcillas compactas) de tonos rojizos, alternando con areniscas micáceas de tonos ocres. Presentan estratificación cruzada; se observan indicios de pizarrosidad. La potencia vista es del orden de 50 m.

$T_{G1}^s$  — Areniscas ortocuarcíticas, denominadas rodano en la región, muy compactas en bancos gruesos; se observan delgados niveles de limolitas. En la base tienen tonos rojizos, blancos hacia la mitad del tramo y violáceos y rojizos a techo. Se observa estratificación cruzada. La potencia es de 250 m. aproximadamente.

$T_{G1}^a$  — Argilitas (arcillas compactas) de color rojo oscuro, con alternancias muy subordinadas de areniscas micáceas poco consistentes. A techo existe un nivel, facies Röt, de 30 m. de potencia, constituido por margas, arcillas y yesos, de aspecto lajoso y color violeta intenso, que constituye un nivel guía de separación entre el Buntsandstein y el Muschelkalk. La potencia del tramo, incluida la facies Röt, es del orden de 250 m.

#### 1.1.2 Muschelkalk ( $T_{G2}$ )

Yace el Muschelkalk sobre el Buntsandstein, separado del mismo por la facies Röt, mencionada anteriormente.

Litológicamente se separan tres tramos, que de muro a techo son:

$T_{G2}$  — Calizas dolomíticas de tonos pardo-rojizos, dispuestas en bancos de 50 cm. a 1 m. bien diaclasados y carstificados.

$T_{G2}\gamma$  — Margas y arcillas con yesos, con niveles calcáreos; este tramo pue-

de ser equivalente al nivel detrítico rojo del Triás catalánide (VIRGILI, 1958).

T<sub>02c</sub> — Calizas dolomíticas y margas dolomíticas en bancos gruesos las primeras y masivas las segundas.

La potencia del Muschelkalk es del orden de 200 m.

### 1.1.3 Keuper (T<sub>03</sub>)

Se presenta con su facies típica de tonos abigarrados; está constituido por margas y arcillas con yesos masivos. Su potencia es superior a 150 m.

Existen asomos ofíticos incartografiables en las margas del Keuper, concretamente a 8 Km. del pueblo de Náquera.

## 1.2 JURASICO (J)

Ocupa una pequeña parte de los afloramientos estudiados en esta Memoria. Aparece, en su totalidad, en el borde NO. de la Hoja, con una extensión superficial que no sobrepasa los 20 Km<sup>2</sup> y una dirección aproximada NO.-SE. La escasez de afloramientos y la tectónica hacen que no existan cortes en los que aparezca la serie estratigráfica completa. No obstante, se pueden distinguir en la zona sedimentos del Lías, Dogger y Malm.

### 1.2.1 Lías (J<sub>1</sub>)

Se apoya de forma aparentemente concordante sobre las arcillas y margas versicolores del Triásico Superior. Está constituido por calizas, a veces algo dolomíticas, margas y calizas arcillosas, con una potencia aproximada de 90-100 m.

Se distinguen los siguientes tramos:

Tramo 1.—Calizas masivas, oquerosas en la base, de aspecto ligeramente carníolar, con intercalaciones de calizas dolomíticas (30-35 m.).

Tramo 2.—Calizas en capas gruesas, casi azoicas en la base. Pasan a calizas bioclásticas, con macrofauna en mal estado de conservación, que no permite llegar a determinaciones a nivel específico. Se reconocen restos de *Moluscos*, *Braquiópodos* y *Equinodermos* (40-45 m.).

Tramo 3.—Margas gris-amarillentas, con intercalaciones de calizas arcillosas. No se encontró fauna (10 m.).

Tramo 4.—Calizas arcillosas en capas finas, bastante homogéneas (10-20 m.).

La escasez de fauna no permite efectuar divisiones precisas dentro de la serie del Lías. El tramo 1 corresponde al Lías Inferior. Los primeros ni-

veles datables son los que constituyen la parte superior del tramo 2, de edad probable Pliensbachiense Superior (Domeriense). Los tramos 3 y 4 corresponden al Toarciense y tal vez a parte o todo el Aaleniense, ya que sobre estos niveles comienzan a aparecer capas de nódulos de sílex interestratificados, que en otros lugares próximos han sido datados como de edad Bajociense.

### 1.2.2 Dogger (J<sub>2</sub>)

Está bien representado en los afloramientos jurásicos estudiados en esta Memoria. Un buen corte, algo incompleto en la base, se obtiene junto a una cantera situada, aproximadamente, a 3 Km. al NO. de Náquera, en el límite superior de la Hoja.

Está constituido por calizas micríticas y calizas bioclásticas, con microfilamentos, a veces tableadas, con finas intercalaciones de calizas arcillosas. Termina con un nivel de 0,20 m. de calizas arcillosas, con oolitos ferruginosos y abundante fauna de Ammonites, de la que pueden deducirse importantes fenómenos de condensación. Sobre este nivel se apoyan las calizas de la base del Malm (Oxfordiense).

Se distinguen los siguientes tramos:

Tramo 5.—Calizas bioesparíticas, con nódulos de sílex interestratificados (7-10 m. visibles).

Tramo 6.—Calizas micríticas, tableadas, con intercalaciones finas de calizas arcillosas, que no suelen sobrepasar los 0,40 m. En el techo se han encontrado, ligeramente rodados, restos de Ammonites de gran talla, mal conservados. Se han podido determinar: *Procerites*, sp., y *Homoepanulites*, sp. (19 m.).

Tramo 7.—Calizas algo arcillosas, biomicritas, con microfilamentos, de color gris a gris-rojizo, en capas de 0,5-0,6 m. A 2 m. de la base se encuentra un nivel con *Belemnites* dispersos. A 2,25 m., otro nivel con *Belemnites* muy abundantes. A 2,5 m. hay 0,10 m. de calizas arcillosas, con Ammonites. Se distinguen: *Macrocephalites*, sp., *Macrocephalites* cf. *macrocephalus* (SCHLOTH); *Macrocephalites canizzaroi*; *Homoepanulites* cf. *furculus* (NEUM). En el techo de este tramo se observan frecuentes secciones de *Macrocephalites* (s. a.) (Espesor, 3,25 m.).

Tramo 8.—Calizas rojizas con oolitos ferruginosos y abundante fauna de Ammonites. Se distinguen: *Macrocephalites*, sp.; *Dolikephalites gracilis*, SPATH; *Grossouvria* cf. *teisseyreii* (PAR-BON.); *Grossouvria*, sp. (aff. *chansiense*, MANG); *Elatmites*, sp.; *Elatmites curvicosta* (OPP.)?; *Oppelia* (*Paralcidia*) cf. *mariorae*, POPOC.-HATZ.; *Hecticoceras*, sp.; *Reineckeia* (s. a.) sp. Rodados, pero pertenecientes a este tramo, se han recogido: *Macrocephalites canizzaroi*, GEMM.; *Macrocephalites compressus*, QUEMST.; *Indocephalites*, sp. (aff. *chrysoolithicus*, WA-AG.); *Phylloceras hommairei*,

D'ORB.; *Hecticoceras*, cf. *hecticum* (REIN), y *Reineckeia revili*, PAR-BON. in Batailler, 1963. El espesor de este tramo es de 0,20 m.

Los tramos 5 y 6 se pueden situar entre el Bajociense y el Bathoniense, ya que la única fauna encontrada en el techo del segundo tramo pertenece, probablemente, al Bathoniense Superior.

En el tramo 7 comienza el Calloviense, si bien los primeros niveles podrían pertenecer aún al Bathoniense Superior. La fauna de *Macrocephalites* que hay en el techo lo confirma, sin que se pueda afirmar que corresponde a la base del Calloviense Inferior (Zona *Macrocephalus*). Más bien parece corresponder a la base de la zona *Gracilis*, subzona *Koenigi*, o en todo caso al techo de la zona *Macrocephalus*, subzona de *Kamptus*, capas de paso a la subzona *Koenigi*. El estado de conservación en que se encuentra la fauna recogida no permite hacer precisiones sobre este punto. Tampoco se poseen datos suficientes para poder afirmar que exista un hiato sedimentario que comprende la zona *Macrocephalus*, o al menos la mayor parte de ella, como se ha podido comprobar en otros cortes situados al O. de los ahora estudiados.

La fauna de Ammonites recogida en el tramo 8 es en su totalidad de edad Calloviense. Indica la existencia de una condensación que comprende la parte superior del Calloviense Inferior (zona *Gracilis*, subzonas *Koenigi*, *Michalskii* y *Patina*) y tal vez la parte inferior del Calloviense Medio (zona *Jason*). Los ejemplares se encuentran sedimentados sin ningún orden definido, dando la impresión de estar removidos. Sobre este nivel se apoyan las calizas arcillosas, grises, de la parte superior del Oxfordiense Medio o base del Superior. Existe, pues, un hiato sedimentario que comprende desde el Calloviense Medio (parte), hasta el Oxfordiense Medio (parte), o quizá el Oxfordiense Superior.

### 1.2.3 Malm (J<sub>3</sub>)

Ocupa poca extensión dentro de la Hoja estudiada. Sus afloramientos están, casi siempre, parcialmente cubiertos por vegetación, siendo muy escasos los lugares en los que se pueden realizar cortes de detalle. Se han reconocido sedimentos del Malm en dos afloramientos, cuya situación y características son las siguientes:

*Náquera-Porta Coeli* (1).—Es la continuación de la serie estudiada en el apartado anterior. Está situada, como ya se ha dicho, aproximadamente 3 Km. al NO. de Náquera y 3 Km. al S. de Porta Coeli, junto al estercolero de Valencia, muy próxima al borde superior de la Hoja. Se distinguen los siguientes tramos:

Tramo 9.—Calizas arcillosas grises, bioclásticas, glauconíticas, a veces de aspecto noduloso, en capas medias en la base y finas en el resto del

tramo, con intercalaciones arcillosas más frecuentes hacia el techo. En los primeros centímetros se han encontrado: *Dichotomosphinctes?*, sp. A 3 m. de la base: *Perisphinctes (Dichotomosphinctes)*, sp.; (aff. *antecedens*, SALFED). Ligeramente por encima de este nivel hemos recogido, rodados, dos fragmentos mal conservados de: *Ochetoceras*, sp. y *Perisphinctes (Dichotomoceras?)*, sp. Los demás fragmentos recogidos, muy escasos y mal conservados, no han podido ser determinados ni aun a nivel genérico (18,50 m.).

Tramo 10.—Margas gris amarillentas, con pequeños nódulos de hierro y algunos restos de *Belemnites* (7 m.).

Tramo 11.—Alternancia rítmica de micritas en capas de 0,10-0,2 m. y calizas arcillosas, lajasas, en capas de 0,05-0,10 m. (15-20 m. visibles). El resto de la serie está cubierto.

*Náquera-Porta Coeli* (2).—Está situada, aproximadamente, a 3 Km. al E. de Náquera, entre los Km. 4 y 5 de la carretera que va de Náquera a Porta Coeli. Junto al cruce de dos cortafuegos. Se distinguen los siguientes tramos:

Tramo 13.—Calizas bioclásticas (biomicritas y biopelmicritas), de color gris-rojizo y aspecto masivo. Contienen restos de: *Equinodermos*, *Corales*, *Moluscos*, *Briozoos*, *Espículas de Esponja*, *Algas*, etc. En conjunto, una fauna banal (34 m. visibles).

Tramo 14.—Calizas bioclásticas (intramicritas e intraesparitas), de color gris, aspecto masivo, con algunos niveles oolíticos. Se distinguen restos de *Equinodermos*, *Gasterópodos*, *Pelecípodos*, *Briozoos*, etc. Contienen además: *Clypeina cf. jurássica*, FAVRE; *Labyrinthina mirabilis*, WEYNSCHENC, y *Nautilocolina oolithica*, MOHLER (12 m.).

Tramo 15.—Calizas arenosas, bioclásticas, gris-amarillentas, en capas de 0,10-0,20 m. y margas ocreas, con intercalaciones de areniscas calcáreas. Se distinguen restos de: *Equinodermos*, *Moluscos* y *Corales*. Contienen la siguiente microfauna: *Alveosepta jaccardi* (SCHRODT); *Labyrinthina mirabilis*, WEYNSCHENC; *Nautilocolina oolithica*, MOHLER, y *Thaumatoporella cf. parvoversiculifera*, RAINERI (28 m. visibles).

Las calizas del tramo 9 pertenecen en su totalidad al Oxfordiense. La escasa fauna encontrada sólo permite decir que los primeros niveles corresponden, por lo menos, a la parte alta de la zona de *Plicatilis* (subzona *antecedens*), o más probablemente a la zona *transversarium*. El Oxfordiense Superior está representado. La fauna, fragmentada, rodada, pertenece, probablemente, a la zona *bifurcatus*. El resto del tramo no se puede datar con Ammonites, aunque lo más probable es que existan sedimentos de las zonas *Bimammatum* y *Planula*.

No se ha encontrado fauna que permita datar las margas del tramo 10. Pese a ello, nos inclinamos por asignarles una edad Kimmeridgiense basal, al menos en su mayor parte. H. TINTANT y P. VIALARD (1970) citan fauna

de la zona *Platynota* en esta formación margosa, cerca de Hontanar (Rincón de Ademuz, Valencia). J. J. GOMEZ (comunicación oral) ha encontrado fauna de la zona *planula*, en los últimos niveles del tramo anterior y primeros centímetros de éste, en la parte N. de la provincia de Valencia. Los tramos 11 y 12 constituyen una rítmica calcárea, a la que se atribuye, habitualmente, por analogías de facies, una edad Kimmeridgiense Inferior.

El tramo 13 ha proporcionado una fauna banal y no tenemos ningún criterio para incluirlo en el Kimmeridgiense Inferior o en el Kimmeridgiense Medio, como los tramos siguientes. Los tramos 14 y 15 han dado una microfaua típica de la zona de *Alveosepta jaccardi* (SCHRODT), que algunos autores incluyen en la parte media del Kimmeridgiense, E. FOURCADE (1971), o en la inferior y media, C. FELGUEROSO COPPEL y J. RAMIREZ DEL POZO.

Por encima de este tramo quedan todavía varios metros con las mismas características, cubiertos por vegetación. Es posible que en algún punto de la zona los niveles más altos lleguen a ser de edad Kimmeridgiense Superior o Portlandiense.

### 1.3 Terciario (T)

El Terciario de la Hoja de Burjasot se encuentra en su mayor parte situado en la mitad occidental, se apoya discordante sobre materiales mesozoicos, y en general cubierto discordantemente por una potente secuencia de sedimentos cuaternarios, salvo en la parte SO., que es donde mejor están representados, tanto por la menor potencia del Cuaternario como por la erosión producida por el río Turia y sus afluentes. Todos los afloramientos corresponden al Neógeno.

#### 1.3.1 Helveciense-Tortoniense (T<sub>11</sub>Bb-Bc)

El tramo inferior del Terciario en el área de estudio es predominantemente areno-arcilloso; litológicamente está constituido por areniscas y arcillas, con algunos bancos calizos de poco espesor y rápida extinción lateral.

Las areniscas son finas, con tamaños de grano inferiores a 0,5 mm.; pese a ello son poco maduras, en ocasiones son limosas o arcillosas, su color poco coherente. Las arcillas calcáreas o arenosas llegan en ocasiones a margas azules; su color varía de blanco, cuando son cretosas, a verde; también aparecen niveles de arcillas rojas bastante abundantes hacia el N. La estratificación de areniscas y arcillas es buena, no presentándose estratificación cruzada en las arcillas, pero sí en las areniscas, donde es muy característica. Los niveles de calizas existentes son de pequeño espesor y parecen tener muy poca importancia, se trata siempre de micritas e in-

tramicritas arcillosas, con restos de fósiles, aunque escasos y mal conservados, a causa del intenso proceso de recristalización que han sufrido, restos que corresponden a fragmentos de moluscos, lamelibranquios y gasterópodos, algas y briozoos.

Su datación es compleja, ya que no se han encontrado fósiles determinativos; sin embargo, la presencia de ostreas en toda la formación confirma el carácter marino de la misma, pudiendo corresponder la edad de estos sedimentos al Helvetiense-Tortonense del Levante español. La potencia vista es del orden de 80 m.

### 1.3.2 Vindoboniense-Pontiense (T<sub>c11</sub>Bb-T<sub>c12</sub>Bc)

Por encima de los niveles correspondientes al tramo anteriormente descrito se sitúa un tramo calcáreo. Son micritas (pelmicritas, biomicritas, intrabiomicritas) frecuentemente recristalizadas y localmente dolomitizadas, en las que se llega a perder totalmente la textura original. Se suelen presentar con aspecto masivo, con abundantes lentejones margo-arcillosos, de color blanco. Son muy cristalinas y oquerosas, apareciendo frecuentemente carstificadas.

Contienen abundante fauna, que aunque no permite su datación exacta, sí proporciona datos en cuanto al ambiente de sedimentación; así en la base contienen moluscos, lamelibranquios y briozoos que indican un ambiente costero, mientras que hacia el techo contienen gasterópodos y algas que corresponden a un ambiente lacustre. Todo ello permite, por comparación litológica, asumir una edad Vindoboniense-Pontiense. La potencia puede alcanzar los 25 m., siempre en función del grado de erosión que haya afectado al techo.

## 1.4 CUATERNARIO (Q)

El Cuaternario ocupa la mayor parte de la Hoja de Burjasot, distribuyéndose en tres grandes bandas: Una, de dirección aproximada N.-S., paralela a la costa, y otras dos transversales a ésta, que corresponden a las cuencas del Barranco del Carraixet, en el centro de la Hoja, y del Turia, en el ángulo SO.

Los sedimentos cuaternarios presentan una gran variedad genética y litológica, lo que ha permitido diferenciar numerosas unidades con expresión cartográfica. A continuación se describen, agrupándolas en tres grandes conjuntos: formaciones marino-continentales, formaciones marinas y formaciones mixtas continentales-marinas.

### 1.4.1 Depósitos continentales

#### 1.4.1.1 Arcillas rojas, con niveles de cantos encostrados (T<sub>2</sub>B)

Existen dos afloramientos de pequeña extensión en el ángulo NO. de la Hoja. Corresponden a depósitos de fuerte pendiente, a manera de potentes aluviones. La mancha situada en las proximidades de Náquera, que es la más extensa, está constituida casi en su totalidad por arcillas rojas, presentando sólo niveles de cantos en su parte superior. Su gran potencia, superior a los 100 m., así como el que aparezca por debajo de las costras más antiguas, indican una edad Plio-Cuaternaria para estos depósitos.

#### 1.4.1.2 Costra (Q<sub>1</sub><sup>1</sup>K)

Se trata de un depósito de costra zonada, que normalmente aparece por encima del Mioceno calcáreo, formando un ligero resalte. Su génesis hay que atribuirlo a la removilización de los carbonatos de las calizas miocenas por mantos de agua que escurrían sobre pendientes suaves, de forma que el arroyamiento fuese intermitente, permitiendo el endurecimiento de las láminas de costra por su exposición al aire.

#### 1.4.1.3 Mantos aluviales encostrados (Q<sub>1</sub><sup>1</sup>Me)

Se encuentran adosados a los relieves mesozoicos de la zona N. de la Hoja. Descienden desde la cota de 200 m. hasta la de 100-80 m., formando un manto continuo cuyo frente aparece completamente degradado. Corresponde a un conglomerado de cantos de calizas y arenisca con matriz arcillo-arenosa y cemento calcáreo. Es el depósito de tipo laminar más antiguo que se presenta en la zona. El encostramiento, posterior a la formación del depósito, se debe a ascensión capilar de aguas cargadas de bicarbonato cálcico, al principio o en el final de un Interpluvial.

#### 1.4.1.4 Depósitos de pie de monte (Q<sub>1</sub><sup>2</sup>L)

Forman una orla que baja desde los relieves mesozoicos en dirección a la costa. Podría tratarse de un antiguo glacis de pie de monte, originado bajo condiciones climáticas características de un Pluvial. Los forman arcillas rojas, con niveles de cantos que en la parte superior del depósito aparecen encostrados, dando aspecto brechoideo. El tamaño de canto es pequeño, inferior a 5 cm. De este depósito emergen algunos montes-islas, mesozoicos y terciarios, que han jugado el papel de núcleos resistentes frente a las arroyadas que originaron el glacis.

#### 1.4.1.5 *Mantos de arroyada antiguos* ( $Q_1^2 Ma_1$ )

Aparecen como una continuación, en cotas inferiores, de los niveles encostrados ( $Q_1^1 Me$ ), formando una orla que desciende en suave pendiente hacia el Barranco Carraixet. Litológicamente se compone de arcilla roja, con cantos aislados de los mantos aluviales encostrados. Fuertes precipitaciones de corta duración sobre superficies poco trabajadas por los arroyos suelen considerarse como formadoras de estos depósitos (Pluvial).

#### 1.4.1.6 *Mantos de arroyada intermedios* ( $Q_1^3 Ma_2$ )

Se encuentran poco desarrollados en la zona. Corresponden a un depósito laminar similar al anterior, pero de génesis posterior. Están constituidos por arcillas rojas, con niveles de cantos y costras zonales discontinuas.

#### 1.4.1.7 *Mantos de arroyada modernos* ( $Q_1^3 Ma_3$ )

Más extensos que los anteriores, forman una nueva orla que se apoya indistintamente sobre formaciones mesozoicas, cenozoicas y cuaternarias más antiguas. Su origen es similar al de los depósitos anteriores (Pluvial). Están formados por arcillas rojas, con niveles de cantos con un encostramiento casi nulo.

#### 1.4.1.8 *Cubetas de decalcificación* ( $Q_1^3 Cu$ )

Se localizan en cubetas aisladas en el interior de los materiales miocenos. Corresponden a un paleosuelo tipo «terra rosa». Son arcillas que provienen de la decalcificación lenta de las calizas de páramo. La «terra rosa» que se encuentra en los países mediterráneos ha sufrido, por una parte, una descarbonatación por lavado, y por otra, una rubefacción de las sales de hierro por deshidratación más o menos completa. Se originarían bajo un clima con tendencias tropicales, más cálido que el actual y con estaciones muy contrastadas, con alternancia de épocas húmedas que suceden a otras cálidas y muy secas.

#### 1.4.1.9 *Coluviones* ( $Q_2 C$ )

Poseen gran desarrollo alrededor de los relieves terciarios y suelen rodear las cubetas de decalcificación. Sus materiales dispuestos sobre fuertes pendientes, formados por arcillas arenosas rojas, con cantos de caliza, con aspecto caótico.

#### 1.4.1.10 Terrazas ( $Q_1^1 T_1 - Q_2 T_6$ )

Pueden distinguirse seis niveles de terrazas correspondientes a seis épocas diferentes de excavación. Están especialmente desarrolladas en la margen izquierda del río Turia, donde la terraza de 50 m. aparece como un pequeño retazo sobre el Mioceno. Las restantes terrazas son de depósito o de erosión, según los tramos del río. En el Barranco Carraixet se observa que los depósitos de las terrazas de + 5, + 8 y + 12 m. se encuentran basculados unos 9° hacia el SO. Las alturas medias son: 50 m., 35 m., 25-20 m., 15-12 m., 10-8 m. y 2 m.

#### 1.4.2 Depósitos marinos

##### 1.4.2.1 Cordón litoral ( $Q_2 C1$ )

Existe un cordón litoral fósil que se extiende siguiendo la costa desde el norte de la Hoja hasta la Partida de Montes. Se trata de un conglomerado marino fosilífero, con una altura media de 2 m., que en La Marchal presenta una secuencia litológica que va de unas arenas cementadas en la parte inferior, pasando por unas arenas limosas hasta un nivel superior de cantos. Este último presenta restos fósiles, entre los que se reconocen:

*Murex trunculus*, LINN; *Purpura haemastoma*, LINN, var. *consul.*, LAM; *Spondylus vulgatum*, BROUG, y *Pectunculus cf. insubrica*, BROCC.

Sobre este conglomerado se ha desarrollado, en algunos puntos, un pequeño bancal (zona de la playa de Puzol, Gola de Colomer, etc.), de una altura de 2 m. Puede datarse como Dunkerquiense (máximo de la transgresión Handriense). Cierra el rosario de albuferas que orlan la costa. Los cantos aplanados, a veces perforados por litófagos, que forman el cordón, se encuentran en ocasiones empastados en un cemento calcáreo.

#### 1.4.3 Depósitos mixtos continentales-marinos

##### 1.4.3.1 Abanico aluvial tipo deltaico ( $Q_1^3 D1$ )

Continuación del que aparece en la Hoja de Sagunto, ha sido formado a expensas de los materiales transportados por el río Palancia. De clara expresión morfológica, forma un saliente en la línea de costa. Los datos de sondeo citados por E. DUPUY (1959) indican una profundidad entre 60 y 100 m. Se trata de un delta sumergido que indica una fuerte subsidencia local de la costa.

#### 1.4.3.2 *Limos de inundaciones* (Q<sub>1</sub><sup>3</sup>li)

Constituyen la continuación del amplio cono que aparece en la Hoja de Valencia y forman la parte superior del delta del Turia. Están compuestos por limos arenosos grises y parduzcos, que bajan en suave pendiente hacia la costa.

#### 1.4.3.3 *Albufera* (Q<sub>2</sub>A)

Hasta época reciente se extendía una albufera lineal a lo largo de la costa.

En la actualidad se encuentra completamente colmatada. Está cerrado por un cordón litoral y por un cordón dunar en parte fijado prácticamente al nivel del mar, por lo que el nivel freático aflora en algunos puntos. Su litología corresponde a limos arenosos negros. Puede situarse en el principio de la transgresión Flandriense.

#### 1.4.3.4 *Limos pardos* (Q<sub>2</sub>li)

Forman una amplia orla que rodea la albufera por su parte externa. Poseen bastante potencia y en algunos puntos adquieren tonos rosados. Deben proceder del lavado de las arcillas rojas superiores.

#### 1.4.3.5 *Dunas* (Q<sub>2</sub>D)

Un cordón dunar se extiende al sur de la Hoja, desde la desembocadura del Carraixet. Están parcialmente fijadas, sin huellas de cementación ni de rubefacción. Pasan insensiblemente al cordón litoral, al que deben superponerse.

### 1.4.4 **Tectónica Cuaternaria**

La inexistencia de terrazamientos marinos antiguos contrasta con los seis niveles de terrazas fluviales que se localizan en la región. La existencia de una tectónica reciente se manifiesta en el Barranco de Carraixet, en el término de Mas de Barro, donde las terrazas de 8 y 12 m. aparecen ligeramente basculadas. La potencia de los depósitos deltaicos aboga en favor de un hundimiento costero, debido al juego de la flexión continental, en la actualidad estabilizado (existencia de un cordón litoral emergido y de un cordón de dunas que indica pulsación negativa del mar).

### 1.4.5 **Cronología**

La cronología es difícil de establecer por la falta de datos positivos. Los niveles de aterramiento y de encostramiento permiten establecer el

		Depósitos Continentales	Depósitos Mixtos	Depósitos Marinos	
CUATERNARIO	HOLOCENO	Q <sub>2</sub> AL Aluvial Q <sub>2</sub> AL-C Aluvial-Coluvial Q <sub>2</sub> C Coluviones	Q <sub>2</sub> Sa Sedimentos antrópicos  Q <sub>2</sub> li limos pardos. Q <sub>2</sub> A Albufera	Q <sub>2</sub> P Playa  Q <sub>2</sub> Cl Cordón litoral	
	PLEISTOCENO	Superior			
		Medio	Q <sub>1</sub> <sup>3</sup> T <sub>4</sub> Terrazas (12-15 m.) Q <sub>1</sub> <sup>3</sup> T <sub>5</sub> Terrazas (8-10 m.) Q <sub>1</sub> <sup>3</sup> Cu Cubetas de decalcificación Q <sub>1</sub> <sup>3</sup> Ma Mantos de arroyada Q <sub>1</sub> <sup>3</sup> Li Limos de inundación Q <sub>1</sub> <sup>3</sup> Ma <sub>2</sub> Mantos de arroyada Q <sub>1</sub> <sup>3</sup> DI Abanico aluvial deltaico 2.ª FASE DE ENCOSTRAMIENTO		
		Inferior	Q <sub>1</sub> <sup>2</sup> T <sub>3</sub> Terrazas (25 m.) Q <sub>1</sub> <sup>2</sup> T <sub>2</sub> Terrazas (35 m.) Q <sub>1</sub> <sup>2</sup> Ma <sub>1</sub> Mantos de arroyada Q <sub>1</sub> <sup>2</sup> C Coluvión en orla Q <sub>1</sub> <sup>2</sup> L Depósitos de pie de monte 1.ª FASE DE ENCOSTRAMIENTO		
Plioceno					
		T <sub>2</sub> B Arcillas rojas			

cuadro de la lámina anterior, que sólo pretende ser un intento de situación de los diferentes fenómenos descritos.

## 2 TECTÓNICA

### 2.1 GENERALIDADES

La Hoja de Burjasot forma parte del segmento suroriental de la Cadena Ibérica, en su terminación morfológica frente al Mediterráneo. Dentro de esta unidad estructural de la Península existe una serie de divisiones tectónicas orientadas en sentido longitudinal y representadas por alineaciones de relieve y depresiones que se corresponden con los rasgos fundamentales tectónicos; es decir, con anticlinales y sinclinales principales.

Estas estructuras tienen un significado tectónico relativamente sencillo. Se pueden explicar como acortamiento (plegamiento y fractura) de una cobertura producida por dislocaciones de un zócalo rígido poco profundo. Resultan, por tanto, de la actividad de un área semimóvil instalada sobre una región cratonizada. Como característica también de esta área semimóvil la cobertera no sufre transformaciones sustanciales, limitándose el efecto tectónico a una adaptación a la tectónica de bloques, correspondientes a la compresión del material rígido del basamento.

Sin embargo, el papel de la cobertera frente a las deformaciones del zócalo puede variar según su época de formación. Así, los materiales mesozoicos, procedentes de la destrucción del zócalo, sufren las deformaciones principales al ser anteriores al clímax del efecto de composición. Por el contrario, los materiales neógenos son posteriores al momento de máxima deformación y están apenas dislocados. La formación de estos últimos se debe en parte a la destrucción de relieves de la misma cadena.

Los materiales neógenos apenas deformados se localizan en los ejes deprimidos de la cadena equivalentes a sinclinales de cobertera o graben en profundidad. A su vez, los materiales mesozoicos forman las alineaciones de relieve; es decir, los ejes anticlinales u horts.

Dos ejes «ibéricos» de este tipo constituyen la trama estructural de la Hoja de Burjasot. Una parte de ella está formada por el extremo más meridional del Anticlinal de Porta Coeli-Javalambre, con los afloramientos mesozoicos que constituyen los relieves de las sierras de Náquera, La Calderona y Monte Picayo. El resto de la Hoja está enclavado en una amplia depresión morfológica rellena de materiales neógenos y cuaternarios, y representa un eje sinclinal que en esta región se puede denominar Depresión de Liria.

La diferencia entre las deformaciones sufridas por los materiales me-

sozoicos y los materiales neógenos permite establecer una primera división en el análisis de las estructuras.

## 2.2 DEFORMACIONES DE LOS MATERIALES MESOZOICOS

La respuesta de estos materiales a las deformaciones principales del zócalo es una adaptación mediante plegamiento, una fracturación contemporánea y una fracturación posterior de todo el edificio tectónico creado en la cobertera.

Los materiales mesozoicos son anteriores al momento de mayor compresión, y su plasticidad permite la creación de pliegues concéntricos regulares. La consiguiente consolidación de estos materiales determina la formación de estructura de fractura.

### 2.2.1 Tectónica de plegamiento

La adaptación de la cobertera al zócalo se produce mediante pliegues concéntricos de radio muy amplio, que adquieren un aspecto tabular. Así se desarrollan las superficies aplanadas de los relieves de Náquera, Sancti Spiritu, La Calderona, etc. Estas superficies culminantes de los relieves tabulares están esculpidas en las capas subhorizontales del Muschelkalk Inferior.

Todos estos pliegues suaves se resuelven en domos y cubetas de aspecto circular. Morfológicamente forman parte del macizo de Porta Coeli, en su vertiente meridional.

Aparte de estas estructuras de suaves buzamientos, existe una franja estrecha al S. de Náquera, donde las capas están fuertemente dislocadas, formando un pliegue «en rodilla» que articula los relieves con una zona inferior. Se trata en este caso de una adaptación a un accidente mayor del zócalo.

Este estilo es común a todo este segmento de la Cordillera Ibérica, en el que se distinguen siempre zonas de superficies estructurales subhorizontales, con domos y cubetas suaves y zonas de plegamiento brusco con pliegues «en rodilla» o de flancos rectos.

Los pliegues «en rodilla» o de flancos rectos articulan las zonas de relieve con las depresiones. En el caso del pliegue de Náquera se insinúa el comienzo de la gran Depresión de Liria.

### 2.2.2 Tectónica de fractura

La fracturación de los materiales mesozoicos es relativamente intensa, como sucede en todo este ámbito de la Cadena Ibérica. Casi todas las fracturas se pueden asimilar a dos direcciones dominantes que forman un enrejado regular. La orientación de estos dos sistemas principales es NNE-

SSO. y NO.-SE. La última de ellas es aparentemente la más importante desde el punto de vista morfológico, aunque es imposible establecer una jerarquía clara entre ambos sistemas. No obstante, dada la situación de los afloramientos mesozoicos en la Hoja de Burjasot, el sistema NO.-SE. presenta las fracturas de mayor recorrido longitudinal.

A pesar de no existir una preponderancia de un sistema de fracturas sobre el otro, es preciso admitir la importancia de los accidentes de dirección NO.-SE., que marcan la división entre la zona elevada del borde septentrional de la Hoja y la llanura central. Se trata de una verdadera articulación de fracturas entre el horts de Porta Coeli y el graben de Liria. Así, es posible seguir la traza de una gran fractura entre el N. de Puzol y las proximidades de Náquera. Esta fractura pone en contacto los materiales triásicos con los afloramientos jurásicos del sinclinal de Liria (goben de Liria), cortándolos de manera oblicua. A causa de los recubrimientos recientes, esta fractura ha de continuarse en algunos tramos, según criterios morfológicos.

Existen además indicios de otra fractura similar que pone en contacto materiales de edad jurásica (Jurásico Inferior probablemente) con materiales del Buntsandstein Superior. Pese a aflorar este plano de falla en muy poco espacio, es posible suponer una fractura de bajo ángulo, e incluso un cabalgamiento asociado a ella.

Este sistema de cabalgamiento-fallas inversas correspondería a la articulación del borde meridional del núcleo de Porta Coeli. Supondría, además, una persistencia en el tiempo del efecto de compresión; de acuerdo con los cabalgamientos de bajo ángulo determinados en la Hoja de Sagunto.

Las fracturas NNE.-SSO. compartimentan transversalmente las estructuras y delimitan un escalonamiento hacia la actual línea de costa, su reactivación parece ser suficientemente reciente. Dentro de estos escalones quedan aún algunos relieves residuales de rocas coherentes, como los afloramientos de areniscas ortocuarcíticas de El Puig, casi totalmente explotadas como cantera más próxima al mar.

### 2.3 DEFORMACIONES DE LOS MATERIALES NEOGENOS

Los materiales del Terciario Superior apenas si están deformados. Por consiguiente, su época de deposición es posterior al momento de máxima deformación de esta área. Sus materiales proceden en parte de la destrucción de relieves construidos en rocas de cobertera mesozoica (y posiblemente del Terciario Inferior).

Sin embargo, la estabilidad posterior no ha sido total, y en parte estos sedimentos han debido adaptarse a hundimientos tectónicos, con inclinación suave de los estratos calcáreos de «facies pontiense». Al mismo

tiempo, la fracturación contemporánea a su sedimentación ha condicionado el depósito de los mismos.

Morfológicamente es posible encontrar indicios de las grandes fracturas NO.-SE. bajo esta cobertera apenas deformada. A escala regional estos materiales están contenidos en fases indudablemente limitadas por estas fracturas. La alineación principal de la red de drenaje también se corresponde con la malla de estas fracturas (tramos del Arroyo Carraixet, por ejemplo).

## 2.4 SIGNIFICADO EN EL ESPACIO Y EL TIEMPO DE LAS DEFORMACIONES

Todo lo expuesto anteriormente permite sintetizar los elementos tectónicos dentro de la evolución de este sector de la Cordillera Ibérica. Esta Cordillera representa una zona de compresión con acortamiento de la cobertera que se pliega o fractura, dando un estilo mixto de pliegues suaves y pliegues agrietados con intensa fracturación. La dirección de los pliegues parece determinar una interferencia de dos esfuerzos de compresión, con formación de domos y cubetas y un enrejado ortogonal de fracturas. Se podría establecer una relación direcciones «ibéricas»-direcciones «béticas», según el planteamiento de BRINKMANN (1931). La persistencia de la compresión «bética» produciría la causa de vergencia SO. del borde meridional de Porta Coeli y el cabalgamiento de materiales triásicos sobre los afloramientos jurásicos del S. de Náquera.

Tras esta deformación se producirían áreas deprimidas y áreas diferencialmente elevadas, con la consiguiente etapa de deposición de materiales postmesozoicos que han de adaptarse a la tectónica de fractura persistente.

La edad de las deformaciones principales debe interpretarse como postmesozoica y antemiocena, según los materiales afectados.

Estos concuerdan con el cuadro estructural «ibérico», admitido por numerosos autores.

La actividad dinámica de las fracturas de superficie debe considerarse continuada hasta la actualidad, reflejada en la formación de costas de hundimiento y levantamiento de manera alternativa, como lo demuestran la naturaleza de los sedimentos miocenos y cuaternarios.

## 3 HISTORIA GEOLOGICA

Los materiales mesozoicos resultan de la destrucción del relieve hercínico y de la deposición en un surco que más tarde será invadido por el mar del Triásico Superior. En este mar se depositan los sedimentos carbonatados del Muschelkalk.

El carácter marino de este período se ve interrumpido por la formación de depósitos salinos, indicadores de áreas someras poco comunicadas, con gran aporte terrígeno.

Posteriormente se instalan los mares jurásicos, que terminan en un período de inicios de materiales más detríticos del Kimmeridgiense Superior. No hay sedimentos mesozoicos más modernos dentro del territorio de la Hoja de Burjasot, pero considerando las características globales de la Cordillera Ibérica se puede pensar en el comienzo de fases erosivas de materiales ya emergidos en épocas cretácicas y en la fase principal de diastrofismo, produciéndose el acortamiento del área Ibérica y la consiguiente surrección de los bloques de relieve positivo y las correspondientes áreas deprimidas, que representan las alineaciones de relieves y depresiones respectivamente de la Cordillera Ibérica.

En la Hoja de Burjasot están representadas parte de estas estructuras primarias. Las sierras de Náquera adquieren su elevación en esta fase, mientras se formaba la depresión de Liria, que es invadida por el mar del Terciario Inferior, con sedimentos detríticos que contienen ostreidos, indicadores de tierras emergidas próximas. Este mar somero debió formar un amplio golfo hasta las estribaciones de los relieves actuales.

En el Terciario Superior el mar se retira del golfo instalado en la depresión de Liria, creándose un área de naturaleza lagunar con formación de calizas y margas de facies continental.

En el Cuaternario se acentúa la destrucción de los relieves de Náquera, formándose extensas orlas de coluviones que cubren la depresión hasta el mar, que abandona antiguas albuferas y zonas de sedimentación mixta.

#### **4 GEOLOGIA ECONOMICA**

La actividad minera del área comprendida en el perímetro de la Hoja de Burjasot se ciñe exclusivamente a la explotación de rocas de utilización industrial.

Se explotan o han explotado las calizas terciarias para cales y cementos principalmente, y en pequeña proporción como rocas ornamentales; las calizas mesozoicas se utilizan fundamentalmente como áridos de trituración.

Las margas neógenas se explotan para su utilización en la industria cementera; por su calidad serían buena materia prima para cerámica.

Las arcillas rojas triásicas y terciarias son también objeto de explotación, utilizándose en la industria cerámica.

Los yesos del Keuper han sido objeto de laboreo; actualmente no hay

ninguna cantera en actividad en la Hoja, a causa probablemente del espesor del recubrimiento y de la cercanía de yacimientos de mayor explotabilidad.

El Buntsandstein es explotado para la obtención de piedra de escollera, losería, e incluso en el momento de la redacción de esta Memoria como material de préstamo en obras viarias.

## 5 BIBLIOGRAFIA

- AEROSERVICE (1966): «Plan General de Explotación de Aguas Subterráneas» I.N.C.
- ALBRICIAS, L. (1927).—«Contribución al estudio de las playas levantadas de Alicante». *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XXVII, pp. 281-284, Madrid.
- ALONSO PASCUAL, J., y PEREZ MATEOS, P. (1961).—«Los arenales costeros del levante español. Consideraciones de conjunto sobre las tres provincias: Valencia, Castellón de la Plana y Alicante». *II Reunión de sedimentología*. C. S. I. C. Inst. Edaf, Madrid.
- ASENSIO AMOR, I., y BALLE CRUELLAS, P. (1969).—«Contribución al estudio sedimentológico de fondos marinos del mediterráneo español [sector Palamós-Cabo de San Antonio]». *Bol. Inst. Esp. de Oceanografía*. Madrid, febrero, 1969.
- BREBION, Ph.; DEMARCO, G.; LAURIAT, A., y MONTENAT, Ch. (1971).—«Le Pliocène de la région d'Elche (Prov. d'Alicante, Espagne) et sa faune de mollusques». *Estudios Geológicos*, Vol. XXVII, C.S.I.C., Madrid.
- BRINKMANN, R. (1962), (1948): «Aperçu sur les chaînes ibériques». *Livre a la memoire de Paul Fallot*, pp. 291-292 (1962).
- «Las cadenas Béticas y Celtibéricas del SE. de España». *Pub. Ext. Geol. España, C.S.I.C.*, v. 4, núm. 23, pp. 307-431.
- BULARD, P. F.; CANEROT, J.; GAUTHIER, F., y VIALARD, P. (1971) «Le Jurassique de la partie orientale des chaînes ibériques. Aperçu stratigraphique et paleogeographique.» *Cuad. Geol. Iber.*, v. 2, pp. 333-334.
- BULARD, P. F. (1971): «La discontinuite entre le Calloviou et L'oxfordlieu sur la bordure Nord-Est des chaînes Iberiques. Apersu stratigraphique et paleogeographique.» *Cuad. Geol. Iber.* v. 2, pp. 435-438.
- BOURCART, J. (1940).—«Recherches stratigraphiques sur le Pliocene du Levant». *Bull. Soc. Geol. France* (5) X, pp. 207-230.
- (1960-62).—«La Méditerranée et la révolution du Pliocène». *Liv. Mem. P. Fallot*, T. I. Soc. Géol. Fr.
- CANEROT, J. (1971): «Le Jurassique dans la partie Meridionale du Maestrazgo [Province de Castellón]. Stratigraphie et paleogeographie.» *Cuad. Geol. Iber.*, v. 2, pp. 323-332.

- DUMAS, B. (1969).—«Rejeu tectonique quaternaire au flanc sud de la Sierra de Benicadell (Levant espagnol)». *C. R. Acad. Scéan. Soc. Geol. France*, fasc. I, París.
- (1969).—«Un relief érigé au Quaternaire: Le Sud-Est du Levant espagnol». *Rev. Géogr. Montr.*, 1969, vol. XXIII, n.º 2, pp. 165-178.
- DUPUY DE LOME, E. (1957), (1959): «Alumbramiento de aguas subterráneas en Vall de Uxó.» *Not. y Com. I.G.M.E.*, t. 48, pp. 37-56 (1957).
- «Mapa Geológico de España. Explicación de la Hoja núm. 668, Sagunto (Valencia).» *I.G.M.E.* (1959).
- FALLOT, P. (1945).—«Estudios geológicos en la zona subbética entre Alicante y el río Guadiana menor». *C.S.I.C.*, Madrid.
- «Sur les conexions de la chaîne ibérique.» *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.*, v. 33, pp. 8-9.
- FELGUEROSO, C., y RAMIREZ DEL POZO, J. (1971): «Estratigrafía del Jurásico de la zona de Teruel-Morella (Maestrazgo).» *Cuad. Geol. Iber.*, v. 2, pp. 439-448.
- FERNANDEZ MONTERO, A.; GARCIA ACEDO, y TORCAL, R. (1971): «Contribución al conocimiento del Jurásico de Montanejos (Castellón de la Plana).» *Cuad. Geol. Iber.*, v. 2, pp. 375-400.
- FOURCADE, E. (1971): «Le Jurassique dans la partie orientale de zones externes des Cordilleres Betiques: les confins du Prebetique et des chaînes Iberiques entre le rio Mundo et le rio Jucar (Stratigraphie, zones a foraminiferes et Paleogeographie).» *Cuad. Geol. Iber.*, v. 2, pp. 157-182.
- GAIBAR PUERTAS, C., y CUERDA BARCELO, J. (1969).—«Las playas del Cuaternario marino levantadas en el Cabo de Santa Pola (Alicante).» *Bol. Geol. y Min. de España*, tomo LXXX, 2.º fasc. marzo-abril.
- GAUTHIER y MOUTERDE, R. (1964): «Launes et irregularite des depots a la limite du Jurassique inferieur et du Jurassique moyen de la bordure nord des chaînes Iberiques (Espagne).» *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 258, pp. 3064-3067.
- GAUTHIER, F. (1971), (1968): «Mapa Geológico de España. Explicación de la Hoja núm. 591, Mora de Rubielos.» (1971). *I.G.M.E.*
- «Sur la stratigraphie et les facies du Jurassique Superieur et du Crétace Inferieur au Nord de Teruel (Espagne).» (1968), *Ext. C. R. Somm. S. G. F.*, fasc. 2, p. 43.
- GEYER, O. F., e HINKELBEIN, K. (1971): «Horizontes de condensación de oolitos ferruginosos en el Lías de la Sierra de Espuña (Murcia).» núm. 56. *Geol. Paleont.*, Mh, H. 7, pp. 398-414.
- GIGNOUX, M., y FALLOT, P. (1932).—«Le Pliocène marin sur les côtes méditerranéennes d'Espagne». *C. R. Acad. Sci.*, París.
- (1927).—«Contribution à la connaissance des terrains néogènes et

- quaternaires marins sur les côtes méditerranéennes d'Espagne». *XIV Congr. Geol. Int.*, Madrid, 1926. Extr. del Resumen de las Comunicaciones.
- GIGOUT, M. (1960).—«Cuaternario del litoral de las provincias del levante español. Cuaternario marino». *Not. y Com. Inst. Geol. y Min. España*, n.º 57.
- (1960).—«Cuaternario del litoral de las provincias del levante español. Cuaternario continental». *Not. y Com., Inst. Geol. y Min. de España*, n.º 57.
- (1959).—«A propos du Quaternaire marin sur le littoral du Levant espagnol». *C. R. Acad. Sc.*, 249, pp. 1.914-1.916, París.
- GIGOUT, M.; SOLE SABARIS, L., y SOLE, N. (1957).—«Sur le Néogène et le Quaternaire de la Sierra del Colmenar près de Alicante (Espagne)». *S. R. Sommaire des Sceances de la Soc. Geol. de France*, n.º 12, p. 235.
- GOMEZ FERNANDEZ, J. J.; SANCHEZ, L., y RIVA, P. (1971): El Jurásico Calcáreo de Sot de Chera (Valencia). *Cuad. Geol. Iber.*, v. 2, pp. 417-424.
- HANNE, C. (1930), (1944): «Investigación estratigráfica y tectónica en las provincias de Teruel, Castellón y Tarragona.» *Pub. Extr. Geol. Esp. C. S. E. C.*, v. 2, pp. 53-100 (1930).
- «La Cadena Celtibérica al E. de la línea Cuenca-Teruel Alfambra.» *Pub. alemanas sobre Geol. de Esp.*, v. 2, pp. 4-50 (1944).
- HERNANDEZ PACHECO, F. (1967).—«Características geográficas y geológicas del litoral y de la costa de Campoamor (Alicante)». *Bol. R. S. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, 65: 283-298.
- IMPERATORI, L. (1957).—«Documentos para el estudio del Cuaternario alicantino». *Estudios Geológicos*, n.º 34.
- JIMENEZ DE CISNEROS, D. (1925).—«Encuentro de *Strombus bubonius* Lam. en el subsuelo de Alicante». *Bol. de la Real Soc. Esp. de Hist. Nat.*, tomo XXV, pp. 81-83, Madrid.
- (1929).—«Las terrazas del Cuaternario marino del Cabo de Santa Pola». *Asoc. Esp. Progr. Ciencias*. Congreso de Barcelona, tomo VI, Madrid.
- (1935).—«De la existencia de antiguas playas en la provincia de Alicante». *Las Ciencias*, tomo II, pp. 367-371, Madrid.
- KRAUS, E. C. (1960-62).—«Le problème de l'espace en tectonique dans la région méditerranéenne». *Lv. Mém. P. Fallot*, tomo I, Soc. Géol. Fr.
- LOZTE, F. (1929): «Stratigraphie und tectonik der Celtiberischen Grund Gebirges.» *A.B.H. ges wiss Guttingen nath-Phys.*, Kl. N.F., v. 14, núm. 8, pp. 1-320.
- MARTEL, M. (1971): «El Jurásico de la región Contreras. Sierra de la Bicuierca.» *Cuad. Geol. Iber.*, v. 2, pp. 401-416.
- MENENDEZ AMOR, J., y ROFLORSCHUTZ, F. (1961).—«La concordancia entre la composición de la vegetación durante la segunda mitad». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* (b) 59.
- MONTENAT, C. (1970).—«Sur l'importance des mouvements orogéniques

- récents dans le Sud-Est de l'Espagne (province d'Alicante et Murcia)». *C. R. Acad. Sc. Paris*, tomo 270, sér. D, pp. 3.194-3.197.
- [1971].—«Sur l'indépendance de deux unités stratigraphiques dans le Pliocène des côtes méditerranéennes d'Espagne». *C. R. Somm. Soc. Geol. Fr.* (soud presse).
- MONTENAT, C., y TRUC, G. [1971].—«Pliocène supérieur et Villafranchien dans le Levant spagnol (Prov. Murcia y Alicante)». *Bol. Geol. y Min.*, tomo LXXXII, 1.º Fasc., p. 52.
- ORTI, F., y SANFELIU, T. [1971]: «Estudio del vulcanismo Jurásico de Caudiel (Castellón), en relación con procesos de laterización, condensación y silicificación de la serie.»
- OVEJERO, G.; ROBLES, F., y AGUIRRE, E. [1969].—«Notas sobre Neógeno y Cuaternario del Levante español». *COL-PA*, n.º 16. Dpto. Paleontología Facultad Ciencias, Madrid.
- PEREZ MATEOS, J., y ALONSO PASCUAL, J. [1961].—«Los arenales costeros del levante español. III. La costa de Alicante». *II Reunión de Sedimentología*. C.S.I.C. Ins. Edaf., Madrid.
- QUINTERO, I., y REVILLA, J. [1958]: «Algunos fósiles triásicos de la provincia de Valencia.» *Not. y Com. I.G.H.*, t. II, núm. 50, pp. 363-371.
- RIBA, O., y RIOS, J. M. [1962]: «Observations sur la structure de la chaîne ibérique.» *Livre a la memoire de Paul Fallot*, pp. 276-290.
- ROSELLO, V. [1963].—«Notas preliminares a la morfología litoral del norte de Valencia». *Saitabi* XIII. Valencia.
- SOLE SABARIS, L.; HERNANDEZ-PACHECO, F.; JORDA y PERICOT, L. [1957]. «Le Quaternaire marin d'Alicante». *INQUA*, V Congr. Int. Liv. Guid. de L'excurs. Levant et Majorque, Madrid-Barcelona, 1957.
- SOLE, N., y PORTA, J. [1957].—«El Cuaternario marino de los alrededores de Alicante». *INQUA*, V Congr. Intern. Résumés des Communications. Madrid-Barcelona, 1957.
- SOS BAYNAT, V. [1957].—«Las terrazas de la Rambla de la Viuda y el Cuaternario de la Plana de Castellón». *Actas del V Congreso INQUA* (Madrid-Barcelona).
- STILLE, H. [1942], [1951]: «Sobre los enlaces de las cadenas de montañas del Mediterráneo.» *Publ. alemanas sobre Geol. de Esp.*, v. 1, pp. 25-70 [1942].
- «Die celtiberische scheidung». *NACHR. V. D. Ges D. Wis Göttingen*, v. 4, núm. 10. pp. 157-164 [1951].
- TINTANT, H., y VIALARD, P. [1970]: «Le Jurassique moyen et Supérieur de la chaîne ibérique Sud-occidentale aux confins des provinces de Teruel, Valencia y Cuenca.» *Ext. C. R. Somm. S.G.F.*, fas. 6, p. 207.
- VIRGILI, C. [1962]: «Le Trias du Nordeste de L'Espagne.» *Livre a la memoire de Paul Fallot*, pp. 301-311.

INSTITUTO GEOLOGICO  
Y MINERO DE ESPAÑA  
RIOS ROSAS, 23 · MADRID-3



SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA