

The background of the cover is a grayscale topographic map showing a complex terrain with numerous ridges and valleys. The map is oriented vertically, with the most prominent features running from the top-left towards the bottom-right. The shading indicates elevation, with darker areas representing higher ground and lighter areas representing lower ground or valleys. The overall appearance is that of a detailed geological or topographic survey.

**Formaciones
evaporíticas de la
Cuenca del Ebro
y cadenas periféricas,
y de la zona
de Levante**

**Nuevas aportaciones y
guía de superficie**

Editores:

Federico Ortí Cabo

Josep M.^a Salvany Duran

**Formaciones
evaporíticas de la
Cuenca del Ebro
y cadenas periféricas,
y de la zona
de Levante**

**Nuevas aportaciones y
guía de superficie**

Editores:

Federico Ortí Cabo

Josep M.^a Salvany Duran

Barcelona, 1990



EMPRESA NACIONAL DE RESIDUOS
RADIATIVOS, S. A.



DEPARTAMENT DE GEOQUÍMICA
PETROLOGIA I PROSPECCIÓ GEOLÒGICA
Universitat de Barcelona

Editores:
Federico Ortí Cabo y
Josep M.^a Salvany Duran

Delineante:
Eduardo Clavero

Maqueta:
Alamany/Salvany

Imprenta:
Estudi 6

Fotocomposició:
TECFA, S.A.

Depósito Legal:
B-31153-90

Sumario

- 5 Presentación
- PARTE I**
- 9 Formaciones evaporíticas de la Cuenca del Ebro y cadenas periféricas.
- 133 **Excursión I:**
Eoceno evaporítico marino de Cataluña.
- 157 **Excursión II:**
Triásico y Terciario evaporíticos de la Cuenca del Ebro y cadenas periféricas.
- PARTE II**
- 205 Formaciones evaporíticas del Levante.
- 271 **Excursión III:**
Triásico y Terciario evaporíticos de Levante.
- 307 Índice general

Presentación

Entre el 13 y el 18 de Noviembre de 1989 tuvo lugar la celebración, en la Facultad de Geología de la Universidad de Barcelona, del Curso sobre «Métodos de estudio en formaciones evaporíticas (SALES)», organizado por el Departamento de Geoquímica, Petrología y Prospección Geológica, con el patrocinio de ENRESA.

El Curso reunió a 22 conferenciantes, 5 de ellos extranjeros, y tuvo una asistencia de 36 participantes inscritos, la mayoría de ellos titulados superiores.

Un aspecto importante del Curso fue el programa de excursiones, que cubría un total de 12 días de campo. A fin de hacer viable dicho programa de visitas, éste se dividió en tres excursiones, de las cuales la primera tuvo lugar los días 17 y 18 de Noviembre, inmediatamente después de las sesiones teóricas. La segunda y la tercera están anunciadas para Febrero y Abril de 1990, respectivamente. El presente volumen ofrece la documentación correspondiente a este programa de visitas.

En el intento de aproximar a los participantes del Curso no sólo hacia la realidad de las formaciones evaporíticas, en general, sino específicamente hacia las formaciones españolas, el presente volumen aspira a ser algo más que una simple Guía de campo.

Las publicaciones de este estilo presentadas en los últimos años por la comunidad geológica tienden a ofrecer una parte primera, de Introducción, y una parte segunda con las Paradas (stops) descriptivas del itinerario. Hemos pretendido, en nuestro caso, desarrollar ampliamente la Introducción, y concebirla como un conjunto de artículos tanto de breve síntesis como de nuevas aportaciones, abierto a un buen número de autores.

Algunos de estos autores, pertenecientes al mundo de la empresa, han realizado un verdadero esfuerzo por sintetizar y ofrecernos los datos de subsuelo ya existentes, pero que han sido insuficientemente divulgados, o bien por avanzarnos los primeros resultados de sus investigaciones y proyectos en marcha. En este sentido, queremos destacar y agradecer las colaboraciones de GESSAL y ADARO.

De entre los diversos grupos de rocas sedimentarias, sin duda son las salinas (las evaporíticas, en general) las que requieren una mayor coordinación de estudios de superficie y de subsuelo para obtener un conocimiento adecuado de las mismas. En ellas, como es bien sabido, los cambios de facies, litologías o potencias deposicionales o tectónicas, pueden ser drásticos. Tanto es así, que incluso la simple inspección de calicatas, canteras o pequeñas minas suele ofrecer aspectos insospechados de estas formaciones.

En este sentido, una «Guía de campo» de formaciones evaporíticas no puede descuidar el estudio en superficie de cualquier indicio de litologías no aflorantes, y debe integrar el máximo número posible de observaciones en explotaciones a cielo abierto y minas, e incluso de testigos de sondeos, si los hubiere. Es por esta dualidad superficie-subsuelo, tan indisociable

en las evaporitas, que hemos preferido el término de «Guía de superficie» al más clásico de «Guía de campo», y hemos incluido en las Introducciones un buen número de artículos referentes a subsuelo.

Superada ya la «Guía provisional» (e incompleta), distribuída a los participantes del Curso durante la semana del 13 al 18 de Noviembre, el presente volumen ofrece el trabajo desinteresado de muchos autores, a los que queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento. Un esfuerzo importante se ha realizado en la confección de toda la parte gráfica, principalmente mapas, columnas y esquemas.

La estructuración de este volumen separa, en primer lugar, la Cuenca del Ebro y sus cadenas periféricas (PARTE I) de la Zona de Levante (PARTE II). Dentro de cada parte, se sigue la pauta de ofrecer primero los artículos de introducción (MARCO GEOLOGICO y NUEVAS APORTACIONES) y seguidamente las excursiones (GUIA DE SUPERFICIE). En los artículos introductorios se ofrece primero los referentes al Triásico y luego al Terciario. Las tres excursiones se tratan como artículos, con su estructura particular (introducción, paradas y referencias bibliográficas).

Las excursiones II y III resultan, como se verá, largas y densas. No hay otro remedio, si queremos visitar el mayor número de formaciones en un tiempo prudencial (cinco días). En cualquier caso, el lector interesado en repetir las encontrará la forma de ajustarlas a sus preferencias o tiempo disponible.

Otras extensas áreas peninsulares, muy ricas en formaciones evaporíticas aflorantes, quedan a la espera de ser presentadas en otra u otras guías. El esfuerzo común, y el convencimiento del gran interés económico o de utilización de estas litologías en nuestro país (yesos, sulfatos sódicos, sal, potasas, azufre, celestina, pizarras bituminosas, hidrocarburos, almacenamiento, etc.) debería superar la carencia actual en guías de superficie de estas formaciones, en un futuro no lejano.

Federico Ortí y Josep M.^a Salvany

Editores. Enero de 1990

Índice

- 5 Presentación
- 7 **PARTE I:
FORMACIONES EVAPORÍTICAS DE LA CUENCA DEL EBRO Y
CADENAS PERIFÉRICAS**
- 9 Introducción a las evaporitas triásicas de las cadenas periféricas de la
Cuenca del Ebro: Catalánides, Pirineo y Región Cantábrica.
J. M. Salvany
- 21 El Triásico y el Liásico basal evaporíticos del subsuelo de la Cuenca del
Ebro.
M. J. Jurado
- 29 Notas sobre la estratigrafía y facies de la serie triásica en el Alóctono
Surpirenaico.
J. Klimowitz y S. Torrecusa
- 34 Las unidades evaporíticas del Triásico del subsuelo del Maestrazgo.
T. Bartrina y E. Hernández
- 39 Tectónica salina en el Dominio Cántabro-Navarro: evolución, edad y origen
de las estructuras salinas.
A. Serrano y W. Martínez del Olmo
- 54 El Keuper del Diapiro de Poza de La Sal (Burgos).
J. M. Salvany
- 59 Gravimetría de los diapiros triásicos de la Región Cántabro-Navarra.
A. Casas
- 62 Introducción a las evaporitas de la Cuenca Terciaria del Ebro
F. Ortí
- 67 Composición isotópica de los sulfatos cálcicos del Terciario de la Cuenca del
Ebro.
R. Utrilla
- 70 Las formaciones evaporíticas del Terciario continental de la zona de contacto
entre la Cuenca del Ebro y los Catalánides.
F. Ortí
- 76 Las evaporitas del Paleógeno continental de la Cuenca Surpirenaica en el
sector de Ager-Tremp.
J. García Veigas
- 81 La sedimentación evaporítica del Luteciense marino en la Cuenca
Surpirenaica catalana.
F. Ortí y L. Rosell
- 89 La Cuenca Potásica Surpirenaica.
L. Rosell
- 96 Gravimetría del diapiro salino de Cardona (provincia de Barcelona).
V. Pinto y A. Casas

- 100 Las formaciones evaporíticas de Barbastro y Puente La Reina (Eoceno superior - Oligoceno basal de la Cuenca Surpirenaica).
A. Sáez y J. M. Salvany
- 106 Las formaciones Falces y Lerín (Oligoceno-Mioceno continental de Navarra).
J. M. Salvany
- 117 Observaciones sobre la Formación Zaragoza y unidades evaporíticas adyacentes (Mioceno continental).
F. Ortí
- 120 Contribución al conocimiento de las evaporitas miocenas (Fm. Zaragoza) de la Cuenca del Ebro.
J. Klimowitz y S. Torrescusa
- 123 El sistema lacustre evaporítico del margen ibérico de la Cuenca del Ebro (Mioceno inferior).
A. Muñoz y J. M. Salvany
- 127 Los Yesos de Cerezo (Mioceno Superior continental, provincia de Burgos).
P. Anadón
- 133 **EXCURSIÓN I:
EOCENO EVAPORÍTICO MARINO DE CATALUÑA**
F. Ortí, J. A. van Eeckhout, S. Ramos, L. Rosell, J. J. Pueyo, A. Sáez
- 134 Introducción
F. Ortí
- 136 **Parada 1:** Turbiditas de la Fm. Vallfogona (Luteciense).
J. A. van Eeckhout
- 138 **Parada 2:** Yesos de Beuda.
F. Ortí y L. Rosell
- 139 **Parada 3:** Yesos de Beuda (Luteciense).
F. Ortí y L. Rosell
- 141 **Parada 4:** Yesos de Beuda (Luteciense).
F. Ortí
- 142 **Parada 5:** Yesos de Odena (Priaboniense).
F. Ortí
- 144 **Parada 6:** Yesos de Artés (Priaboniense).
F. Ortí
- 145 **Parada 7:** Yesos de La Noguera (Priaboniense).
F. Ortí
- 147 **Parada 8:** Yesos de La Noguera (Priaboniense).
F. Ortí y J. J. Pueyo
- 148 **Parada 9:** Sallent (Priaboniense).
S. Ramos
- 150 **Parada 10:** Anticlinal de Súria (Priaboniense).
A. Sáez
- 151 **Parada 11:** Sal de Cardona (Priaboniense).
J. J. Pueyo

- 153 **Parada 12:** Facies post-evaporíticas (Priaboniense).
A. Sáez
- 155 Bibliografía
- 157 **EXCURSIÓN II:
TRIÁSICO Y TERCIARIO EVAPORÍTICOS DE LA CUENCA DEL EBRO Y
CADENAS PERIFÉRICAS**
J. M. Salvany, F. Ortí, J. J. Pueyo, A. Muñoz, L. Rosell
- 158 Introducción
J. M. Salvany
- 160 **Parada 1:** Keuper de Corbera.
J. M. Salvany
- 161 **Parada 2:** Yesos de Vilobí (Mioceno).
F. Ortí
- 164 **Parada 3:** Keuper de Espinagosa.
J. M. Salvany
- 167 **Parada 4:** Yesos de Sarral (Stampiense, s.l.).
F. Ortí
- 168 **Parada 5:** Yesos de Copons (Priaboniense).
F. Ortí
- 169 **Parada 6:** Keuper de Pont de Suert.
J. M. Salvany
- 171 **Parada 7:** Yesos de Barbastro (Alfarràs; Priaboniense).
J. M. Salvany
- 173 **Parada 8:** Yesos de Zaragoza (Mioceno).
F. Ortí
- 175 **Parada 9:** Sal de Remolinos (Mioceno).
F. Ortí y J. J. Pueyo
- 178 **Parada 10:** Yesos de Calatayud (Maluenda; Mioceno).
F. Ortí
- 180 **Parada 11:** Yesos de Fuentes (Mioceno).
F. Ortí
- 180 **Parada 12:** Yesos de Monteagudo (Mioceno).
J. M. Salvany
- 182 **Parada 13:** Yesos de Autol (Fm. Lerín; Mioceno).
J. M. Salvany y A. Muñoz
- 185 **Parada 14:** Yesos de Lerín (Peralta; Oligoceno-Mioceno).
J. M. Salvany
- 187 **Parada 15:** Glauberitas de Alcanadre (Fm. Lerín; Mioceno).
J. M. Salvany y F. Ortí
- 189 **Parada 16:** Yesos de Puente La Reina (Mañeru; Oligoceno).
J. M. Salvany
- 189 **Parada 17:** Potasas de Subiza (Priaboniense).
L. Rosell
- 196 **Parada 18:** Diapiro de Poza de La Sal (Keuper).
J. M. Salvany
- 199 **Parada 19:** Yesos de Cerezo (Villalómez; Mioceno).
J. M. Salvany y F. Ortí

- 200 **Parada 20:** Glauberitas de Belorado (Mioceno).
J. M. Salvany y F. Ortí
- 202 Bibliografía
- 203 **PARTE II:
FORMACIONES EVAPORÍTICAS DEL LEVANTE**
- 205 Introducción al Triásico evaporítico del sector central valenciano.
F. Ortí
- 212 Espesores de las Facies Keuper en la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica y en el Dominio Prebético.
T. de Torres y A. Sánchez
- 219 Primeros resultados de una datación palinológica en el Keuper de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica y del Subbético frontal.
T. de Torres
- 224 El Triásico del sector Alpera-Montealegre del Castillo (Prov. de Albacete).
A. Sopeña, A. Ramos y M. V. Villar
- 232 Estudio de subsuelo del Triás salino en la Depresión Intermedia.
T. Bartrina, E. Hernández y A. Serrano
- 239 Introducción a las formaciones evaporíticas de la fosa de Teruel.
F. Ortí
- 242 La Cuenca del Cabriel.
P. Anadón
- 246 Sedimentación evaporítica en las cuencas de Cenajo y las Minas-Camarillas (región de Hellín, Mioceno Superior del área Prebética).
J. P. Calvo y E. Elízaga
- 251 Introducción a las formaciones evaporíticas de la Cuenca de Lorca (Mioceno).
F. Ortí
- 257 Aportaciones geoquímicas al conocimiento de las evaporitas messinienses: cuencas de Palma (Mallorca), San Miguel de Salinas (Alicante) y Lorca (Murcia).
J. García Veigas, L. Rosell, R. Utrilla y F. Ortí
- 267 Introducción a la estratigrafía de las evaporitas messinienses de la Cuenca de Fortuna (Murcia).
C. de Santisteban
- 271 **EXCURSIÓN III:
TRIÁSICO Y TERCIARIO EVAPORÍTICOS DE LEVANTE**
F. Ortí, P. Anadón, L. Rosell, A. Sopeña, A. Ramos, M. V. Villar, J. P. Calvo, E. Elízaga, J. M. Salvany, C. de Santisteban, A. Estévez y M. López
- 272 Introducción.
F. Ortí
- 275 **Parada 1:** Yesos de Cascante (Mioceno continental).
F. Ortí

- 277 **Parada 2:** Yesos de Libros (Mioceno continental).
P. Anadón y L. Rosell
- 279 **Parada 3:** Yesos de Los Ruices (Mioceno continental).
P. Anadón y L. Rosell
- 281 **Parada 4:** Keuper de Villargordo.
F. Ortí
- 283 **Parada 5:** Sal de Minglanilla (Keuper).
F. Ortí
- 283 **Parada 6:** Keuper de Cofrentes
F. Ortí
- 287 **Parada 7:** Triásico de Montealegre del Castillo (Albacete).
A. Sopeña, A. Ramos y M. V. Villar
- 289 **Parada 8:** Domo de Pinoso (Keuper).
F. Ortí
- 291 **Parada 9:** Sal del domo de La Rosa (Keuper).
F. Ortí
- 291 **Parada 10:** Domo de Jumilla (Keuper).
F. Ortí
- 292 **Parada 11:** Yesos de las Minas de Hellín.
J. P. Calvo y E. Elízaga
- 294 **Parada 12:** Campo Coy (Mioceno superior).
J. M. Salvany y F. Ortí
- 297 **Parada 13:** Yesos de Lorca (Messiniense).
F. Ortí y L. Rosell
- 299 **Parada 14:** Yesos de Fortuna (Messiniense).
C. de Santisteban
- 300 **Parada 15:** Yesos de San Miguel de Salinas (Messiniense).
F. Ortí
- 303 **Parada 16:** Triásico de Altea (Alicante).
A. Estévez y M. López
- 306 Bibliografía