

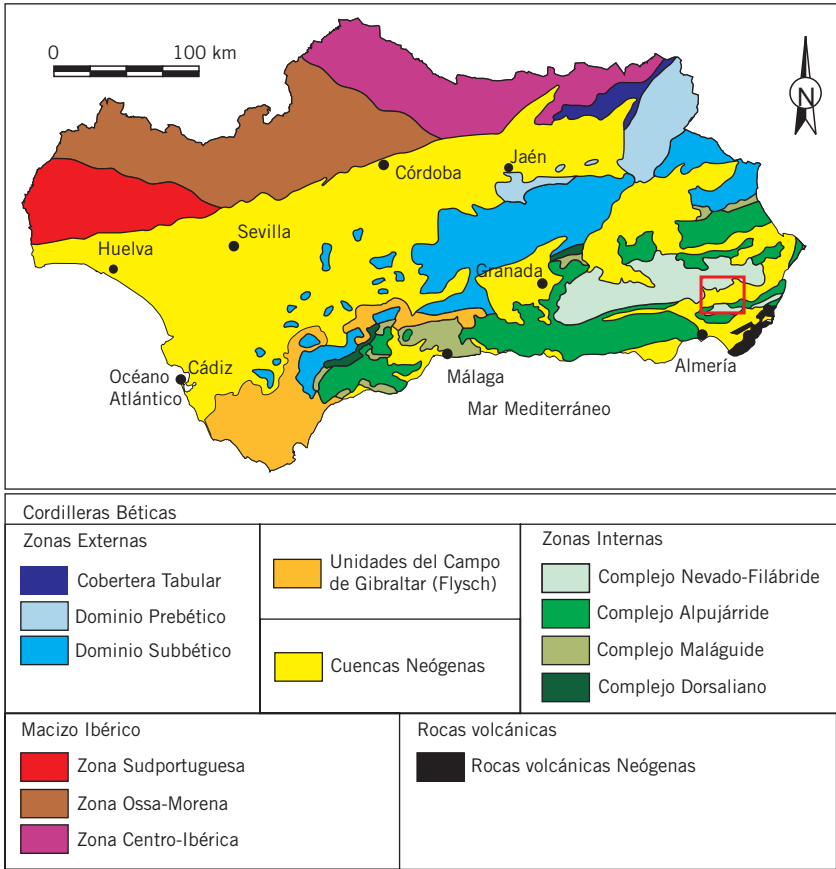
Capítulo 8



**La cuenca y el karst
en yesos de Sorbas**



8.1. Contexto geológico



Mapa de situación y principales unidades geológicas de la zona.

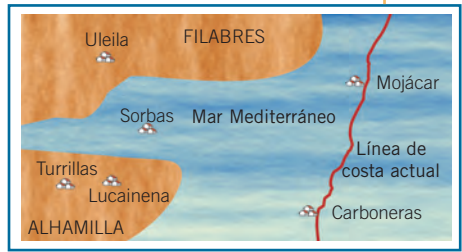
La Cuenca de Sorbas constituye una depresión intramontañaosa de singular interés geológico para estudiar y comprender los cambios paleogeográficos y paleoambientales ocurridos en el Mediterráneo occidental en los últimos 8 Ma y su relación con la evolución geológica de la Cordillera Bética.

Hace unos 8 Ma (en el Mioceno superior) la configuración de tierras emergidas y sumergidas bajo el mar en el litoral almeriense no era similar a la actual. El mar se extendía por el hoy árido territorio de la Depresión de Sorbas hasta el pie de la Sierra de los Filabres, en cuyos bordes permanecen como testigos arrecifes fósiles de coral de esa edad, marcando fielmente la posición de la antigua línea de costa. En el talud, abanicos submarinos depositaron extensos y potentes sedimentos que los ríos arrancaban al relieve emergido. Un millón de años después (en el Messiniense) la emersión de Sierra Alhamilla configuró una estrecha y alargada cuenca marina intramontañaosa entre este nuevo relieve, al sur, y la Sierra de los Filabres, al norte. En esta cuenca continuó el depósito de sedimentos marinos: es lo que hoy se conoce como Cuenca de Sorbas.

Al final del Mioceno (hace unos 6 Ma, en el Messiniense), un proceso generalizado de desecación de la cuenca mediterránea provocó que la cuenca de

Sorbas quedara prácticamente aislada y sometida a una fuerte evaporación, En esta situación precipitaron capas de yeso con más de 100 metros de espesor: los yesos de Sorbas. Posteriormente, el mar recuperaría totalmente su nivel, continuando con una sedimentación de margas y sedimentos detríticos sobre los yesos. Más tarde, la línea de costa se retiraría progresivamente hasta alcanzar, hace unos 2,5 Ma (en el Plioceno) la posición actual.

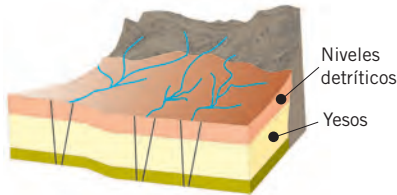
DISTRIBUCIÓN DE TIERRAS Y MARES HACE 6 MILLONES DE AÑOS
(Tomado de Esteban et al., 1996)



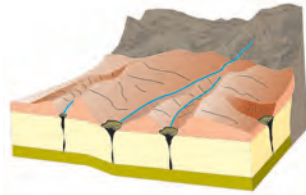
La retirada definitiva del mar hizo que los sedimentos marinos quedaran expuestos a la acción de los agentes geológicos erosivos. El desmantelamiento de los niveles detríticos superiores dejó a los yesos, muy solubles, sometidos a la acción continuada del agua, que los disuelve paulatinamente. Comenzó a generarse uno de los karst en yesos más importantes del mundo por su dimensión, valor y belleza.

EVOLUCIÓN DEL KARST EN YESOS DE SORBAS
(Según J.M. Calaforra)

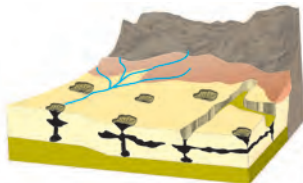
1. SE ESTABLECE LA RED DE DRENAJE



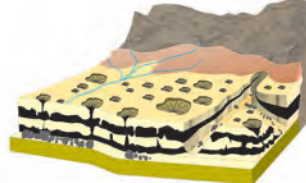
2. COMIENZA LA DISOLUCIÓN SUPERFICIAL DEL YESO



3. SE INICIA LA DISOLUCIÓN SUBTERRÁNEA



4. EL KARST SE DESARROLLA



► 8.2. Localidades de interés

► 8.2.1. Karst en yesos de Sorbas (078)

En Sorbas podemos encontrar una amplia variedad de formas kársticas. Sobre la superficie, miles de dolinas recogen y transmiten el agua de lluvia hacia el interior de los yesos. Son las ventanas del karst. También son frecuentes los lapiales.

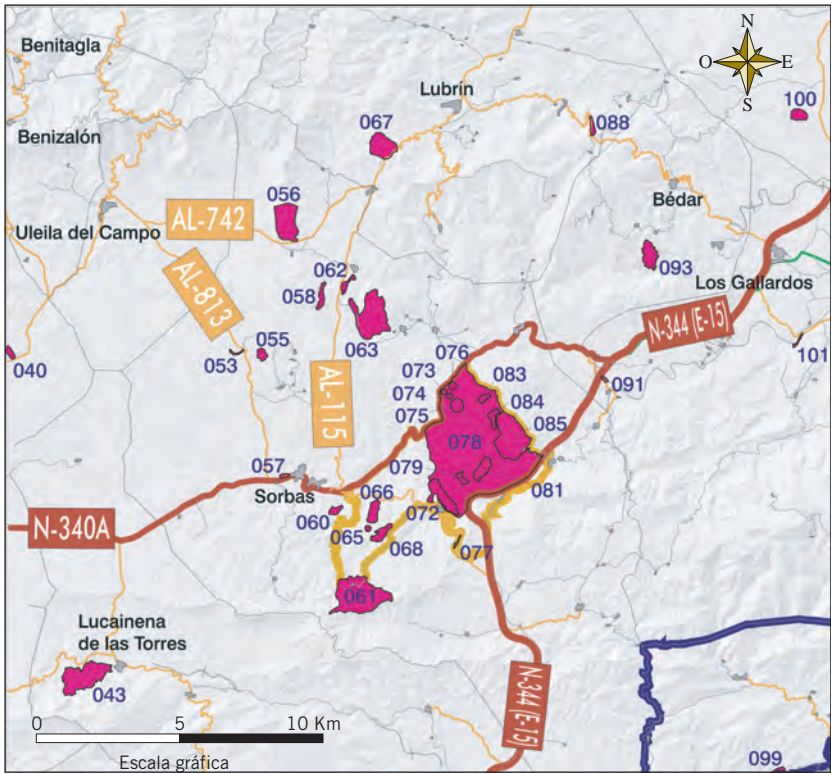
Yesos de Sorbas



Ejemplo de lapiales, modelados en yeso. Miguel Villalobos.



Rosario de dolinas que horadan la superficie del karst. Miguel Villalobos.



Espacios Naturales Protegidos

- Parque Natural
- Paraje Natural

Infraestructuras viarias

- Autopistas y autovías
- Carretera de 1^{er} orden
- Comarcal
- Local
- Caminos, pistas particulares

Otras

- Red fluvial
- Términos municipales

Localidades inventariadas

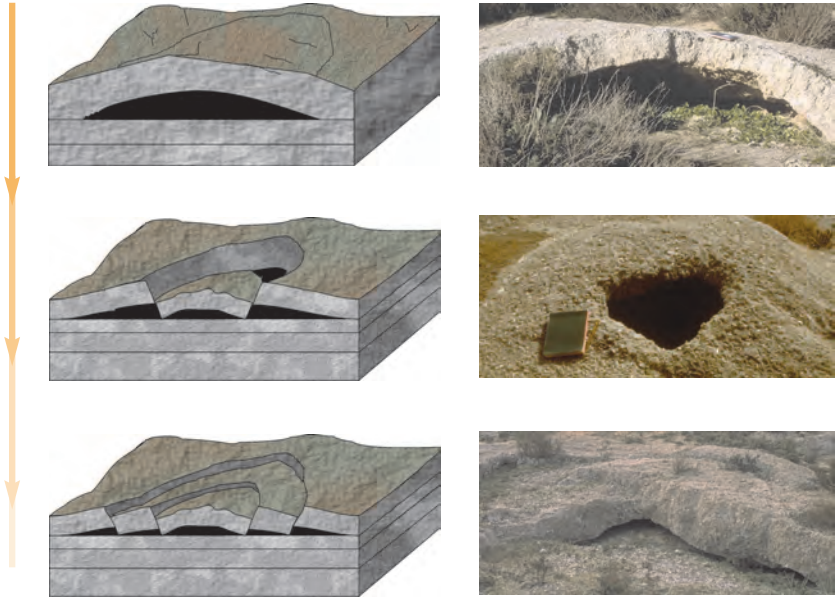
Código Denominación

- 061 Biohermos de Hueli
- 062 Biohermos de la Mela
- 065 Sima del Estadio
- 066 Cueva del Yeso
- 068 Sistema de la Cueva del Peral
- 072 Serie estratigráfica del Molino Río Aguas
- 073 Sima del Corral
- 074 Cueva C-3
- 075 Sistema Covadura
- 076 Sima del Campamento
- 077 Calizas bioclásticas Cerro Molatas
- 078 Karst en Yesos de Sorbas
- 079 Cueva del Tesoro
- 040 Arrecife tortoniense del Chivaro (Cruce Tahal)
- 053 Sección estratigráfica de Moras
- 055 Domos microbianas en la Rambla de Gochar
- 056 Cuarcitas de Tahal en el Puntal
- 058 Sistema arrecifal del Barranco de la Mora
- 060 Superconos de yesos del Río Aguas
- 081 Cueva de los APAS
- 083 Sima del Ciervo
- 084 Complejo GEP
- 085 Sistema de la Cueva del Agua de Sorbas
- 091 Icnitas de Los Giles
- 093 Minas de hierro de Pinar de Bédar
- 100 Lamproitas de Cabezo María

Mapa de situación de localidades de interés del entorno de Sorbas.

Junto a éstas se desarrollan otras formas singulares, como los túmulos, exclusivas del karst de Sorbas.

TÚMULOS



Desarrollo de túmulos, formas exclusivas del karst de Sorbas. J.M. Calaforra.

Ya en el interior del karst, el agua se filtra y disuelve la roca de yeso y arrastra los sedimentos finos, situados entre las capas de yeso. Se genera así una compleja red laberíntica de galerías intercomunicadas y superpuestas hasta en siete niveles: es el karst subterráneo. Los sistemas kársticos más importantes son: el Sistema Covadura, La Cueva del Yeso, La Cueva del Tesoro y la Cueva del Agua.



Las salas se forman por disolución y erosión de las paredes y la caída de los bloques. E.C.A.



El agua de lluvia penetra en el interior disolviendo el yeso. J. Les.



En el interior se desarrolla una compleja red de galerías. J. Les.



Al evaporarse el agua que gotea en las cavidades el yeso precipita formando espeleotemas. J. Les.

El agua, cuando circula por el interior de la roca, se satura en yeso que precipita originando pequeños cristales, son las cristalizaciones (espeleotemas), las parte más vistosa y colorista del universo subterráneo. Las salas y galerías del karst en yesos de Sorbas ofrecen un museo vivo de formas cristalinas en yeso: estalacticas y estalagmitas, columnas, cortinas, yesos coraloides, enrejados y bolas de yeso, anillos, y un sinfín de formas más.



"Corales". J. Les.



Anillos. J. Les.



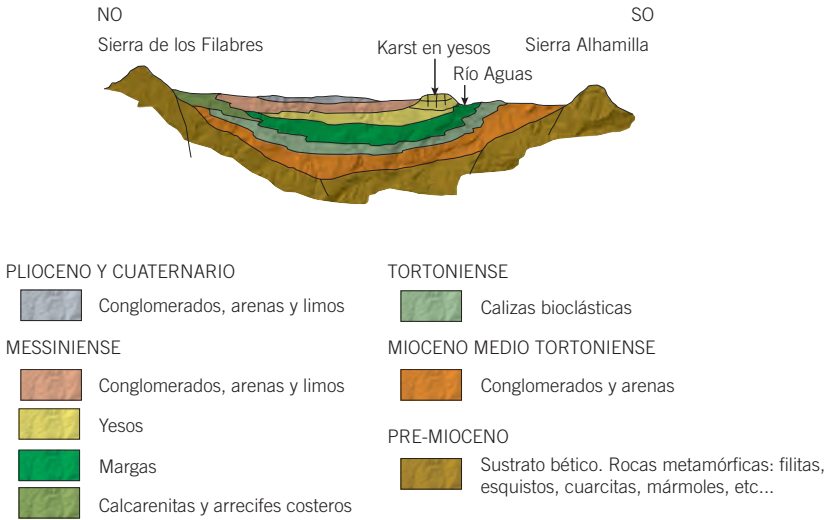
Bolas de yeso. J. M. Calaforra.



Humedal del río Aguas. A. Pérez.

Las aguas que se infiltran en el karst se regulan y se evacuan hacia el exterior a través de los manantiales. Uno de los más importantes, y que mantiene un caudal continuo, es el manantial de los Molinos, situado en el cañón del río Aguas. Este da origen a un humedal de gran valor ecológico, un verdadero oasis en este territorio desértico.

La escasa escorrentía superficial y la alta solubilidad de los yesos han favorecido la acción conjunta del modelado kárstico y fluvial. El Barranco del Infierno, la Cueva del Yeso y el cañón del río Aguas, son varios ejemplos de evolución fluvio-kárstica.

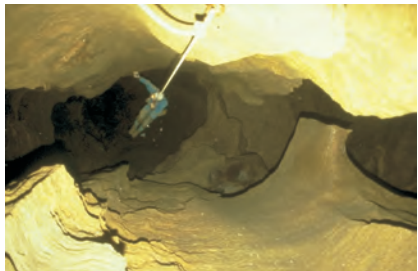


8.2.2. Sistema Covadura (075)

Esta cavidad cuenta con más de 4 km de galerías distribuidas en 6 niveles, alcanzado una profundidad de 120 metros. La formación y evolución de este sistema están controladas por factores de tipo hidrogeológico. El acuífero se compone de niveles de yesos de carácter permeable que alternan con niveles de margas de comportamiento impermeable. Cuando el nivel piezométrico alcanza una posición elevada, los niveles de yesos comienzan a disolverse, formando canales circulares. En cambio, cuando el nivel piezométrico desciende, las galerías quedan vacías y las aguas que se introducen en el medio subterráneo circulan a través de las fisuras de forma rápida, produciendo la erosión de los niveles margosos y la formación de los pozos naturales, que permiten la conexión de unas galerías con otras. El sistema es un ejemplo magnífico de karst interestratificado.



En el techo de estas galerías se pueden observar canales por donde circuló el agua en las etapas iniciales de formación de la cavidad. Juan García Sánchez, Espeleo-Club Almería.



Las galerías se distribuyen en niveles que llegan a alcanzar más de 100 m de profundidad. Para acceder a estas galerías se deben descender pozos verticales que van atravesando los distintos niveles (Sistema Covadura). Antonio Nieto, Espeleo-Club Almería.

► 8.2.3. Sistema de la Cueva del Agua (085)

La Cueva del Agua está catalogada como la cavidad con más recorrido (8 km de galerías) de Andalucía y la mayor en yesos de España. Representa un karst interestratificado, similar al desarrollado en el Sistema Covadura, aunque con algunas diferencias. En este sistema los procesos erosivos sobre los materiales margosos son más habituales que los procesos de disolución de las capas de yesos, dando como resultado galerías con secciones triangulares, distribuidas en varios niveles. El nivel más profundo es activo y permanece inundando, sifonando las galerías y formando grandes lagos subterráneos. Este nivel permite la salida del agua al exterior en una única descarga del sistema, dando origen al manantial de Las Viñicas (ejemplo de manantial epikárstico). Su caudal, en condiciones de sequía, es de 1 l/s, mientras que en épocas de lluvia puede llegar a superar los 1000 l/s. Se trata, pues, de un manantial cuyo funcionamiento es característico de un sistema kárstico; es decir, las variaciones en el caudal del manantial dependen de los cambios en las condiciones meteorológicas reinantes en el sector. El empleo de colorantes en las aguas ha permitido establecer el tiempo de permanencia de las mismas en el interior del sistema. Las experiencias llevadas a cabo indican que las aguas tardan en recorrer 1 km² horas en época de lluvia y 50 horas en época de sequía.



Galería de la Cueva del Agua. J. Les.



Espeleotemas yesíferos de la Cueva del Agua. J. Les.

► 8.2.4. Cueva del Tesoro (079)

La Cueva del Tesoro constituye otro de los enclaves significativos dentro de todo el complejo kárstico de Sorbas. Las 10 bocas de acceso son dolinas que se abren siguiendo la alineación (N160E) del cauce de un pequeño barranco, y representan las distintas capturas de la red hídrica superficial. Es, de nuevo, un karst interestratificado, en el cual las principales galerías se sitúan bajo un nivel margoso. En ellas son frecuentes grandes caos de bloques y conductos meandriformes. En unas de sus galerías, la llamada Galería de los Cristales, se encuentran cristales de yeso de un tamaño aproximado a los 2 metros. En la sala más grande de toda la cavidad, la Sala de los Bloques, se combinan formas constructivas (coladas, estalactitas, estalagmitas, etc) con importantes procesos de desplome de la bóveda. El nivel más profundo de la cavidad es activo, ya que por él circula un pequeño curso subterráneo de carácter esporádico. Su salida al exterior del sistema ha originado un manantial epikárstico, el manantial del Tesoro.

La cavidad destaca también por su interés arqueológico, ya que en ella se han encontrado importantes restos de un hábitat troglodita de edad Calcolítico.

Tiene también interés biológico, ya que alberga endemismos y artrópodofauna cavernícola de interés.



*Cristales de Yeso en la cueva del Tesoro.
J. García, Archivo E. C. A.*

► 8.2.5. Serie estratigráfica del Molino del río Aguas (072)

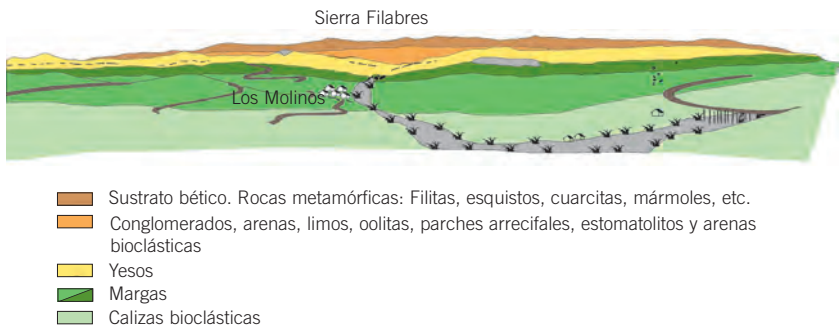
El sector del Molino del río Aguas acoge el registro sedimentario pelágico del Messiniense más completo y representativo del Mediterráneo occidental. Los yesos, formados hace unos 5,5 Ma, durante el Messiniense, son depósitos acumulados durante el proceso de desecación del mar Mediterráneo.

La panorámica que se tiene desde el Molino del río Aguas permite observar la relación entre las unidades pre-evaporíticas y la unidad de yeso.

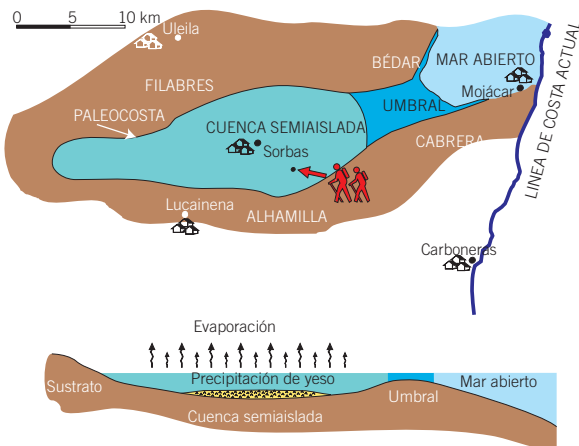
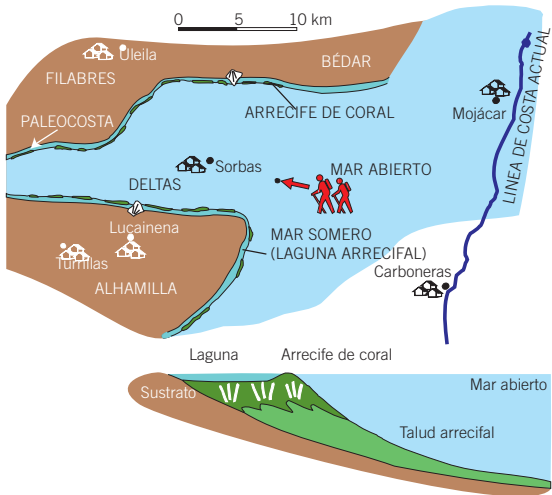
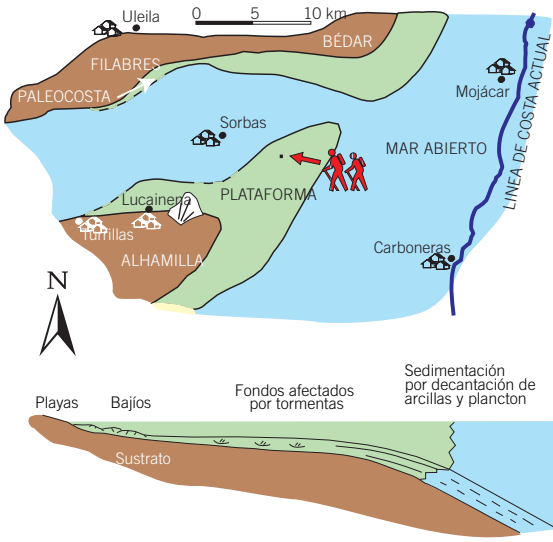
Las unidades pre-evaporíticas (acumuladas antes de los yesos) comienzan con un nivel de calizas bioclásticas formadas en las plataformas marinas someras de poca profundidad que rodeaban los relieves emergidos (sierras de los Filabres, Bédar y Alhamilla), hace unos 7 Ma. En las zonas más profundas de la cuenca, se depositaban, al mismo tiempo, margas grises formadas por arcillas procedentes del desmantelamiento de las tierras emergidas y restos de microorganismos planctónicos. Sobre ellas descansan margas de color beige. Sobre estas, se deposita la unidad de yesos que se formó cuando la elevación tectónica de la cordillera Bético-Rifeña produjo la desconexión del océano Atlántico y el mar Mediterráneo, produciéndose la desecación de este último. Potentes niveles de yesos y sal se formaron en las zonas más profundas de la cuenca Mediterránea.

En la cuenca de Sorbas también se produjo la formación de yesos. Ambas formaciones no tuvieron lugar al mismo tiempo, siendo los yesos de Sorbas más tardíos, ya que probablemente se acumularon tras una nueva invasión de aguas mari-

PANORÁMICA DE LA SECCIÓN DEL MOLINO DEL RÍO AGUAS
(Tomada de Mather et al., 2001)



EVOLUCIÓN PALEOGRÁFICA DE LA CUENCA DE SORBAS DURANTE EL MESSINIENSIS (7,1 - 5,3 Ma)
 (Tomada de Juan C. Braga y José M. Martín Martín)





Vista general de la sección del río Aguas. Juan Carlos Braga Alarcón y José M. Martín Martín.

nas de origen atlántico. Los yesos de Sorbas se depositaron en una cuenca de carácter restringido, cerrada por el oeste y desconectada del mar abierto mediante un umbral submarino originado con el levantamiento de Sierra Cabrera. La potencia de la secuencia evaporítica es de unos 120 metros, en los cuales los bancos de yesos alcanzan espesores de más de 20 metros. Dentro de éstos, se puede observar determinadas formas de crecimiento de los cristales de yeso: conos de nucleación, empalizadas y superconos.

► 8.2.6. Superconos de yeso del río Aguas (060)

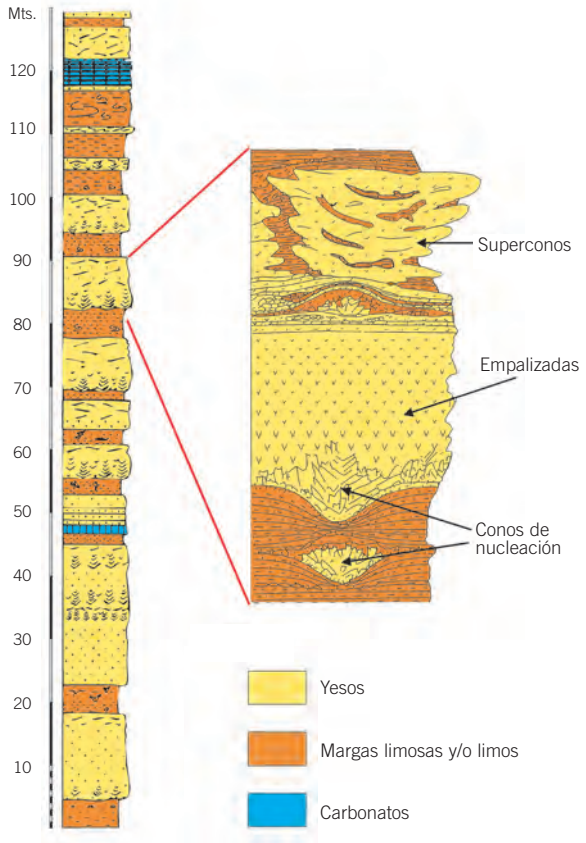
Los superconos de yeso constituyen una estructura de crecimiento muy espectacular de aspecto arborescente (con una morfología en coliflor). Se originan en una cuenca aislada, de escasa profundidad y aguas hipersalinas (la concentración de sales disueltas en las aguas es al menos cuatro veces superior a la del agua marina normal). Bajo estas condiciones, en el fondo de la cuenca comienza a precipitar el yeso (de variedad selenita, que es la presente en la cuenca de Sorbas) en conos invertidos (ápice hacia abajo), distribuidos de forma dispersa (conos de nucleación). Si las condiciones permanecen los cristales de yeso crecen en la vertical formando una empalizada de varios metros de altura. Los conos de cristales de grandes dimensiones se conocen como superconos. Entre los grandes cristales se observan lentejones de margas y limos, que indican sedimentación terrígena.



Superconos de yeso, en el río Aguas. Juan Carlos Braga Alarcón y José M. Martín Martín.

COLUMNA
ESTRATIGRÁFICA
DE LA SECUENCIA
EVAPORÍTICA
DE SORBAS
Y ESTRUCTURA
DE DETALLE DE
LOS BANCOS DE
YESO A TECHO
DE LA SERIE

Tomada de Dronkert, 1976



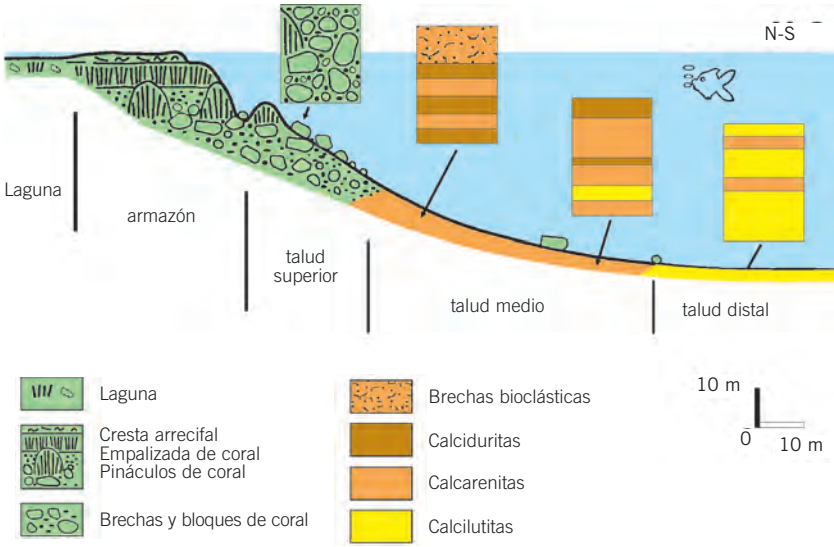
8.2.7. Arrecife de Cariatiz (063)

El arrecife de Cariatiz es uno de los mejores ejemplos de arrecife fósil de la cuenca Mediterránea. Uno de los mejores afloramientos se observa en el margen izquierdo del Barranco de los Castaños, donde puede verse una espectacular plataforma arrecifal formada hace unos 6 Ma (en el Messiniense inferior). En ella se acumularon los esqueletos de corales y otros organismos (algas calcáreas, moluscos, gusanos serpúlidos, etc.). Los corales (constituidos por *Porites*) formaron franjas de arrecifes costeros alrededor de los relieves emergidos en aquella época en este caso la Sierra de los Filabres. Del arrecife hacia tierra se instaló una laguna en la que vivían corales y otros organismos, mientras que hacía el mar, el arrecife originó un talud en el que se acumularon los derrubios procedentes de la destrucción del mismo. Entre estos depósitos caóticos, crecieron otro tipo de organismos (algas verdes calcáreas –Halimedas- bivalvos).



Arrecife de Cariatiz. Juan Carlos Braga Alarcón y José M. Martín Martín.

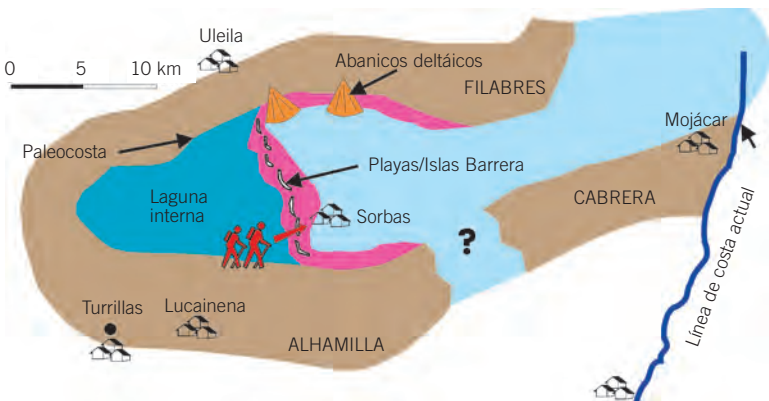
ESQUEMA DE UNA FASE DE CRECIMIENTO DEL ARRECIFE
(Tomado de Braga J.C. y Martín, J.M., 1996)



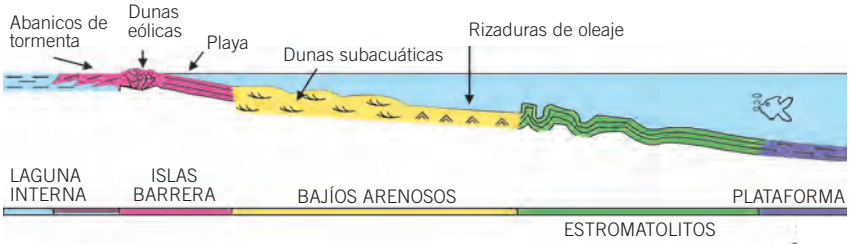
8.2.8. Playas fósiles de Sorbas (057)

Las arenas y limos visibles en este afloramiento son sedimentos de playa depositados hace unos 5,4 Ma (en el Messiniense terminal). Estos materiales se formaron en el interior de una bahía, de trazado este-oeste y abierta hacia el este. Un sistema de islas barrera cruzaba la bahía de norte a sur, a la altura de donde se sitúa hoy en día el propio pueblo de Sorbas, aislando una laguna somera en su parte más interna (hacia el oeste).

PALEOGEOGRAFÍA DE LAS PLAYAS DE SORBAS
(Tomado de Braga J.C. y Martín, J.M., 1996)



PALEOGEOGRAFÍA DE LAS PLAYAS DE SORBAS
 (Tomado de Braga J.C. y Martín, J.M., 2000)



Los distintos tipos de sedimentos y sus interrelaciones permiten definir un modelo en el que se observan diferentes medios sedimentarios: a) laguna interna (limos y arcillas laminados); b) islas barrera (cordones arenosos, en los que se diferencian tres subzonas: abanicos de tormentas, dunas eólicas y playas); c) bajíos arenosos (dunas de arena); y, d) plataforma (limos). En este sector los sedimentos observados son esencialmente los pertenecientes al conjunto laguna/isla barrera. Sobre ellos, se sitúan discordantemente conglomerados rojos mucho más modernos (Plioceno-Cuaternario).

DETALLE DE LA ESTRUCTURA OBSERVADA
 (Tomada de Roep et al., 1979)



Bioturbaciones (huellas fósiles de la actividad biológica) de cangrejos y raíces en la parte emergida de la playa

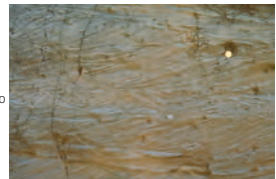


Cantos de "roca de playa"



Bancos correspondientes a los niveles de playa inclinándose hacia el sureste

- Abanicos de tormentas
- Bioturbación
- Rocas de playa
- Limos y arcillas lagunares
- Laminación paralela de bajo ángulo
- Estratificación cruzada en artesa
- Rizaduras de oleaje



Detalle de las estratificaciones cruzadas en artesa y rizaduras en la parte sumergida de la playa, producidas por el movimiento del oleaje