

C) ESTUDIO GEOLÓGICO DE LA VALL D'UIXÓ

Es clave destacar la importancia del conocimiento de la geología de un territorio para comprender su estructura y el proceso de su formación o geomorfología, además de capacitarnos para analizar los cambios ocurridos en éste por la acción antrópica y sus posibles efectos. Por otra parte, las características físicas del territorio van a configurar en buena medida el tipo de poblamiento que se desarrollará sobre él.

El tipo de roca condiciona el crecimiento de las especies vegetales, adaptadas a uno u otro tipo de suelo, substrato donde se asienta la vida. El agua y los recursos minerales son factores primordiales en el desarrollo de la población, incidiendo en sus hábitos. El agua es una necesidad primaria, que en el territorio valenciano está subordinada a la existencia de acuíferos, ya que los cursos superficiales son escasos e irregulares. La existencia o no de agua condiciona los diversos tipos de agricultura, ésta ha impuesto un tipo de vegetación asociada y una fauna específica. Todo este cuadro se enmarca en un medio geológico concreto.

El objetivo del presente apartado consiste en realizar una síntesis acerca de los principales rasgos geológicos del municipio de la Vall d'Uixó. Para ello se han recopilado los datos procedentes de diversos estudios realizados en esta zona. Hacer una referencia lo suficientemente aclaratoria de la *historia geológica*, la *litoestratigrafía* y la *tectónica*, que afectan a la configuración del relieve y al origen de los materiales que lo componen, es una labor compleja. La terminología utilizada suele resultar farragosa en la lectura y dificulta su comprensión. Para facilitar el entendimiento del texto en la medida de lo posible, se ha comenzado el capítulo con una introducción y esquema con las eras geológicas que se encuentran en el territorio objeto de estudio (tabla 1). Además, se han insertado a pie de página algunas definiciones o breves explicaciones que pueden aclarar el significado de algunos términos técnicos.

0. BREVE INTRODUCCIÓN TEÓRICA: LA ESCALA DEL TIEMPO EN GEOLOGÍA

Con objeto de aproximarnos a la escala de tiempo geológica, se ofrecerán a continuación algunas cifras orientativas: la edad aproximada de la Tierra es de 4.750 millones de años. Las primeras formas de vida aparecieron hace unos 3.500 millones de años. Las rocas más antiguas existentes en la Comunidad Valenciana son de hace 450 millones de años (Ordovícico) y están situadas concretamente en Chelva. La proliferación de reptiles y la aparición de los lagos mesozoicos tuvo lugar hace unos 170 millones de años. La aparición de los primeros homínidos podría remontarse a entre los 5 y los 10 millones de años (m.a.), aunque las evidencias fósiles sólo lo hacen a unos 4 m.a., reducidos a 2 millones si nos referimos al primer homínido (*Homo habilis*). La variedad humana actual, el "*Homo sapiens sapiens*" se extiende por todo el mundo entre los 35.000 y los 30.000 años.

Para fijar la edad de las rocas se recurrió, desde el siglo XVIII a los fósiles. La evolución de los seres vivos y su difusión permitió fijar una escala cronológica relativa. Actualmente nos basamos en lo que se conoce como "reloj radiactivo", que ha permitido calibrar fenómenos geológicos con sorprendente precisión. El tiempo geológico se divide en **eras**, de acuerdo con la existencia de formas orgánicas cada vez más desarrolladas. Éstas, a su vez, se dividen en **periodos**, según las perturbaciones tectónicas acaecidas. Los periodos se organizan en **épocas**, y las épocas en **edades**. En la siguiente página se representa un esquema de la escala del tiempo geológico (tabla 1).

Tabla 1.- El tiempo geológico

MILLONES DE AÑOS	ESCALA DEL TIEMPO GEOLÓGICO							
	ERA	SUB-ERA	PERIODO	EPOCA	EDAD			
	ERATEMA		SISTEMA	SERIE	PISO			
0	C E N O Z O I C O	CUATENARIO						
16		T E R C I A R I O	NEOGENO	PLIOCENO				
				MIOCENO	pontiense/tortoniense			
					Vindoviense/helveciense			
					Burdigaliense			
			aquitaniense					
25			O L I G O C E N O	P A L E O G E N O	OLIGOCENO	chattiense		
						stampiense		
						sannoisense		
40				E O C E N O	E O C E N O	EOCENO	priaboniense	
							biarritziense	
							luteciense	
							cuisense	
							ilerdiense	
60					P A L E O C E N O	P A L E O C E N O	PALEOCENO	thanetiense
	montiense							
	daniense							
70	M E S O Z O I C O	S E C U N D A R I O				CRETACICO	SUPERIOR	maastrichtiense
								campaniense
								santoniense
								coniaciense
			turonense					
			cenomaniense					
			INFERIOR			albiense		
				aptiense				
				barremiense				
				hauteriviense				
				valangiense				
				berriasense				
130			J U R Á S I C O	J U R Á S I C O	MALM	MALM	portlandiense	
							kimmerdigiense	
							oxfordiense	
	D O G G E R	D O G G E R			DOGGER	caloviense		
						bathoniense		
						bajociense		
						aaliense		
	L I A S	L I A S			LIAS	toarciense		
						pilenbachiense		
				sinemuriense				
	hettangiense							
180	T R I A S I C O	T R I A S I C O		T R I A S I C O	SUPERIOR	Keuper		
						MEDIO	Muschelkalk	
						INFERIOR	Buntsandstein	
230	PALEOZOICO	PERMICO						

270		CARBONIFERO
350		DEVONICO
400		SILURICO
440		ORDOVICICO
500		CAMBRICO

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El municipio de la Vall d'Uixó queda enmarcado en la zona de confluencia de dos dominios con características geológicas, litoestratigráficas y tectónicas diferentes: los macizos mesozoicos de la Sierra de Espadán y la Plana de Castellón.

- Las estribaciones orientales de la Sierra de Espadán presentan una abrupta topografía, con picos de más de 600 m.s.n.m¹. como el Font de Cabres (631 m), el Puntal (692 m) y el Aigualit (648 m), que además de marcar la divisoria de aguas, se utilizan para delimitar el municipio en su parte septentrional. Estos macizos mesozoicos son la parte más oriental de la Cordillera Ibérica, lo que condiciona sus características estructurales. Las alineaciones tectónicas presentan una dirección de plegamiento principal WNW-ESE, a la que se sobreimpone ortogonalmente una fracturación más o menos intensa.
- El segundo dominio, la Plana de Castellón, es la unidad morfológica situada entre los macizos mesozoicos y el mar Mediterráneo. Se caracteriza por presentar un relieve suave, una amplia llanura aluvial que desciende progresivamente hacia el mar, formada por abanicos aluviales, marjales, piedemontes² de tipo coluvial y glacis³ integrados por conos coalescentes (estos últimos muy erosionados ya)⁴.

¹ Metros sobre el nivel del mar.

² PIEDEMONTE: zona de acumulación, situada al pie de un sistema montañoso, de los elementos productos de la erosión.

³ GLACIS: rampa de poca pendiente producto de la erosión de rocas blandas por arroyada difusa.

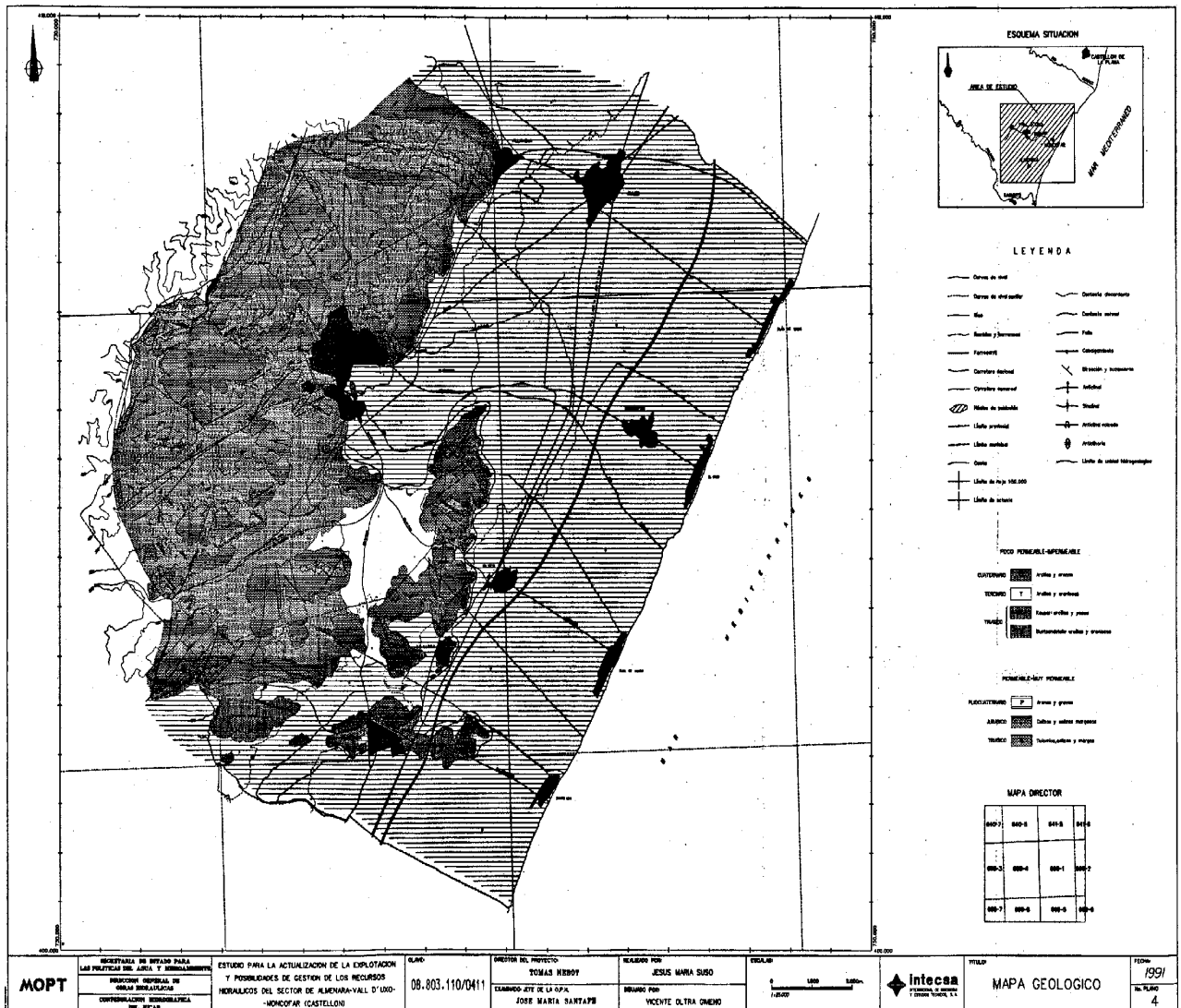
⁴ COLUVIALES: materiales acumulados al pie de una vertiente y que sólo han experimentado un corto transporte.

CONO DE DEYECCIÓN: depósito de derrubios de forma cónica formados por pequeños cursos fluviales, normalmente en lugares donde se produce una ruptura de pendiente del cauce.

2. LITOESTRATIGRAFÍA

A continuación se hace una descripción de las distintas unidades litoestratigráficas aflorantes en el municipio, agrupadas según sus características litológicas⁵ (figura 1, consultar cartografía).

Figura 1. Mapa geológico de la Vall d'Uixó.



Fuente: MOPT (1991). Estudio para la actualización de la explotación y posibilidades de gestión de los recursos hidráulicos del sector Almenara-Vall d'Uixó. Moncofar (Castellón).

Como rasgo geológico común a las tierras valencianas comprendidas entre los ríos Millars y Túria se establece su plena pertenencia al dominio estructural y sedimentario del Sistema Ibérico. Durante el Pliocuaternario, además, hubo una intensa fracturación

⁵ LITOLÓGÍA: disciplina de la geología dedicada al estudio global de las rocas.

y hundimiento de bloques, lo que hace que esta zona se individualice del resto del conjunto ibérico.

Los materiales que afloran son casi exclusivamente de edad mesozoica. Los de la Era Primaria apenas están presentes y los terciarios, muy escasos, afloran en las depresiones más actuales: su deposición estuvo restringida por la compartimentación del relieve ocasionada tras las fases de compresión alpina.

Los sedimentos mesozoicos muestran una gran dicotomía entre materiales calcáreos y silíceos⁶. Se depositaron prácticamente todos los pisos de la secuencia mesozoica. Atendiendo al tipo de material se tratará también de establecer su grado de permeabilidad, indicador de la facilidad o dificultad del agua de moverse a través de la roca y de su mantenimiento una vez infiltrada, es decir, de constituir acuíferos (tabla 2).

Tabla 2. Clasificación de los materiales según su permeabilidad⁷.

MATERIALES POCO PERMEABLES-IMPERMEABLES			
CUATERNARIO	arcillas y arenas		
TERCIARIO	arcillas y areniscas		
SECUNDARIO	Keuper	arcillas y yesos	
	Buntsandstein	arcillas y areniscas	
MATERIALES PERMEABLES-MUY PERMEABLES			
CUATERNARIO	arenas y gravas		
JURÁSICO	calizas y calizas margosas		
TRIÁSICO	dolomías, calizas y margas		

2.1 SECUNDARIO

De esta era predominan los depósitos del Trias y del Jurásico.

2.1.1 Triásico

Los sedimentos triásicos aparecen en facies germánica⁸ típica del Sistema Ibérico. Se diferencian las siguientes unidades:

2.1.1.1 Bunsandstein

⁶ SEDIMENTO: material mineral derivado directo o indirectamente de una roca preexistente, y materia orgánica originada por los procesos de la vida, generalmente transportada y depositada por un agente modelador.

⁷ PERMEABILIDAD: propiedad de movimiento relativamente fácil del agua del suelo a través de la roca o regolito.

⁸ Facies germánica: Buntsandstein (arenas rojizas); Muschelkalk (calizas con muchos fósiles); Keuper (margas).

Constituye el sustrato de todos los materiales aflorantes en la zona. Se considera **poco permeable o impermeable**. Está formado por un conjunto de secuencias fluviales de carácter detrítico -areniscas y arcillas- en las que predominan colores rojizos muy característicos.

Se diferencian tres tramos de base a techo:

- Arcillas de colores rojizos, compactas, con intercalaciones de areniscas y en algunos niveles con conglomerados. Su potencial aflorante es superior a los 100 m, aunque su base no llega verse.
- Areniscas cuarcíticas compactas, de colores rojizos, amarillentos y blancos, bien estratificadas en gruesos bancos. Presenta ocasionalmente intercalaciones de limonitas y arcillas y su potencia es del orden de unos 200 m.
- Arcillas rojas, arenosas, con intercalaciones de areniscas micáceas. Presentan una textura pizarrosa. Este tramo termina con un nivel muy característico de unos 20 m constituido por arcillas y margas de tonalidades amarillentas y rojizas. La potencia total del conjunto es de unos 150 m.

2.1.1.2 Muschelkalk

Situado sobre el Bunsandstein, su mayor superficie de afloramiento está al W de la Vall d'Uixó, en las inmediaciones del cerro Pipa y el barranco de San José. Su permeabilidad varía de media a alta, aunque es muy dependiente de la karstificación⁹.

Se distinguen tres niveles:

- Calizas dolomíticas, micríticas o micro esparíticas, de color gris claro a oscuro. Se encuentran bien estratificadas en bancos gruesos de potencia variable (0.5-1 m). Sufren una intensa karstificación. El espesor total del tramo es de unos 100 m.
- Margas y arcillas margosas con intercalaciones de calizas margosas de colores blanquecinos y amarillentos. Su potencia es muy irregular, del orden de 25-30 m.
- Calizas dolomíticas de color gris, bien estratificadas, que hacia el techo se hacen algo margosas y amarillentas, presentando intercalaciones de margas arcillosas. La potencia total es de unos 75-100 m.

2.1.1.3 Keuper

Aparece sobre el Muschelkalk en afloramientos dispersos, de reducidas dimensiones, al W y SW de Vall d'Uixó. Es *impermeable* y está constituido por arcillas y margas versicolores con yesos. Su potencia es muy difícil de estimar debido a la tectónica pero se considera que debe ser de unos 100 m.

⁹ CARST o KARST: paisaje o tipo de topografía dominada por elementos producidos por la disolución de la caliza, y que representa sistemas de cavernas subterráneas.

2.1.2 Jurásico

De *elevada permeabilidad* está constituido por una serie predominantemente calcárea muy potente. En la base hay un tramo de unos 20 m de calizas dolomíticas; sobre ellas sigue una serie de calizas con tramos arcillosos y dos intercalaciones de margas con potencia de 10-15 m. La potencia total supera los 300 m. Presenta karstificación en algunas zonas. La base no llega a apreciarse con claridad, aunque al W de la Vall d'Uixó existe un afloramiento relativamente importante del Lias.

2.2 TERCIARIO

Aflora al SE de la Vall d'Uixó, W de la Llosa y Xilxes. Es una única mancha de reducidas dimensiones y se establece de manera discordante sobre el substrato mesozoico. Está constituido por materiales detríticos continentales. Presenta abundantes cambios laterales de facies entre arcillas, arcillas arenosas, areniscas y algún que otro conglomerado. Su potencia no se conoce, al estar completamente horizontal y no aflorar la base, aunque se cree que no sobrepasa los 75 m.

2.3. CUATERNARIO

Los materiales de deposición más reciente ocupan una gran extensión en el municipio de la Vall. Se agrupan en materiales de colmatación de la depresión tectónica de la Plana o Pliocuaternarios, y materiales de arroyada (coluviones, piedemontes, aluviones, etc.) asociados a los macizos mesozoicos o en sus proximidades.

La similitud de las facies del Terciario y el Cuaternario no permite establecer de forma clara el límite entre el Plioceno y el Cuaternario, de ahí que se haya optado por denominar a estos materiales Pliocuaternarios. Se presenta, como ya se ha indicado, como materiales de relleno de la fosa de Castellón. Estos materiales son de tipo detrítico, muy heterogéneos, con importantes cambios laterales de facies tanto en la vertical como lateralmente. Su permeabilidad es variable en función de los cambios laterales de facies, pero se gradúa de alta a muy alta. El espesor del relleno es variable de unas zonas a otras. Los datos de geofísica disponibles indican una potencia máxima de unos 150 m.

Bajo el nombre de Cuaternario se ha agrupado un conjunto de materiales detríticos indiferenciados, muy heterogéneos, asociados a fenómenos de denudación reciente de los macizos mesozoicos- coluviones, piedemontes, conos de deyección, aluviones, etc. Su permeabilidad es baja o muy baja y su potencia muy reducida (1-3 m), aunque puede alcanzar espesores, excepcionalmente, de 5-10 m.

3.TECTÓNICA

Desde el punto de vista estructural la Vall d'Uixó se encuentra situada entre el borde oriental del Sistema Ibérico y la llanura aluvial de la Plana de Castellón. Predomina una tectónica en bloques que da lugar a una serie de elevaciones y depresiones rellenas de materiales del Terciario y Cuaternario. La última fase distensiva adquiere gran importancia ya que, a pesar de que las otras fases tectónicas han condicionado indirectamente a ésta última, las grandes unidades morfoestructurales coinciden con las áreas de hundimiento o elevación relativa de la plataforma de erosión-colmatación finpliocena-inferior, es decir, de la penillanura fundamental¹⁰. Así, las unidades morfoestructurales individualizadas se pueden reconstruir con cierta facilidad, coincidiendo con las unidades morfológicas. Los grandes escalones que hunden los relieves junto a la costa permiten conocer exactamente el límite de los ámbitos morfoestructurales.

3.1 DOMINIO DE LOS MACIZOS MESOZOICOS-SIERRA DE PINA-ESPADÁN

Las características básicas de este sector son: una clara orientación ibérica de las estructuras y la presencia de materiales triásicos. El conjunto de la sierra se vio afectada por una fase compresiva en el oligoceno, adoptando una forma anticlinal (sierras). Durante esta fase, la cobertera mesozoica sufre un deslizamiento hacia el N, el Trías plástico se acumuló en los puntos más altos del anticlinal de cobertera posibilitando la aparición de extrusiones de estos materiales en los puntos más bajos (en el valle del Millars y el contacto Keuper-Jurásico en el Palància). Posteriormente estas estructuras quedan arrasadas durante una fase de estabilidad tectónica que propicia la génesis de la penillanura fundamental, es decir, los detritos del terciario se sedimentaron y aplanaron formando una extensa llanura. La fase distensiva pliocena volverá a elevar esta área manteniendo la estructura que hoy puede observarse (horst¹¹).

La actividad tectónica ha sido muy intensa. Las alineaciones estructurales responden a dos direcciones superpuestas: WNW-ESE y NE-SW. La primera se manifiesta en el plegamiento y las fallas compresivas, mientras que la segunda se aprecia en las fallas de gravedad, estructuras que se van hundiendo en bloques escalonados de E a W¹².

¹⁰ La penillanura fundamental es una morfología del relieve existente tras la culminación de un ciclo deposicional terciario. Se desarrolla durante el resto del Mioceno y culmina en el Plioceno con la deposición del paquete de calizas lacustres de la llamada facies "páramo". Su morfología es aplanada u ondulada, y su paleografía incluye ambientes de erosión y de sedimentación. Es decir, combinación de ambientes húmedos y secos según en distintos momentos de la historia geológica.

¹¹ ANTICLINAL: pliegue que presenta su convexidad hacia arriba. En el núcleo del pliegue se encuentran los materiales más antiguos.

HORST: bloque fallado levantado entre dos fallas normales.

¹² FALLA DE GRAVEDAD O NORMAL: ruptura de la corteza con desplazamiento (deslizamiento) de un bloque respecto al adyacente, quedando el plano de falla buzado hacia el bloque inferior y el componente predominante del movimiento es el vertical.

El aspecto de la sierra se ve acentuado por una fuerte incisión de la red fluvial que ha propiciado un relieve abrupto. Los límites de la sierra en la fachada costera se generaron por las fallas NE-NW y NW-SE. Los saltos de estas fallas llegan a superar los 400 m, como es el caso del cerro del Castell (491 m).

Hacia el S de la Vall d'Uixó, las fallas se desdoblan en dos trayectorias paralelas. La interior se aprovechó por la Rambla de Cerverola. La exterior es la responsable de la desaparición de los relieves desde Xilxes hasta el cerro Picaio. Entre ambos queda un macizo de baja altitud que se incluye, como prolongación, en el área de Espadán.

3.2 DOMINIO DE LA PLANA DE CASTELLÓN

La franja costera desde el río Millars hasta el Túria comprende una gran estructura de elevada importancia tectónica y morfológica, puesto que interrumpe todas las estructuras ibéricas y posibilita una potente sedimentación cuaternaria.

Su principal característica es la linealidad, y la articulación de este escalón costero con otras líneas de fallas ibéricas o subparalelas (falla de Faura-Azuébar o de la Vall d'Uixó-Alfara de Algimia) provoca indentaciones en el perfil rectilíneo de la morfoestructura. Al N del Río Belcaire, la falla de Vall d'Uixó-Alfara de Algimia permite el hundimiento del eje de la Sierra de Espadán entre la Vall y Betxí.

La movilidad de esta área ha debido continuar hasta tiempos recientes, aunque los materiales que rellenan la Plana de Castellón en el sector municipal de la Vall no presentan ninguna deformación significativa.

Las estructuras de la Cordillera Ibérica se hunden bajo la Plana en forma de bloques escalonados. Las características tectónicas bajo el relleno del Terciario y Cuaternario deben ser similares a las observadas en superficie en la Sierra de Espadán y el Salto del Caballo. Esta estructura en bloques se manifiesta en las variaciones del espesor de los sedimentos detríticos que se aprecian en los estudios geofísicos disponibles en la zona (IGME, 1988).

FALLAS DISTENSIVAS O DE DESGARRE: falla en la que el movimiento relativo es fundamentalmente horizontal, produciendo un desplazamiento lateral de los estratos en la dirección de la ruptura de la falla. Provocada durante procesos orogénicos.

4.GEOLOGÍA ECONÓMICA

4.1 MINERÍA Y CANTERAS

La Vall d'Uixó se ve afectada por la explotación de rocas industriales: los materiales carbonatados del Muschelkalk, Jurásico y Mioceno extraídos de las canteras y utilizados como fundente, en la construcción y la industria del cemento.

4.2 PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

Desde el punto de vista hidrogeológico, hay que destacar dos niveles de acuíferos: las arenas y gravas del Mioceno y Cuaternario, y las calizas del Triásico y Jurásico.

Las cuevas de San José, ubicadas en el término de la Vall d'Uixó y cercanas al casco urbano –a 1 km al W de la población–, son un punto de interés geológico. Están ubicadas en el margen izquierdo del Barranco de San José (3° 26' 8" E, 39° 49' 34" N), a una altitud de 140 m.s.n.m.

Se trata de una cavidad kárstica excavada en materiales dolomíticos del Triásico medio (Muschelkalk). El recorrido espeleológico tiene 2.348 m y en su parte central hay un lago de gran extensión. No cuenta con estalactitas ni estalagmitas, pero hay coladas travertínicas de variada morfología. Su interés estratigráfico es bajo, pero tiene una elevada importancia en un nivel hidrológico y geomorfológico, además de un alto interés turístico. Su relevancia queda en nivel medio en lo que a interés científico, didáctico y económico se refiere, si bien representa un activo singular y casi un símbolo cultural de la población de la Vall.

5. SÍNTESIS

El municipio de la Vall d'Uixó queda enmarcado en la zona de confluencia de dos dominios con características geológicas, litoestratigráficas y tectónicas diferentes: los macizos mesozoicos de la Sierra de Espadán y la Plana de Castellón. La primera presenta una topografía abrupta que contrasta con el llano aluvial de la Plana.

Los materiales que afloran son casi todos del Secundario (Mesozoico). Algunas depresiones contienen materiales del Terciario. Los sedimentos mesozoicos son tanto calcáreos como silíceos y hay representación de toda la facies germánica. También el Cuaternario aparece en las superficies adyacentes a los relieves mesozoicos, y son materiales detríticos transportados por arroyada en fases de denudación reciente.

Estructuralmente predomina una tectónica en bloques que da lugar a una serie de elevaciones y depresiones rellenas de materiales del Terciario y Cuaternario. Las unidades morfoestructurales individualizadas coinciden con las unidades morfológicas de los macizos mesozoicos de la Sierra de Espadà-Pina y la Plana de Castellón.

La primera unidad se caracteriza por una clara orientación ibérica de las estructuras y la presencia de materiales triásicos. El conjunto actual de la sierra sufrió una compresión en el oligoceno: la cobertera mesozoica se deslizó hacia el N, y el Trías acumulado en los puntos más altos del anticlinal surgió en el valle del Millars y el Palància. Posteriormente hubo un arrasamiento estableciéndose una llanura. En el Plioceno se eleva de nuevo el área, hoy atravesada por una extensa red de drenaje. Los límites de la sierra en la fachada costera se generaron por las fallas NE-NW y NW-SE.

La Plana de Castellón interrumpe las estructuras ibéricas y posibilita una potente sedimentación cuaternaria. El perfil de la morfoestructura es indentado debido a las fallas paralelas que la atraviesan. Las estructuras de la Cordillera Ibérica se hunden bajo la Plana en forma de bloques escalonados.

Desde el punto de vista hidrogeológico, como lugares de interés geológico destacan las turísticas cuevas de San José.