

**INFORME HIDROGEOLOGICO PARA  
LA MEJORA DEL ABASTECIMIENTO  
PÚBLICO DE AGUA POTABLE A LA  
LOCALIDAD DE ARCAS DEL VILLAR  
(CUENCA)**

**Noviembre 2007**



## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. ABASTECIMIENTO ACTUAL**
- 3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS**
  - 3.1. Estratigrafía**
  - 3.2. Estructura**
- 4. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS**
  - 4.1. Formaciones susceptibles de constituir acuíferos**
- 5. ALTERNATIVAS DE CAPTACIÓN DE AGUAS**
- 6. CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA PARA LA MEJORA DEL ABASTECIMIENTO**
- 7. BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

**MAPA GEOLÓGICO Y DE SITUACIÓN**



## **1. INTRODUCCIÓN**

Dentro del convenio de asistencia técnica suscrito entre el Instituto Geológico y Minero de España (I.G.M.E.) y la Excma. Diputación Provincial de Cuenca se han realizado los trabajos necesarios con el objetivo de realizar un estudio hidrogeológico para la mejora del actual abastecimiento de agua potable a la localidad de Arcas del Villar, provincia de Cuenca.

El día 27 de noviembre de 2007 se efectuó el reconocimiento hidrogeológico, que junto con la información geológica e hidrogeológica recopilada por el I.G.M.E. en los diferentes trabajos realizados en la zona se ha empleado para la redacción de este informe.

## **2. ABASTECIMIENTO ACTUAL**

La población residente en Arcas del Villar asciende a 1200 habitantes, incrementándose en períodos vacacionales aproximadamente a 1500 habitantes. Suponiendo una dotación teórica de 200 L/hab/día se precisa un caudal continuo máximo de 3,5 L/s. Sin embargo el Ayuntamiento tiene previsto que en tres años se incremente a 4000 habitantes, lo que implicaría un caudal continuo máximo de 9.2 L/s.

El Ayuntamiento dispone de una captación en el sondeo de El Raso, de 65 m de profundidad, situado al NE de la población, con un caudal de explotación no continuo, de 10 L/s.

No obstante, en 2003 la Excma. Diputación Provincial de Cuenca perforó un sondeo en el paraje de San Isidro, de 100 m de profundidad, con un caudal de explotación recomendado de 2 L/s que el Consistorio no llegó a incorporar a la red.

### 3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

#### 3.1. Estratigrafía

##### CRETÁCICO

**Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada (10) y calizas dolomíticas y margas (11):** Es un paquete de dolomías masivas, de una potencia entre 20-30 m.. Afloran en el núcleo del anticlinal de Villar el Saz, al S de la población. Por encima de éstos se encuentra un conjunto de calizas dolomíticas y margas, tableadas, con un espesor de 15-25 m. El conjunto se datan como del Turoniense.

**Fm. Calizas dolomíticas del Pantano de la Tranquera. Fm. Brechas dolomíticas de Cuenca (12):** Se describen de base a techo 1-10 m de margas verdes, 200 m de brechas dolomíticas, heterométricas, con tramos no brechificados. Se atribuyen al Coniaciense-Campaniense.

**Fm. Margas y arcillas de Villalba de la Sierra (13):** de espesor variable (50-más de 150 m); es un conjunto de arcillas y margas con niveles intercalados de dolomía a base y yesos hacia techo en paquetes de hasta 10 m. En el sondeo del INC el espesor atravesado alcanzó los 250 m, con una parte inferior margo-yesífera y un tramo superior con alternancias de paquetes decamétricos de calizas. Se atribuyen al Campaniense-Eoceno.

##### TERCIARIO

**Conglomerados silíceos, areniscas y arcillas (14):** son conglomerados cuarcíticos, areniscas con estratificación cruzada y arenas arcillosas, que en el sinclinal de Valdeganga evolucionan hacia techo a arcillas arenosas rojas (de espesor superior a 50 m), conglomerados poligénicos, yesíferos y calizos (espesor en torno a 100 m). Todo el conjunto se data como perteneciente al Eoceno-Oligoceno.

## **CUATERNARIO**

**Suelos aluviales y terrazas (18):** corresponden a los fondos de valle del río San Martín, que puede pasar de 5 m de espesor.

### **3.2. Estructura**

El área estudiada se ubica en la zona de los pliegues meridionales de la Serranía de Cuenca, pliegues regionales de una orientación NO-SE. Concretamente, la localidad se sitúa sobre un anticlinal de Villar del Saz, vergente hacia el sur. Está limitado al Oeste por una extensa falla inversa que superpone materiales carbonatados cretácicos sobre detríticos terciarios, ya en el sinclinal de Valdeganga.

## 4. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

### 4.1. Formaciones susceptibles de constituir acuíferos

#### Calizas y dolomías del Cretácico Superior

Estos materiales afloran como núcleo del anticlinal de Villar el Saz de Arcas. También se localizan como zócalo de las depresiones terciarias que forman los sinclinales. En la Depresión de Fuentes, sobre la que se asienta el núcleo urbano de Arcas del Villar, el sondeo perforado por el INC alcanzó estas calizas a 250 m de profundidad.

El sondeo perforado para el campo de golf en Ballesteros, a unos 4 km al norte del sondeo del INC, sitúa este techo más próximo a la superficie, a unos 60 m. No obstante, al no disponer de datos fiables de la columna litológica ni de muestra de agua, no se puede afirmar que dicho sondeo capte a los materiales carbonatados cretácicos (tabla 1).

El comportamiento hidráulico en estas depresiones es el de un acuífero confinado, con una cota piezométrica de 931 m s.n.m. o unas profundidades de nivel piezométrico que no superan los 10 m. Tras el hundimiento, se observa un descenso del nivel piezométrico en el sondeo.

Nº INVENTARIO	NAT.	COTA(m s.n.m.)	PROF. (m)	Q (L/s)/ fecha	Prof. N.pz./Fecha
Sondeo INC	S	940	320	40	9,38 (9/02) 13,8 (3/03)(*)
Sondeo Golf Ballesteros	S	940	237	35	10 (3/03)

**Tabla 1.-** Captaciones de agua en la zona de estudio (Nat.-naturaleza, Prof.-profundidad, Q-caudal, Prof n. Pz.-profundidad del nivel piezométrico, F-fuente, G-galería, S-sondeo).

La transmisividad deducida tras el aforo realizado en 1991 en el sondeo del IRYDA era de unos 300 m<sup>2</sup>/día.



La calidad química de las aguas muestra una conductividad algo elevada (861  $\mu\text{S/cm}$ ), y una facies mixta sulfato-bicarbonatada cálcica, con un contenido en sulfatos de 288 mg/L (tabla 2).

	Fecha	Na	Ca	Mg	SO <sub>4</sub>	Cl	HCO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Cond.
Sondeo INC	9/02	4	170	35	288	11	275	14	0	0	0	861

**Tabla 2.-** Análisis químicos de las aguas de las formaciones carbonatadas cretácicas (contenidos en mg/L, conductividad en  $\mu\text{S/cm}$ ).

### Yesos y calizas del Garumniense

Está constituida por los paquetes de yesos masivos alternantes con margas y calizas, cuyo espesor en la zona puede superar los 150 m.

No suponen un acuífero de interés para el consumo humano debido a la mala calidad química de las aguas.

Los yesos de esta formación se encuentran karstificados, formándose dolinas y hundimientos como el sufrido en la zona del sondeo de abastecimiento. Dichas dolinas forman lagunas, como las que se encuentran al norte de la población. El nivel piezométrico es alto, a menos de 10 m (930 m s.n.m.) (tabla 3).

Nº INVENTARIO	NAT.	COTA(m s.n.m.)	PROF. (m)	Q (L/s)/ fecha	Prof. N.pz./Fecha
Sondeo Emergencia	S	940	74		9,57 (3/03)
Sondeo Villar el Saz de Arcas	S	1020	180		0,05 (3/03)

**Tabla 3.-** Captaciones de agua en la zona de estudio (Nat.-naturaleza, Prof.-profundidad, Q-caudal, Prof n. Pz.-profundidad del nivel piezométrico, F-fuente, G-galería, S-sondeo).

Las aguas son de facies sulfatada cálcica, con altos contenidos en sulfatos (1520-1580 mg/L). Se han muestreado aguas de una de las lagunas y del sondeo de emergencia perforado en marzo de 2003 mostrando una composición muy similar; así el aislamiento al que se sometió en sondeo de emergencia resultó poco útil, ya que toda esta formación margo-calco-yesífera se encuentra interconectada (tabla 4).

Al Sur, en el área de Villar el Saz de Arcas, se captaron los niveles inferiores de esta formación, disminuyendo la mineralización (1478  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) aunque correspondiendo a aguas de facies sulfatada cálcica.

	Fecha	Na	Ca	Mg	SO <sub>4</sub>	Cl	HCO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Cond.
Sondeo Villar El Saz	4/2003	2	410	17	856	9	216	38	0	0	0	1478
Sondeo Emergencia	4/2003	3	620	32	1520	7	107	18	0	0	0	3083
Laguna	3/2003	3	642	52	1580	7	230	14	0	0,06	0	3373

**Tabla 4.-** Análisis químicos de las aguas de las formaciones yesífero-carbonatadas del Garumniense (contenidos en mg/L, conductividad en  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

#### *Depósitos detríticos terciarios*

Constituyen el acuífero más utilizado en la zona por su facilidad de captación, debido a su proximidad a la superficie. También es el más vulnerable, ya que buena parte de su área de recarga está transformada en campos de cultivo. Se han reconocido en San Isidro, con un espesor de 80 m y en el Raso, con un espesor de unos 70 m.

Están constituidos por alternancias de areniscas, conglomerados y arcillas, que, conforme se aleja del flanco del anticlinal hacia el N y el centro del sinclinal, incrementa su contenido en yesos (tabla 5).

Nº INVENTARIO	NAT.	COTA(m s.n.m.)	PROF. (m)	Q (L/s)/ fecha	Prof. N.pz./Fecha
Sondeo Raso	S	980	65	2	12 (8/03)
Sondeo nuevo	S	1000	100	10	5.6 (4/03) 2.1 (11/07)
Sondeo Cercejo		970			20.6 (11/07)
Sondeo Surgente	S	980	77	0,25	0 (3/03) 0.5 (11/07)
Pozo San Isidro	P	980	6		
Sondeo "Cañada Molina"	S	980	85		0 (3/03)
Sondeo Villar el Saz de Arcas	S	1020	180		0,05 (3/03)

**Tabla 5.-** Captaciones de agua en la zona de estudio (Nat.-naturaleza, Prof.-profundidad, Q-caudal, Prof n. Pz.-profundidad del nivel piezométrico, P-pozo, S-sondeo).

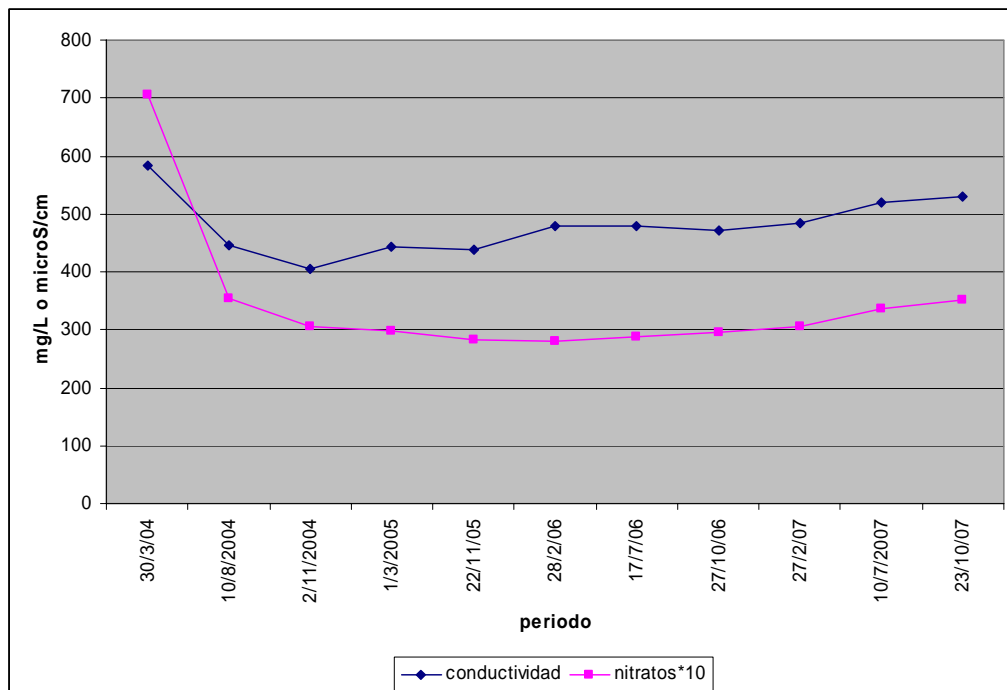
Los niveles piezométricos son muy someros, incluso surgentes, con una cota piezométrica de 980 m s.n.m.

Así las facies hidroquímicas predominantes son la bicarbonatada cálcica (en el área de la Ermita de San Isidro) y la sulfatada cálcica hacia el N, hacia Cañada Molina, con una conductividad de casi 3000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Asimismo, en las zonas cultivadas, como el área de Cañada Molina, el contenido en nitratos es superior al permitido, alcanzando los 67 mg/L (tabla 6).

	Fecha	Na	Ca	Mg	SO <sub>4</sub>	Cl	HCO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Cond.
Pozo San Isidro	3/1991	2	102	2	41	4	251	8	0	0,12	0	503
Sondeo Cañada Molina	3/2003	4	590	16	1320	13	179	67	0	0	0	2933
Surgente Arcas	4/2003	4	120	4	51	6	302	4	0	0,23	0	545

**Tabla 6.-** Análisis químicos de las aguas de las formaciones detríticas terciarias (contenidos en mg/L, conductividad en  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

La evolución del agua procedente del sondeo El Raso muestra una evolución pareja de conductividad y nitratos, con un suave incremento de estos últimos desde 2006, situándose en torno a 35.1 mg/L. (figura 1).



**Figura 1.-** Evolución de la conductividad y del contenido en nitratos del sondeo del Raso.

## **5. ALTERNATIVAS DE CAPTACIÓN DE AGUAS**

La mejor posibilidad es **la captación de aguas en formaciones acuíferas terciarias**, debido a su facilidad de acceso al acuífero. La captación de depósitos cretácicos carbonatados próximos al municipio llevaría a perforar a un mínimo de 250 m.

No obstante deben buscarse emplazamientos donde exista poca incidencia antrópica, debido a los contenidos en nitratos. Un área interesante, como se mencionó en el informe de 2003, es el paraje de la Ermita de San Isidro, donde las aguas del sondeo perforado muestra un contenido bajo en nitratos. No obstante la profundidad a investigar no superaría los 100 m.

Para aprovechar las instalaciones también es interesante perforar en la zona del sondeo Cercejo y del Raso; en este último caso, la presencia de nitratos podría reducirse si se aíslan los tramos superficiales.

## **6. CARACTERÍSTICAS DE LAS PROPUESTAS PARA LA MEJORA DEL ABASTECIMIENTO**

### **Realización de un sondeo en el Raso**

#### **SITUACIÓN:**

**Paraje:** A unos 30 m del sondeo del Raso, a 500 m al norte de la población.

**Coordenadas UTM: X:** 575915 **Y:** 4427740

**Cota aproximada:** 980 m s.n.m.

#### **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:**

**Profundidad:** 125 m

**Sistema de perforación:** Rotopercusión.

**Columna litológica prevista:**

Conjunto de materiales detríticos terciarios:

0- 125 m Alternancia de arcillas, arenas y conglomerados.

**Profundidad estimada del nivel piezométrico:** 10 m.

**Observaciones:** Es preciso el uso del conductímetro para seleccionar las formaciones acuíferas de menor conductividad y controlar el incremento de los sulfatos al acercarse, durante la perforación, a los materiales yesíferos garumnienses.

## **Realización de un sondeo en El Cercejo**

### **SITUACIÓN:**

**Paraje:** A unos 200 m de la Barriada del Cercejo.

**Coordenadas UTM: X:** 576400 **Y:** 4427600

**Cota aproximada:** 980 m s.n.m.

### **CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS:**

**Profundidad:** 125 m

**Sistema de perforación:** Rotopercusión.

**Columna litológica prevista:**

Conjunto de materiales detríticos terciarios:

0- 125 m Alternancia de arcillas, arenas y conglomerados.

**Profundidad estimada del nivel piezométrico:** 10 m.

**Observaciones:** Es preciso el uso del conductímetro para seleccionar las formaciones acuíferas de menor conductividad y controlar el incremento de los sulfatos al acercarse, durante la perforación, a los materiales yesíferos garumnienses.

## **Realización de un sondeo en San Isidro**

### **SITUACIÓN:**

**Paraje:** A unos 100 m del sondeo de San Isidro, a 2 km al SE de la localidad.

**Coordenadas UTM: X:** 577580 **Y:** 4425550

**Cota aproximada:** 1000 m s.n.m.

### **CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS:**

**Profundidad:** 125 m

**Sistema de perforación:** Rotopercusión.

**Columna litológica prevista:**

Conjunto de materiales detríticos terciarios:

0- 125 m Alternancia de arcillas, arenas y conglomerados.

**Profundidad estimada del nivel piezométrico:** 10 m.

**Observaciones:** Es preciso el uso del conductivímetro para seleccionar las formaciones acuíferas de menor conductividad y controlar el incremento de los sulfatos al acercarse, durante la perforación, a los materiales yesíferos garumnienses.

Madrid, noviembre de 2007

El autor del informe

Fdo. Marc Martínez

## **7. BIBLIOGRAFIA**

***IGME (1975): Mapa geológico de España 1:50.000 Fuentes nº 635.***

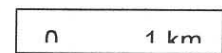
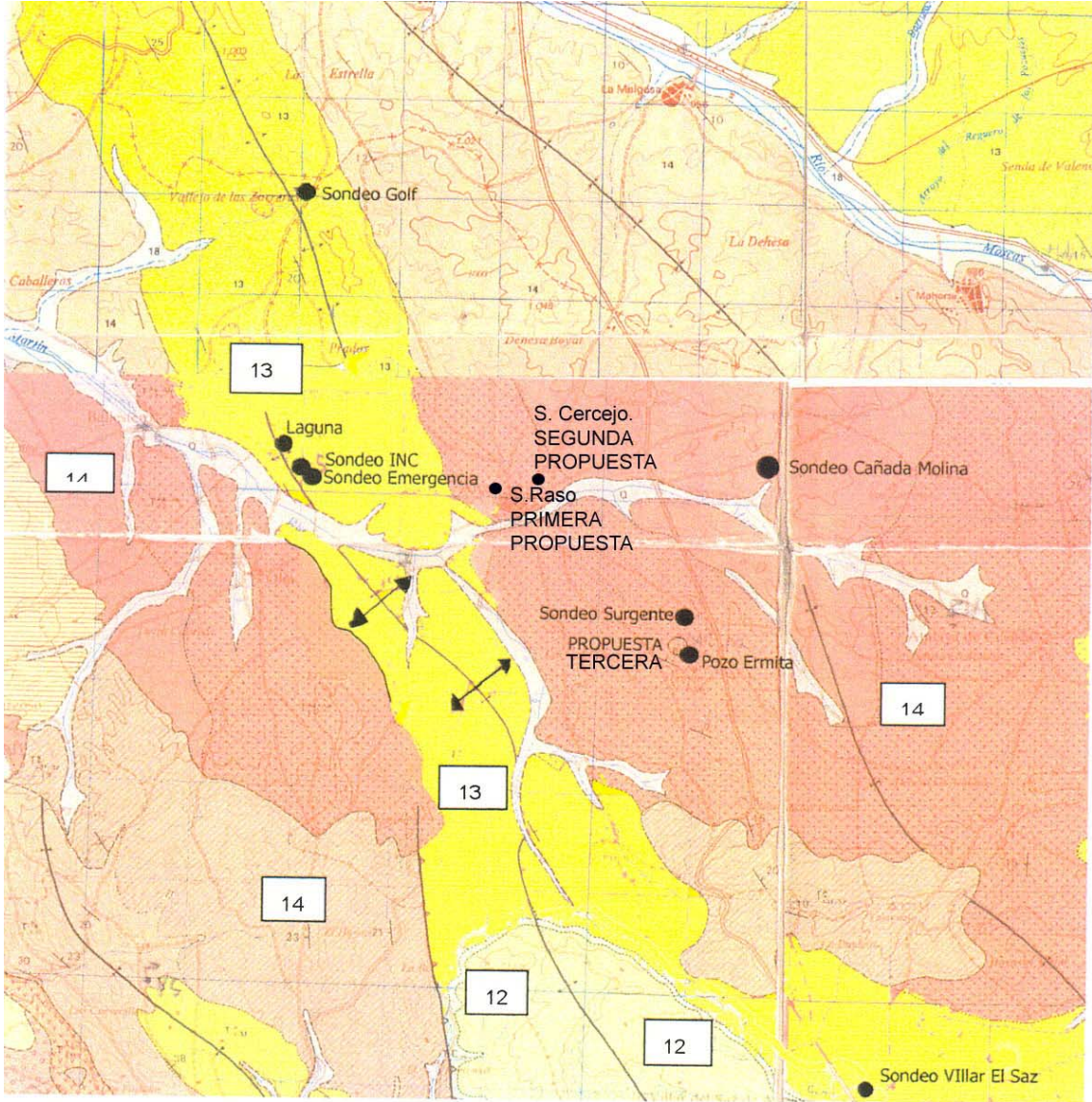
***ITGE (1989): Mapa geológico de España 1:50.000 Cuenca nº 610.***



## **ANEXOS**

### **MAPA GEOLÓGICO Y DE SITUACION**





## LEYENDA

<b>CUATER.</b>	HOLOCENO		18	18 Suelos aluviales y terrazas		
	PLEISTOCENO		17	17 Coluviones encostrados		
<b>TERCIARIO</b>	PALEOGENO	MIOCENO		16	16 Margas y calizas lacustres	
		OLIGOCENO		15	15 Conglomerados calcáreos y arenas	
		EOCENO		14	14 Conglomerados silíceos, areniscas y arcillas	
		PALEOCENO		13	13 Fm. Margas arcillas y yesos de Villaba de la Sierra	
	SUPERIOR	MAAESTRICH.	F. GARUMN			
		CAMPANIEN.				
<b>CRETÁCICO</b>	SUPERIOR	SANTONIENSE		12	12 Fms. Calizas dolomíticas del Pantano de la Tranquera y brech dolomíticas de Cuenca	
		CONIACIENSE		11	11 Calizas dolomíticas y margas	
		TURONIENSE				
		CENOMANIENS.		10	10 Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada	
				9	9 Fms. Dolomías tableadas de Villa de Vés y margas de Casamedina	
				8	8 Fms. Margas de Chera, dolomías de Villa Vés y margas de Casamedina	
				7	7 Fm. Arenas de Vitrillas	
	INFERIOR	ALBIENSE	F. U.	6	6 Facies Weald. Arenas, areniscas, arcillas y calizas	
		APTIENSE		F. WEALD.		
		BARREMIEN.				
<b>JURÁSICO</b>	DOGGER		5	5 Fm. Carbonatada de Chelva. Dolomías y calcarenitas		
			4	4 Fm. Carbonatada de Chelva. Mb Casinos. Calizas nodulosas		
	LIAS	TOARCIENS.		3	3 Fm. Margas y calizas de Turmel	
		PLIENSBA- CHIENSE	DOMERIEN.	F. U.	2	2 Fm. Margas del Cerro del Pez y Fm. calizas bioclásticas de Barahona
			CARIXIEN.		1	1 Fm. Calizas y dolomías de Cuevas Labradas