

<b>INFORME</b>	<b>Identificación: H2-006/04</b>
	<b>Fecha: Abril 2003</b>
<b>TÍTULO Informe hidrogeológico para la mejora del abastecimiento de agua potable a las localidades de Arcas del Villar (Cuenca)</b>	
<b>PROYECTO CONVENIO DE ASISTENCIA TÉCNICA ENTRE LA DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE CUENCA Y EL IGME PARA EL ASESORAMIENTO EN MATERIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS</b>	
<b>RESUMEN</b>	
<p>El informe describe el estado actual del sistema de abastecimiento, con sus dotaciones y carencias y la problemática existente para el abastecimiento a la población. Posteriormente se acompaña de una investigación hidrogeológica sobre las principales formaciones acuíferas existentes en el municipio (con estudio de piezometría, hidrodinámica e hidroquímica) y se finaliza con una propuesta para la mejora del abastecimiento.</p>	
<b>Revisión</b>  <b>Nombre:</b> J. A. López Geta  <b>Unidad:</b> Hidrogeología y Aguas Subterráneas  <b>Fecha:</b>	<b>Autores:</b> M.Martínez   <b>Responsable:</b> V. Fabregat /M.Martínez

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

**Abril 2003**



MINISTERIO  
DE CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA



Instituto Geológico  
y Minero de España

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

**Abril 2003**

## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. ABASTECIMIENTO ACTUAL**
- 3. CARACTERÍSTICAS DEL SONDEO DE EMERGENCIA  
PERFORADO POR LA DIPUTACIÓN**
  - 3.1. Consideraciones constructivas**
  - 3.2. Perfil litológico**
  - 3.3. Acondicionamiento de la obra**
- 4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS**
  - 4.1. Estratigrafía**
  - 4.2. Estructura**
- 5. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS**
  - 5.1. Inventario de puntos de agua**
  - 5.2. Formaciones susceptibles de constituir acuíferos**
- 6. ALTERNATIVAS DE CAPTACIÓN DE AGUAS**
- 7. CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA PARA LA MEJORA DEL  
ABASTECIMIENTO**
- 8. 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 y el seguimiento de los sondeos efectuados.

El día 25 de marzo de 2003 el geólogo D. Vicente Fabregat 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.

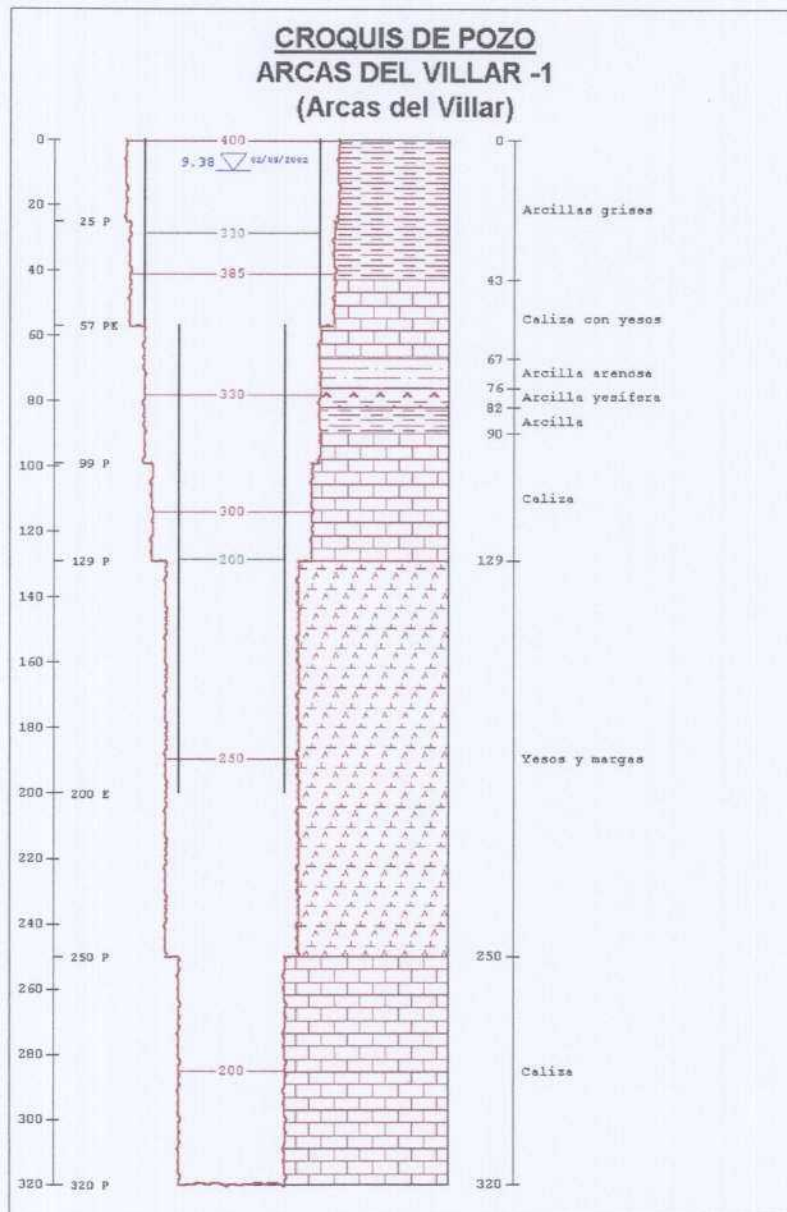
## **2. ABASTECIMIENTO ACTUAL**

La población residente en Arcas del Villar asciende a 817 habitantes, incrementándose en períodos vacacionales aproximadamente a 1.500 habitantes. Suponiendo una dotación teórica de 200 L/hab/día se precisa un caudal continuo máximo de 3,5 L/s.

Antiguamente el Ayuntamiento empleaba una captación, hoy en desuso, de poca profundidad, en el paraje de la Ermita de San Isidro, a unos 2 km al SO de Arcas. En la actualidad disponían como abastecimiento el sondeo perforado en 1957 por parte de Instituto Nacional de Colonización (INC). La profundidad alcanzada fue de 320 m. Posteriormente, en 1991, el IGME realizó un aforo con un caudal de 40 L/s, debido a que la Excma. Diputación de Cuenca y el Ayuntamiento querían aprovechar dicho sondeo. Al resultar positivo, se decidió su equipación.(figura 1).

En marzo de 2003, por movimientos del terreno, el sondeo se colapsó, quedando inútil para la explotación y recuperación, y dejando atrapada la bomba.

La Excm. Diputación Provincial de Cuenca procedió a perforar un sondeo en las inmediaciones del anterior, alcanzando tan solo los 79 m de profundidad. Una vez equipado, y viendo que el agua no es recomendable para el consumo humano, se decidió a investigar otras áreas del municipio para captar agua de buena calidad y caudal suficiente.



**Figura 1.-** Sondeo "Arcas del Villar-1" perforado en 1957 por el INC.

### **3. CARACTERÍSTICAS DEL SONDEO DE EMERGENCIA PERFORADO POR LA DIPUTACIÓN**

#### **3.1. Consideraciones constructivas**

El sondeo se perforó con un diámetro de 380 mm (0-48 m) y de 320 mm (48-74 m), alcanzando una profundidad de 74 m.

#### **3.2. Perfil litológico**

El perfil atravesado fue el siguiente:

- 0- 8 m Cantos y arcillas.
- 8- 28 m Margas verdes con niveles calizos.
- 28-50 m Margas verdes con yesos.
- 50-64 m Yesos.
- 64-72 m Calizas.
- 72-74 m Yesos y margas oscuras.

Los yesos son acuíferos, así que se procedió a su aislamiento para captar el nivel calizo situado entre 64 y 72 m.



**Foto 1.** Perforación del sondeo de emergencia.

### 3.3. Acondicionamiento de la obra

Se instalaron dos tuberías: de 0-48 m de 320 mm, una tubería ciega de chapa; de 0-74 m, una tubería metálica de 250 mm, ranurada entre el tramo 70-74 m.

Se cementó hasta los 68 m y se rellenó de grava calibrada de 4-9 mm.

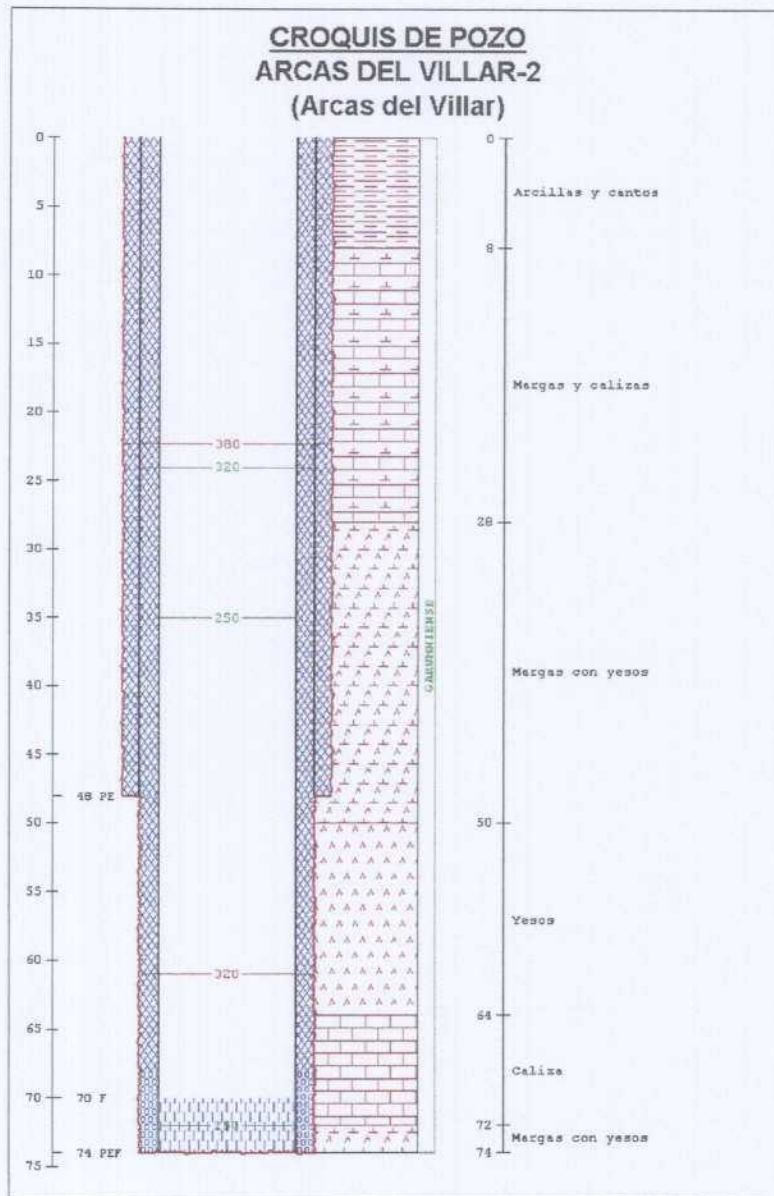


Figura 2.- Sondeo de emergencia perforado en el año 2003.



## **4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS**

### **4.1. 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)**

Su espesor es variable, entre 50 a 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 la columna litológica del sondeo del INC (figura 1) el espesor atravesado alcanzó los 250

m, con una parte inferior margo-yesífera y un tramo superior con alternancias de paquetes decamétricos de calizas, como también se aprecia en el sondeo de Emergencia (figura 2). 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.

## **4.2. 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.

## 5. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

### 5.1. Inventario de puntos de agua

Se han empleado los siguientes puntos de agua (tabla 1) que son 4 sondeos y 1 pozo.

Nº INVENTARIO	NAT.	COTA (m s.n.m.)	PROF. (m)	Q (L/s)/ fecha	Prof. N.pz./Fecha	ACUIFERO
Sondeo INC	S	940	320	40	9,38 (9/02) 13,8 (3/03)(*)	Calizas cretácicas
Sondeo Emergencia	S	940	74		9,57 (3/03)	Caliza y yesos garumnienses
Sondeo Golf Ballesteros	S		237	35	10 (3/03)	Calizas cretácicas (¿?)
Sondeo Surgente	S	980	77	0,25	0 (3/03)	Terciario detritico
Pozo San Isidro	P	980	6			Terciario detritico
Sondeo "Cañada Molina"	S	980	85		0 (3/03)	Terciario detritico
Sondeo Villar el Saz de Arcas	S	1020	180		0,05 (3/03)	Caliza y yesos garumnienses

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) (\*) tras el hundimiento.

### 5.2. 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.

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.

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 µS/cm), y una facies mixta sulfato-bicarbonatada cálcica, con un contenido en sulfatos de 288 mg/L.

	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 µS/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 (fotos 2, 3). 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.).

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.



**Fotos 2 y 3.-** Hundimientos junto a la captación del INC (caseta situada a la izquierda) y detalle del mismo.

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 (tabla 3).

	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 3.-** 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.

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.

Los niveles piezométricos son muy someros, incluso surgentes (foto 4), con una cota piezométrica de 980 m s.n.m.



**Foto 4.** El denominado Sondeo Surgente, en el paraje de la Ermita de San Isidro.

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.

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

## 6. 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 es el paraje de la Ermita de San Isidro, donde ya existe una conducción municipal, existen terrenos municipales y las aguas captadas en el entorno tienen una mineralización buena (inferior a 600  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) y bajos contenidos en nitratos.

## **7. CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTAS PARA LA MEJORA DEL ABASTECIMIENTO**

### **Realización de un sondeo**

#### **SITUACIÓN:**

**Paraje:** En las proximidades a la Ermita de San Isidro, a 2250 m al SE de la localidad de Arcas del Villar.

**Coordenadas UTM: X:** 577600 **Y:** 4425450

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

#### **CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS:**

**Profundidad:** 150 m

**Sistema de perforación:** RotoperCUSión.

**Columna litológica prevista:**

Conjunto de materiales detríticos terciarios:

0- 150 m Alternancia de arcillas, arenas y conglomerados.

**Profundidad estimada del nivel piezométrico:** 5 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, abril de 2003

El autor del informe

  
Fdo. Marc Martínez



## **8. BIBLIOGRAFIA**

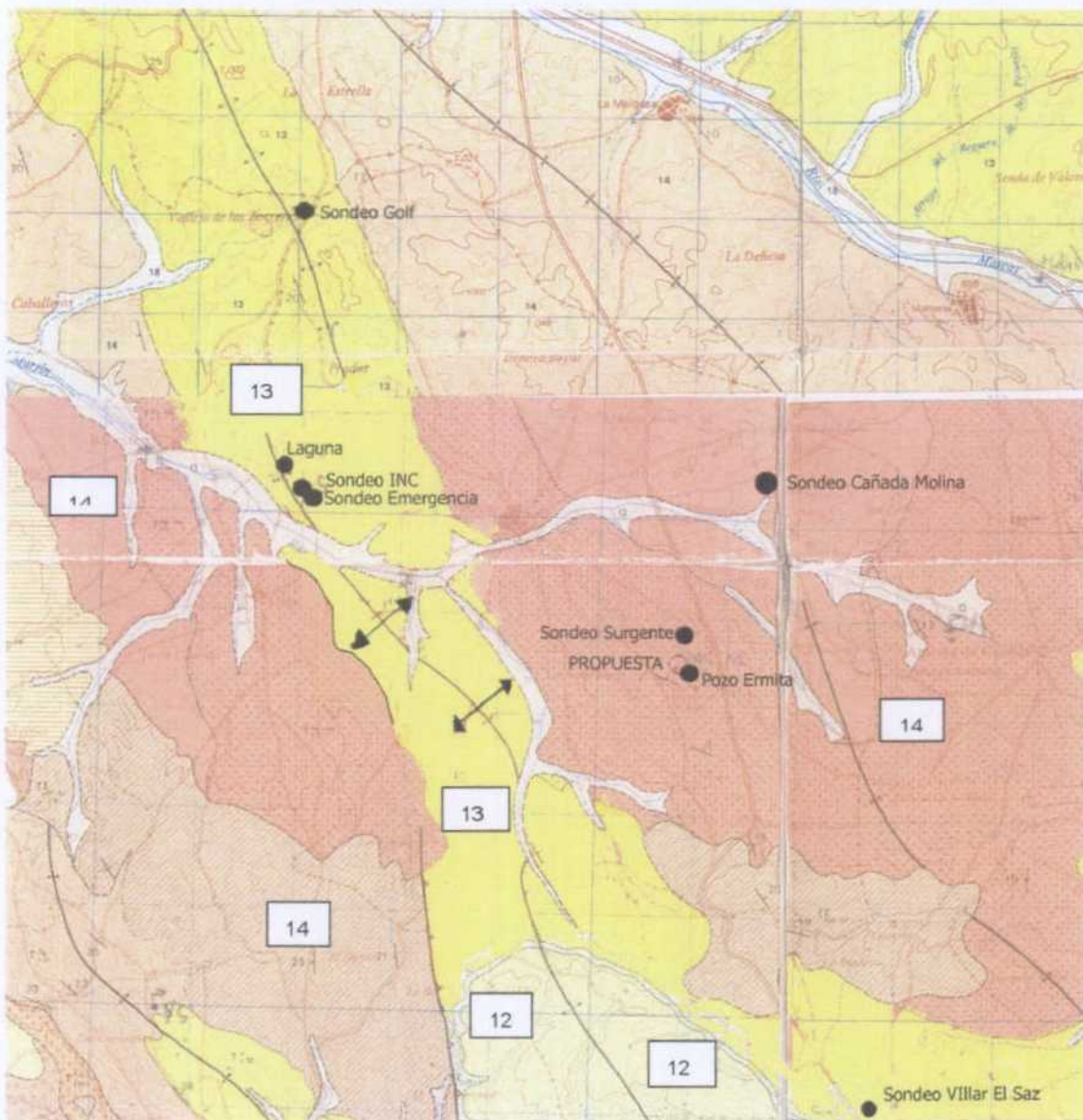
*IGME (1975): Mapa geológico de España 1:50.000 Fuentes nº 635.*

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

**ANEXOS**

**MAPA GEOLÓGICO Y DE SITUACION**

# MAPA GEOLÓGICO Y DE SITUACIÓN



## LEYENDA

		CUATER.				
		HOLOCENO		18	18 Suelos aluviales y terrazas	
		PLEISTOCENO		17	17 Coluviones encostrados	
TERCIARIO	NEOG.	MIOCENO		16	16 Margas y calizas lacustres	
		OLIGOCENO		15	15 Conglomerados calcáreos y arenas	
	PALEOGENO	EOCENO		14	14 Conglomerados silíceos, areniscas y arcillas	
		PALEOCENO	F. GARUMIN	13	13 Fm. Margas arcillas y yesos de Vitaba de la Sierra	
				12	12 Fms. Calizas dolomíticas del Pantano de la Tranquera y brech dolomíticas de Cuenca	
CRETACICO	SUPERIOR	MAAESTRICH.	F. GARUMIN	11	11 Calizas dolomíticas y margas	
		CAMPANIAN.		10	10 Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada	
		SANTONIENSE		9	9 Fms. Dolomías tabeadas de Villa de Vés y margas de Casamedina	
		CONIACIENSE		8	8 Fms. Margas de Chera, dolomías de Villa Vés y margas de Casamedina	
		TURONIENSE		7	7 Fm. Arenas de Vitrillas	
	INFERIOR	F. WEGALD.	CENOMANIENS.	F. U.	6	6 Facies Weald. Arenas, areniscas, arcillas y calizas
			ALBIENSE		5	5 Fm. Carbonatada de Cheiva. Dolomías y calcarenitas
			APTIENSE		4	4 Fm. Carbonatada de Cheiva. Mo. Casinos. Calizas nodulosas
			BAPREMIEN		3	3 Fm. Margas y calizas de Turmel
			DOGGER		2	2 Fm. Margas del Cerro del Pez y Fm. calizas bioclásticas de Barahona
JURÁSICO	LIAS	TOARCIENS.	F. WEGALD.	1	1 Fm. Calizas y dolomías de Cuevas Labradas	
				DOMERIEN.	2	2 Fm. Margas y calizas de Turmel
		PLIENSBA-CHENSE		3	3 Fm. Carbonatada de Cheiva. Mo. Casinos. Calizas nodulosas	
				CARIKIEN.	4	4 Fm. Carbonatada de Cheiva. Dolomías y calcarenitas