



**INFORME HIDROGEOLÓGICO PARA LA  
MEJORA DEL ABASTECIMIENTO PÚBLICO  
DE AGUA POTABLE A LA LOCALIDAD DE LAS  
HIGUERUELAS (SANTA CRUZ DE MOYA,  
CUENCA)**

**Agosto 2008**

## ÍNDICE

### **1.INTRODUCCIÓN**

### **2.ABASTECIMIENTO ACTUAL**

### **3.CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS**

3.1 Estratigrafía

3.2 Estructura

### **4.CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLOGICAS**

4.1.Formaciones susceptibles de constituir acuíferos

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

### **6.CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS**

### **7. RECOMENDACIONES**

### **8.BIBLIOGRAFIA**

## ANEXOS

**TABLA INVENTARIO PUNTOS DE AGUA**

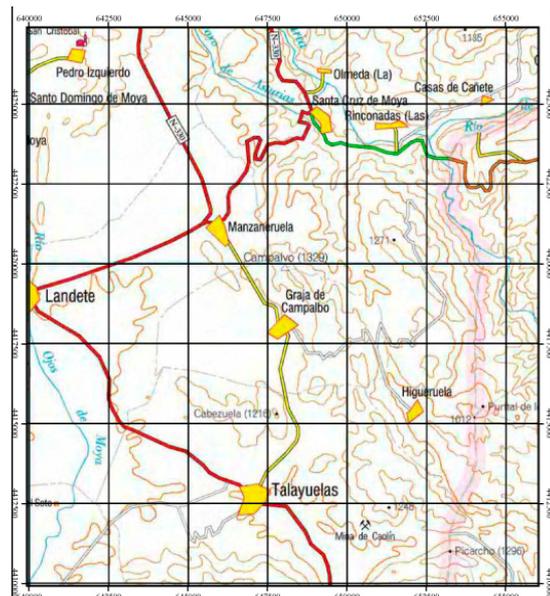
**MAPA GEOLÓGICO**

**Ubicación de los principales puntos de agua**

## 1. INTRODUCCIÓN

Dentro del convenio de asistencia técnica suscrito entre el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y la Excm. Diputación Provincial de Cuenca se han realizado los trabajos necesarios para la redacción del presente informe, con el objetivo de realizar un estudio hidrogeológico para la mejora del actual abastecimiento de agua potable a Higuieruelas, población del municipio de Santa Cruz de Moya, en la provincia de Cuenca.

El día 13 de agosto de 2008 se efectuó el reconocimiento hidrogeológico, que junto con la información geológica e hidrogeológica recopilada por el IGME en los diferentes trabajos realizados en la zona, se ha empleado para la redacción de este informe.



*Fig.1 Ubicación de la pedanía de Las Higuieruelas (Santa Cruz de Moya, Cuenca)*



*Foto 1. Vista panorámica de Higuieruelas*

## **2. ABASTECIMIENTO ACTUAL**

La población de Santa Cruz de Moya, junto con sus tres pedanías de Las Higuieruelas, La Olmeda y Las Rinconadas conforman este municipio de la comarca Serranía Media - Campichuelo y Serranía Baja, a 115 km al este de la capital de la provincia, Cuenca, y a tan solo 5 km de la Comunidad Valenciana.

Según el censo del INE de 2007, el municipio de Santa Cruz de Moya posee una población residente estable de 335 habitantes, correspondiéndose con Las Higuieruelas, según el alcalde, un total de 10 habitantes. La población estacional alcanza en verano las 200 personas, necesitándose un caudal mínimo para su abastecimiento de **0.6 l/s**.

El abastecimiento de la población se realiza mediante la captación de una fuente, la Fuente del Chorro, a escasos 100 m al este de las primeras casas. Desde aquí se bombea al depósito y de allí a la red de distribución por gravedad. La fuente experimenta disminuciones notables en su caudal, imponiéndose restricciones de agua para las épocas más secas.

Es de señalar la proximidad a la actual captación del vertido de las aguas residuales sin tratar en pozo negro, separadas únicamente 80 m y cuyas potenciales fugas ya han resultado en episodios de contaminación puntual de la fuente.

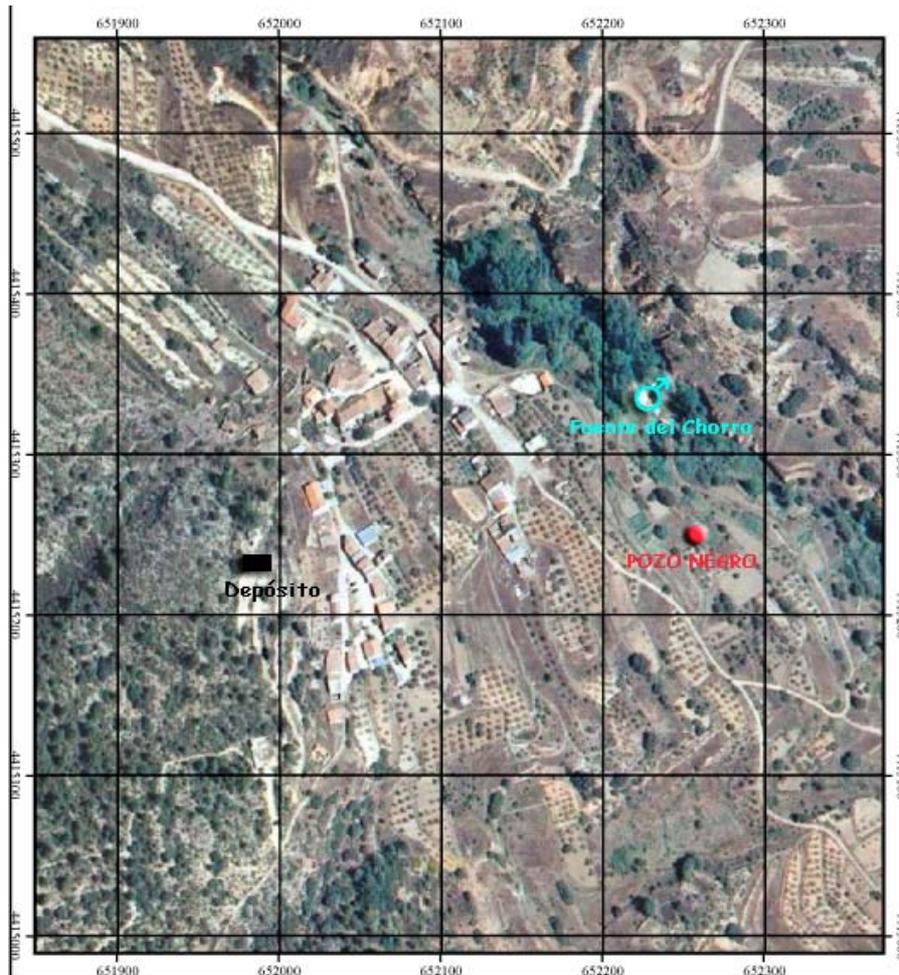
Las características del actual sistema de abastecimiento y saneamiento se refleja en la Tabla 1:

CAPTACIÓN	UTM X	UTM Y	Cota	C ( $\mu\text{s/cm}$ )	T (°C)	Q (l/s)
Fuente del Chorro	652229	4415337	906	605		No se pudo medir el caudal. No es suficiente en épocas secas.
DEPÓSITO	UTM X	UTM Y	Cota	Observaciones		
Depósito 1	651982	4415240	944	Capacidad 35 m <sup>3</sup>		
POZO NEGRO	652250	4415248	907	Se vierten las aguas residuales sin tratar		

*Tabla 1. Características de la actual captación de abastecimiento de Las Higuieruelas ( Santa Cruz de Moya )*



*Fotos 2 y 3. Captación y depósito*



*Figura 2 Localización del actual sistema de abastecimiento de Las Higuieruelas*

### 3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

La zona de estudio se encuentra en la rama castellana de la Cordillera Ibérica, en el borde oriental de la provincia de Cuenca, lindando por el norte con el Rincón de Ademuz y por el este con el resto de la provincia de Valencia.

Sus principales características aparecen en la memoria elaborada por el IGME de Landete (637).

En el Anexo I se presenta el mapa geológico y en la figura 2, el corte representativo de la zona.

### 3.1. Estratigrafía

#### MESOZOICO

Se encuentra bien representado en toda la hoja, encontrándose casi todos sus tramos y facies.

#### Triásico

- **Buntsandstein ( Tg11 – Tg12 )(4-5):** serie clástica predominantemente detrítica, compuesta en su mayor parte por areniscas. La parte basal (Tg11), que aflora al sur de Talayuelas, se trata de 110 m de conglomerado heterométrico y poligénico que presenta huellas de presión. Aquí se dan lo típicos relieves ruiniformes. A continuación siguen 280 m de alternancia de areniscas y lutitas rojas en las que se intercalan numerosos niveles de microconglomerados. Este nivel se encuentra a unos 5 km al sur de Higuieruelas. La parte superior de la serie ( Tg13 ) esta formada por areniscas amarillo-rosáceas, bien cementadas, de aspecto cuarcítico. En total pueden sumar una potencia de 450 m.

- **Muschelkalk (Tg2)(7):**

. Inferior: 65 a 85 m de calizas dolomíticas tableadas, en las que se intercalan un tramo de dolomías masivas con nódulos de siderita limonitizadas. Se corresponden con un ambiente marino en el que los depósitos se hacen cada vez más someros, prácticamente mareales.

. Superior: Alternancia de calizas dolomíticas, dolomías ferruginosas, margas dolomíticas y arcillas irisadas, continentales, con calizas tableadas que en la parte superior del tramo son francamente continentales, con huesos de reptiles.

- **Keuper (Tg3) (8):** Arcillas abigarradas (rojas y verdes), con sales y yesos (rojos y blancos). Su elevada plasticidad contribuye a movilizar el Muschelkalk y al este de Santa Cruz de Moya, en Las Rinconadas y La Orchova, es el responsable de la violenta tectónica de pliegues tumbados que presenta el Muschelkalk. En las proximidades de Higuieruelas, aflora a tres km al sur en el núcleo de un anticlinal afectando a materiales jurásicos.

### Jurásico

Los afloramientos jurásicos son extensos en esta hoja aunque debido a la compleja tectónica que le afecta es difícil encontrar la serie completa.

- **Lias:** bastante constante en toda la región, constituido por calizas dolomíticas, calizas y margo-calizas.

. *Calizas dolomíticas oquerosas (carniolas), calizas intermedias y calizas bioclásticas (J<sup>11-13</sup>) (9)* : las primeras se apoyan en contacto muy irregular sobre las margas del Keuper, constituidas por calizas, calizas dolomíticas y dolomías con niveles cavernosos o brechoideos. El espesor es de **40-60 m**. Las calizas intermedias son dolomíticas y microcristalinas y aparecen intercaladas calizas arcillosas y margas verdes, así como niveles oolíticos y bioclásticos. El espesor es de **80 m**. Por último, las calizas bioclásticas, constituidas por calizas biodetríticas, ocre, de aspecto noduloso, en capas de 0,10-0,80., con planos de estratificación alabeados. Pliensbachiense Superior. Potencia = **15-20 m**. Este material aflora ampliamente al este y sur de Higuieruelas, en una estructura anticlinal. En total esta unidad cuenta con un espesor máximo de **160 m**, y buzamiento de entre 15 y 20° al este.

. *Tramo margo-calizo (J<sup>12-14</sup>) (10)* : Constituido por margas gris amarillas, con intercalaciones de calizas arcillosas. Hacia techo los niveles margosos disminuyen de espesor y terminan por desaparecer. Abundante contenido fosilífero. Toarciense Inferior y Medio. Potencia = ¿? Aflora en el flanco este del anticlinal de Higuieruelas.

- **Toarciense superior- Oxfordiense (J<sup>3° 14-31</sup>) (12)** : descrita como calizas tableadas, calizas oolíticas y calizas arcillosas, presenta notables variaciones de espesor, siendo en la zona de Santa Cruz de Moya de unos **55m.** Hacia el S y el O aumenta mucho de espesor y se pasa lateralmente a calizas litográficas con algunos niveles de calizas arenosas y oolíticas de aspecto masivo. Llega a alcanzar los **180 m** entre Talayuelas y Las Higuieruelas, y 110 m. al NO. de Talayuelas

- **Malm:** en la zona de Santa Cruz de Moya y Las Higuieruelas no se encuentra completo como consecuencia de la erosión Neocimérica y los primeros sedimentos del Cretácico inferior se apoyan sobre las areniscas y margas arenosas del Portlandiense. La unidad

cartografiada como  $J^{3^o} 14.33$  (12) abarca desde el Lías Superior hasta el Portlandiense y se describe como calizas tableadas, calizas oolíticas y calizas arcillosas.

Se han distinguido las unidades:

$J^1_{32}$  (14) : 15 -20 m de margas gris amarillas (Kimmeridgiense basal)

$J^2_{32}$  (16) : 90 a 120 m de calizas criptocristalinas alternantes con calizas arcillosas (Kimmeridgiense Inferior)

$J^3_{32}$  (17) : 45 – 55 m de calizas microcristalinas, pisolíticas, en capas generalmente gruesas (Kimmeridgiense medio y superior)

$J_{33}$  (18) : 30 – 50 m de areniscas finas y margas arenosas de color rojo o gris verdoso, con algunas intercalaciones en la base de calizas arenosas.

### Cretácico

Se puede dividir en dos conjuntos completamente distintos, el Cretácico Inferior, fundamentalmente detrítico y correspondiente a una gran regresión sobre las facies marinas del Jurásico y el Cretácico Superior, correspondiente de nuevo a facies marinas transgresivas.

#### Cretácico Inferior

- **Facies Weald** (  $C^o 2w_{13 15}$  ) (19) : se apoya directa y discordantemente sobre el Jurásico, al que erosiona. Constituido por una alternancia de areniscas y arcillas de colores abigarrados, predominantemente rojos y ocres, en bancos bien diferenciados, pero de tipo lentejón. El ambiente sedimentario corresponde a delta. Potencia media = 25 m. Hauteriveinse – Barremiense. Las facies correspondientes con la efímera transgresión marina del Aptense no aparecen representadas en las inmediaciones de Santa Cruz de Moya, ni tampoco las correspondientes con la regresión de la Formación Escucha.

- **Formación Utrillas** (  $C^{3^o 1}_{16-21}$  ) (21): arenas caoliníferas sueltas o muy ligeramente cementadas, de colores muy claros, fundamentalmente blanco y amarillo, con estratificación cruzada y paleocauces rellenos de cantos bien redondeados de cuarcita. Arcilla escasa y más abundante hacia techo donde toma color verdoso, con presencia de glauconita. Ambiente de sedimentación fluvial a litoral pasando por deltaico. La edad es

Albiense Superior aunque probablemente llegue hasta el Cenomaniense Inferior.  
Potencia = **60 m.**

### Cretácico Superior

- **Cenomanense** ( $C^{1-3}_{21-21}$ ) (**23**) : alternancia de calizas y margas de color pardo en bancos bien estratificados a tableados, aunque de espesor irregular. A la base, nivel de arcillas verdes. Las calizas son lumaquélicas con fauna de ostreidos. El ambiente sedimentario es marino nerítico. Potencia = **110 m.**

- **Turonense Inferior** ( $C^1_{22}$ ) (**24**) : Dolomías masivas de color gris, gruesamente cristalinas, muy duras y compactas y sin fauna. **Potencia = 45 m.**

- **Turonense Medio-Superior** ( $C^{2-3}_{22-22}$ ) (**25**) : serie dolomítica aunque más calcárea. Bien estratificada, de color gris, muy compacta, algo cristalinas y de grano fino. Tanto en su base como en su techo existen niveles arcillosos que las individualizan, aunque lateralmente se pierden, resultando entonces difícil separarlas.

- **Senonense** ( $C_{23-26}$ ) (**26**) : escasamente representado, en las cercanías de Santa Cruz de Moya, aparece a 3 km al sur en el núcleo de un sinclinal, sobre el que cabalgan materiales jurásicos. Constituidos por dolomías y calizas mal estratificadas a masivas, con algunos niveles brechoides y carniolares masivos. Potencia = **80 m.**

Toda la serie del Cretácico Superior corresponde a un ambiente nerítico de plataforma, en cuya base existen influencias detríticas y que va haciéndose netamente marina hacia techo con sedimentación de evaporitas, dolomitización y ausencia de fósiles.

## **TERCIARIO**

### Neógeno

- Mioceno de la Cuenca de Ademuz: al NNO de Santa Cruz de Moya, conjunto de materiales detríticos coronados por caliza páramo, que corresponden al borde meridional de la cuenca de Ademuz-Teruel.

Se distingue la unidad inferior ( $T^{Bb-Bc}_{c11 11}$ ) (**28**) : arcillas rojas con intercalaciones de conglomerados de cantos de caliza y rodano que equivalen a paleocauces de la antigua

red fluvial ,de ahí su escasa continuidad lateral con potencias máximas de **150 m**. Y la unidad superior (  $T^{Bc}_{c12}$  ) (**29**) , constituida por calizas y travertinos de facies páramo presenta una potencia máxima de **40 m**, aunque estos espesores varían considerablemente.

- Plioceno (  $T^B_{c2}$  ) (**31**) : conjunto de materiales detríticos formados por arcillas pardas, ocre y rojizas, areniscas y conglomerados cementados y sueltos, que aparecen hoy muy erosionados por la red fluvial cuaternaria y que en la zona de Santa Cruz de Moya se disponen discordantes sobre las margas y calizas turonenses y reducidos a escasos retazos por la intensa erosión. Estos materiales alcanzan especial importancia en la depresión de Landete, donde en la zona de borde alcanzan un espesor de 40m.

## CUATERNARIO

Existen diferentes tipos de depósitos en forma de afloramientos, aunque de poca continuidad. En las inmediaciones de Santa Cruz de Moya, aparecen:

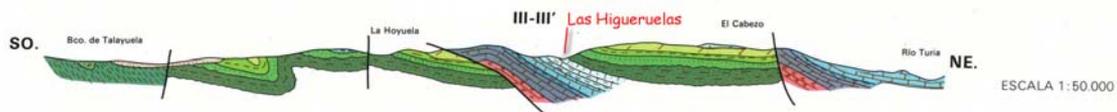
- **Q1k**: a 3 km al oeste, costras calcáreas de escasa extensión pero bastante espesor.
- **Q1Cd**: junto al pueblo de Santa Cruz de Moya, al Arroyo Asturias discurre por una zona de elevada pendiente que cambia de manera más o menos brusca a una zona de menor pendiente depositando sus materiales a modo de cono de deyección. Estos depósitos quedan colgados con respecto al Talweg del Turia y se encuentran arrasados y posteriormente excavados por una red poco desarrollada de cursos intermitentes.
- **Q1tr**: depósitos travertínicos de muy poca extensión al SE de Santa Cruz de Moya pero de notable desarrollo vertical. Calizas esponjosas en las que el carbonato cálcico se ha depositado sobre plantas en crecimiento.
- **Q T**: terrazas
- **Q Al**: aluviales

### 3.2 Estructura

La zona de estudio donde se ubica la población de Santa Cruz de Moya y la pedanía de Higuieruelas presenta una complejidad tectónica propia de la “rama Castellana” de la Cordillera Ibérica. Como rasgos más distintivos de la zona se pueden señalar los

accidentes tectónicos de una banda intensamente replegada que atraviesa la Hoja 637 “Landete” por su mitad oriental y de orientación NO-SE, cortada por fallas posteriores de dirección NE-SO. En esta banda aparecen muy desarrolladas vergencias generalmente hacia el SO, manifestadas en forma de pliegues y fallas inversas de ángulo elevado. El más importante de estos accidentes es la falla al SO de Manzaneruela, cuyo ángulo disminuye notablemente hasta colocarse próximo a la horizontal y que se transforma en cabalgamiento del Jurásico sobre el Cretácico. Higuieruelas se ubica en el flanco este de un anticlinal de dirección NO-SE, dirección preferente de toda esta banda intensamente replegada, el cual forma parte de la estructura anticlinal que cabalga el Jurásico sobre el Cretácico. Existen en la zona otros accidentes tectónicos de distinta dirección pero menos definidos. La tectónica es compleja y responde a distintas fases orogénicas, siendo mayor la impronta dejada por los movimientos Neoalpinos, de gran intensidad y que supuso la retirada del mar cretácico y un movimiento de plegamiento continuado durante todo el Eoceno.

Como se aprecia en el corte geológico de la zona, Higuieruelas se ubica sobre los materiales menos competentes del Jurásico superior, margas y areniscas del Portlandiense y del Cretácico inferior, las areniscas y arcillas de las facies Weald, que conforman el fondo del valle.



*Figura 3. Corte geológico de la zona de estudio*

#### 4. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

La población de Las Higuieruelas se encuentra incluida en la Unidad Hidrogeológica **08.15 Alpuente**, perteneciente a la cuenca hidrográfica del Júcar. Esta unidad cuenta con una superficie aflorante de 640 km<sup>2</sup>, repartida en cuatro provincias distintas, como se muestra en el cuadro siguiente:

Comunidad(es) autónoma(s)	Provincia	Superf. UH (km <sup>2</sup> )
VALENCIA	CASTELLÓN	5,98
CASTILLA-LA MANCHA	CUENCA	262,43
ARAGÓN	TERUEL	232,84
VALENCIA	VALENCIA	597,32

La Unidad Hidrogeológica se ha dividido en los siguientes acuíferos:

Nombre	Sistema acuífero	Litología	Edad geológica	Espesor medio (m)
Acuífero inferior	56.03.02	Dolomías y calizas dolomíticas	Muschelkalk	100-150
Acuífero intermedio	56.03.02	Calizas y dolomías	Lías-Dogger	300-450
Acuífero superior	56.03.02	Calizas arenosas y dolomías	Cretácico	400
Cuaternario	56.03.03	Conglomerados, gravas, arenas y limos	Cuaternario	25-50
Landete-Garaballa		Calizas arenosas y dolomías	Jurásico-Cretácico	400-600
El Revolcador	56.03.01	Calizas y calizas dolomíticas	Lías	160
Alpuente- La yesa	56.03.02	Calizas y calizas dolomíticas	Lías-Dogger	300-450
Alpuente-Titapas	56.03.03	Calizas y calizas dolomíticas	Malm-Cretácico	200-300

El principal acuífero de la Unidad Hidrogeológica cuya explotación es factible para el pueblo de Las Higuieruelas es el acuífero jurásico, que en la zona supone un espesor máximo de 585 m de calizas y dolomías, con unidades margosas intermedias que

podrían compartimentar dicho acuífero, como por ejemplo los 20 m de margas del kimmeridgiense basal.

Aunque no recogidas en el cuadro anterior, las unidades detríticas del Cretácico inferior también podrían suponer un acuífero suficiente para la demanda requerida.

Según la base de datos del IGME, el abastecimiento del municipio de Santa Cruz de Moya, cuya extensión (110,777 km<sup>2</sup>) está ocupada en un 99,69% por la unidad hidrogeológica 08.15, se realiza a partir de aguas subterráneas: un sondeo y tres manantiales.

Nº de puntos de cada tipo			
Sondeos	Pozos	Galerías	Manantiales
1	0	0	3

Las facies hidroquímicas de este sistema acuífero son bicarbonatada cálcico-magnésica y sulfatada cálcico-magnésica, con conductividades que varían entre 468 y 507  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y una concentración media de nitratos de 11 mg/l.

Se estima que el nivel piezométrico regional debe de encontrarse en los alrededores de Santa Cruz de Moya entre los 600 y 670 m.s.n.m con gradientes posiblemente altos al alejarnos del cauce del río Turia (IGME, 1981).

El volumen de agua de la unidad utilizado al año se calcula que es de 1 hm<sup>3</sup>/año, procedente de bombeos y utilizada para abastecimiento urbano fundamentalmente.

No existe información disponible de la pedanía de Las Higuieruelas, salvo la recogida en campo el día de su visita.

#### 4.1. Formaciones geológicas susceptibles de constituir acuíferos

Las unidades más interesantes desde el punto de vista de explotación de las aguas subterráneas son, en principio, las unidades mesozoicas carbonatadas jurásicas permeables por fisuración y disolución. Debido al escaso caudal requerido de 1 l/s, las formaciones detríticas del Cretácico inferior, podrían suponer un acuífero que sería permeable debido a su porosidad. ( ver Fig.4 ).

De acuerdo con el mapa de permeabilidad del SIAS, a ambas litologías les correspondería una permeabilidad baja, excepto a los materiales J 11 13, en lo alto del relieve al oeste de Higuieruelas, que se le otorga una permeabilidad alta.

Las principales características de los puntos del **inventario** se reflejan en la **Tabla 1** del **Anexo**.

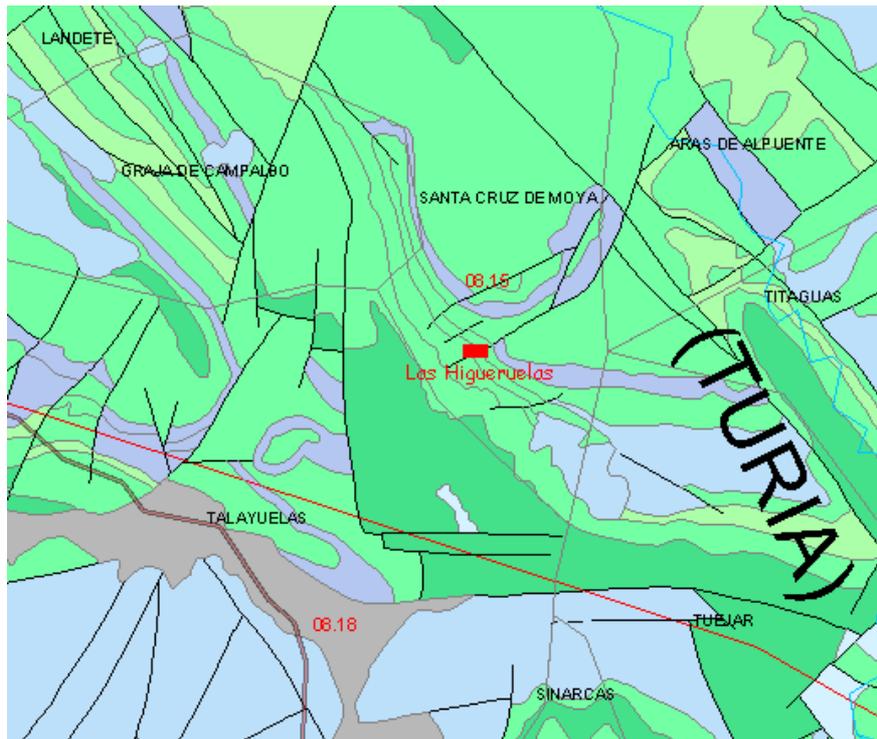
En la zona las unidades potencialmente acuíferas son:

1) **Jurásico carbonatado**: dentro de la serie Jurásica existen tres posibles formaciones acuíferas:

a) *Calizas dolomíticas oquerosas (carniolas), calizas intermedias y calizas bioclásticas (J 11 13 ) (9)* del Lías inferior: el muro lo constituyen las arcillas del Keuper y el techo el *Tramo margo-calizo ( J<sup>2</sup> 14-14 ) (10)*, del que no se sabe el espesor y su capacidad de desconectar estas formaciones de las suprayacentes. El espesor total máximo sería de unos 160 m.

b) El segundo tramo estaría formado por la unidad que abarca del Toarciense superior al Oxfordiense: *Calizas tableadas, calizas oolíticas y calizas arcillosas ( J<sup>3-o</sup> 14-31 ) (12)* de unos 180m.

c) Finalmente, las formaciones calizas centrales del Kimmeridgiense **J<sup>2</sup> 32 (16)** y **J<sup>3</sup> 32 (17)** constituyen de 135 a 175m de niveles con interés hidrogeológico.



LEYENDA PERMEABILIDAD 1:200000

PERMEABILIDAD		LITOLOGÍAS					
		MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA	
CON AGUAS UTILIZABLES	FRISURABLES	CARONATADAS	C-MA	C-A	C-M	C-B	C-MB
	POROSIS	DETRÍTICAS (Cuaternario)	Q-MA	Q-A	Q-M	Q-B	Q-MB
		DETRÍTICAS	D-MA	D-A	D-M	D-B	D-MB
		VOLCÁNICAS (Piroclásticas y lavas)	V-MA	V-A	V-M	V-B	V-MB
	FRISURABLES	META-DETRÍTICAS	M-MA	M-A	M-M	M-B	M-MB
		IGNEAS	I-MA	I-A	I-M	I-B	I-MB
CON AGUAS NO UTILIZABLES O DE MUY BAJA CALIDAD	FRISURABLES POR TECTONIZACIÓN	EVAPORÍTICAS	E-MA	E-A	E-M	E-B	E-MB

Figura 4 Mapa de permeabilidad (SIAS).

Estos tres posibles acuíferos, en principio separados por las margo-calizas del Toarciense ( $J^2$  14-14 ) (10) y de la base del Malm ( $J^1$  32 ) (14), podrían estar conectados hidráulicamente a través de grandes fallas.

Asociadas a los materiales jurásicos próximos a Las Higueruelas, encontramos **una fuente, seca** en el momento de la visita, y que informan solo mana cuando llueve mucho.

En el inventario que se adjunta, aparecen más fuentes asociadas a estos materiales en otras localidades y/o municipios:

- Fuente de Ochova (Santa Cruz de Moya): 10 l/s **J II 13 (9)**
- Fuente de Olmeda (Santa Cruz de Moya): : 1000 l/s, abastecimiento de Santa Cruz de Moya desde 1981. **J II 13 (9)**
- Fuente del Pintado (Santa Cruz de Moya): : 2 l/s, **J<sup>2-3</sup> 32 32 (15)**
- Fuente Araña (Santa Cruz de Moya): : 20 l/s **J<sup>3-o</sup> 14-31 (12)**
- Fuente Coneja (Graja de Campalbo) : < 0,25 l/s **J<sup>3-o</sup> 14-31 (12)**

Las tres fuentes en las inmediaciones de Las Higueruelas, manan en materiales del Cretácico inferior pero es posible que recojan aguas recargadas en los materiales jurásicos y descargadas aquí debido al flujo natural de las aguas y el efecto topográfico.

También se han realizado los siguientes sondeos, con distintos resultados:

- Sondeo de Manzaneruela (1981): **negativo** por poco productivo
- Sondeo de Talayuelas IV: **negativo**
- Sondeo Talayuelas: **negativo**
- Sondeo Jurásico Graja de Campalbo: **J<sup>3-o</sup> 14-31**, caudal de 1,5 l/s.

## 2) Cretácico inferior detrítico:

Aunque en principio las litologías de las Facies Weald y Utrillas, desaconsejarían su explotación (abundancia de arcillas), se dispone en el inventario de puntos de agua alguna fuente y un sondeo de abundante caudal que las drenan (Sondeo Nuevo de Manzaneruela). En el mapa de permeabilidades del SIAS se otorga la misma permeabilidad a las formaciones fundamentalmente detríticas del Cretácico inferior que a las carbonatadas jurásicas susceptibles de ser explotadas en Las Higueruelas.

- Sondeo Cuadrilla (Graja de Camplabo): 1 l/s
- Sondeo granja de conejos (Graja de Camplabo): < 2 l/s
- Sondeo nuevo Manzaneruela (Manzaneruela, Landete) : 15 l/s

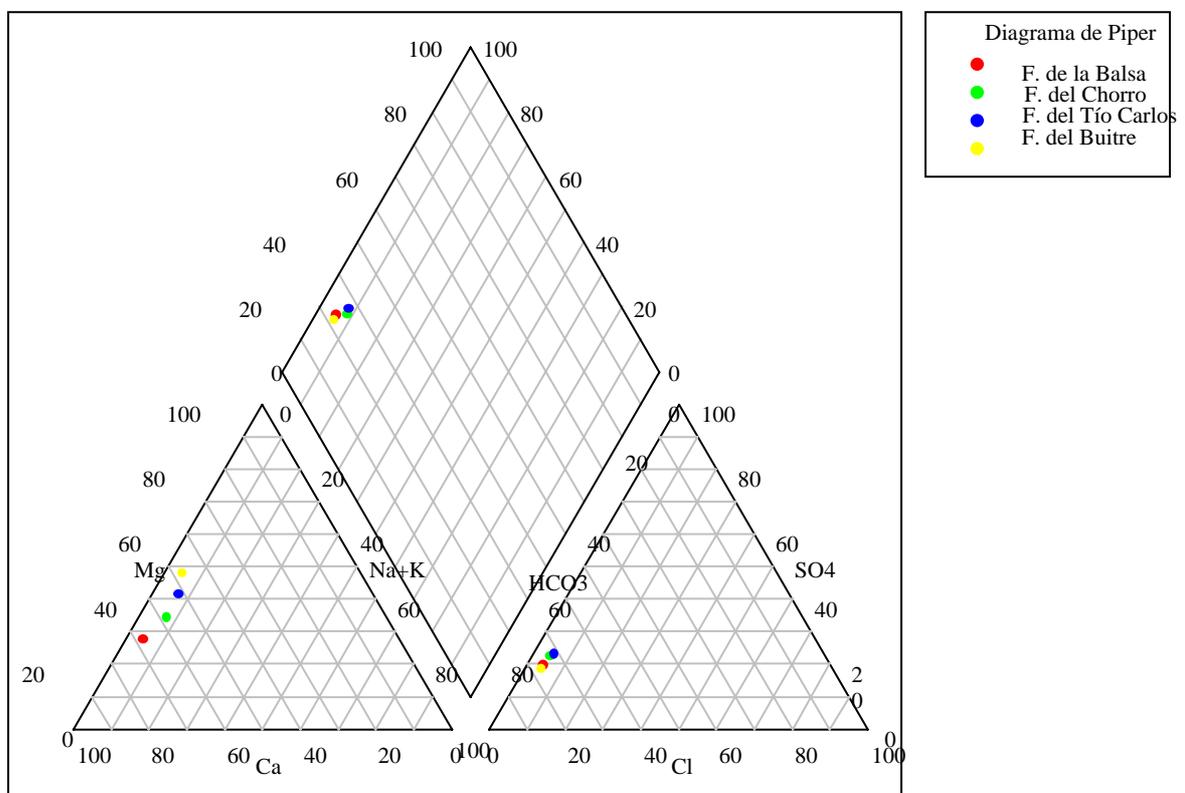
- Fuente de Talayuelas 2625-7-0007: 0,1 l/s
- Fuente de Talayuelas 2625-7-0008: 0,03 l/s

Se dispone de análisis físico-químico de cuatro fuentes del entorno de Higuieruelas, incluida la fuente del Chorro, actual abastecimiento de la población.

Muestra	Cl	SO4	HCO3	CO3	NO3	Na	Mg	Ca	K	pH	C.E.	C.E (campo)	SiO2
<b>F. de la Balsa</b>	<b>6</b>	<b>38</b>	<b>177</b>	<b>0,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>7,70</b>	<b>416</b>	<b>578</b>	<b>10,0</b>
F. de el Chorro	6	40	156	0,0	2,0	5	15	45	2	7,80	392	605	10,3
F. del tío Carlos	6	36	135	0,0	0,0	5	16	35	0	7,70	361	693	9,3
<b>F.Buitre</b>	<b>7</b>	<b>42</b>	<b>211</b>	<b>0,0</b>	<b>3,0</b>	<b>5</b>	<b>27</b>	<b>47</b>	<b>0</b>	<b>7,80</b>	<b>462</b>	<b>568</b>	<b>7,9</b>

*Tabla 2. Características físico-químicas de las aguas de los puntos acuíferos descritos (contenidos en mg/L, Temperatura en °C y conductividad en µS/cm).*

La naturaleza de las agua es bicarbonatada cálcico magnésica, excepto la Fuente de la balsa que es bicarbonatada cálcica. Todos los parámetros analizados están dentro de los límites establecidos por la reglamentación técnico-sanitaria (figura 5).



*Figura 5. Diagrama de Piper de las fuentes del entorno de Las Higuieruelas*

## 5 ALTERNATIVAS PARA LA CAPTACIÓN DE AGUAS

Los acuíferos con mayores posibilidades para ser explotados son las unidades jurásicas aflorantes inmediatamente al oeste de la población, en concreto la unidad ***J<sup>3-o</sup> 14-31 (12)***, la cual aporta un abundante caudal de 10 l/s en la fuente de la Araña, si bien ahí el afloramiento de esta unidad es mucho mayor que en el caso que nos ocupa. El mayor afloramiento de calizas jurásicas y que podría suponer una importante zona de recarga en la zona es el de la unidad ***J11 13 (9)*** dispuesta en un anticlinorio y a la cual se asocian caudalosas fuentes en otros puntos del municipio de Santa Cruz de Moya. Nos queda la incertidumbre de saber la dirección del flujo de las aguas aquí recargadas, al no contar con una piezometría y tener únicamente el dato de una fuente en el flanco este de dicho anticlinal, la cual solo mana en épocas de abundantes lluvias. Por último queda la unidad carbonatada más próxima a Higuieruelas, ***J<sup>2-3</sup> 32 32 (15)***, donde sería aconsejable realizar el sondeo de investigación para determinar los distintos niveles acuíferos mencionados y su profundidad. La cota de dicho sondeo se encuentra por encima del depósito y próximo a este por lo que no haría falta bombear las aguas del sondeo. También se evitaría el problema de las aguas residuales, al quedar estas alejadas y desconectadas de los niveles acuíferos.

En cuanto al Cretácico Inferior, es posible que con un sondeo de menor profundidad se alcance algún nivel acuífero de productividad suficiente, por lo que se considera oportuno dar otra opción referida a estas unidades.

## 6 CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS

**OPCIÓN 1: Perforación de sondeo en la margen izquierda del barranco del Bercolón (figura 6).**

### SITUACIÓN

**Paraje :** Barranco del Bercolón

**Coordenadas U.T.M.:** X = 652053 ; Y = 4415523

**Cota Aproximada:** Z= 940 m

### **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

**Profundidad:** 50 m máximo. Durante el seguimiento del mismo se estimará la profundidad total en función de la posición del nivel piezométrico y espesor saturado obtenido.

**Profundidad Nivel Freático estimado:** desconocido

**Sistema de perforación:** RotoperCUSión

**Columna litológica prevista:**

0-50 m : areniscas y arcillas

**OPCIÓN 2: Perforación de sondeo hacia la Loma de la Torrecilla, materiales jurásicos (figura 6).**

### SITUACIÓN

**Paraje :** Hacia la Loma de la Torrecilla

**Coordenadas U.T.M.:** X= 651955;Y=4414992

**Cota Aproximada:** Z= 985 m

### **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

**Profundidad:** Para alcanzar en este punto la unidad del Lias inferior *J 11 13* sería necesario perforar al menos 400 m, lo cual es altamente improbable al tener niveles acuíferos menos profundos y suficientes para dar los caudales requeridos. Seguramente en los primeros **185 m** que se perforen correspondientes a la unidad **J<sup>2-3</sup> 32 32**, se

obtendrá un caudal suficiente. Si no es así se recomienda seguir perforando hasta la unidad  $J^{3-o}$  14-31, unos 50 m más, en total **235 m**.

**Profundidad Nivel Freático estimado:** desconocido

**Sistema de perforación:** Rotopercusión

**Columna litológica prevista:**

0-185 m : Calizas y calizas pisolíticas ( $J^{2-3}$  32 32 )

185-205: Margas gris amarillas ( $J^1$  32)

205-250: Calizas tableadas, oolíticas y arcillosas ( $J^{3-o}$  14-31 )

**Observaciones:** Se hace necesario una exploración previa por parte de los sondistas para comprobar la accesibilidad de la máquina al punto de sondeo propuesto.



*Figura 6. Localización de las opciones propuestas para abastecimiento*

## 7 RECOMENDACIONES

En previsión de la perforación de un sondeo en las inmediaciones de la localidad, se recomienda la elaboración del perímetro de protección del sondeo proyectado así como de las actuales captaciones para evitar posible influencia antrópica y agrícola que afecte negativamente a la calidad y cantidad del abastecimiento. Por la proximidad de la actual captación a la red de saneamiento se aconseja su abandono e cuanto la nueva alternativa se encuentre operativa.

Madrid, Agosto de 2008

La autora del informe,

Esther Alonso Marín

## 8 BIBLIOGRAFÍA

**IGME(1974):** *Mapa geológico E 1/50.000 "Landete" n° 637. Segunda serie. Madrid.*

**IGME (1981):** Informe sobre las posibilidades de resolver mediante aguas subterráneas el abastecimiento de Santa Cruz de Moya y La Rinconada (Cuenca).

**ANEXO**

**TABLA DE INVENTARIO  
MAPA GEOLÓGICO**



PUNTOS ACUÍFEROS	UTM_x	UTM_Y	Término Municipal	COTA	PROF (M)	NP	CAUDAL (l/s)	USO	ACUÍFERO DRENADO	AÑO	OBSERVACIONES
F. del Chorro	652229	4415337	Las Higueruelas (Santa Cruz de Moya)	906		906		Abastecimiento	Jurásico		No es suficiente para satisfacer la demanda en épocas secas. C = 605 µS/cm
F. de la Balsa	652145	4415334	Las Higueruelas (Santa Cruz de Moya)	913		913	0.11	Riego	Jurásico		Se seca en épocas secas C = 578 µS/cm
F. Tío Carlos	652627	4414936	Las Higueruelas (Santa Cruz de Moya)	878		878	Casi nulo		Jurásico		Antes no se secaba nunca, ahora casi seca. En la zona hay más lugares donde rezuma agua. C = 693 µS/cm
F.4	651783	4414923	Las Higueruelas (Santa Cruz de Moya)	976		976			Jurásico		Solo mana cuando llueve mucho
F. del buitre	652198	4416186	Las Higueruelas (Santa Cruz de Moya)	1047		1047	10.72	Balsa contra incendios	Cretácico		C = 568 µS/cm
F Olmeda	649032	4425917	Santa Cruz de Moya	680		680	1000 (1975)	Abastecimiento de Olmeda. Desde 1981, derivado para Santa Cruz de Moya y La Rinconada	Jurásico (Carniolas Lias en contacto con Keuper)		Nace en varios puntos, pero el más caudaloso es el centro del río Turia. Difícil de aforar. No se aprecia variación estacional (1975). Contenido en sulfatos supera limite establecido.
F La Sima	649720	4424335	Santa Cruz de Moya	600		600	650 (1975)	Riego	Terciario o Jurásico		No se aprecia variación estacional (1975). Agua mana en dos simas de profundidad superior a 30 m y diámetro 50-60m. Contenido en sulfatos supera limite establecido.
F La Saladilla	651644	4427124	Santa Cruz de Moya	940		940	5 (1975)	Abrevadero	Triásico (calcodolomías Muschelkalk)		50% variación estacional (1975)
F Peña Rubia	649900	4428188	Santa Cruz de Moya	940		940	5 (1975)	Abrevadero	Terciario		50% variación estacional (1975)
Fdel Pintado	648362	4423495	Santa Cruz de Moya	860		860	2 (1975)	Sin uso	Jurásico (calizas kimmerdigiense al contato con nivel		50% variación estacional (1975)

									margoso)		
F Ochova	654504	4424849	Santa Cruz de Moya	720		720	10 (1975)	Abasta y Riego	Jurásico (Carniolas Lias en contacto con Keuper)		25% variación estacional (1975)
F Araña	653699	4421101	Santa Cruz de Moya	640		640	20 (1975)	Riego	Jurásico (calcodolmías Lias)		No se aprecia variación estacional (1975).
F Santo	647728	4425702	Santa Cruz de Moya	880		880	0.2 (1981)	Abasta Santa Cruz de Moya	Terciario		Fuerte variación estacional, caudales insuficientes en verano
F Valle	647026	4425457	Santa Cruz de Moya	820		820	2.20 (1981)	Abasta y Riego Santa Cruz de Moya	Cretácico Ó terciario en contacto con keuper?? (contacto Arenas Utrillas con Weald impermeable)		
F Coneja	648523	4418438	Graja de Campalbo	1114		1114	<0.25		Caliza jurásica. Cabalgamiento Pico Campalbo		
S Manzaneruela	645759	4421337	Manzaneruela	1060	280	155.5 (11/8) 814 msnm	<b>negativo</b>		Caliza jurásica Anticlinal de Graja	1981	Captaciones poco productivas, no se captan en profundidad, ni de manera confinada.
S Fábrica 2	647741	4418144		1080	280	242 (1/02)	2				
S 2625-7-0003	647307	4418591		1070	150	1250.5 (6/72)					
S Jurásico Campalbo	647121	4418399		1089	210	185 (885 msnm) (11/87)	1.5				
S 2002 Graja de Campalbo	644479	4417975	Graja de Campalbo	1015	208	133.4 (881.6)	6	Abasta	Cretácico superior carbonatado. Sinclinal Cabezuela	2002	
S viejo Graja de Campalbo	646371	4417456		1035	216	151 (884 msnm)(1/02)	5	Abasta		1972	
S nuevo Talayuelas	646621	4416195		1060	202	107.22 (952,8 msnm) (2/01)	4	Abasta		2001	
S 1	644224	4418080		1010	170	121 889	15				

						msnm (1/02)					
S Larrasanchez	647644	4413998	Talayuelas	1000	87	34.48 (965.52 msnm) (11/87)	20		Detrítico cretácico		Problemas de contaminación bacteriológica y nitratos
S Cuadrilla	647624	4418695	Graja de Campalbo	1083	22	16.9 (1083,13 msnm) (11/87)	1	Abasta			Regionalmente se ha reconocido un espesor de 60 m. C = 560 µS/cm
S granja conejos	647644	4413998	Graja de Campalbo	1015		1015	< 2				
S nuevo Manzaneruela	643547	4420283	Landete	1010	194		15			2004	
S Talayuelas IV	645418	4413480	Talayuelas	1040	222	165.70 (2/00)		<b>negativo</b>	Jurásico	2000	
S Talayuelas 2625-7-0005	647774	4413064	Talayuelas	1004	87	29.35 (3/75) 35.78 (4/91)	45		Cretácico superior carbonatado		Dirección de flujo hacia el sur, hacia fuente del Berro.
F Talayuelas 2625-7-0007	645422	4414239	Talayuelas	1020			0.1		Caliza cretácico inferior		Entre las facies Weald, espesor de 50 m. Afectado por fallas
F Talayuelas 2625-7-0008	645638	4414223	Talayuelas	1020			0.03		Caliza cretácico inferior		
S Talayuelas 2625-7-0010	646630	4413535	Talayuelas	1000	150	134.1 (3/99)		<b>negativo</b>	Jurásico		

# MAPA GEOLÓGICO "Las Higuieruelas"

