

**LOS VILLARES**

## 1.-GENERALIDADES

El municipio de Los Villares tiene una población residente estable de 5.289 habitantes en enero de 2005. El incremento estacional se estima en aproximadamente 650 habitantes. La demanda base, calculada en función de una dotación teórica media de 220 l/hab/día, es de 1.164 m<sup>3</sup>/día. En los meses de verano, julio, agosto y septiembre, sube a una demanda aproximada de 1.307 m<sup>3</sup>/día. Esto representa una demanda aproximada de 438.000 m<sup>3</sup>/año. El consumo real es de 416.030 m<sup>3</sup>/año, con un consumo base de 900 m<sup>3</sup>/día y punta de 1.513 m<sup>3</sup>/día.

El abastecimiento a Los Villares se realiza desde un manantial, localizado dentro del propio término municipal denominado Manantial de Río Frío (193910001) que drena el agua de la Masa de Agua Subterránea (M.A.S) 05.66 "Grajales-Pandera". Además, en el municipio existe otro manantial denominado Fuente del Cerezo o Pandera I (193910009) que abastece a una urbanización de carácter privado que drena la misma M.A.S..

El manantial de Río Frío se localiza en el paraje Retiro de Pancorbo, junto al Río Frío y a aproximadamente 4 km al sureste del casco urbano de Los Villares. Drena un caudal que oscila entre prácticamente 0 y 125 l/s de los que se derivan unos 18 l/s como máximo para abastecimiento.

La Fuente del Cerezo se localiza a 700 m en al sur del manantial de Río Frío, en las proximidades del Cortijo de la Pandera. Este manantial no pudo visitarse en los trabajos de campo debido a su carácter privado aunque se sabe que abastece a una urbanización cercana.

El agua procedente del manantial de Río Frío se almacena en cuatro depósitos que proporcionan una capacidad total de regulación de 3.170 m<sup>3</sup>. La capacidad óptima calculada para situaciones de demanda punta es de 1.960 m<sup>3</sup>, considerándose por lo tanto suficiente la existente.

La gestión del servicio de abastecimiento es municipal.

En la fichas resumen adjuntas se presentan los datos anteriormente citados junto con un resumen de las infraestructuras. En los mapas a escala 1:25.000 que también se adjuntan se indican las captaciones y los depósitos de abastecimiento, la red de distribución en alta de abastecimiento urbano y los focos potenciales de contaminación de las aguas tanto superficiales como subterráneas.

## 2. – INFRAESTRUCTURA

### 2.1. – DESCRIPCIÓN

#### CAPTACIONES DE ABASTECIMIENTO

1. " Manantial de Río Frío" CA23099001 (193910001): Situado junto al río que le da nombre, al pie del Cerrillo Caldera, a cota 915 m s.n.m. drena los recursos de los materiales carbonatados de la M.A.S. 05.66 "Grajales-Pandera".



Tiene un caudal que oscila entre prácticamente 0 y 125 l/s según la base de datos AGUAS del IGME (caudal medio de 54 l/s según estimación de la DGOH). El agua surge principalmente en un recinto techado bajo la curva de la carretera y en una arqueta desde la que pasa a un aljibe que mantiene el nivel y de esta a una segunda arqueta desde la

que parten las conducciones de abastecimiento a Los Villares. El sobrante desde el aljibe y desde la arqueta se vierte al río por varias salidas. A estas se le suman surgencias no captadas bajo el aljibe.

Se localiza a unos 4 km al sureste de Los Villares. El acceso se realiza por la carretera de Valdepeñas de Jaén junto a la que se encuentra el manantial a la altura del P.K. 18.500.



## DEPÓSITOS

Existen cuatro depósitos de regulación en uso:

- **DE23099001:** Denominado Depósito de Carrasquilla, se sitúa a 770 m s.n.m.. Su base es circular y está fabricado de hormigón con 1.000 m<sup>3</sup> de capacidad total. Se abastece desde el manantial de Río Frío.



- **DE23099002:** Denominado Depósito Pequeño, se sitúa a 685 m s.n.m.. Su base es rectangular y está fabricado de obra y se encuentra en mal estado de conservación. Su capacidad de almacenamiento total es de 300 m<sup>3</sup>. Se abastece desde el depósito de Carrasquilla y suministra agua una urbanización.



- **DE23099003:** Denominado Cerrejón I, se sitúa a 878 m s.n.m.. Tiene planta rectangular. Su capacidad de almacenamiento total es de 870 m<sup>3</sup>. Se abastece desde el manantial de Río Frío.



- **DE23099004:** Denominado Cerrajón II, se sitúa a 770 m s.n.m.. Tiene planta rectangular y está fabricado de hormigón. Su capacidad de almacenamiento total es de 1.000 m<sup>3</sup>. Se abastece desde el manantial de Río Frío.

### CONDUCCIONES

El sistema de conducciones de abastecimiento en alta tiene una longitud total de aproximadamente 14 km de tuberías. Sus principales características se incluyen en el cuadro adjunto.

Código	Diámetro (mm)	Tipo	Estado	Longitud (m)	Procedencia	Final
CO23099001	-	Fe	Se desconoce	4.878	Río Frío	Depósito Carrasquilla
CO23099002	-	Fibr.cem.	Se desconoce	4.380	Río Frío	Cerrajón I
CO23099003	-	PVC	Se desconoce	4.024	Río Frío	Cerrajón II
CO23099004	-	-	Se desconoce	693	Depósito Carrasquilla	Depósito Pequeño
			<b>Total</b>	13.975		

**2.2.- VALORACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS**

Del estudio de la situación actual se deduce que:

1. El manantial de Río Frío representa el único punto de abastecimiento a Los Villares y tiene recursos suficientes para abastecer a la población.
2. El manantial de Pandera I abastece a una urbanización y se desconoce su estado ya que no se tuvo acceso al mismo.
3. El volumen de los depósitos en uso es de 3.170 m<sup>3</sup>, considerándose suficiente.
4. El depósito Pequeño se encuentra en mal estado (fugas y techumbre deteriorada).
5. Las conducciones parecen estar en buen estado de conservación.

### 3. ACUÍFEROS EXPLOTADOS PARA ABASTECIMIENTO

#### 3.1.- GEOLOGÍA

El manantial de Río Frío (193910001) se localiza en materiales incluidos en la M.A.S. 05.66 "Grajales-Pandera" que se asignan a la Zona Subbética en el dominio del Subbético Externo.

Las unidades litoestratigráficas que aparecen son las siguientes (ITGE, 1991 a y b):

- Triásico: Está constituido básicamente por arcillas y margas abigarradas con yeso entre las que pueden aparecer paquetes de dolomías tableadas negras o rocas subvolcánicas tipo ofitas.
- Lías inferior: Formado por calizas y sobre todo dolomías masivas que pueden alcanzar potencias superiores a los 700 metros.
- Lías-Dogger: Sobre las calizas y dolomías de la base del Jurásico se sitúa una secuencia rítmica de estratos margosos y margocalizos cuya potencia es variable, oscilando entre 80 metros en el corte del Salto de la Yegua, a cerca de 300 metros al este del pico Grajales.
- Dogger-Malm: Está constituido por calizas nodulosas, oolíticas y con sílex con espesores variables entre 50 y 200 metros.
- Cretácico inferior: Pertenece a las unidades intermedias y está formado por margocalizas, margas, calizas y areniscas.
- Mioceno: En el sector oriental de la unidad está constituido por la unidad olistostrómica Inferior (Mioceno inferior), que consiste mayoritariamente en una masa de elementos de procedencia triásica que engloba materiales de diverso tamaño y litología de edades comprendidas entre el Jurásico y el Mioceno inferior. En el entorno de Los Cárcheles aparece un conjunto constituido por calcarenitas, conglomerados y



areniscas del Mioceno inferior con espesores comprendidos entre 150 y 300 metros. Por último el sector noroccidental de la unidad se encuentra recubierto por margas grises y blancas del Mioceno medio que pueden alcanzar potencias superiores a los 150 metros.

- Cuaternario: Aparece representado por derrubios de ladera constituidos por cantos sueltos con matriz arcillo-limosa y por materiales de origen aluvial con espesores poco significativos.

La estructura interna (IGME, 1986) viene condicionada por un sinclinal de dirección de eje N150E, en cuyo núcleo llegan a aflorar materiales cretácicos, y por una falla inversa localizada en la zona central, que superpone las dolomías liásicas al Cretácico anteriormente mencionado.

El conjunto es una masa alóctona, en cuya base frecuentemente se localizan afloramientos de margas y arcillas triásicas, que se dispone sobre margas y margocalizas cretácicas de las Unidades Intermedias. Su sector noroccidental se encuentra cubierto por materiales impermeables del Mioceno medio, pertenecientes a la Depresión del Guadalquivir, mientras que el borde oriental lo está por una importante masa alóctona triásica y por varios afloramientos detríticos del Oligoceno superior-Mioceno inferior.

### **3.2.- MARCO HIDROGEOLÓGICO**

Dentro de la M.A.S. se distinguen tres formaciones permeables con características de acuífero, que son las dolomías y calizas del Lías inferior, las calizas tableadas, nodulosas y oolíticas del Dogger, y las calcarenitas miocenas. Además cabe mencionar el aluvial del río Jaén donde hay una concentración de pozos excavados. La superficie total de afloramientos de materiales permeables asciende a 82,8 km<sup>2</sup> (DGOH, 1999).

En función de la litología de los materiales permeables y de su funcionamiento hidrogeológico pueden diferenciarse dos subunidades:

- Subunidad de Grajales-Pandera: Está formada, básicamente, por dos paquetes carbonatados, uno de calizas y dolomías del Lías inferior y otro de calizas nodulosas, oolíticas y con sílex del Malm. El primero alcanza potencias máximas del orden de 700 m, mientras que el segundo varía de 50 a cerca de 200 m (IGME, 1986). Entre ambos se localiza una serie de margas y margocalizas de carácter impermeable que los desconectan, aunque localmente puede existir continuidad como consecuencia de las fracturas que las afectan.

La base impermeable del acuífero, constituida por materiales triásicos (arcillas y margas), dispuestos sobre margas y margocalizas cretácicas, está afectada por fracturas y flexuras que han propiciado la creación de umbrales, así como fosas. Uno de estos umbrales se sitúa en el borde oriental de la Sierra de la Pandera a cotas superiores a la del nivel piezométrico, lo que ha condicionado la existencia de un sector con funcionamiento hidráulico independiente del resto de la M.A.S..

Su superficie de afloramientos permeables es de 74,4 km<sup>2</sup> (DGOH, 1999) de los que el sector de Sierra de la Pandera ocuparía de 13 a 15 km<sup>2</sup> (IGME, 1986).

- Subunidad de Carchel (IGME, 1986): La denominación alude al acuífero existente entre las localidades de Carchel y Carchelejo, constituido por calizas detríticas, conglomerados y areniscas de edad Oligoceno-Mioceno inferior.

Se dispone en discordancia angular sobre margas y margocalizas cretácicas de la unidad Grajales–Pandera, que actúan como impermeable basal, aunque muy localmente contacta con las calizas del Dogger-Malm de esa misma M.A.S. sin que exista relación hidrogeológica entre ambas. El conjunto se encuentra basculado hacia el este, donde se localizan los sectores de menor cota.

Su potencia oscila entre 150 y 300 m, y la extensión de sus afloramientos permeables es de 4,4 km<sup>2</sup> (DGOH, 1999).

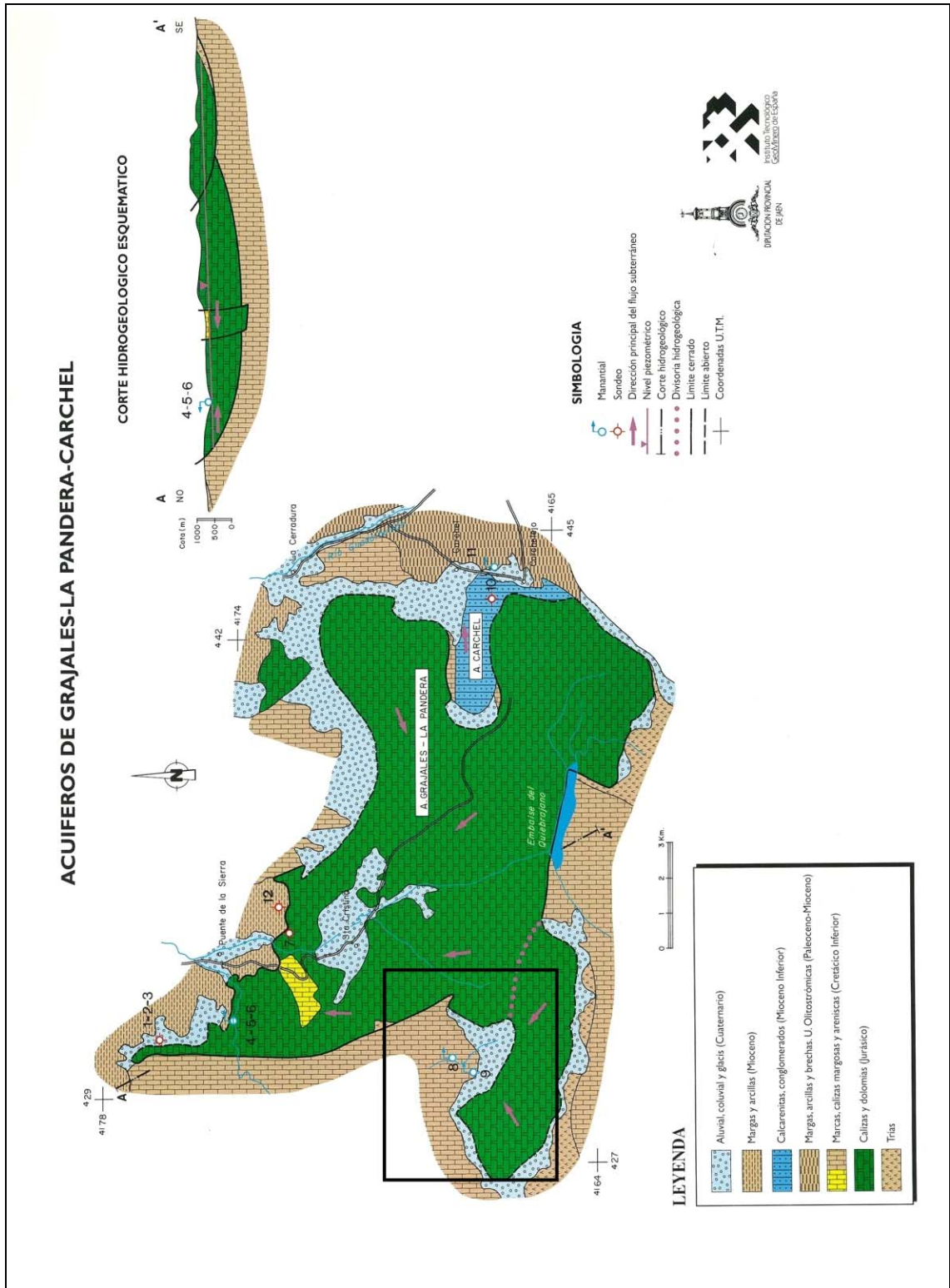


Figura 1: Hidrogeología del área donde se ubican las captaciones de abastecimiento a Los Villares.

### 3.2.- MARCO HIDROGEOLÓGICO

Dentro de la M.A.S. se distinguen tres formaciones permeables con características de acuífero, que son las dolomías y calizas del Lías inferior, las calizas tableadas, nodulosas y oolíticas del Dogger, y las calcarenitas miocenas. Además cabe mencionar el aluvial del río Jaén donde hay una importante concentración de pozos excavados. La superficie total de afloramientos de materiales permeables asciende a 82,8 km<sup>2</sup> (DGOH, 1999).

En función de la litología de los materiales permeables y de su funcionamiento hidrogeológico pueden diferenciarse dos subunidades:

- Subunidad de Grajales-Pandera: Está formada, básicamente, por dos paquetes carbonatados, uno de calizas y dolomías del Lías inferior y otro de calizas nodulosas, oolíticas y con sílex del Malm. El primero alcanza potencias máximas del orden de 700 m, mientras que el segundo varía de 50 a cerca de 200 m (IGME, 1986). Entre ambos se localiza una serie de margas y margocalizas de carácter impermeable que los desconectan, aunque localmente puede existir continuidad como consecuencia de las fracturas que las afectan.

La base impermeable del acuífero, constituida por materiales triásicos (arcillas y margas), dispuestos sobre margas y margocalizas cretácicas, está afectada por fracturas y flexuras que han propiciado la creación de umbrales, así como fosas. Uno de estos umbrales se sitúa en el borde oriental de la Sierra de la Pandera a cotas superiores a la del nivel piezométrico, lo que ha condicionado la existencia de un sector con funcionamiento hidráulico independiente del resto de la M.A.S..

Su superficie de afloramientos permeables es de 74,4 km<sup>2</sup> (DGOH, 1999) de los que el sector de Sierra de la Pandera ocuparía de 13 a 15 km<sup>2</sup> (IGME, 1986).

- Subunidad de Cárcel (IGME, 1986): La denominación alude al acuífero existente entre las localidades de Cárcel y Carchelejo, constituido por calizas detríticas, conglomerados y areniscas de edad Oligoceno-Mioceno inferior.

Se dispone en discordancia angular sobre margas y margocalizas cretácicas de la subunidad Grajales–Pandera, que actúan como impermeable basal, aunque muy localmente contacta con las calizas del Dogger-Malm de esa misma subunidad sin que exista relación hidrogeológica entre ambas. El conjunto se encuentra basculado hacia el este, donde se localizan los sectores de menor cota.

Su potencia oscila entre 150 y 300 m, y la extensión de sus afloramientos permeables es de 4,4 km<sup>2</sup> (DGOH, 1999).

### **3.3.- HIDROQUÍMICA DEL SECTOR**

En la Subunidad de Grajales–Pandera las aguas presentan facies bicarbonatadas-sulfatadas cálcicas, poco concentradas en sales y aptas para consumo humano. La relativamente elevada concentración de sulfatos podría explicarse por la presencia de materiales evaporíticos triásicos a muro de la M.A.S..

La Subunidad de Cárcel presenta facies bicarbonatadas cálcicas de baja salinidad y aptas para el consumo humano, desde el punto de vista de su calidad química.

Dentro de este estudio se han realizado análisis fisicoquímicos del agua procedente del manantial de Río Frío. Presenta una facies bicarbonatada cálcica con conductividad a 20°C de 325 µS/cm.

En la figura nº 2 se incluye un diagrama de Piper con la representación de la muestra analizada. El análisis se incluye al final de este informe municipal junto con algunos de los parámetros calculados.

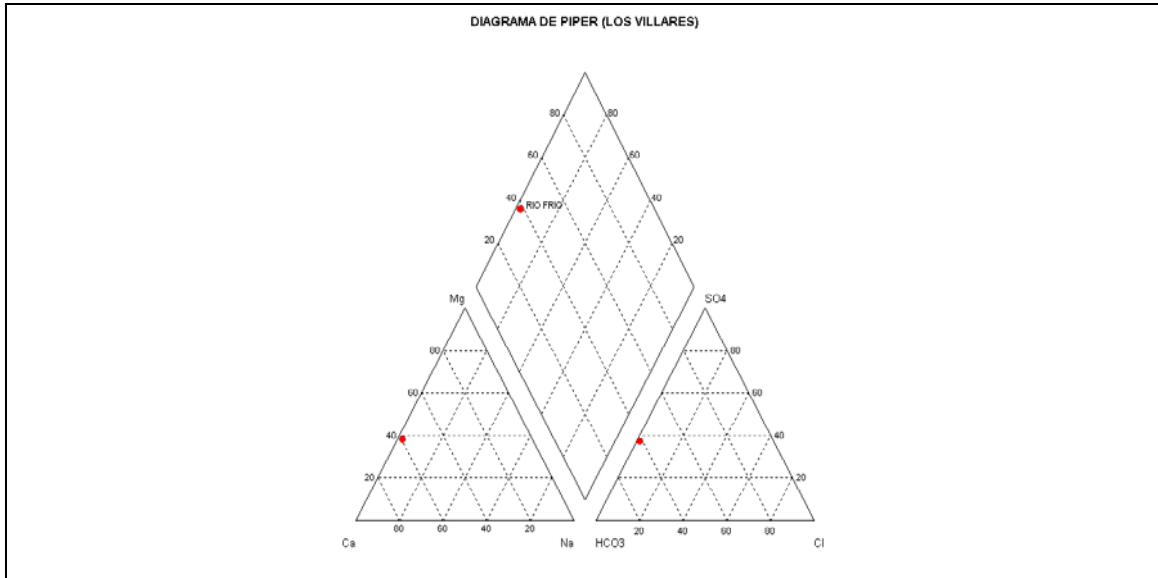


Figura nº 2: Diagrama de Piper del principal punto de abastecimiento a Los Villares.

### 3.4.- LÍMITES Y GEOMETRÍA DEL ACUÍFERO

La M.A.S. se ubica al sureste de la ciudad de Jaén y está constituida por las sierras que le dan nombre. En esta M.A.S. se incluye, además, la Sierra de Cárcchel, situada entre las sierras de Pandera y Grajales, en las estribaciones orientales de las mismas, y entre las localidades de Cárcchel y Carchelejo.

La estructura interna (IGME, 1986) viene condicionada por un sinclinal de dirección de eje N150E, en cuyo núcleo llegan a aflorar materiales cretácicos, y por una falla inversa localizada en la zona central, que superpone las dolomías liásicas al Cretácico anteriormente mencionado.

El conjunto es una masa alóctona, en cuya base frecuentemente se localizan afloramientos de margas y arcillas triásicas, que se dispone sobre margas y margocalizas cretácicas de las Unidades Intermedias. Su sector noroccidental se encuentra cubierto por materiales impermeables del Mioceno medio, pertenecientes a la Depresión del Guadalquivir, mientras que el borde oriental lo está por una importante masa alóctona triásica y por varios afloramientos detríticos del Oligoceno superior-Mioceno inferior.

Se trata de una M.A.S. carbonatada permeable por fisuración-karstificación, fundamentalmente libre aunque pudiera presentar confinamiento, en su borde noroccidental, bajo los sedimentos impermeables que la limitan.

### **3.5.- PARÁMETROS HIDRODINÁMICOS Y PIEZOMETRÍA**

En 1984 se realizó un ensayo de bombeo en el sondeo 193850034 (Peñas de Castro III), en el que se bombeó a un caudal de 60 l/s durante 19 horas, obteniéndose una transmisividad de 23.700 m<sup>2</sup>/día (IGME, 1984). Por otra parte también existen datos de pruebas de bombeo realizadas en los sondeos del Caserío de la Merced (n<sup>os</sup> 193860022, 23 y 26). En el primero de los sondeos construidos se bombearon caudales superiores a 50 l/s con depresiones ligeramente superiores a 0,5 m, lo que pone de manifiesto los altos valores de transmisividad existentes en este sector del acuífero (GONZALEZ HERNANDO et al, 1995).

En la Subunidad de Cárcel existen datos de un ensayo de bombeo, realizado en 1996, en el sondeo 193930019 en el que se obtuvieron transmisividades en torno a los 200 m<sup>2</sup>/día (CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES, 1995).

La piezometría de la Subunidad de Grajales–Pandera viene definida en su mayor parte por las surgencias de los manantiales de Río Frío, a cota 940 m y por los de Mingo, a cota 510 m. En las proximidades de estos últimos, los sondeos de Peñas de Castro presentan un nivel piezométrico en estiaje similar (500 m). En las proximidades de los manantiales de Río Frío se localizan un conjunto de manantiales a cotas de 1.300-1.500 m (IGME, 1985), entre los que destaca el manantial 193910024, por su carácter minero-medicinal, situado a 1.080 m (GONZALEZ HERNANDO et al, 1995).

Es probable una compartimentación de la M.A.S. en el sector occidental, Sierra de la Pandera, que debe estar desconectado del resto por contactos mecánicos, como parecen justificar los manantiales localizados a las cotas anormalmente altas mencionadas (GONZALEZ HERNANDO et al, 1995). En el resto de la M.A.S. la

circulación subterránea se realiza en dirección norte, hacia los manantiales del Mingo y los sondeos de explotación.

La Subunidad de Cárcel presenta niveles piezométricos a cotas de 790-800 m según las surgencias 193930009 y 193930013 y a 970 m según sondeo 193930014 y el manantial de la Parrilla. La dirección de circulación subterránea es hacia el este.

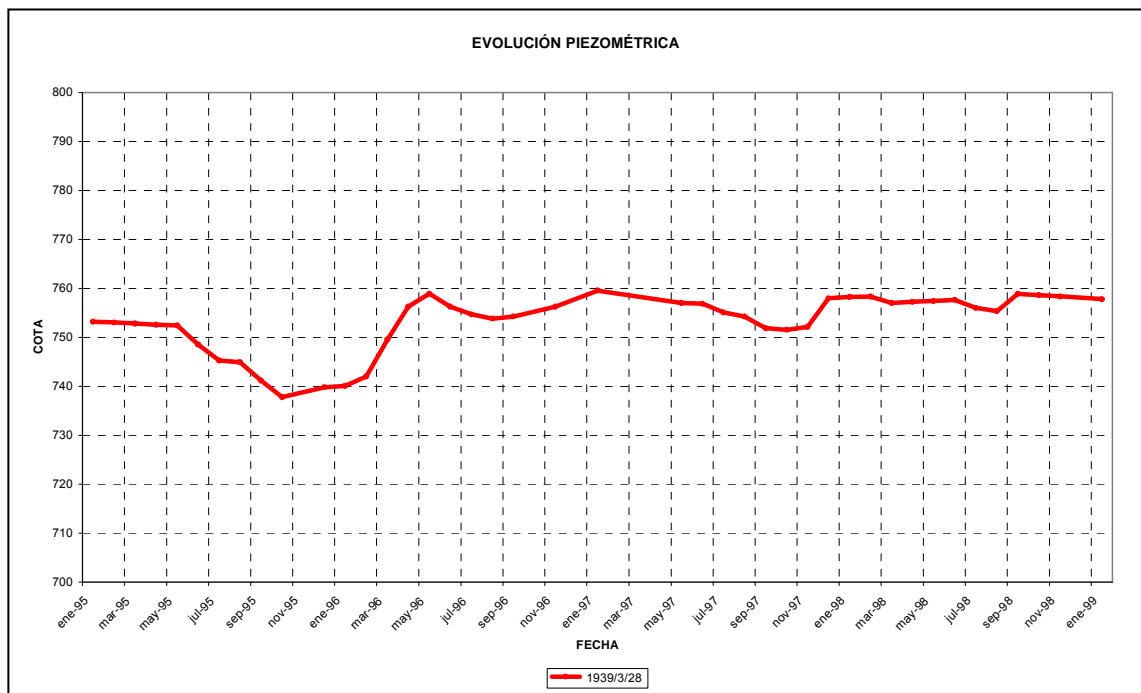


Figura 3: Evolución piezométrica de la M.A.S. 05.66 (Sector Cárcel)

En el gráfico del piezómetro 193930028 (figura 3), representativo de la Subunidad de Cárcel, puede observarse la evolución del nivel piezométrico en este acuífero desde 1995 hasta 1999. En el año 1995, el más seco de los años 90, se observa un descenso en el nivel entre enero y octubre del orden de 15 metros. A partir de octubre hay una recuperación de más de 20 metros como consecuencia de las abundantes lluvias que se inician en noviembre de 1995. A partir de aquí la cota de nivel se mantiene estable con las oscilaciones normales debidas a los estiajes. La respuesta del nivel a las precipitaciones es muy rápida, como corresponde a un acuífero de modestas dimensiones como este.



No existen datos sobre reservas de agua explotables acumuladas en los acuíferos que componen la M.A.S., ya que no se conoce el coeficiente de almacenamiento ni la estructura en detalle. Si se considera para el sector del Mingo una superficie de acuífero saturada de al menos 40 km<sup>2</sup> en 100 metros de espesor y se aplica un coeficiente de almacenamiento de  $2 \times 10^{-2}$  se obtiene la cifra de 80 hm<sup>3</sup> de reservas potencialmente explotables, cifra que puede considerarse como una estimación orientativa de la potencialidad del embalse subterráneo, si bien la totalidad de reservas existentes puede superar, en este sector, los 200 hm<sup>3</sup>.

En el sector de la Pandera, la superficie saturada es mucho más modesta y también el espesor a considerar, debido a las características de la estructura de este sector, en el que una parte importante del mismo se encuentra “colgada” sobre su sustrato impermeable. Si se consideran 7 km<sup>2</sup> saturados en un espesor de 50 metros utilizando el mismo coeficiente de almacenamiento se obtiene la cifra de 7 hm<sup>3</sup> de reservas explotables.

### **3.6. FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO Y BALANCE HIDRÁULICO**

En la Subunidad de Grajales–Pandera la alimentación se produce por infiltración directa de las precipitaciones y por recarga a partir de las pérdidas del embalse del Quebrajano y del propio río en cabecera.

Las salidas se centralizan en los manantiales del Río Frío (193910001) y en los de Mingo (193850018, 19 y 20), con caudales medios de 127 y 600 l/s respectivamente obtenidos por el IGME durante el periodo de control 1981/82-1985/86 (IGME, 1986). En DGOH (1999) se realiza una nueva estimación de caudales medios en ambos manantiales, para el periodo 1992-1998 en el manantial de Mingo, y de 1985-1998 para el de Río Frío, siendo los caudales obtenidos de 590 l/s y 54 l/s respectivamente. Llama la atención el dato correspondiente a la media del manantial de Río Frío, del orden de la mitad de la calculada en el periodo anterior, siendo por el contrario del mismo orden la correspondiente a Mingo. Esto se debe a que el cálculo de la media de caudal en Río Frío en DGOH (1999) se ha realizado considerando los

datos medidos por la red hidrométrica del IGME, que contempla exclusivamente los sobrantes, pero no el caudal derivado del manantial para el abastecimiento de los Villares y de Jaén capital, que en años medios es superior a 50 l/s.

Otras salidas se realizan en los sondeos de Peñas de Castro (n<sup>os</sup> 193850030, 31, 34 y 43), junto a los sondeos del Caserío de la Merced (n<sup>os</sup> 193860022, 23 y 26). En estos últimos las extracciones sólo se producen en épocas de sequía como apoyo a los caudales aportados por el embalse del Quiebrajano.

En cuanto a la Subunidad de Cárcel las entradas se producen por infiltración del agua de lluvia y las salidas se realizan por bombeo en los sondeos de abastecimiento a Cárcel y Carchelejo y en menor medida de forma natural a través de manantiales de Fuente Parrilla (193930002) y Santa Lucía (193930009).

Los datos de balance que se incluyen a continuación proceden en su mayor parte IGME (1986), que es el más completo, pues contempla el tratamiento climático a escala regional. La actualización realizada en DGOH (1999) estima la Lluvia Útil utilizando solamente una estación situada en Jaén, por lo que resulta más incompleto, al no tener en cuenta los cambios de la precipitación altitudinales y latitudinales.

Por otra parte, la gran variabilidad que reflejan los datos de extracciones por bombeo, es debida a la existencia de baterías de sondeos como la del Caserío de la Merced que sólo entran en funcionamiento cuando el suministro desde el embalse del Quiebrajano es escaso, lo que suele ocurrir en años secos.

**Entradas:**Subunidad de Grajales-Pandera:

## Sector de Mingo

Infiltración de agua de lluvia (35% de la pp total)..... 16,5 hm<sup>3</sup>/añoPérdidas en el embalse y río Quebrajano ..... 4,0 hm<sup>3</sup>/año

## Sector de la Pandera

Infiltración de agua de lluvia ..... 3,5 hm<sup>3</sup>/añoSubunidad de Cárcel:Infiltración de agua de lluvia ..... 0,5 hm<sup>3</sup>/año**TOTAL..... 24,5 hm<sup>3</sup>/año****Salidas:**Subunidad de Grajales-Pandera:

## Sector Mingo

Salidas por manantiales ..... 18,5 hm<sup>3</sup>/añoExtracciones por bombeos ..... 2-10 hm<sup>3</sup>/año

## Sector de la Pandera

Salidas por manantiales ..... 3,5 hm<sup>3</sup>/añoSubunidad de Cárcel:Salidas por manantiales ..... 0,35 hm<sup>3</sup>/añoExtracciones por bombeos ..... 0,15 hm<sup>3</sup>/año**TOTAL ..... 24,5 hm<sup>3</sup>/año**

#### **4.- VULNERABILIDAD DEL ACUÍFERO FRENTE A LA CONTAMINACIÓN**

##### **4.1.- INVENTARIO DE FOCOS CONTAMINANTES**

El municipio de Los Villares presenta una muy importante actividad agrícola, ganadera e industrial lo que se traduce en un importante número de focos potenciales de contaminación.

En cuanto a la afección potencial sobre las captaciones de abastecimiento, esta afección no parece que pueda llegar a ser significativa.

##### **4.2.- VULNERABILIDAD FRENTE A LA CONTAMINACIÓN**

Los afloramientos carbonatados permeables de la M.A.S. 05.66 “Grajales–Pandra” presentan un riesgo potencialmente alto de contaminación en relación con las características propias de permeabilidad de los materiales carbonatados.

## 5. - FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN

Los focos potenciales de contaminación se pueden observar en el mapa adjunto y se presentan en la Fichas de Focos Potenciales de Contaminación.

La actividad industrial del municipio consiste en tres almazaras, dos carpinterías metálicas, seis fábricas de muebles, una fábrica de productos cárnicos, una estación de servicio de carburante, una fábrica de cerámica, dos panaderías, cuatro talleres de reparación e vehículos a motor, dos establecimientos de venta de fertilizantes y cuatro establecimientos hosteleros.

El alpeorajo de las almazaras se almacena en balsas situadas unas sobre materiales de baja permeabilidad cuya afección potencial a las aguas subterráneas se considera insignificante y otras sobre el aluvial del Río Eliche con afección potencial considerada elevada. En ambos casos la afección potencial a las captaciones de abastecimiento se considera insignificante..

La actividad ganadera en el municipio es importante. Existen 97 granjas con un total de 3.505 cabezas que generan una carga contaminante total de 20,2 tm de N y 3,2 tm de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> al año. La mayoría de la cabaña ganadera la representa la ganadería ovina cuyo aporte es de 11,4 tm del total de N. La afección potencial a las aguas subterráneas se considera elevada en el caso de la mayor parte de la cabaña ovina y caprina situada en el aluvial del Río Eliche aunque insignificante en relación con las captaciones de abastecimiento. La afección potencial del resto de la cabaña se considera insignificante.

La superficie total cultivada en el municipio es de 5.500 ha, de las que 120 ha pertenecen a cultivos de regadío y 5.380 ha a secano. Los principales cultivos de regadío son el olivar y las hortalizas, con 103 y 11 ha respectivamente, mientras que el principal y casi único cultivo de secano es el olivar con 5.374 ha. La afección potencial debido a estos cultivos por el uso de fertilizantes en exceso se considera insignificante salvo la de los cultivos de regadío desarrollados sobre el aluvial del Río Eliche que se considera elevada.

Los residuos sólidos urbanos son tratados en vertedero controlado fuera del término municipal. Además existen varias escombreras incontroladas de las que en dos casos, situados en las proximidades del Río Eliche, se considera que la afección potencial a las aguas subterráneas es elevada.

Las aguas residuales generadas en el municipio se procesan en la EDAR y después se vierten al Río Frío, donde afectaría potencialmente a las aguas subterráneas del aluvial en grado bajo.

## 6.- VALORACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y POSIBLES MEJORAS

Del análisis de la situación actual se desprenden los siguientes resultados:

- Las M.A.S. donde se ubican las captaciones de abastecimiento a Los Villares tiene recursos suficientes para abastecer la demanda urbana del municipio aunque su actual tasa decrecimiento hace que se prevea la necesidad de caudales superiores.
- El manantial de Río Frío puede mantener un caudal medio en torno a 50 l/s en épocas de pluviometría normal aunque en periodos de estiaje disminuye hasta caudales próximos a 0 l/s.
- El manantial de Pandera I abastece a una urbanización y se desconoce su estado ya que no se tuvo acceso al mismo.
- El volumen de los depósitos en uso es de 3.170 m<sup>3</sup>, considerándose suficiente.
- El depósito Pequeño se encuentra en mal estado (fugas y techumbre deteriorada).
- Las conducciones parecen estar en buen estado de conservación.
- El agua del manantial de Río Frío es adecuada para abastecimiento
- Las aguas residuales se vierten después de su tratamiento en la EDAR al Río Frío.
- La afección sobre las captaciones de abastecimiento se considera insignificante.

### POSIBLES MEJORAS

Para obtener mejoras sobre el abastecimiento del agua a la población de Los Villares se proponen las siguientes actuaciones:

1. Acondicionar el manantial de Río Frío según la Ficha de Acondicionamiento de Manantiales que se adjunta y llevar a cabo un control del caudal drenado.
2. Reparar el Depósito Pequeño.
3. Llevar a cabo un estudio hidrogeológico en el término municipal encaminado a aumentar los recursos hídricos disponibles no alterando el equilibrio hídrico actual del Río Frío.

## 7.-RESUMEN Y CONCLUSIONES

El municipio de Los Villares tiene una población residente estable de 5.289 habitantes en enero de 2005. El incremento estacional se estima en aproximadamente 650 habitantes. El consumo real es de 416.030 m<sup>3</sup>/año, con un consumo base de 900 m<sup>3</sup>/día y punta de 1.513 m<sup>3</sup>/día.

El abastecimiento a Los Villares se realiza desde un manantial, localizado dentro del propio término municipal denominado Manantial de Río Frío (193910001) que drena el agua de la Masa de Agua Subterránea (M.A.S) 05.66 "Grajales-Pandera". Además, en el municipio existe otro manantial denominado Fuente del Cerezo o Pandera I (193910009) que abastece a una urbanización de carácter privado que drena la misma M.A.S..

El agua procedente del manantial de Río Frío se almacena en cuatro depósitos que proporcionan una capacidad total de regulación de 3.170 m<sup>3</sup>. La capacidad óptima calculada para situaciones de demanda punta es de 1.960 m<sup>3</sup>, considerándose por lo tanto suficiente la existente.

La calidad química de las aguas captadas para abastecimiento de Los Villares es aceptable para consumo humano

La totalidad de las aguas residuales urbanas y de los vertidos industriales se procesan en la EDAR y después se vierten al Río Frío lo que afectaría potencialmente a las aguas subterráneas del acuífero aluvial en grado bajo.

Las mejoras se dirigen fundamentalmente a la instalación de un sistema de medición de caudal junto con el acondicionamiento del manantial de Río Frío. Asimismo, se recomienda la realización un estudio hidrogeológico en el término municipal encaminado a aumentar los recursos hídricos disponibles no alterando el equilibrio hídrico actual del Río Frío.



**FICHA RESUMEN MUNICIPAL**

**FICHAS DE ACONDICIONAMIENTO DE MANANTIALES**

**ANÁLISIS QUÍMICOS**

SampleID : 193910001  
 Location : LOS VILLARES  
 Site : RIO FRIO  
 Sampling Date : 30/03/2006  
 Geology : 05.66 "Grajales-Pandera"  
 Watertype : Ca-Mg-HCO3-SO4

Sum of Anions (meq/l) : 3.8427  
 Sum of Cations (meq/l) : 3.8633  
 Balance: : 0.27%

Calculated TDS(mg/l) : 283.1

Hardness	: meq/l	°f	°g	mg/l CaCO3
Total hardness	: 3.78	18.88	10.57	188.8
Permanent hardness	: 1.5	7.49	4.19	74.9
Temporary hardness	: 2.28	11.39	6.38	113.9
Alkalinity	: 2.28	11.39	6.38	113.9

(1 °f = 10 mg/l CaCO3/l 1 °g = 10 mg/l CaO)

Major ion composition

	mg/l	mmol/l	meq/l	meq%
Na+	2.0	0.087	0.087	1.129
K +	0.0	0.0	0.0	0.0
Ca++	46.0	1.148	2.295	29.782
Mg++	18.0	0.74	1.481	19.219
Cl-	2.0	0.056	0.056	0.727
SO4--	67.0	0.698	1.395	18.103
HCO3-	139.0	2.278	2.278	29.561

Ratios	Comparison to Seawater	
	mg/l	mmol/l
Ca/Mg	2.556	1.55
Ca/SO4	0.687	1.645
Na/Cl	1.0	1.542

Dissolved Minerals:	mg/l	mmol/l
Halite (NaCl)	: 3.3	0.0564
Dolomite (CaMg(CO3)2):	82.881	0.45
Anhydrite (CaSO4)	: 95.001	0.698
SiO2 as Quartz	: 1.614	0.027
or Feldspar (NaAlSi3O8):	7.046	0.027

**FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN**

**MAPAS**