

Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

## MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

### PROYECTO MAGNA-PEDROCHES INFORME COMPLEMENTARIO HIDROGEOLOGICO

HOJA DE FUENCALIENTE N° 860

Directores del Proyecto:

D. Vicente Gabaldón  
D. Jorge Fernández

DIRECCION Y SUPERVISION DEL ITGE 1993  
REALIZACION DE MEMORIA HIDROGEOLOGICA  
AUTORES:

Juan Olivares Taléns. C.G.S  
Ricardo Cantos Robles. C.G.S  
Marino Insúa Marquez. ADARO

SUPERVISION: J.C. Rubio Campos. ITGE



SECRETARIA GENERAL DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

# **MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA**

**ESCALA 1:50.000**

## **PROYECTO MAGNA-PEDROCHES INFORME COMPLEMENTARIO HIDROGEOLOGICO**

**HOJA DE FUENCALIENTE N° 860**

**Directores del Proyecto:**

**D. Vicente Gabaldón**

**D. Jorge Fernández**

**DIRECCION Y SUPERVISION DEL ITGE 1993**

**REALIZACION DE MEMORIA HIDROGEOLOGICA**

**AUTORES:**

**Juan Olivares Taléns. C.G.S**

**Ricardo Cantos Robles. C.G.S**

**Marino Insúa Marquez. ADARO**

**SUPERVISION: J.C. Rubio Campos. ITGE**

## 1. RESUMEN HIDROGEOLOGIA

### CLIMATOLOGIA

El clima de la zona es del tipo Mediterráneo-templado-subtropical, según la clasificación de Papadakis.

En la figura nº 1 se representa el mapa regional de isoyetas e isotermas anuales medias. La precipitación media en la zona (periodo 1940-80) varía entre 600-700 mm/año, disminuyendo en el sentido S-SO a N-NE. Esta se reparte en unos 70-75 días de lluvia que se concentran en los meses de invierno y primavera. La precipitación máxima registrada en un día es inferior los 80 mm.

La temperatura media (periodo 1940-85), se sitúa aproximadamente entre 15 °C y 16 °C, disminuyendo en el sentido SO a NE. El mes más cálido es Julio, con una media anual de máximas que varía de unos puntos a otros entre 38 °C y 41'5 °C. Diciembre y Enero son los meses más fríos con una media de mínimas variable entre 1'3 °C y 1'6 °C.

La evapotranspiración potencial es elevada, se estima que varía entre 750 mm/año y 900 mm/año, según el método de Thornthwaite.

### HIDROLOGIA SUPERFICIAL

Los terrenos representados, engloban la cabecera de tres subcuencas: Guadalmez-Esteras, perteneciente a la cuenca del Guadiana, y la de los ríos de las Yeguas y Montoro, pertenecientes a la cuenca del Guadalquivir.

Dentro de la subcuenca Guadalmez-Esteras, los principales cursos representados, son el mismo río Guadalmez, tributario del río Zújar, y sus afluentes arroyos de la Garganta y del Asentejo de Buenas Hierbas, regulados estos dos, por los embalses de Saucedilla y de Buenas Hierbas, respectivamente. El primero de ellos, con un volumen de embalse de  $0'1 \text{ hm}^3$ , está destinado al abastecimiento de la población de Conquista y de la finca de La Garganta. El segundo, propiedad del IRYDA, tiene un volumen de embalse de  $3 \text{ hm}^3$  y una capacidad de aliviadero de  $155 \text{ m}^3/\text{s}$ . Sus aguas tienen un índice de calidad general medio elevado (ICG = 88).

La subcuenca Guadalmez-Esteras cuenta con una superficie total de  $2.365 \text{ Km}^2$  y una aportación media natural de  $278 \text{ hm}^3/\text{año}$  que a través del río Zújar es regulada en el embalse de la Serena.

El río Montoro recorre la zona nordeste de la Hoja. Sus aguas quedan reguladas en el embalse del mismo nombre, situado fuera de los límites de la misma. En este punto la aportación específica media es de  $4'2 \text{ l/s/Km}^2$  (periodo 1940-85). Sus aguas se destinan al abastecimiento de Puertollano, Almodóvar del Campo, Hinojosa de Calatrava, Mestanza y diversas instalaciones industriales situadas en la zona.

El río Yeguas, nace en Sierra Madrona y recorre la Hoja de norte a sur. Dentro de la zona se le unen los afluentes ríos Cereceda, Navalmanzano y Valmayor. Sus recursos son regulados por la presa del río Yeguas, en cuyo punto la aportación específica media es de  $5'9 \text{ l/s/km}^2$ , y se destinan a abastecimiento público e industrial. La calidad de sus aguas es intermedia (ICG medio = 77'62).

## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

Desde el punto de vista hidrogeológico, se pueden diferenciar dos unidades cuyo límite coincide, a grandes rasgos, con el río Guadalmez.

La primera corresponde al conjunto de formaciones no consolidadas del Cuaternario y Pliocuaternario que descansan sobre rocas impermeables precámbrico-paleozoicas. Estas corresponden a depósitos fluviales, derrubios de ladera y piedemontes, de permeabilidad media - baja, que conforman acuíferos aislados de reducido interés hidrogeológico.

Los aluviales y terrazas de los ríos y arroyos constituyen pequeños acuíferos con bajas productividades y de carácter local; ésto se debe, de una parte, a su escasa extensión superficial y espesor (la potencia no supera los 3-4 m) y, de otra, su litología, en la que predomina la fracción limosa sobre los cantos y gravas cuarcíticas que los integran.

Los derrubios de ladera, situados en laderas y a pie de las sierras cuarcíticas están constituidos por cantos y gravas de cuarcita englobados en una matriz detrítica con una importante fracción arcillosa. Estas formaciones, de permeabilidad baja, constituyen acuíferos locales en fondos de valle, donde surgen las aguas que constituyen el caudal de base de los arroyos.

La segunda a los afloramientos graníticos de los Pedroches, representados al SW de la Hoja, presentan una zona de alteración superficial (LEHM) que llega a superar los 10 m de potencia, sobre la que se ubican captaciones de gran diámetro utilizadas para atender las demandas de abastecimiento a caseríos y granjas (pozos de escasa profundidad y reducido rendimiento).

Todas estas formaciones se recargan por infiltración directa del agua de lluvia y sus salidas se producen por drenaje diferido a los diferentes arroyos que los recorren.

CUADRO N° 1. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA. HOJA DE FUENCALIENTE (860)

Nº DE REGISTRO	HOJA 1/50.000	COORDENADAS UTM	COTA	TOPONIMIA	NATURALEZA	CAUDAL l/s	TEMPERATURA Cº	CONDUCTIVIDAD µS/cm	RESIDUO SECO mg/l
173470001	860	X: 386.150 Y: 4251.650	700	TELEGRAFOS, PLAZA DE ESPAÑA, Nº 7	PILETA CON CAÑO FUENTE	0.04	18.1	128	67.5
173470002	860	X: 386.150 Y: 451.650	700	PLAZA DE LOS CAIDOS CASA: LEON RAMIREZ	PILETA MANANTIAL		31.2	161	142.4
173470003	860	X: 386.150 Y: 451.650	700	PLAZA DE LOS CAIDOS 13, BAR	PILETA MANANTIAL		29.8	169	144.4
173470004	860	X: 386.150 Y: 451.150	700	PLAZA DE LOS CAIDOS JUNTO A TELEGRAFOS	PILETA CON CAÑO FUENTE	0.2	30	177	148.2
173470005	860	X: 386.150 Y: 451.650	700	PLAZA DE ESPAÑA	FUENTE	0.3	47	59	49.2
173470006	860	X: 386.150 Y: 451.650	700	PLAZA DE LOS CAIDOS, 9	PILETA MANANTIAL	0.03	28.2	282	263.4
173470007	860	X: 386.150 Y: 451.650	700	BALNEARIO	DISTRIBUCION DE AGUA MANANTIAL	1	32	166	146.7
173470008	860	X: 386.150 Y: 451.650	700	BALNEARIO	DEPOSITO DE SALIDA MANANTIAL		31.8	140	167.1

Fuente: Manifestaciones Termales de Ciudad Real, orientadas a su posible explotación como Recursos Geotérmicos (ITGE, 1980).

Los materiales precámbricos y paleozoicos impermeables carecen, en general, de interés hidrogeológico únicamente las cuarcitas del Arenig y las areniscas asociadas, intensamente fracturadas, presentan cierta permeabilidad. Este hecho, unido a la gran potencia de esta formación y a la elevada pluviosidad media de la zona, hace que presenten cierto potencial hidrogeológico (Fig. nº 2. Esquema hidrogeológico regional).

Las manifestaciones hidrogeológicas de interés en esta hoja se reducen a los manantiales que, aunque drenan pequeños caudales, tienen un elevado valor social, ya que actualmente constituyen la única fuente de abastecimiento de las poblaciones de Fuencaliente y Conquista. Son de resaltar, además, las surgencias termales existentes en el pueblo de Fuencaliente, explotadas con fines medicinales (Balneario), que constituyen una importante fuente de ingresos para dicho pueblo a través del turismo que genera.

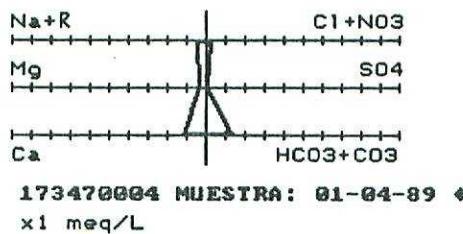
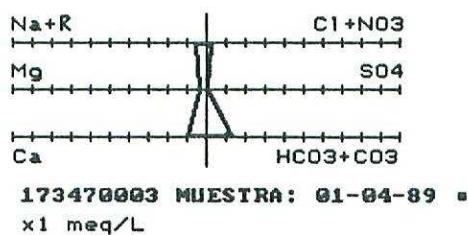
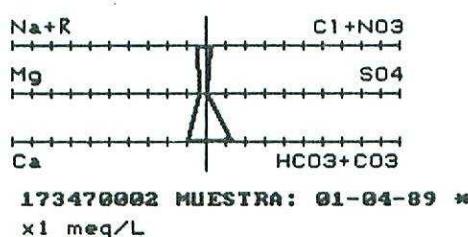
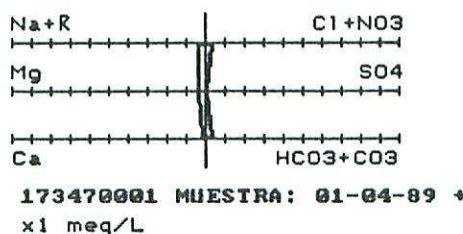
Fuencaliente se abastece de los manantiales de "La Olla" y "Sierpes"; Conquista de "Fuente Tetilla". Las aguas de este último son almacenadas en el embalse de Saucedilla que también atiende la demanda de la finca denominada La Garganta (Brazatortas).

En el estudio realizado por el ITGE titulado "Manifestaciones termales de Ciudad Real, orientadas a su posible explotación como recursos geotérmicos" (ITGE, 1980), se controlaron 8 surgencias con propiedades termales y/o carbónicas situadas todas ellas dentro de la población de Fuencaliente. En el cuadro nº 1 se recoge algunas de sus principales características y en la figura nº 3 se representa en los diagramas de Piper.

En general se trata aguas de naturaleza bicarbonatadas cálcico-sódicas. Este químismo podría deberse a la presencia de  $\text{CO}_2$  en profundidad, así como a la existencia de hidróxidos alcalinos procedentes de la descomposición de los feldespatos ( $\text{Na}^+$  y  $\text{Ca}^{2+}$ ) y basaltos ( $\text{Mg}^{2+}$ ).

La totalidad de las muestras analizadas presentan concentraciones por debajo de los límites máximos admisibles de potabilidad según el Reglamento Técnico Sanitario (BOE de 20-9-90).

REPRESENTACION DE ANALISIS QUIMICOS



(IMPOSIBILIDAD DE  
CREAR DIAGRAMA DE  
DE STIFF POR AUSENCIA  
DE DATOS)  
173470005 MUESTRA: 01-04-89

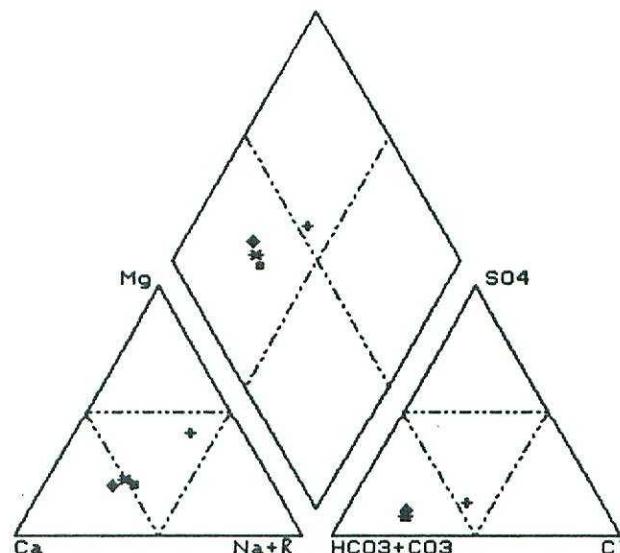


FIGURA N° 3

REPRESENTACION DE ANALISIS QUIMICOS

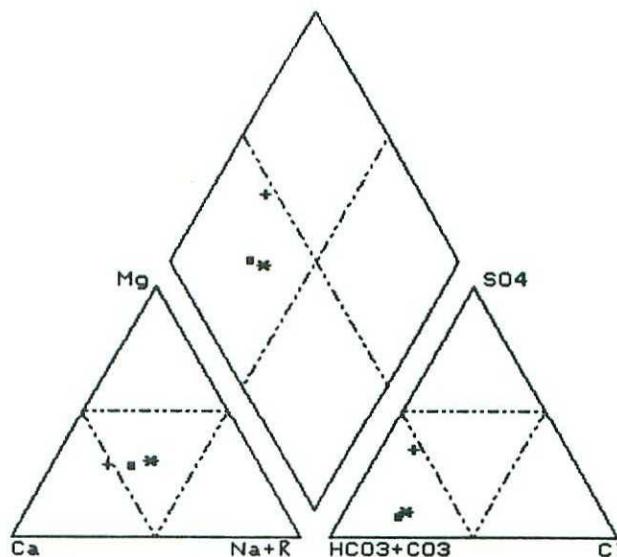
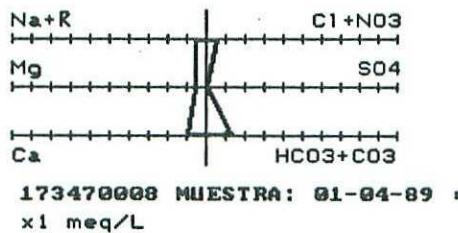
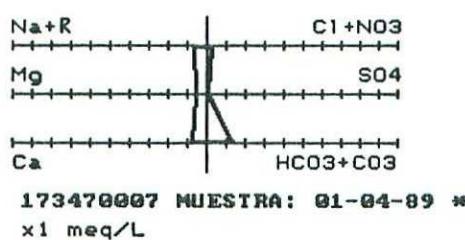
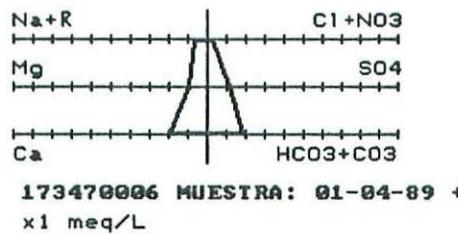
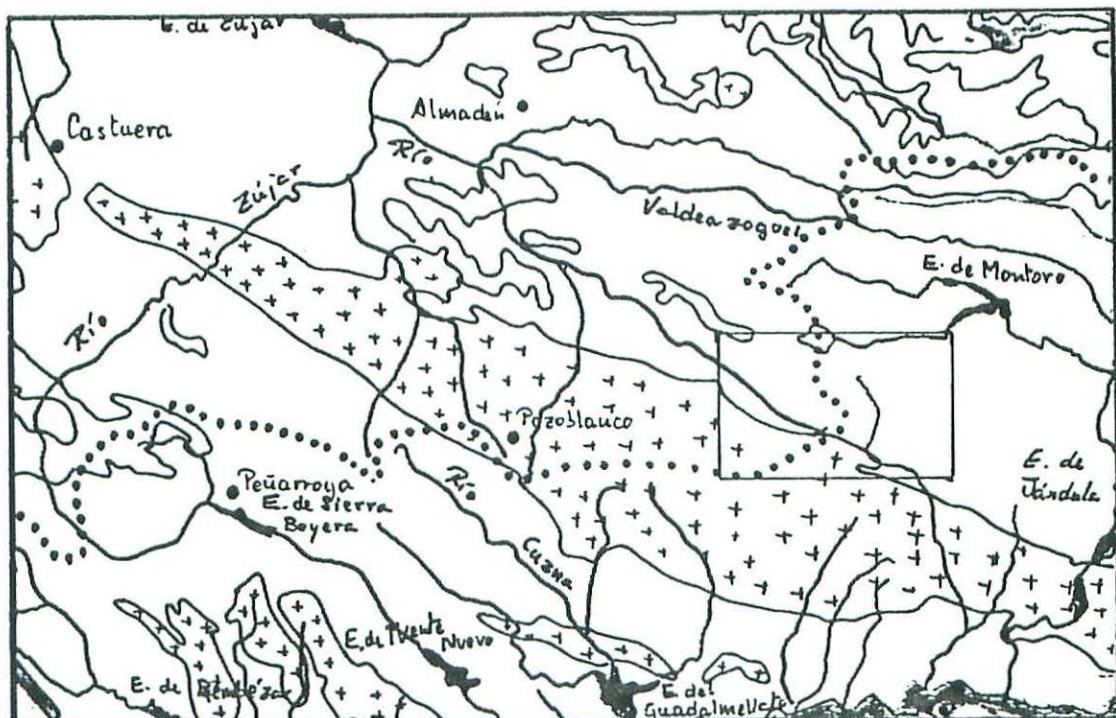


FIGURA N° 3

FIGURA N° 2 ESQUEMA HIDROGEOLOGICO REGIONAL



Escala 1:1.000.000 (Fuente: Mapa Hidrogeológico de España. ITGE, 1990)

**CUATERNARIO**

Permeabilidad media-alta por porosidad intergranular.

**TERCIARIO**

Permeabilidad media-baja por porosidad intergranular.

Baja permeabilidad o impermeable.

**TRIÁSICO**

Baja permeabilidad o impermeable.

**PALEOZOICO**

Baja permeabilidad o impermeable.

Permeabilidad media-baja por fracturación.

**ROCAS IGNEAS**

Baja permeabilidad o impermeable.

Divisoria de cuencas hidrográficas (1º orden).

Límite de la hoja.

## 2. ANTECEDENTES

Para la elaboración de esta Hoja hidrogeológica se ha utilizado documentación generada por el ITGE, así como otros organismos tales como MAPA, MOPU, INME, etc.

### Informe de carácter general

- \* " Síntesis hidrogeológica de la cuenca del Guadalquivir ". ITGE, 1983.
- \* Mapa hidrogeológico a escala 1:1. 000. 000 del Territorio Nacional Peninsular. Distribución de sistemas acuíferos. ITGE, 1990
- \* Plan Hidrológico del río Guadiana. Documentación Básica. CHG, 1988.
- \* Plan Hidrológico del río Guadalquivir. Documentación Básica. CHG, 1988.
- \* Anuario de aforos. Cuenca del Guadalquivir (Periodo 1980-81 a 1981-82) MOPU.
- \* Anuarios de aforos. Cuenca del Guadiana (Periodo 1980-81 a 1981-82), MOPU.
- \* Inventario de Presas de España, MOPU, 1980.
- \* Clasificación Decimal de los Ríos de España, MOPU.
- \* El clima de Andalucía, IEA, 1989.

- \* Agroclimatología de España (INIA), 1977.
- \* Estudio de las manifestaciones Terciales de Ciudad Real, orientadas a su posible explotación como recursos geotérmicos, ITGE, 1980.

### 3. CLIMATOLOGIA

#### 3.1. PLUVIOMETRIA

En esta Hoja se sitúan 5 estaciones pluviométricas, 3 en la cuenca del Guadiana y 2 en la del Guadalquivir. Su situación y numeración según el Instituto Meteorológico Nacional se representa en la figura nº 1.

Nº INM	Denominación	Provincia	Coordenadas Lambert		Tipo
4282	Conquista	Córdoba	670909	423967	P
4283	El Horcajo Minas	Ciudad Real	668900	431747	P
4284	Torrecampo "Carboneras"	Córdoba	675108	428474	P
5307	Brazatortas "Escorial"	Ciudad Real	662683	436994	P
5341	Fuencaliente	Ciudad Real	653823	423214	P

P = pluviométrica

La precipitación media, para el periodo 1940-80 varía entre 600-700 mm/año. Esto se debe a las descargas en forma de lluvia de los frentes cálidos nubosos procedentes del atlántico provocadas por las barreras orográficas que constituyen las diferentes Sierras presentes en esta Hoja: Sierra de la Garganta y Sierra Madrona, en cuyos valles existen una pluviometría media superior a la del entorno.

En cuanto a la distribución estacional de las lluvias, corresponde al invierno los valores medios mensuales más elevados, junto con el mes de marzo, Julio y Agosto son los meses más secos del año.

### 3. 2. ANALISIS TERMICO

La temperatura media de la zona varía entre 15ºC y 16ºC. La temperatura media anual de las máximas del mes más cálido varía entre los 38º y 41'5 ºC y la media de las mínimas del mes más frío entre 1'3 ºC y 1'6 ºC.

El periodo libre de helada tiene una duración máxima de 8 meses y mínima de 4 meses.

La evapotranspiración potencial es elevada 750-900 mm/año (según Thornthwaite) con valores medios mensuales máximos en verano, especialmente en Julio.

### 3.3. ZONIFICACION CLIMATICA

El clima es Mediterráneo Húmedo, en lo que se refiere al régimen de humedad y en general, templado cálido, en cuanto al régimen térmico, aunque existe una zona al NE de la Hoja, el Valle de la Garganta, con régimen subtropical cálido.

## 4. HIDROLOGIA SUPERFICIAL

El área representada en esta Hoja comprende la cabecera de tres subcuencas: Guadalmez-Esteras dentro de la cuenca Guadiana, y ríos de las Yeguas y Montoro, pertenecientes a la cuenca del Guadalquivir.

### 4.1. CARACTERISTICAS DE LAS CUENCAS

#### GUADIANA

La subcuenca Guadalmez-Esteras tiene una superficie de 2. 365 Km<sup>2</sup>. La parte englobada en esta Hoja es drenada directamente por el río Guadalmez y a través de sus afluentes. Los más importantes son el arroyo de la Garganta (margen derecho) y los arroyos Grande de Pedro Moro y del Asentejo de Buenas Hierbas por la margen izquierda.

#### GUADALQUIVIR

La zona oriental de la Hoja, situada al norte de la alineación Sierra de la Garganta-Sierra Madrona vierte sus aguas al río Montoro. Los arroyos de Nueveveces, el Escoraliejo y de la Garganta Chorrera son algunos de sus afluentes en este sector. La superficie de la cuenca de este río, hasta su confluencia con el río Tablillas, es de 217'7 km<sup>2</sup>.

El río de las Yeguas nace en la vertiente sur de Sierra Madrona, donde recibe el nombre de río Pradillo. Sus principales afluentes, que también nacen en la misma sierra, son el río Cereceda, Navalmanzano (Navalejeta en su último tramo) y el río Valmayor, que es el más importante.

El río Yeguas tiene 811'2 km<sup>2</sup> de cuenca total, 209'7 km<sup>2</sup> hasta su confluencia con el río Valmayor. La cuenca vertiente de este afluente es de 151'6 km<sup>2</sup>.

#### 4.2. RED DE CONTROL HIDROMETRICO. REGIMEN DE CAUDALES

Según la Documentación Básica del Plan Hidrológico, la aportación natural media de la subcuenca Guadalmez-Esteras para el periodo 1940-85, es de 278 hm<sup>3</sup>/año, con una superficie de 2. 365 km<sup>2</sup>. Esto supone una aportación específica media de 3'7 l/s/km<sup>2</sup>.

Para el mismo periodo y según la citada fuente de información, la aportación natural media de la subcuenca del río de las Yeguas es de 148 hm<sup>3</sup> (797 km<sup>2</sup>), es decir, una aportación específica media de 4'2 l/s/km<sup>2</sup>, inferior a la anterior. Esto podría estar en relación con la penetración de frentes cálidos nubosos por el Atlántico que, al encontrar una barrera orográfica en la Sierra de Madrona, llegan a producir precipitaciones de consideración.

#### 4.3. REGULACION DE CAUDALES

Dentro de esta Hoja se encuentran las presas de Buenas Hierbas y de Saucedilla, ambas en la cuenca del Guadalmez.

La presa de Saucedilla se encuentra en el término municipal de Brazatortas (Ciudad Real). Recoge las aguas del arroyo de la Garganta, que da nombre a la finca donde se ubica el embalse. Estas aguas se destinan al abastecimiento de la población de Conquista (Córdoba) y a la citada finca. Tiene un volumen de embalse de 0'1 hm<sup>3</sup>.

La presa de Buenas Hierbas, situada en el término municipal de Cardeña regula las aguas del arroyo del mismo nombre. Las características de esta presa son:

Propietario	IRYDA
Destino	Agricultura
Tuipo	Tierras
Altura	19 m
Longitud de coronación	284 m
Volumen de presa	$142 \times 10^3 \text{ m}^3$
Volumen de embalse	$3 \text{ hm}^3$
Superficie de embalse	44 ha
Nº de Aliviaderos	1
Capacidad de aliviadero	$155 \text{ m}^3/\text{s}$

Fuera de la Hoja, las aguas del río Montoro son reguladas por el embalse del mismo nombre. Este embalse es propiedad de ENCASUR y se destina al abastecimiento de las poblaciones de Puertollano, Almodovar del Campo, Hinojosa de Calatrava, Mestanza y otras instalaciones industriales. Se trata de una presa de gravedad con un volumen de almacenamiento de  $44 \text{ hm}^3$  y una capacidad de aliviadero de  $800\text{m}^3/\text{s}$ .

Las aguas del río Yeguas quedan reguladas por la presa del mismo nombre de reciente construcción. Se encuentra entre los términos municipales de Montoro y Marmolejo. Cuenta con una capacidad de embalse de  $224 \text{ hm}^3$ , cuyos recursos se destinan a abastecimiento público y a otros usos industriales.

#### 4.4. CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

En el río Guadalmez se dispone de los datos de calidad química de la estación nº 112 de la red COCA, situada inmediatamente antes de su desembocadura en el río Zújar. Presenta un índice de calidad general (ICG) muy elevado (88). La DBO<sub>5</sub> media es de 1 mg/l y la media de sólidos disueltos es 25 mg/l.

El río Montoro no tiene ningún punto de control de la red de calidad.

En el río de Las Yeguas se encuentra la estación nº 65 de la red COCA (en el embalse). Aquí las aguas presentan unos valores medios para el periodo 1945-85 de IGG= 72'66, DBO<sub>5</sub>= 16'1 mg/l y sólidos en suspensión= 3'13 mg/l.

## 5. HIDROGEOLOGIA

### 5.1. CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

Desde el punto de vista hidrogeológico, dentro de los límites de la Hoja se pueden diferenciar dos grandes unidades cuyo límite coincide, a grandes rasgos, con el río Guadalmez.

La primera de estas unidades corresponde al conjunto de rocas impermeables del Precámbrico y Paleozoico, sobre las que descansan materiales cuaternarios y pliocuaternarios que pueden constituir acuíferos aislados.

La segunda unidad la constituye el batolito de los Pedroches, que aflora en la zona suroeste de la Hoja. Este puede presentar zonas fracturadas y/o alteradas que pueden constituir acuíferos de interés limitado.

### 5.2. CARACTERISTICAS LITOLOGICAS

#### 5.2.1. CUATERNARIO

Los materiales cuaternarios diferenciados en la Hoja, corresponden a las siguientes formaciones:

- depósitos aluviales y terrazas.
- derrubios de ladera.
- LEHM granítico.

**Depósitos fluviales.** Los aluviales y terrazas de los ríos y arroyos presentan un interés hidrogeológico muy local debido, de una parte a su escasa extensión superficial y espesor, y de otra a su litología, en la que predomina la fracción limosa sobre los cantos y gravas cuarcíticas que los integran. La potencia de esta formación no supera los 3 o 4 m.

**Derrubios de ladera.** Se sitúan en laderas y a pie de las sierras cuarcíticas, donde se encuentran ampliamente representados. Están constituidos por cantos y gravas de cuarcita englobados en una matriz detrítica con una importante fracción de arcillas. Estas formaciones, de permeabilidad baja y que, descansan sobre un fondo impermeable, constituyen acuíferos locales en fondos de valle, donde surgen las aguas conformando el caudal de base de los arroyos.

**LEHM granítico.** Los afloramientos situados en el SE de la Hoja presentan una zona de alteración superficial que llega a superar los 10 m de potencia en algunos puntos. En esta se ubican captaciones de gran diámetro, que atienden las demandas de abastecimiento de caseríos con granja, durante gran parte del año.

### 5.2.2. PLIOCUATERNARIO

Se trata de formaciones tipo raña, constituidas por cantos rodados, en relación con las sierras cuarcíticas, englobados en una matriz predominantemente arcillosa. Poseen una permeabilidad baja y constituyen acuíferos aislados de escaso interés hidrogeológico.

Dentro de la Hoja, estas formaciones presentan un mayor desarrollo en la franja comprendida entre la sierra de la Garganta y el río Guadamez.

La recarga se produce por infiltración directa del agua de lluvia, proporcionando, por drenaje difuso, el caudal de base de los arroyos de la zona que constituyen la principal salida, junto a las extracciones practicadas mediante captaciones con pozos.

### 5.2.3. PRECAMBRICO Y PALEOZOICO

En general, los materiales precámbrios y paleozoicos impermeables carecen de interés hidrogeológico. Unicamente las cuarcitas, especialmente las del Arenig, y las areniscas asociadas, presentan porosidad secundaria. Estas formaciones, de gran potencia e intensamente fracturadas, constituyen acuíferos con cierto potencial hidráulico.

La recarga se produce por infiltración directa del agua de lluvia que circula a través de fracturas hasta alcanzar la roca sana u otra formación impermeable. La descarga se produce por numerosos manantiales de reducido caudal que, debido a la elevada pluviometría media de la zona, presentan un régimen continuo, incluso durante épocas de estiaje severo.

Estos manantiales constituyen el caudal de base de los ríos de la zona. Son de resaltar las surgencias termales, si bien de caudales poco importantes, como las situadas en Fuencaliente. Estas aguas cuyo origen debe relacionarse con la infiltración de aguas de lluvia, están ligadas a fracturas del basamento (falla de Fuencaliente) que en algún momento han funcionado como vías de salida de las emisiones volcánicas.

## 5.3. USOS DEL AGUA

Las únicas manifestaciones hidrogeológicas de interés en esta Hoja se reducen a los numerosos manantiales. Estos, aunque drenan pequeños caudales, tienen un elevado valor social, ya que actualmente constituyen la única fuente de abastecimiento de las poblaciones de situadas en esta zona: Fuencaliente y Conquista.

Fuencaliente se abastece de los manantiales de " La Olla" y " Sierpes"; y Conquista de " Fuente Tetilla". Las aguas de este último son almacenadas en el embalse de Saucedilla que también atiende la demanda de la finca denominada La Garganta (Brazatortas).

Estos núcleos cuentan con la siguiente población:

Fuencaliente	588 habitantes
Conquista	1.390 habitantes
La Garganta	100 habitantes
<b>TOTAL</b>	<b>2.978 habitantes</b>

Otro aspecto a resaltar en la zona es la explotación de las aguas termales surgentes en el pueblo de Fuencaliente. Estas se utilizan con fines medicinales en el Balneario del mismo nombre que el pueblo. Esto genera una afluencia de visitantes, especialmente en los meses de verano, que constituyen uno de los pilares básicos de la economía del pueblo.

#### 5.4. INVENTARIO DE PUNTOS

Hasta la fecha la base de datos del ITGE no dispone de un inventario con detalle de puntos de agua en esta Hoja. No obstante dentro de los trabajos realizados por el mismo organismo en el estudio titulado " Manifestaciones termales de Ciudad Real, orientadas a su posible explotación como recursos geotérmicos" (ITGE, 1980) se controlaron 8 surgencias con propiedades termales y/o carbónicas. Estas se encuentran dentro del pueblo de Fuencaliente. En el cuadro nº 1, se dan algunas de sus características básicas, situación, temperatura de surgencia, caudal, etc.

Las únicas manifestaciones hidrogeológicas de interés en esta Hoja se reducen a los numerosos manantiales. Estos, aunque drenan pequeños caudales, tienen un elevado valor social, ya que actualmente constituyen la única fuente de abastecimiento de las poblaciones situadas en esta zona: Fuencaliente y Conquista.

## 5.5 CALIDAD QUIMICA

En el marco del citado estudio de aguas termales se realizaron análisis químicos convencionales e isotópicos en muestras de agua tomadas en cada una de las citadas surgencias. Los resultados de dichos análisis se acompañan en el el anexo nº 1. Análisis químicos.

La totalidad de las muestras analizadas presentan concentraciones por debajo de los límites máximos admisibles de potabilidad según el Reglamento Técnico Sanitario (RTS) de 20-9-90.

Puede apreciarse que estas muestras, tomadas en puntos aguas en la zona de Fuencaliente, son de naturaleza bicarbonatadas cálcico-sódicas, a excepción de las correspondientes a los puntos 173470005 y 173470001, que son cloruradas sódicas y magnésicas, respectivamente, que a su vez son las que tienen una menor temperatura de surgencia y menor contenido en sílice. En la figura nº 3 se recoge el diagrama Piper de la muestras analizadas.

El predominio de la facies bicarbonatada podría ser debido a la presencia de  $\text{CO}_2$  en profundidad, así como a la existencia de hidróxidos alcalinos procedentes de la descomposición de los feldespatos ( $\text{Na}^+$  y  $\text{Ca}^{2+}$ ) y basaltos ( $\text{Mg}^{2+}$ ) como consecuencia del indicio de un vulcanismo latente.

**CUADRO N° 1 INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA HOJA DE EL VISO (1534)**

Nº DE REGISTRO	NATURALEZA (1)	PROF. DE LA OBRA	NIVEL PIEZOMETRICO (m.s.m)	CAUDAL (l/seg)	LITOLOGIA ACUÍFERO (2)	ACUÍFERO (3)	CONDUCTIVIDA D (uS/cm)	SOLIDOS DISUELtos (mg/l)	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DATOS GENERALES	OBSERVACIONES
153410001	P	7	0.5 (4-90)		g	00	1000	670.17	G-R	ITGE	1990	ANALISIS QUIMICOS
153410002	M	0	0.0 (4-90)	2.0 (90)	g	00	1170	801.55	O	ITGE	1990	ANALISIS QUIMICOS
153410003	M	0	0.0 (4-90)	0.5(?)	ARE-GR	00	730	592.17	O	ITGE	1990	ANALISIS QUIMICOS
153430001	S	24	4.0 (12-71)	2.0 (71)	g	00			C	IRYDA	1971	
153450001	S	65		6.0 (?)	LI-ARE-PIZ	00	1550	1089.90	A-G	ITGE	1990	ANALISIS QUIMICOS
153450002	S				LI-ARE-PIZ	00	740	572.71	A-G	ITGE	1990	ANALISIS QUIMICOS
153470001	S	33	3.5 (12-71)	8.2 (71)	g	00			C	IRYDA	1971	
153470002	S	40	3.5 (12-71)	8.3 (71)	g	00			C	IRYDA	1971	
153470003	S	38	4.0 (12-71)	6.0 (71)	g	00			C	IRYDA	1971	
153470004	S	18.5	2.0 (4-90)	0.8 (?)	g	00	870	582.57	Rc	ITGE	1990	ANALISIS QUIMICOS
153470005	P	4	0.5( 4-90)		GR-ARE	00	990	673	G	ITGE	1990	ANALISIS QUIMICOS
153480001	P	9	0.5 (4-90)		g	00	870	725.14	A-R-G	ITGE	1990	ANALISIS QUIMICOS

(1)M = MANANTIAL

P = POZO

S = SONDEO

G = GALERIA

P.S= POZO CON SONDEO

(2) ARE = ARENAS

GR = GRAVAS

CG = CONGLOMERADOS

CA = CALIZA

PIZ = PIZARRA

g = GRANITOS

DO = DOLOMIAS

Y = YESOS

AR = ARCILLAS

LI = LIMOS

CZ = CUARCITAS

(3) N° DEL PIAS

(4) A = ABASTECIMIENTO

R = REGADIO

I = INDUSTRIAL

G = GANADERIA

Rc = RECREO

C = DESCONOCIDO

O = NO SE USA

A.N = ABAST.NUCLEO URBANO

**ANEXO N° 1**

**ANALISIS QUIMICOS**

## ANALISIS DE AGUA

DENOMINACION DE LA MUESTRA: CR-12

1734-7-001)

## ANALISIS QUIMICOS

		miligramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl <sup>-</sup>	14,1	0,40	40,40
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	5,8	0,12	12,12
Bicarbonatos	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	24,4	0,39	39,39
Carbonatos	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	--	--	--
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	5,0	0,08	8,08
Nitritos	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	--	--	--
Sodio	Na <sup>+</sup>	8,0	0,34	35,05
Magnesio	Mg <sup>++</sup>	4,8	0,40	41,23
Calcio	Ca <sup>++</sup>	4,0	0,20	20,61
Potasio	K <sup>+</sup>	1,4	0,03	3,09
SiO <sub>2</sub>	p.p.m.	7		

## ANALISIS FISICOS Y OTROS DATOS

Conductividad a 25° C	128	μ mhos/cm
Sólidos disueltos	67,5	miligramos/litro
Anhídrido carbónico libre	28	miligramos/litro
pH	6,20	
Grados franceses de dureza	3	
Carbonato sódico residual	0	
Relación de calcio	0,21	
S.A.R.	0,6	

## ANALISIS DE AGUA

DENOMINACION DE LA MUESTRA: CR-13 (1734-7-002)

## ANALISIS QUIMICOS

		miligramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl <sup>-</sup>	14,1	0,40	20,94
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	5,8	0,12	6,28
Bicarbonatos	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	85,4	1,39	72,77
Carbonatos	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	--	--	--
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	--	--	--
Nitritos	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	--	--	--
Sodio	Na <sup>+</sup>	10,0	0,43	22,75
Magnesio	Mg <sup>++</sup>	4,8	0,40	21,16
Calcio	Ca <sup>++</sup>	20,0	1,00	52,91
Potasio	K <sup>+</sup>	2,3	0,06	3,17
SiO <sub>2</sub>	p.p.m.	45		

## ANALISIS FISICOS Y OTROS DATOS

Conductividad a 25° C	161	μmhos/cm
Sólidos disueltos	142,4	miligramos/litro
Anhídrido carbónico libre	65	miligramos/litro
pH	6,40	
Grados franceses de dureza	7,00	
Carbonato sódico residual	0	
Relación de calcio	0,54	
S.A.R.	0,5	

## ANALISIS DE AGUA

DENOMINACION DE LA MUESTRA: CR-14 (1734-7-003)

## ANALISIS QUIMICOS

		miligramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl <sup>-</sup>	14,1	0,40	20,94
Sulfatos	" SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	5,8	0,12	6,28
Bicarbonatos	" CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	85,4	1,39	72,77
Carbonatos	" CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	--	--	--
Nitratos	" NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	--	--	--
Nitritos	" NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	--	--	--
Sodio	" Na <sup>+</sup>	12,0	0,52	26,39
Magnesio	" Mg <sup>++</sup>	4,8	0,40	20,30
Calcio	" Ca <sup>++</sup>	20,0	1,00	50,76
Potasio	" K <sup>+</sup>	2,3	0,05	2,53
SiO <sub>2</sub>	" p.p.m.	45		

## ANALISIS FISICOS Y OTROS DATOS

Conductividad a 25° C	169	μ mhos/cm
Sólidos disueltos	144,4	miligramos/litro
Anhídrido carbónico libre	110	miligramos/litro
pH	6,20	
Grados franceses de dureza	7	
Carbonato sódico residual	0	
Relación de calcio	0,52	
S.A.R.	0,6	

## ANALISIS DE AGUA

DENOMINACION DE LA MUESTRA: CR-15 (1734-7-0004)

## ANALISIS QUIMICOS

		miligramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl <sup>-</sup>	14,1	0,40	20,40
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	8,3	0,17	8,67
Bicarbonatos	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	85,4	1,39	70,91
Carbonatos	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	--	--	--
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		TRAZAS	
Nitritos	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	--	--	--
Sodio	Na <sup>+</sup>	9,3	0,40	19,41
Magnesio	Mg <sup>++</sup>	4,8	0,40	19,41
Calcio	Ca <sup>++</sup>	24,0	1,20	58,25
Potasio	K <sup>+</sup>	2,3	0,06	2,91
SiO <sub>2</sub>	p.p.m.	46		

## ANALISIS FISICOS Y OTROS DATOS

Conductividad a 25° C	177	μmhos/cm
Sólidos disueltos	148,2	miligramos/litro
Anhídrido carbónico libre	85	miligramos/litro
pH	6,30	
Grados franceses de dureza	8	
Carbonato sódico residual	0	
Relación de calcio	0,60	
S.A.R.	0,4	

## ANALISIS DE AGUA

DENOMINACION DE LA MUESTRA: CR-16 (1734-7-0005)

## ANALISIS QUIMICOS

		miligramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl <sup>-</sup>	14,1	0,40	54,05
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	--	--	--
Bicarbonatos	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	12,2	0,19	25,67
Carbonatos	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	--	--	--
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	9,4	0,15	20,27
Nitritos	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	--	--	--
Sodio	Na <sup>+</sup>	6,0	0,26	37,68
Magnesio	Mg <sup>++</sup>	2,4	0,20	28,98
Calcio	Ca <sup>++</sup>	4,0	0,20	28,98
Potasio	K <sup>+</sup>	1,1	0,03	4,34
SiO <sub>2</sub>	p.p.m.	8		

## ANALISIS FISICOS Y OTROS DATOS

Conductividad a 25° C	59	μmhos/cm
Sólidos disueltos	49,2	miligramos/litro
Anhídrido carbónico libre	15	miligramos/litro
pH	6,20	
Grados franceses de dureza	2	
Carbonato sódico residual	0	
Relación de calcio	0,30	
S.A.R.	0,5	

**ANALISIS DE AGUA**

*DENOMINACION DE LA MUESTRA:* CR-17 (**1734-7-006**)

**ANALISIS QUIMICOS**

		miligramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl <sup>-</sup>	14,1	0,40	11,14
Sulfatos	" SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	57,7	1,20	33,42
Bicarbonátos	" CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	122,0	1,99	55,43
Carbonatos	" CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	--	--	--
Nitratos	" NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	--	--	--
Nitritos	" NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	--	--	--
Sodio	" Na <sup>+</sup>	13,3	0,58	15,76
Magnesio	" Mg <sup>++</sup>	12,1	1,00	27,17
Calcio	" Ca <sup>++</sup>	40,0	2,00	54,34
Potasio	" K <sup>+</sup>	4,2	0,10	2,71
SiO <sub>2</sub>	" p.p.m.	48		

**ANALISIS FISICOS Y OTROS DATOS**

Conductividad a 25° C	282	μmhos/cm
Sólidos disueltos	263,4	miligramos/litro
Anhídrido carbónico libre	28	miligramos/litro
pH	6,90	
Grados franceses de dureza	15	
Carbonato sódico residual	0	
Relación de calcio	0,55	
S.A.R.	0,4	

## ANALISIS DE AGUA

DENOMINACION DE LA MUESTRA: CR-18

*1734-7-007)*

## ANALISIS QUIMICOS

		miligramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl <sup>-</sup>	14,1	0,40	20,40
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	8,3	0,17	8,67
Bicarbonatos	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	85,4	1,39	70,91
Carbonatos	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	--	--	--
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	--	--	--
Nitritos	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	--	--	--
Sodio	Na <sup>+</sup>	13,3	0,58	28,43
Magnesio	Mg <sup>++</sup>	7,2	0,60	29,41
Calcio	Ca <sup>++</sup>	16,0	0,80	39,21
Potasio	K <sup>+</sup>	2,4	0,60	2,94
SiO <sub>2</sub>	p.p.m.	44		

## ANALISIS FISICOS Y OTROS DATOS

Conductividad a 25° C	166	μmhos/cm
Sólidos disueltos	146,7	miligramos/litro
Anhídrido carbónico libre	70	miligramos/litro
pH	6,40	
Grados franceses de dureza	7	
Carbonato sódico residual	0	
Relación de calcio	0,40	
S.A.R:	0,6	

## ANALISIS DE AGUA

DENOMINACION DE LA MUESTRA: CR-19

1734-7-008

## ANALISIS QUIMICOS

		miligramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl <sup>-</sup>	14,1	0,40	17,77
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	8,3	0,17	7,55
Bicarbonatos	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> H <sup>+</sup>	85,4	1,39	61,77
Carbonatos	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	--	--	--
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	18,5	0,29	12,88
Nitritos	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	--	--	--
Sodio	Na <sup>+</sup>	11,3	0,49	22,89
Magnesio	Mg <sup>++</sup>	7,2	0,60	28,03
Calcio	Ca <sup>++</sup>	20,0	1,00	46,72
Potasio	K <sup>+</sup>	2,3	0,05	2,33
SiO <sub>2</sub>	p.p.m.	45		

## ANALISIS FISICOS Y OTROS DATOS

Conductividad a 25° C	140	μmhos/cm
Sólidos disueltos	167,1	miligramos/litro
Anhídrido carbónico libre	85	miligramos/litro
pH	6,30	
Grados franceses de dureza	8	
Carbonato sódico residual	0	
Relación de calcio	0,47	
S.A.R.	0,5	