

ESTUDIO DE LA VIABILIDAD DE LA  
RECARGA DEL ACUIFERO MIOCENO EN  
EL ENTORNO DE NIEBLA (HUELVA) -  
CON AGUAS DEL RIO TINTO. 1988

INFORME INCLUIDO DENTRO DEL PROYECTO PARA ESTUDIOS DE  
ASESORAMIENTO TECNICO EN MATERIA DE AGUAS SUBTERRANEAS  
A LAS ADMINISTRACIONES PUBLICAS EN LAS CUENCAS HIDROGRA  
FICAS DEL GUADALQUIVIR (ANDALUCIA), GUADIANA (CASTILLA  
LA MANCHA), JUCAR (C. VALENCIANA), DUERO (CASTILLA-LEON)  
E ISLAS BALEARES Y CANARIAS (1987-1988).

MADRID, DICIEMBRE 1988

HIDR. 902

32150

INDICE

---

## INDICE

	<u>.Pág.</u>
1.- <u>INTRODUCCION</u> .....	1
1.1. <u>OBJETIVOS</u> .....	2
1.2. <u>PLANTEAMIENTO</u> .....	3
2.- <u>METODOLOGIA DE TRABAJO. EQUIPO TECNICO</u> .....	6
3.- <u>CONSIDERACIONES SOBRE LA GEOMETRIA INTERNA DEL ACUIFERO</u> .....	8
4.- <u>FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO. RELACION RIO-ACUIFERO</u> .....	12
5.- <u>HIDROGEOQUIMICA</u> .....	18
5.1. <u>CARACTERISTICAS QUIMICAS DE LAS AGUAS DEL RIO TINTO</u> .....	20
5.2. <u>CARACTERISTICAS QUIMICAS DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS</u> .....	27
5.2.1. <u>Muestreo y análisis "in situ"</u> ....	27
5.2.2. <u>Estudio de los constituyentes mayoritarios</u> .....	37
5.2.3. <u>Estudio de los elementos minoritarios</u> .....	44
5.2.4. <u>Comparación de la composición química con análisis anteriores</u> .....	49
5.2.5. <u>Estado termodinámico de las aguas subterráneas</u> .....	51
6.- <u>RESUMEN Y CONCLUSIONES</u> .....	55
7.- <u>RECOMENDACIONES</u> .....	58
8.- <u>BIBLIOGRAFIA</u> .....	61

## INDICE DE TABLAS

- TABLA 1.- Medidas de niveles estáticos en los sondeos existentes.
- TABLA 2.- Resultados analíticos obtenidos "in situ" para aguas del río Tinto.
- TABLA 3.- Resultados analíticos obtenidos en laboratorio para aguas del río Tinto.
- TABLA 4.- Resumen de las características químicas de las aguas del río Tinto.
- TABLA 5.- Resumen de los datos de inventario para las captaciones muestreadas.
- TABLA 6.- Parámetros medidos en campo. Muestreo de aguas subterráneas.
- TABLA 7.- Comparación de los resultados obtenidos en campo y laboratorio.
- TABLA 8.- Resultados analíticos obtenidos para las muestras de aguas subterráneas.
- TABLA 9.- Resultados analíticos obtenidos para 4 sondeos en diferentes fechas y laboratorios.
- TABLA 10.- Estado termodinámico de las aguas subterráneas. Resultados del modelo WATEQF.



## INDICE DE FIGURAS

- FIG 1.- Corte geológico representativo del sistema acuífero.
- FIG 2.- Esquema de funcionamiento hidrogeológico en régimen natural (A) y con explotación del acuífero (B).
- FIG 3.- Variación del campo al laboratorio de los parámetros inestables.
- FIG 4.- Distribución espacial de los valores de conductividad de campo.
- FIG 5.- Distribución espacial de los valores de pH de campo.
- FIG 6.- Distribución espacial de los valores de oxígeno disuelto.
- FIG 7.- Mapa de diagramas de Stiff.
- FIG 8.- Diagrama de Schoeller de las aguas de carácter bicarbonatado cálcico-sódico (acuífero libre).
- FIG 9.- Diagrama de Schoeller de las aguas de carácter bicarbonatado sódico (acuífero semiconfinado).
- FIG 10.- Diagrama de Schoeller de las aguas de carácter sulfatado cálcico.
- FIG 11.- Distribución espacial del contenido en hierro.

FIG 12.- Distribución espacial del contenido en manganeso.

FIG 13.- Distribución espacial del contenido en plomo.

FIG 14.- Esquema de la experiencia propuesta.

#### INDICE DE PLANOS

PLANO N° 1.- Situación de la zona de estudio.

PLANO N° 2.- Mapa de isopiezas y situación de los puntos muestreados.

#### INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1.- Fichas de inventario de puntos de agua, (ITGE).  
Características sondeos AGRASUR.

ANEXO 2.- Análisis químicos actuales (ITGE). Análisis químicos anteriores.

1.- INTRODUCTION

---

## 1.- INTRODUCCION

El Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE), ha realizado con cargo al "Proyecto para estudios de asesoramiento técnico en materia de aguas subterráneas a las administraciones públicas", el estudio de viabilidad de la recarga del acuífero Mioceno en el entorno de Niebla (Huelva) con aguas procedentes del río Tinto.

Las aguas del río Tinto se encuentran fuertemente contaminadas, por lo que no pueden utilizarse directamente, ni para usos urbanos ni agrícolas. Por otra parte, al NE de Niebla, el río atraviesa unos 5 km de formación carbonatada (Mioceno de base) que tiene una explotación relativamente importante.

La posibilidad de utilizar los caudales del río para recargar el acuífero, posibilidad que implica necesariamente la mejora de su calidad química, supondría un aumento importante en los recursos hídricos del acuífero. Actualmente la recarga natural se cifra entre 8 y 9.5 hm<sup>3</sup>/año, del mismo orden de magnitud que las extracciones ( 9 hm<sup>3</sup>/año).

### 1.1. OBJETIVOS

El objetivo fundamental de este proyecto es el de proporcionar una primera evaluación sobre la posibilidad de aumentar la regulación de los recursos hídricos del acuífero, mediante la recarga con aguas del río Tinto.

En términos operativos, esto significa evaluar la capacidad depuradora del medio carbonatado para obtener un agua de calidad adecuada para su utilización posterior.

## 1.2. PLANTEAMIENTO

Se partió de la hipótesis preliminar de que, debido a la explotación relativamente importante del acuífero, debe existir un proceso natural de recarga del río en el acuífero. Por tanto, y de acuerdo con el Director del Proyecto, se planteó realizar un seguimiento del fenómeno natural, que proporcionaría una primera evaluación del comportamiento del acuífero frente a la entrada de aguas del Tinto. Este seguimiento "in situ" se considera más representativo que un experimento de laboratorio, tanto por la escala como por el resto de condiciones, para estimar la viabilidad de una recarga inducida.

El estudio se centra en el comportamiento de los agentes contaminantes más relevantes en el río Tinto, es decir, en la evolución de:

- a.- Los bajos pH del agua.
- b.- Las elevadas concentraciones de metales pesados en disolución.

En primer lugar, se prevé que en el acuífero la acidez se neutralice por los carbonatos de la matriz sólida. La reacción,  $\text{CaCO}_3 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{++}$  se desplazaría hacia la derecha por el exceso de iones  $\text{H}^+$  en el agua del río. Esto produciría una disminución progresiva de la agresividad del agua de entrada y un aumento de la alcalinidad en el agua resultante.

El sistema acuoso así generado podría causar la precipitación de iones metálicos en forma de carbonatos, más insolubles que la calcita. Así mismo, la presencia de arcillas en el medio sólido puede, mediante cambio iónico, retener de forma efectiva cationes metálicos pesados. Todos

estos factores, junto con las variaciones en las condiciones redox del sistema, pueden producir procesos de movilización/inmovilización de iones metálicos que es necesario estudiar en detalle (precipitación de óxidos e hidróxidos, etc).

Estos fenómenos de autodepuración química han sido ampliamente descritos en la bibliografía especializada (Custodio y Llamas, 1983, pp. 1914-1915; Hem, 1985; Stumm y Morgan, 1981).

## 2.- METODOLOGIA DE TRABAJO. EQUIPO TECNICO

---



## 2.- METODOLOGIA DE TRABAJO. EQUIPO TECNICO

Para alcanzar los objetivos previstos se han realizado una serie de trabajos encaminados a lograr un mejor conocimiento de la geometría interna del acuífero y su funcionamiento hidráulico en la zona, así como a determinar la afección que las aguas superficiales del río Tinto provocan en la formación permeable y en el agua subterránea contenida en la misma.

De manera esquemática estos trabajos han sido:

### 1.- Recopilación de información:

- a) Geológica. Mapas geológicos. Columnas de sondeos.
- b) Hidrogeológica. Inventario puntos de agua. Recopilación de niveles piezométricos anteriores. Revisión de cartografía hidrogeológica.
- c) Análisis químicos disponibles.

### 2.- Trabajos de campo:

- a) Medida de niveles piezométricos.
- b) Acondicionamiento de dos sondeos para permitir la toma periódica de niveles y muestras de agua.
- c) Análisis "in situ" de constituyentes inestables (temperatura, conductividad, alcalinidad, pH, O<sub>2</sub>). Dos campañas de muestreo.

- d) Toma de 14 muestras de aguas superficiales y subterráneas, que posteriormente se analizaron en el laboratorio de Tres Cantos del Instituto Tecnológico GeoMinero de España.

3.- Trabajos de gabinete:

- a) Análisis e interpretación de los datos proporcionados por las columnas litológicas de los sondeos existentes.
- b) Elaboración del mapa piezométrico.
- c) Interpretación de los resultados analíticos obtenidos.

En la realización de estos trabajos ha intervenido el siguiente personal técnico:

- Por parte del Instituto Tecnológico GeoMinero de España.

D. Miguel Martín Machuca  
DIRECTOR DE LOS TRABAJOS

- Por parte de la Compañía General de Sondeos, S.A.

D. Luis López Vilchez. Ingeniero de Minas y Geólogo.  
D. Ramón Mantecón Gómez. Geólogo.  
D<sup>a</sup>. Isabel Coletto Fiaño. Química.  
D. Ricardo Cantos Robles. Ingeniero de Minas.  
D. Jesús Fernández Areces. Ingeniero Técnico de Minas.

### 3.- CONSIDERACIONES SOBRE LA GEOMETRIA INTERNA DEL ACUIFERO

---

### 3.- CONSIDERACIONES SOBRE LA GEOMETRIA INTERNA DEL ACUIFERO

El acuífero Mioceno de base se extiende de forma discontinua, entre Ayamonte (Huelva) y Bailén (Jaén) a lo largo de una banda de casi 200 km de longitud y una anchura media de unos 2 km. La superficie total de afloramientos permeables es de unos 365 km<sup>2</sup>.

La zona estudiada pertenece a la subunidad Niebla-Gerena, con una superficie de afloramiento próxima a los 65 km<sup>2</sup> (Plano nº 1).

Las columnas de los sondeos mecánicos existentes muestran tal y como queda reflejado en el corte geológico AA' (fig. 1) la existencia de dos paquetes permeables, de similar litología, separados entre sí por un tramo limoso de baja permeabilidad y espesor variable entre los 5 y 20 m, aumentando éste hacia el Sur.

La potencia del tramo permeable más superficial varía, de unas zonas a otras, entre 20 y 30 m, mientras que el acuífero profundo no alcanza en ningún caso los 15 m de potencia, con valores medios en torno a los 8 m.

La totalidad de los sondeos existentes atraviesan ambas formaciones permeables y penetran 1 ó 2 m en el sustrato impermeable (Paleozoico). Los caudales puntuales oscilan entre 15 l/s y 35 l/s con valores medios de 30 l/s.

Los valores de transmisividad calculados mediante ensayos de bombeo realizados en captaciones de la zona varían entre  $2 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s y  $9 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s, es decir entre unos 170 y 775 m<sup>2</sup>/día.

La recarga natural media se ha evaluado en unos 9 hm<sup>3</sup>/año, cifra de igual orden que las extracciones.

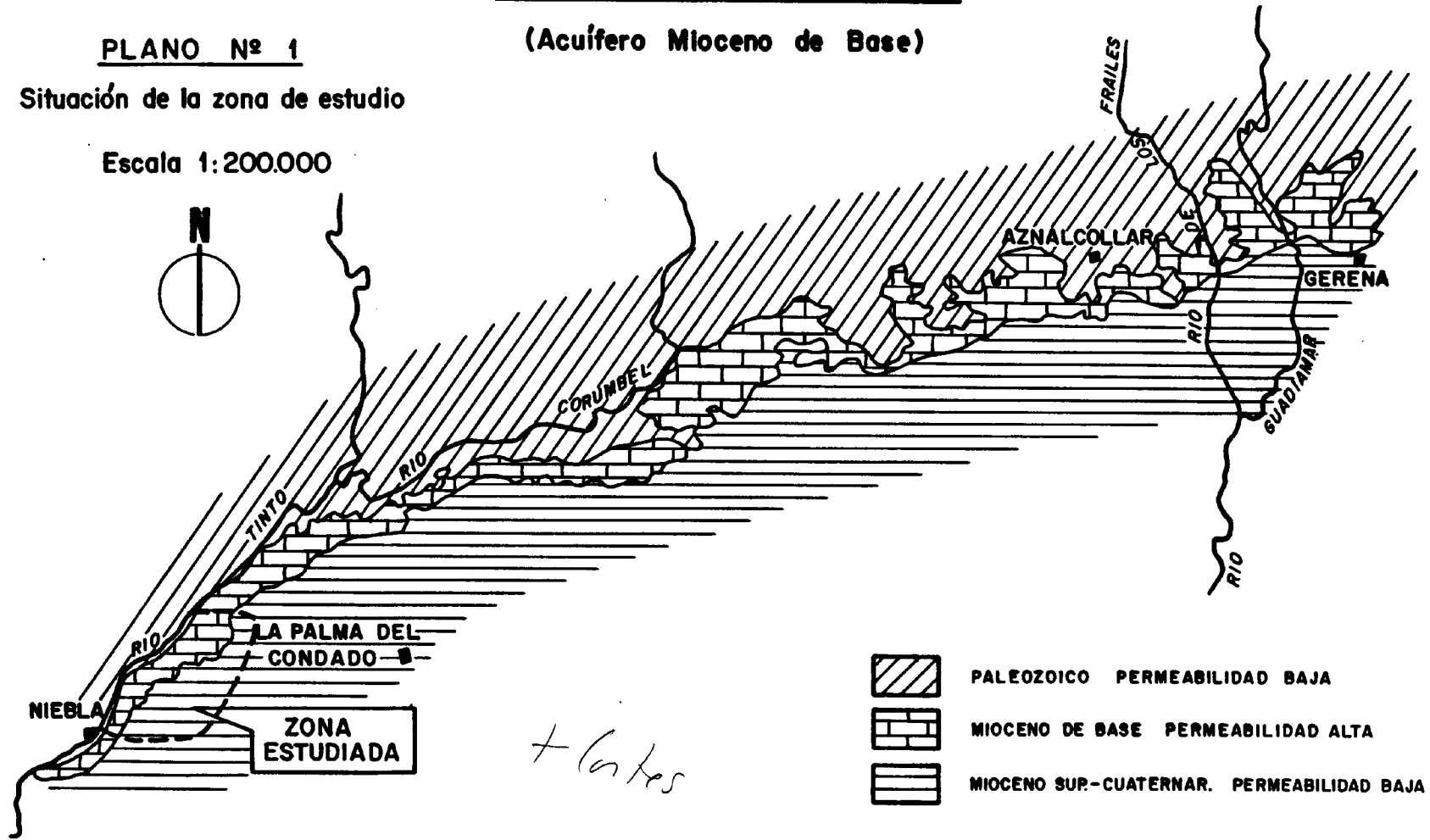
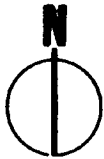
# UNIDAD NIEBLA - GERENA

(Acuífero Mioceno de Base)

PLANO Nº 1

Situación de la zona de estudio

Escala 1:200.000



PALEOZOICO PERMEABILIDAD BAJA



MIOCENO DE BASE PERMEABILIDAD ALTA



MIOCENO SUP.-CUATERNAR. PERMEABILIDAD BAJA

CORTE GEOLOGICO A - A'

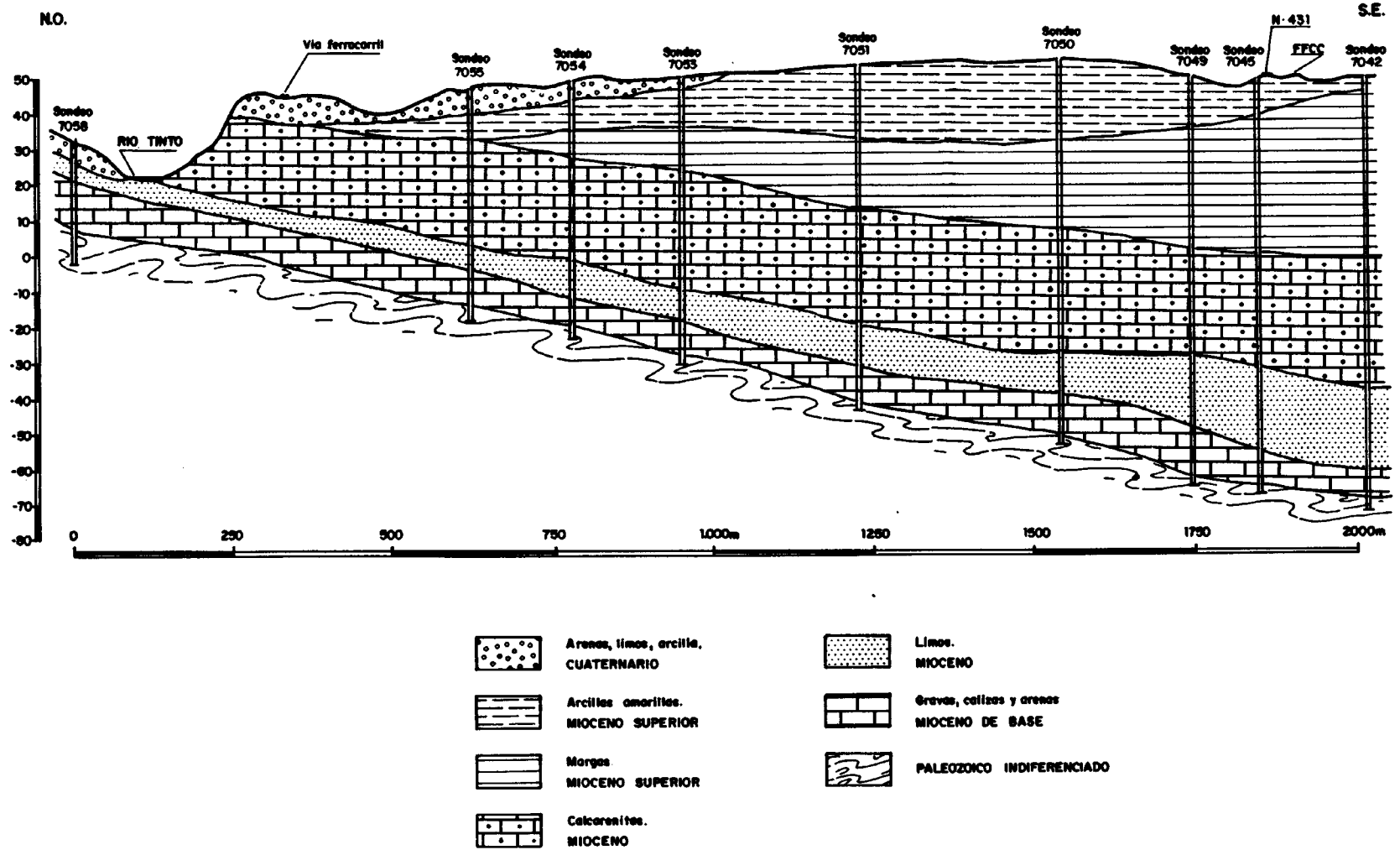


Fig.- 1 Corte geológico representativo del sistema acuífero

#### 4.- FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO. RELACION RIO-ACUIFERO

---



#### 4.- FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO. RELACION RIO - ACUIFERO

En el sector estudiado, la alimentación del acuífero mioceno de base se produce, de manera fundamental, por la infiltración del agua de lluvia caída sobre los afloramientos del mismo, estimándose la cuantía de dichas entradas en un 80% de la lluvia útil, lo que representa unos 70-80 mm/año.

Además de las entradas debidas a la infiltración del agua de lluvia, que se localiza en las zonas donde el acuífero se comporta como libre, se produce una pequeña recarga adicional por:

- Rezume de los limos y margas suprayacentes en la zona donde el acuífero es semiconfinado.
- Infiltración de las aguas superficiales de los ríos y arroyos en los tramos que éstos atraviesan los afloramientos permeables, y los cauces se localizan a mayor cota que la superficie piezométrica.

En régimen natural, sin extracciones del acuífero mediante obras de captación, el río Tinto constituirá, en el tramo que atraviesa a la formación permeable, una zona de drenaje del acuífero, ya que incluye las cotas topográficas más bajas.

Con la explotación que tiene lugar en el área, se produce un vaciado del acuífero, lo que da lugar a un descenso del nivel piezométrico de la unidad hidrogeológica, pudiendo llegar a quedar el río localmente colgado. Se produce un cambio en el funcionamiento y el río pasa de ser eje drenante del acuífero a zona de recarga. Esta situación

es la actual tal como se evidencia en el mapa piezométrico (plano nº 2) correspondiente a marzo de 1988.

La cuantía de dicha recarga, inducida por los bombeos, podría ser poco importante, a la vista del elevado grado de colmatación que presenta el lecho y las márgenes del río Tinto.

En la figura nº 2 se representa, de forma esquemática, la relación acuífero - río, en régimen natural y en el estado de explotación actual. Como se refleja en dicha figura, las extracciones por bombeo provocan una bajada del nivel piezométrico por efecto del vaciado del acuífero, hasta quedar horizontal o con un ligero gradiente, del orden del 2 por mil, hacia la zona de explotación. ( En la figura 2 se ha exagerado la escala vertical y los gradientes hidráulicos).

La estacionalidad de los bombeos, destinados fundamentalmente a satisfacer la demanda agrícola, puede favorecer el que en unas épocas el río sea influente y en otras efluente.

En la tabla nº 1 se reflejan las medidas de niveles estáticos realizadas en las obras de captación existentes en la zona. La mayor parte de dichas obras corresponden a sondeos y muchos de ellos están provistos de equipos de extracción, lo que ha imposibilitado la obtención de un mayor número de medidas.

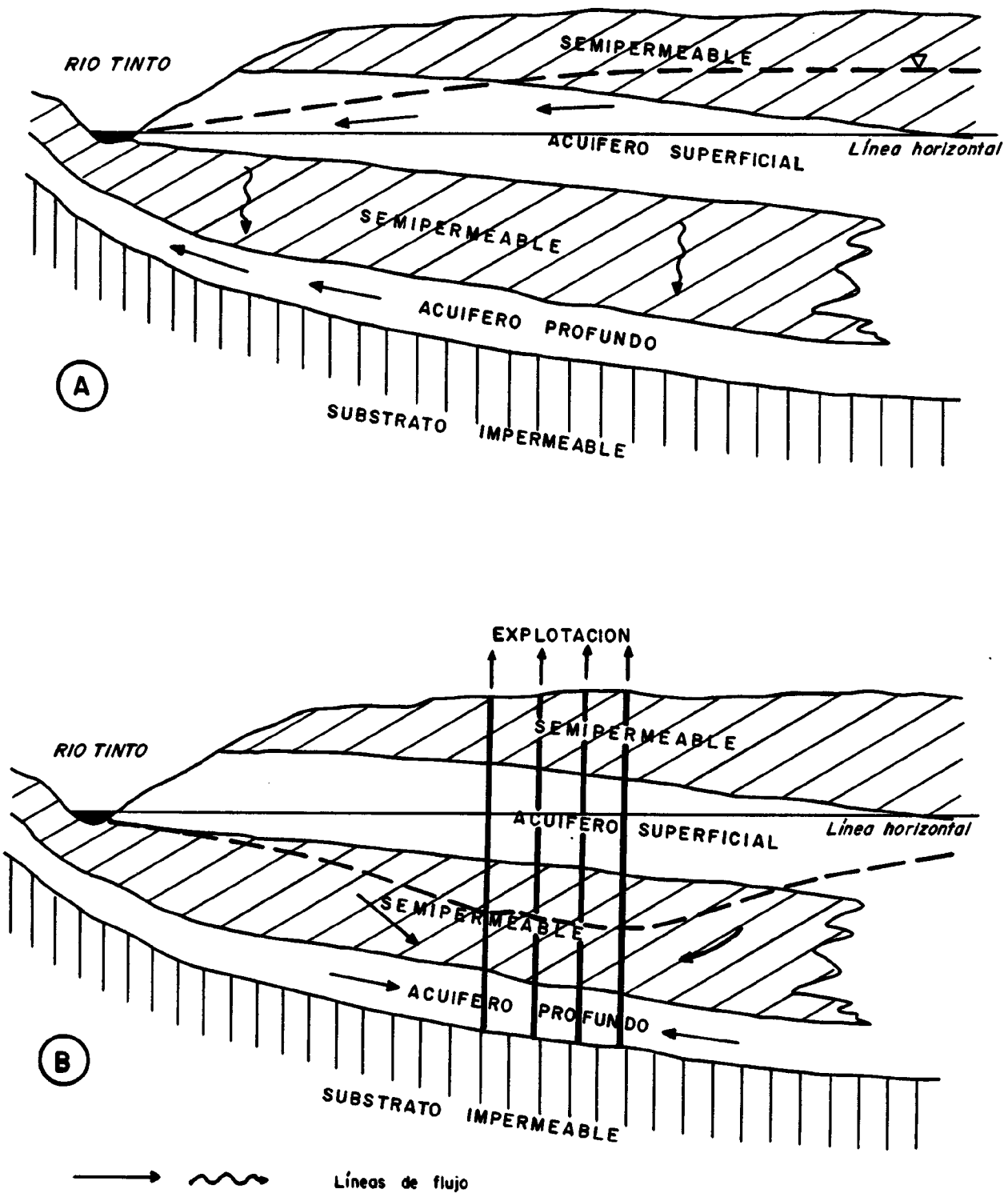


Fig.- 2 Esquema de funcionamiento hidrogeológico en régimen natural (A) y con explotación del acuífero (B)

PUNTO DE AGUA ITGE	COTA ABSOLUTA(m.s.n.m)		COTA ABSOLUTA NIVEL ESTATICO (m.s.n.m.)				OBSERVACIONES
	NIVELACION	ALTIMETRO	06.11.86	10.03.87	02.03.88	07.04.89	
1040-7-022	-	58,0	-	-	-	-	EQUIPADO. NO SE PUEDE MEDIR
1040-7-023	-	52,0	-	-	-	-	" " " " "
1040-7-024	-	43,0	-	-	-	-	" " " " "
1040-7-025	-	42,0	-	-	-	32.4	EQUIPADO.
1040-7-026	-	45,0	-	-	-	-	HUNDIDO
1040-7-027	-	45,0	-	-	-	31.8	EQUIPADO
1040-7-028	-	38,0	-	-	-	32.8	"
1040-7-029	-	37,0	-	-	-	-	EQUIPADO. NO SE PUEDE MEDIR
1040-7-030	-	64,0	-	-	-	-	" " " " "
1040-7-034	46.8	-	-	-	18.18	18.25	ABASTECIMIENTO NIEBLA. NO SE UTILIZA
1040-7-036	46.2	-	-	-	-	-	" " . BOMBEANDO
1040-7-039	46.5	-	-	-	-	-	SONDEO INVESTIGACION.HUNDIDO METRO 3,15
1040-7-040	-	28,0	-	-	-	18.46	PIEZOMETRO ITGE.
1040-7-041	48,8	-	-	-	-	-	EQUIPADO. NO SE PUEDE MEDIR
1040-7-042	49,8	-	-	-	-	-	" " " " "
1040-7-043	-	40,0	-	-	17.85	17.87	
1040-7-045	-	51,0	16.95	17,80	17.31	17.19	AGRASUR - 10
1040-7-048	48,0	-	18.27	18.30	18.27	- (*)	AGRASUR-1. EQUIPADO (*) BOMBEANDO
1040-7-049	50,0	-	17.23	18.10	17.31	17,20	AGRASUR - 2
1040-7-050	56,0	-	17.84	18.40	17.93	- (*)	AGRASUR-3. EQUIPADO (*) BOMBEANDO
1040-7-051	53,5	-	17.62	18.10	17.66	- (*)	AGRASUR-4. EQUIPADO (*) BOMBEANDO
1040-7-052	46,3	-	18.21	-	-	-	AGRASUR-5. EQUIPADO. NO SE PUEDE MEDIR
1040-7-053	50,9	-	18.55	17.70	17.80	17.49	AGRASUR - 6
1040-7-054	56,7	-	18.15	18.40	18.14	17.54	AGRASUR - 7
1040-7-055	47,2	-	17.90	17.90	17.88	- (*)	AGRASUR-8. EQUIPADO(*) NO SE PUEDE MEDIR
1040-7-056	-	40,0	-	-	-	-	AGRASUR-9. EQUIPADO. NO SE PUEDE MEDIR
1040-7-057	-	32,0	-	-	-	-	AGRASUR - 11. HUNDIDO
1040-7-062	-	28,0	-	-	18.89	18.63	SONDEO INVESTIGACION ITGE
1040-7-063	-	25,0	-	-	-	18.52	
1	-	22,0	-	-	-	18.23	SONDEO REALIZADO AYTO. NIEBLA. SIN DATOS

Tabla 1.- Medidas de niveles estáticos en los sondeos existentes

PUNTO DE AGUA ITGE	COTA ABSOLUTA(m.s.n.m)		COTA ABSOLUTA NIVEL ESTATICO (m.s.n.m.)				OBSERVACIONES
	NIVELACION	ALTIMETRO	06.11.86	10.03.87	02.03.88	07.04.89	
2	38.5	-	-	19.30	18.55	18.61	SONDEO "LITRI". SIN DATOS SONDEO ARROYO ARZOBISPO SIN DATOS
3	-	37.0	-	-	-	18.67	
RIO TINTO A	-	24.0					
RIO TINTO B	-	20.0					
RIO TINTO C	-	18.5					

Tabla 1.- Medidas de niveles estáticos en los sondeos existentes

(CONTINUACION)

5.- HIDROGEOQUIMICA

---

## 5.- HIDROGEOQUIMICA

Como ya se ha indicado, el principal objeto de la aplicación de técnicas hidrogeoquímicas en el presente estudio es definir el comportamiento del medio acuífero frente a la entrada de sustancias contaminantes aportadas por la infiltración de aguas del río Tinto.

Por tanto, es imprescindible tener información sobre la calidad del Tinto, así como de diferentes puntos del acuífero para controlar su evolución.

Se han realizado dos campañas de muestreo, la primera en estiaje, septiembre de 1988, y la segunda en noviembre del mismo año.

Durante la primera campaña se recogieron 8 muestras, una del río Tinto y las 7 restantes de sondeos (sólo en dos se necesitó utilizar tomamuestras, los otros 5 se encontraban bombeando). En el campo se midieron los siguientes parámetros: temperatura, conductividad, pH, alcalinidad y oxígeno disuelto. Se tomaron 2 l de muestra: uno para cationes y otro para aniones. Con objeto de reducir procesos de alteración durante el almacenamiento, se acidificó el litro destinado al análisis de cationes con 2 ml de HNO<sub>3</sub> concentrado. Las muestras de esta primera campaña no se filtraron, ni en campo ni en laboratorio.

En la segunda campaña se tomaron 6 muestras, dos del río Tinto y 4 de sondeos (sólo en uno se empleó tomamuestras, el resto estaba equipado). Se determinaron "in situ" los siguientes parámetros: temperatura, conductividad, pH, alcalinidad, oxígeno disuelto y Eh. También se recogieron 2 l de agua por muestra, pero esta vez no se acidificó, con objeto de comprobar la influencia de la acidificación en

las discrepancias observadas entre campo y laboratorio. Se solicitó al laboratorio la filtración previa de este segundo conjunto de muestras con el mismo propósito.

El laboratorio que ha realizado la totalidad de las determinaciones han sido el Laboratorio de Aguas del Instituto Tecnológico GeoMinero de España. Los resultados se incluyen en el anexo 2.

El plano nº 2 incluye la situación de los puntos donde se recogieron muestras de agua.



### 5.1. CARACTERISTICAS QUIMICAS DE LAS AGUAS DE RIO TINTO

El aspecto físico que ofrece el río Tinto pone de manifiesto algunas características de suma importancia. Las aguas, de intenso color rojizo, indican altas concentraciones de hierro en solución. El cauce, así como la llanura de inundación, está tapizado por una gruesa capa de limos, arcillas, precipitados rojos (óxidos e hidróxidos de  $Fe^{3+}$  presumiblemente), costras amarillentas de fuerte olor (azufre nativo), y en menor medida, verdes y negruzcas (presencia de Cu, Mn y otros iones metálicos). Todo esto indica un elevado grado de colmatación en el tramo de infiltración.

La vegetación se reduce a algunas especies resistentes (eucaliptos) que probablemente alcanzan profundidades considerables con la zona radicular. No existe vida acuática visible.

Como es bien sabido, esta intensa alteración que presenta el río Tinto se produce como consecuencia de atravesar la zona de minas y escombreras de sulfuros, cuyos lixiviados le confieren la alta agresividad (bajos pH) y sus elevados contenidos en iones metálicos.

En este estudio, y de acuerdo con los criterios de la Dirección Técnica se consideró que la principal fuente de contaminación era el paso del agua por las escombreras, sin relación directa con vertidos de lavaderos. Es decir, las variaciones de calidad no dependerán del horario laboral, sino únicamente de las oscilaciones pluviométrico-climáticas anuales (mayor o menor dilución por las lluvias; biolixiviación favorecida a temperaturas cálidas, etc).

El intenso color del agua, así como la gran cantidad de materia en suspensión ha hecho difícil el análisis

"in situ" de constituyentes inestables, puesto que interfieren en la detección.

En las tablas 2 y 3 se reúnen los resultados obtenidos en campo y laboratorio para las tres muestras tomadas en el río. En el plano n° 2 se localizan los tres lugares donde se tomaron, que corresponden a las siguientes estaciones aguas abajo: Puente de la Peñuela o de la Arandilla, vado de AGRASUR y puente del km 612 de la carretera N-431 de Niebla a Villarrasa.

Se han medido valores altos de conductividad en los tres puntos muestreados, valores que aumentan del campo al laboratorio en 2 casos, en un porcentaje apreciable (26 y 17% en la 2ª y 3ª estación), debido, posiblemente a la disolución de materia en suspensión durante el almacenamiento de las muestras. Sin embargo, en la muestra de la 1ª estación se ha registrado una disminución de la conductividad en un 5%, por lo que no puede generalizarse el comportamiento de este parámetro, siendo además el número de muestras muy escaso y los aparatos de medida diferentes.

Dados los valores tan bajos de pH, que varían entre 2 y 3, estas aguas presentan un marcado carácter ácido y pueden causar problemas ecológicos puesto que la mayoría de los seres vivos (excepto ciertas algas y bacterias) están adaptados a aguas tamponadas por el sistema carbonatado y no pueden tolerar un medio fuertemente ácido y, además, muchos elementos traza tóxicos son movilizados bajo estas condiciones de acidez (Drever 1982).

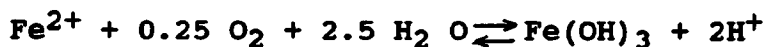
Las aguas del Tinto poseen, pues, una alta agresividad para los procesos de erosión química, de modo que reaccionarán fácilmente con los materiales con los que está en contacto, mayoritariamente los silicatos que constituyen las gravas, arenas, limos y arcillas cuaternarias; los altos

las gravas, arenas, limos y arcillas cuaternarias; los altos contenidos en sílice apuntan hacia la idea de que la hidrólisis de silicatos es importante. En el tramo donde el río está o ha estado en contacto con las calizas del Mioceno se ha producido una intensa disolución de carbonatos, visible en laderas.

Son aguas sulfatado-férricas, en las que el elevado contenido en sulfatos y en hierro (tabla nº 3) puede ser producto de la oxidación de sulfuros, según la reacción:



Siendo el  $\text{Fe}^{2+}$  rápidamente oxidado a  $\text{Fe}^{3+}$  que precipita:



Como resultado de estas reacciones disminuye el pH (se liberan iones  $\text{H}^+$ ), aumenta el contenido en sulfatos y se producen precipitados de óxidos e hidróxidos de hierro que se pueden observar en el cauce.

Además se han determinado altas concentraciones de metales pesados como cobre, zinc y manganeso, que oscilan entre 44 y 57 mg/l, 80 y 208 mg/l respectivamente. Los límites de concentración tolerables de estos elementos para aguas potables admitidos por el Código Alimentario Español son de 1.5 mg/l para el cobre y el zinc y 0.3 para la suma de hierro y manganeso. El índice de toxicidad que presentan estas aguas es elevado.

En general, el contenido en plomo está en el límite permitido, próximo a 0.1 mg/l, aunque en un caso (estación 3) se han detectado concentraciones dos veces

RIO TINTO Agua superficial

Muestra	Fecha	t <sup>a</sup> (°C)	Cond. (μS/cm)	pH		O <sub>2</sub> disuelto (mg/l) Alto rango	OBSERVACIONES
				varillas de pH	electrodo		
1ª estación Puente de La Peñuela o de La Arandilla	22-11-88	15.8	3800	2	2 62	5*	Eh=+596 mV. Depósitos amarillos (S) y rojizos (Fe <sup>3+</sup> )
2ª Estación Vado de AGRASUR	27-9-88	25	5300?	2	2 1	7*	Depósitos amarillos (S) y rojizos (Fe <sup>3+</sup> )
3ª Estación Puente k.12 Cª Niebla	22-11-88	16.8	3520	2	2 58	5*	Eh=+599 mV. Depósitos amarillos (S) y rojizos (Fe <sup>3+</sup> )

\* Problemas analíticos de interferencia con el color

TABLA 2: Resultados analíticos obtenidos "in situ" para aguas del río Tinto

INDICE		Niebla-12	Niebla-8	Niebla-11
LUGAR		Río Tinto Estación 1	Río Tinto Estación 2	Río Tinto Estación 3
FECHA de analisis		Ene-89	Octubre-88	Enero-89
Cota aproximada (m)		34	20	7
Conductivi. ( $\mu$ S/cm)		3600	6670	4140
Residuo seco (mg/l)		3533	13000	4120
pH H <sup>+</sup> (meq/l)		2.2 6.3	2.2 6.3	2.2 6.3
ANIONES (mg/l)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0	0	0
	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	2260	6150	2900
	Cl <sup>-</sup>	33	156	41
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	5	2	4
	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>		0	
CATIONES (mg/l)	Na <sup>+</sup>	23	151	35
	K <sup>+</sup>	2	1	2
	Ca <sup>++</sup>	140	195	168
	Mg <sup>++</sup>	182	420	206
OTRAS DETERMINACIONES (mg/l)	SiO <sub>2</sub>	28.2	91.6	30.6
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.22	0.2	0.36
	F	0		0
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		0.26	
	Fe	403.6	1200	513.8
	Mn	10.04	29.4	12.64
	Cu	44.0	47	57.1
	Zn	80.2	208	104.4
	Pb	0.09	0.088	0.22
	Cr	0.11	0.2	0.12
	Cd	0.41	0.82	0.57
	As	0.364	1.268	0.507
	Se	0	0	0
	Hg	0	0	0
	CN <sup>-</sup>	0	0	0
DQO	2.2	3.0	2.5	

TABLA 3. Resultados analíticos obtenidos en laboratorio para aguas del río Tinto

superiores al mismo. El contenido en este tipo de elementos metálicos también aparece ligado al lixiviado de los sulfuros que se están explotando en las minas de Riotinto.

Por tanto, se puede decir que los volúmenes de agua que circulan por el río Tinto son de alta agresividad química, arrastran gran cantidad de materia en suspensión (minerales, coloides, complejos, etc) y por el contenido en metales pesados tiene una alta carga contaminante.

Se han encontrado diferencias significativas entre los resultados analíticos de la estación 2 y de las estaciones 1 y 3 (ver tabla 3 y situación geográfica en plano 2). La muestra correspondiente a la estación 2 tiene un contenido iónico unas 3 veces superior al de las otras dos, aunque las proporciones entre las distintas especies disueltas se mantienen de una muestra a otra. Ello es debido a que el muestreo se hizo en fechas diferentes, de modo que la muestra más concentrada se tomó en época de estiaje (septiembre); las otras están menos concentradas por dilución en épocas de mayores precipitaciones y caudales (finales de noviembre).

En la tabla 4 se resumen las características químicas más significativas de las aguas del río Tinto en ambas épocas. En noviembre se ha considerado el valor medio de las estaciones 1 y 3.

ANALISIS QUIMICOS DE LAS AGUAS DEL RIO TINTO			
		NOVIEMBRE	SEPTIEMBRE (ESTIAJE)
CONDUCTI- VIDAD ( $\mu$ S/cm)		3870	6670
pH		2.2	2.2
SiO <sub>2</sub>		29.4	91.6
mg/l	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0	0
	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	2580	6150
	Cl <sup>-</sup>	37	156
mg/l	Na <sup>+</sup>	29	151
	Ca <sup>++</sup>	154	195
	Mg <sup>++</sup>	194	420
METALES PESADOS (mg/l)	Fe	459	1200
	Mn	11.3	29.4
	Cu	50.5	47
	Zn	92.2	208
	Pb	0.155	0.088
	Cr	0.11	0.2
	Cd	0.49	0.82
	As	0.435	1.268

Tabla 4.- Resumen de las características químicas de las aguas subterráneas del río Tinto

## 5.2. CARACTERISTICAS QUIMICAS DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

### 5.2.1. Muestreo y análisis "in situ"

El número total de puntos de agua inventariados por el ITGE en la zona no es elevado. Además, algunas captaciones no pudieron muestrearse porque estaban selladas o en reparación, otras se habían colapsado, sólo se utilizaban estacionalmente o no fué posible localizar a sus propietarios.

Se tomaron muestras de un total de 12 sondeos, 3 de ellos con tomamuestras y el resto a bombeo constante. En la tabla 5 se han resumido las características más importantes de estos puntos. En esta tabla se indica la correspondencia entre el número de muestra y de inventario ITGE.

Tres de los sondeos muestreados más cerca del río, muestras n° 13, 14 y 15 se encuentran en la zona en que el río ya no circula directamente por el afloramiento de calizas miocenas (ver mapa geológico n° 2). Por tanto, los puntos más cercanos al río pueden tener problemas de representatividad respecto al fenómeno de recarga sobre calizas que se pretende estudiar.

El resto de puntos se encuentran a más de 400 m del río. La investigación se centrará especialmente en el grupo de sondeos de la zona de Agrasur. Es en esta zona donde se producen bombeos más intensivos y por tanto puede inducir una infiltración mayor en el río.

El muestreo se realizó en dos campañas como ya se comentó al principio del capítulo; una en septiembre de 1988 y otra en noviembre de ese mismo año. En la tabla 6 se incluyen los resultados obtenidos en campo en la determinación de parámetros y constituyentes inestables.



MUESTRA	Nº INVENTARIO	COTA APROXIMADA (m.s.n.m.)	DISTANC. APROX. AL RIO (m)	PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD TRAMOS FILTRANTES (m)	PROFUNDIDAD NIVEL PIEZOMETRICO (m)	ACUIFEROS ATRAVESADOS
1	7052	46	600	79	36-45 62.5-73	27.7 (Mar.88)	0-73 m. Mioceno
2	7048	47	725	78	34-42 60-68	29.7 (Mar.88)	8-42 m. Mioceno 58-72 m. Mioceno
3	7053	49.5	750	90	36-54 70.5-81	33.1 (Mar.88)	28-60 m. Mioceno 70-75 m. Mioceno
4	7055	47	425	70	34-40 51-63	29.3 (Mar.88)	14-43 m. Mioceno 50-64 m. Mioceno
5	7045	51	1500	113	50-70 101-110	33.7 (Mar. 88)	49-90 m. Mioceno 101-112 m. Mioceno
6	7036	46.5	1950	130	56-59 65-68 80-92 114-115.5 117.5-120.5	28.6 (Mayo 88)	49-95 m. Mioceno 111-121 m. Mioceno
7	7041	47	1175	81.5	36-54 75-79.5	29 (Sep. 88)	20-57 m. Mioceno 72-81.5 m. Mioceno
9	7030	63	2875	142	126-136	40 (Ene. 88)	126-136 m. Mioceno
10	7027	47	1000				
13	7063	22	200	32		6.5 (Oct.88)	
14	7062	37.5	250	31.3	12-30	10 (Nov. 88)	3-10 m. Cuaternario 10-29.5 m. Mioceno
15	7065	20	350	18			Cuaternario Mioceno

TABLA 5. Resumen datos inventario para las captaciones muestreadas

TABLA 6. Parametros medidos en campo. Muestreo de aguas subterráneas.

Muestra (n° invent.)	Fecha	Profund. (m)	Nivel piezom. (m)	Prof. muestra	t° (°C)	Conduc. (µS/cm)	pH		TAC mg/l CaO <sub>3</sub>	O <sub>2</sub> (mg/l)	Eh (mV)	OBSERVACIONES
							electrodo	barritas				
Niebla-1 Agrasur 5 (1041-7-052)	27-9-88	79	27.7	bombeo	22.3	517.5	6.9	7	393	8		Regadío de frutales
Niebla-2 Agrasur 1 (1041-7-048)	27-9-88	78	29.7	bombeo	21.1	345	6.8	7	342	5		Regadío de frutales
Niebla-3 Agrasur 7 (1041-7-053)	28-9-88	90	33.1	bombeo	23.7	345	6.7	7	291	7		Abto. a casas de Agrasur
Niebla-4 Agrasur 8 (1041-7-055)	28-9-88	70	29.3	~ 33 *	20.4	287	6.78	7	256	8		Tomamuestras. Pozo en desuso
Niebla-5 Agrasur 10 (1041-7-045)	28-9-88	113	33.7	~ 38 **	20.9	517	7.38	7.5	274	1		Tomamuestras. Pozo en desuso
Niebla-6 Ayto. Niebla (1041-7-036)	30-9-88	130	27	bombeo	22.6	805		7.5	376	0.8		Abastecimiento de Niebla
Niebla-7 Calero (1041-7-041)	30-9-88	81,5	29	bombeo	22.1	402		7	325	2.2		Regadío algodón, etc.
Niebla-9 JoseM <sup>g</sup> G <sup>g</sup> Cer- ca (1041-7-030)	22-11-88	145	40-45	bombeo 126-130m filtros	20.6	2130	8.28	8.1	479	0.4	-227	Sabor a hierro Uso agrícola.
Niebla-10 Los Tabla- zos (1041-7-027)	22-11-88			bombeo	21.7	818	7.46	7.4	256.5	1.8	+139	Eventualmente está abaste- ciendo a Villarrasa. Uso agrícola
Niebla-13 Gasolinera (1041-7-063)	22-11-88	32	6.5	bombeo	17.2	1620	6.51	6.5	256.5		+325?	Muestra habia pasado por depósito. Construcción re- ciente. Baja representivid.
Niebla-14 (1041-7-062)	22-11-88	31.35	10.05	~ 11.5	19.4	418	8.4*	7.4	119.7		+200	Agua muy turbia sondeo investigación ITGE. Baja representatividad.

\* Uso de tomamuestras.

\*\* Problemas de estabilización del electrodo por alta turbidez

En cada punto muestreado se recogió agua en dos botellas de 1 litro, una destinada al análisis de cationes y la otra para el resto de las determinaciones. En la 1ª campaña se acidificó la muestra donde se analizarían cationes, incluidos los metales pesados, para minimizar los procesos de oxidación, precipitación y adsorción a las paredes de la botella. Sin embargo estas muestras acidificadas no fueron filtradas previamente, por lo que el ácido pudo provocar la disolución de partículas en suspensión. En la segunda campaña no se acidificó ninguna de las muestras para contrastar los resultados con los de la primera campaña, y se solicitó al laboratorio su filtración previa.

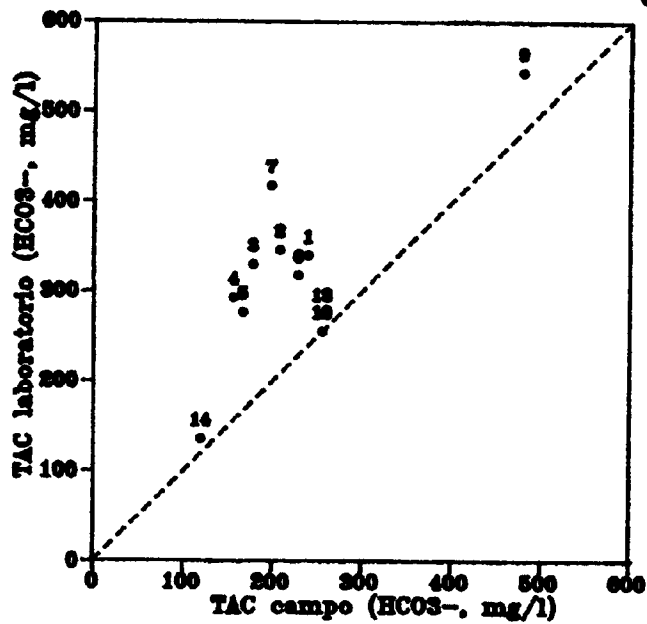
Comparando los resultados obtenidos en campo con los obtenidos en el laboratorio (tabla 7) se observan grandes diferencias en los valores de la conductividad (figura 3a). En las muestras de la 1ª campaña (hasta la nº 7) aumenta considerablemente en un factor medio de 2.4, mientras que en las muestras de la 2ª campaña este parámetro se mantiene del campo al laboratorio prácticamente constante. Quizás en la primera campaña se utilizó un conductímetro que no estuviese en condiciones, por lo que el error del aparato de medida podría explicar las diferencias encontradas.

Respecto a los valores de alcalinidad entre campo y laboratorio (tabla 7 y figura 36) se observa la buena coincidencia de valores en las muestras de la 2ª campaña, nº 9, 10, 13 y 14, es decir las que se filtraron. El resto de muestras, que no fueron filtradas, presentan grandes diferencias, ya que pudo existir disolución de carbonatos durante el almacenamiento.

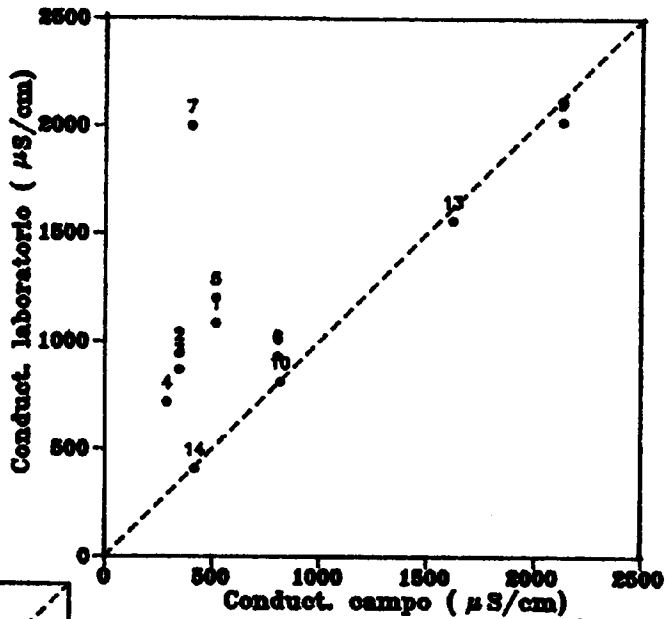
MUESTRA		CONDUCTIVIDAD ( $\mu\text{S/cm}$ )			pH		TAC ( $\text{HCO}_3^-$ mg/l)		
		Campo	Laboratorio	Cond.lab./campo	* Campo	Laboratorio	Campo	Laboratorio	Lab./campo
1	Agrasur 5 (52)	517	1084	2.09	6.9(7)	7.6	240	340	1.41
2	Agrasur 1 (48)	345	942	2.7	6.8(7)	7.6	208	346	1.66
3	Agrasur 7 (53)	345	869	2.52	6.7(7)	7.3	178	330	1.85
4	Agrasur 8 (55)	287	717	2.5	6.78(7)	7.5	156	293	1.88
5	Agrasur 10 (45)	517	1200	2.3	7.38(7.5)	7.9	167	277	1.66
6	Ayto.Niebla(36)	805	930	1.16	(7.5)	7.6	229	318	1.39
7	Pozo Calero(41)	402	2000	4.97	(7.0)	7.2	198	418	2.11
8	Río Tinto Est. 2	5300	6670	1.26	2.1	2.2	0	0	
9	Pozo Jose M <sup>a</sup> G <sup>a</sup> (cerca 30)	2130	2020	0.95	8.28(8.1)	8.1	479	544	1.1
10	Los Tablazos (27)	818	811	0.99	7.46(7.4)	7.7	256.5	256	0.99
11	Río Tinto Est. 1	3800	4140	1.08	2.62	2.2		0	
12	Río Tinto Est. 3	3520	3600	1.02	2.58	2.2		0	
13	Gasolinera Niebla (63)	1620	1559	0.96	6.51(6.5)	7.2	256.5	275	1.07
14	Investigación ITGE (62)	418	407	0.97	8.41(7.4)	7.3	119.7	136	1.14

TABLA 7.. Comparación resultados obtenidos en campo y laboratorio

\* Valor entre paréntesis, medida con baritina indicadora.  
 Valor sin paréntesis, medida con electrodo



b)



c)

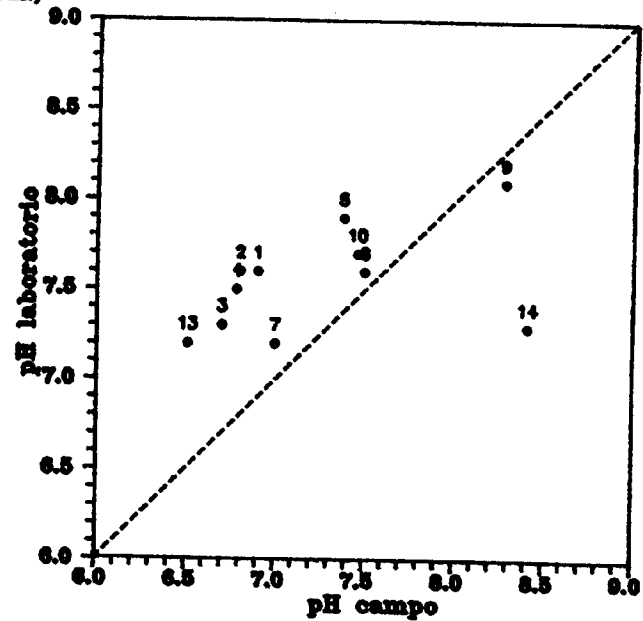


Fig. 3. Variación del campo al laboratorio de parámetros inestables.

El pH aumenta durante el almacenamiento de la muestra, posiblemente a causa de variaciones en la temperatura y/o pérdida de CO<sub>2</sub> (tabla 7 y figura 3c).

Se ha representado la distribución espacial de algunos de los parámetros mencionados anteriormente. (figuras 4, 5 y 6).

Se observa que las muestras 13, 14 y 15 siguen un comportamiento distinto al resto, como ya se podía prever, puesto que están fuera del tramo de influencia directa río-acuífero carbonatado mioceno. Así mismo, la muestra n° 10, por estar muy alejada, tampoco ha podido relacionarse claramente con el grupo de la zona de Agrasur (donde es previsible la recarga).

Las isolíneas trazadas en los 3 casos (conductividad, pH y O<sub>2</sub>) se han trazado con escasa densidad espacial de información, por lo que se necesitarían mayor número de datos para mejorar la interpretación.

En líneas generales se puede apreciar que, en la zona de explotación de Agrasur:

- La conductividad (fig. 4) aumenta con la distancia al río, lo que en principio contradice lo esperado, ya que el Tinto puede considerarse como un término de alta mineralización. Es posible que la recarga procedente del río sea pequeña y haya un proceso de dilución importante.
- Los valores de pH registrados en los sondeos varían entre 6.8 y 8.1 (figura 5), observándose un aumento a medida que se alejan del río; no obstante, cerca del río el pH está dentro del rango



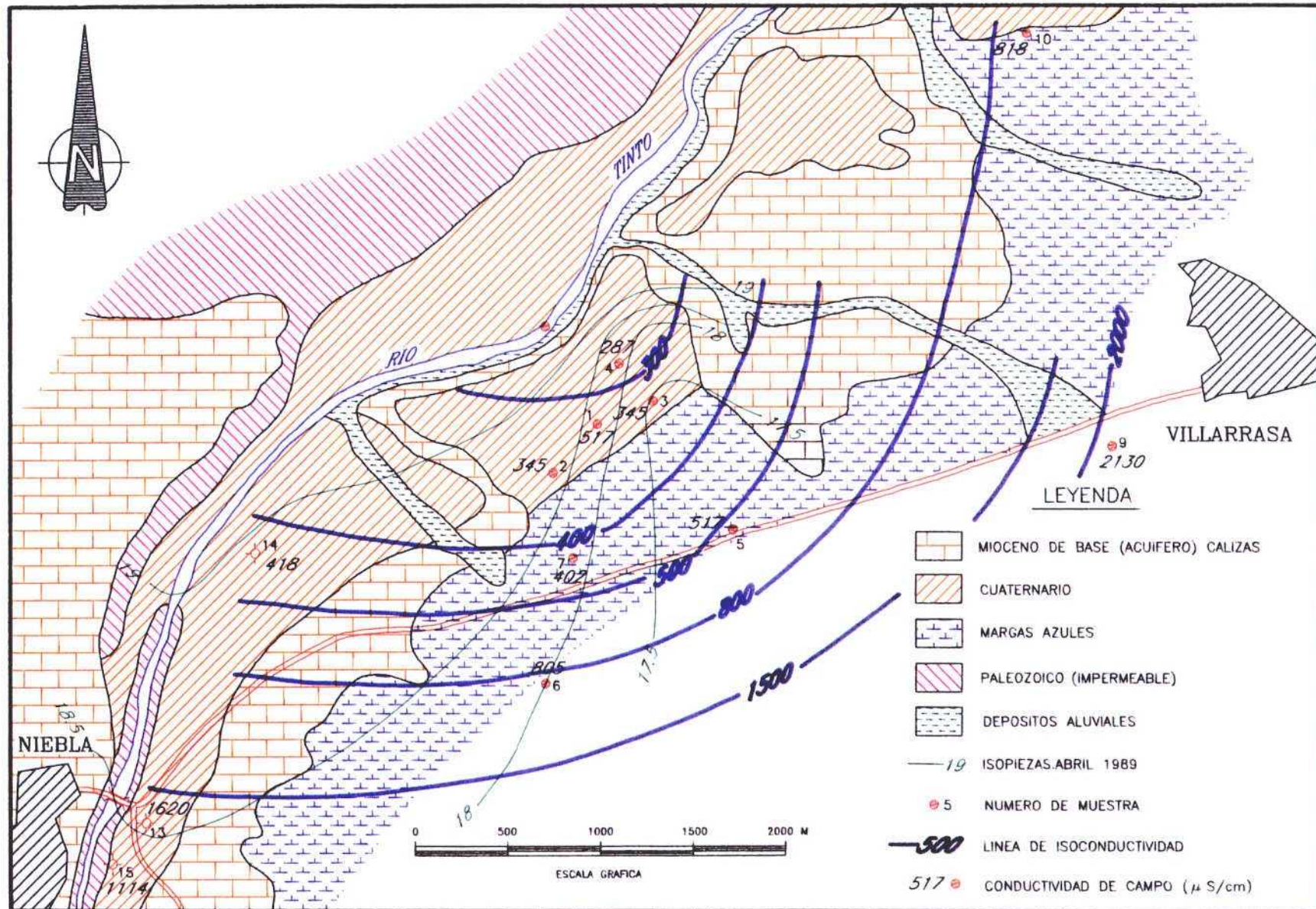


fig.4.-DISTRIBUCION ESPACIAL DE LOS VALORES DE CONDUCTIVIDAD DE CAMPO



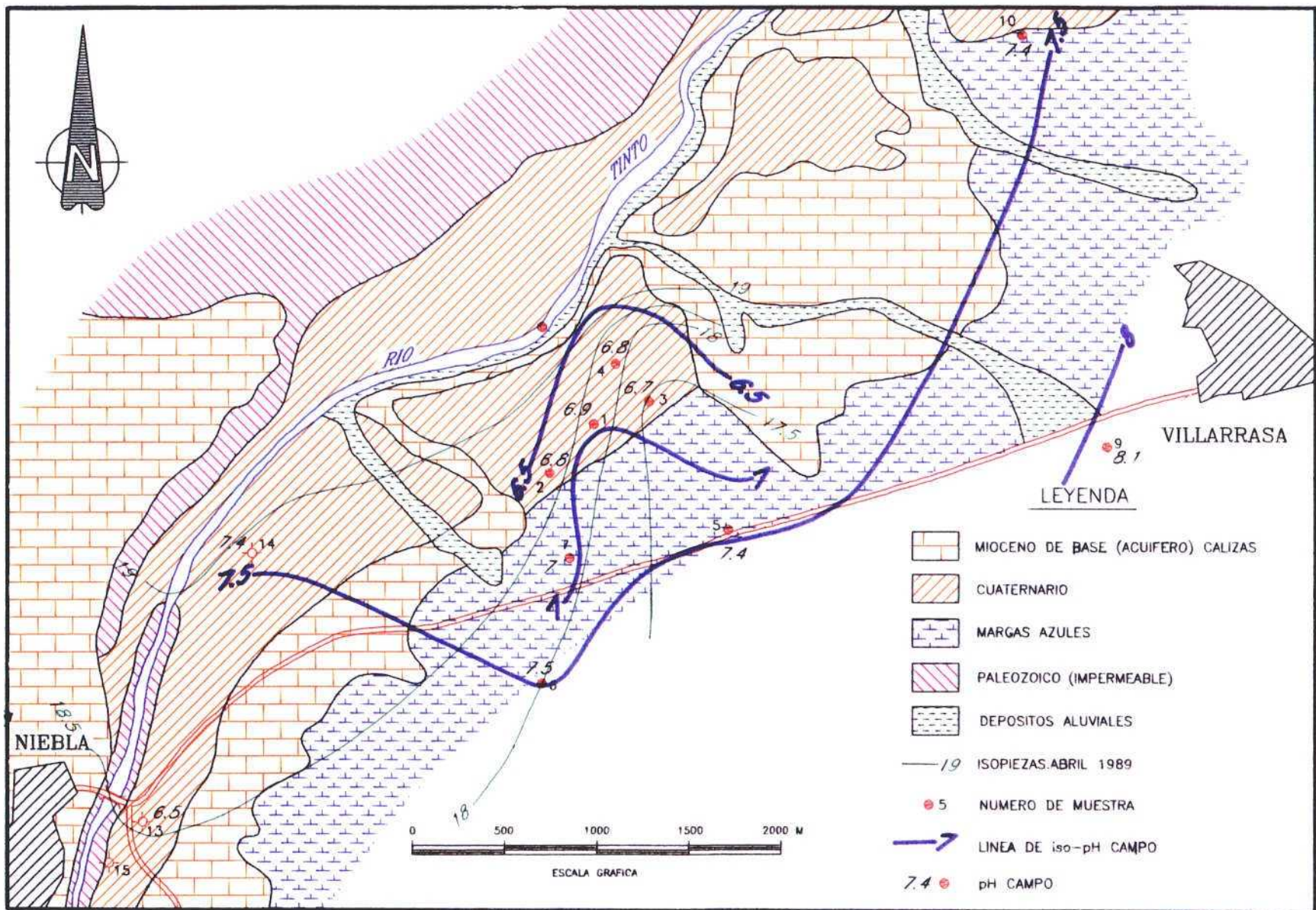


FIG.5.-DISTRIBUCION ESPACIAL DE LOS VALORES DE pH DE CAMPO

63



normal en las aguas subterráneas. El hecho de que el pH no disminuya apreciablemente cerca del río no es indicativo de que no pase agua del río al acuífero, ya que el sistema carbonatado está fuertemente tamponado. Es decir, el agua del acuífero amortiguaría muy eficazmente la entrada de aguas bastante ácidas, produciendo sólo pequeñas variaciones de pH. Si además tenemos en cuenta que la caliza de la zona también actúa en el mismo sentido, es decir, consumiendo  $H^+$  y neutralizando la acidez del río, el efecto global debe ser inapreciable.

(En cualquier caso, no hay que olvidar que la capacidad amortiguadora del medio sólido no es ilimitada. Si se produjese una recarga continua de grandes volúmenes de agua ácida, se deterioraría progresivamente el acuífero—por disolución de importantes volúmenes de roca y creación de vías preferentes de circulación—disminuyendo su capacidad neutralizadora).

El aumento de pH hacia la zona con mayor presencia del paquete semiconfinante de margas puede indicar un mayor tiempo de contacto agua-roca, y por tanto, un tiempo de reacción más elevado.

- La distribución espacial del contenido en  $O_2$  disuelto (fig. 6) puede relacionarse con las características hidrogeológicas del medio. Donde el acuífero es libre, el contenido en oxígeno es mayor, puesto que tiene conexión con el agua de lluvia cargada de oxígeno; y disminuye cuando el acuífero se hace semiconfinado y el agua ha tenido que pasar un largo tiempo en las margas consumiendo oxígeno en procesos de oxidación.

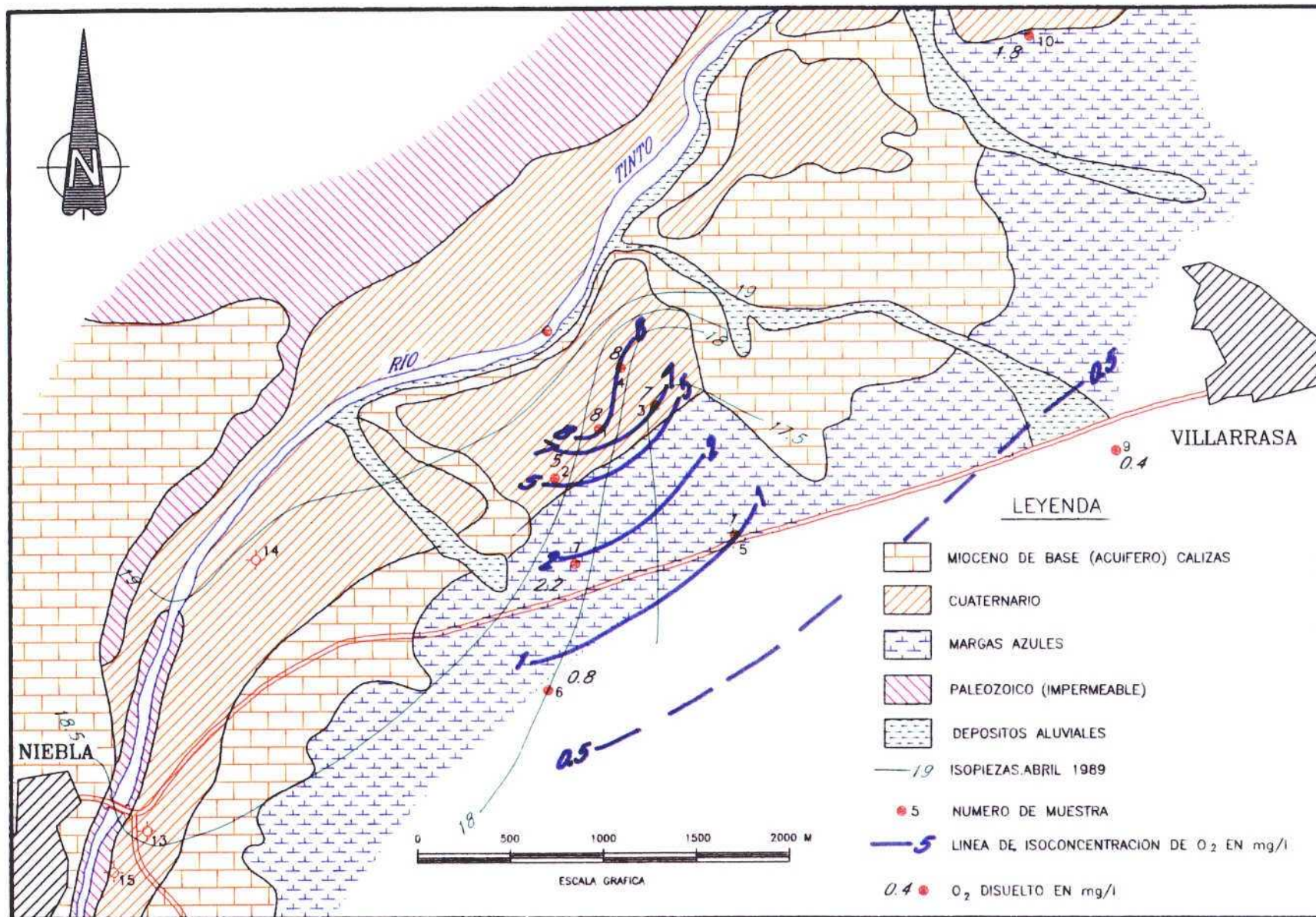


FIG.6.-DISTRIBUCION ESPACIAL DE LOS VALORES DE O<sub>2</sub> DISUELTO

64

- Los valores de alcalinidad se distribuyen de modo muy irregular y no se observan diferencias significativas.

#### 5.2.2. Estudio de los constituyentes mayoritarios

El estudio de los resultados analíticos obtenidos para las muestras de agua subterránea (tabla 8), concretamente los referentes a los componentes químicos mayoritarios, han permitido diferenciar las facies hidrogeoquímicas presentes en este acuífero.

En la figura 7 se observa que la mayoría de las aguas son bicarbonatadas, con un elevado contenido en sodio, de manera que se distinguen las que son cálcicas o sódico-cálcicas, de las que son claramente sódicas. Las primeras, correspondientes a las muestras 2, 3, 4, 6 y 10, tienen relaciones iónicas semejantes (figura 8) y baja conductividad. Posiblemente se asocien con la zona donde el acuífero funciona como libre, y el principal proceso que tiene lugar es la disolución de carbonatos.

Por otra parte, las aguas bicarbonatadas sódicas, con altos porcentajes en cloruros y sulfatos y mayor conductividad, correspondientes a las muestras 1, 5, 7, 9 y 14 (figura 9), se sitúan donde afloran las margas azules del Mioceno Superior formando un paquete semiconfinante sobre las calizas. En esta zona el agua circula muy lentamente y tiene tiempo de reaccionar con la matriz sólida. En estos materiales es frecuente la presencia de yesos y otras sales cuya disolución contribuye a la aparición de cloruros y sulfatos en el agua. La baja permeabilidad de estas margas no implica que no exista un pequeño flujo muy lento hacia el acuífero. En las aguas que tienen un contenido en calcio muy

ICE	NIEBLA-1	NIEBLA-2	NIEBLA-3	NIEBLA-4	NIEBLA-5	NIEBLA-6	NIEBLA-7	NIEBLA-9	NIEBLA-10	NIEBLA-13	NIEBLA-14	NIEBLA-15	CODIGO ALIMENTAR. ESPAÑOL
Lugar	Agrasur-5	Agrasur-1	Agrasur-7	Agrasur-8	Agrasur-10	Ayto. Niebla	Propietar. Calero	J.MºGº	Los Tabla-zos	Gasolinera	Investig. ITGE	Ayto. Niebla	
Inventa.	52	48	53	55	45	36	41	(30)	27	63	62	64	límites tolerables para aguas potables
Fecha de análisis	Oct.88	Oct.88	Oct.88	Oct.88	Oct.88	Oct.88	Oct.88	Ene.89	En.89	En.89	En.89	Jun. 89	
Profund. (m)	79	78	90	70	113	130	81.5	145		32	31.3		
Costo	46	47	49,5	47	51	46,5	47	63	47	22	37,5	20	
Distancia al río	600	725	750	425	1500	1950	1175	2875	1000	200	250	350	
Conductiv. (µmhos/cm)	1084	942	869	717	1200	930	2000	2020	811	1559	407	1114	
Residuo seco (mg/l)	730	590	548	993	800	570	1420	1422	508	1195	370	708	1500
pH	7.6	7.6	7.3	7.5	7.9	7.6	7.2	8.1	7.7	7.2	7.3	7.6	de 6.5 a 9.2
ANIONES (mg/l)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	340	346	330	293	277	318	418	544	256	275	136	293
	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	164	100	54	118	161	76	280	340	62	500	0	235
	Cl <sup>-</sup>	104	94	108	78	176	112	281	192	74	128	71	73
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	15	22	14	18	0	14	0	3	10	5	0	18
	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	2.2	0	0	0	0	0	6.7	0	0	0	0	0.02
CATIONES (mg/l)	Na <sup>+</sup>	165	119	77	72	167	112	400	457	89	110	57	89
	K <sup>+</sup>	8	3	2	2	6	3	10	7	4	5	1	4
	Ca <sup>++</sup>	55	80	91	78	55	74	14	10	44	167	15	98
	Mg <sup>++</sup>	31	23	27	20	38	25	14	11	14	68	12	46
	SiO <sub>2</sub>	18.4	18.0	19.0	17.8	8.5	17.3	13.3	11.4	14.5	13.5	2.1	17
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.05	0.05	0.07	0.05	0.06	0.08	0.06	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06
	F <sup>-</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0.5
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0	0	0	0	0	0	0.01					0
	Fe	0.02	0.03	0.11	28.0	0.4	0.61	0.04	0.11	0.03	0.04	0.14	0.03
	Mn	0.032	0	0.007	0.9	0.039	0.014	0.018	0.021	0.005	4.05	0.006	0.01
ELEMENTOS DE TRAZO (mg/l)	Cu	0	0	0	0.07	0	0	0	0	0.06	0	0.05	
	Zn	0	0	0.16	0.12	0	0	0	0	1.28	0	0.05	
	Pb	0.08	0.09	0.13	0	0	0.17	0.2	0.031	0.016	0.018	0.017	
	Cr	0	0	0	0	0	0	0	0.009	0	0	0.005	
	Cd	0	0	0	0	0	0	0	0	0.002	0	0.001	
	As	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.005	
	Se	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.001	
	Hg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.005	
	CN <sup>-</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0025	
	DOO	0.8	0.6	0.6	0.6	0.9	1.0	1.4	0.2	0.3	1.2	0.4	0.9
error análisis	4.3	6	4.2	11	4	5.5	6.2	0.1	5.2	1.7	22	3.3	

\* Los 0 indican concentraciones inferiores al límite de detección

TABLA 8 Resultados analíticos obtenidos para muestras de agua subterránea



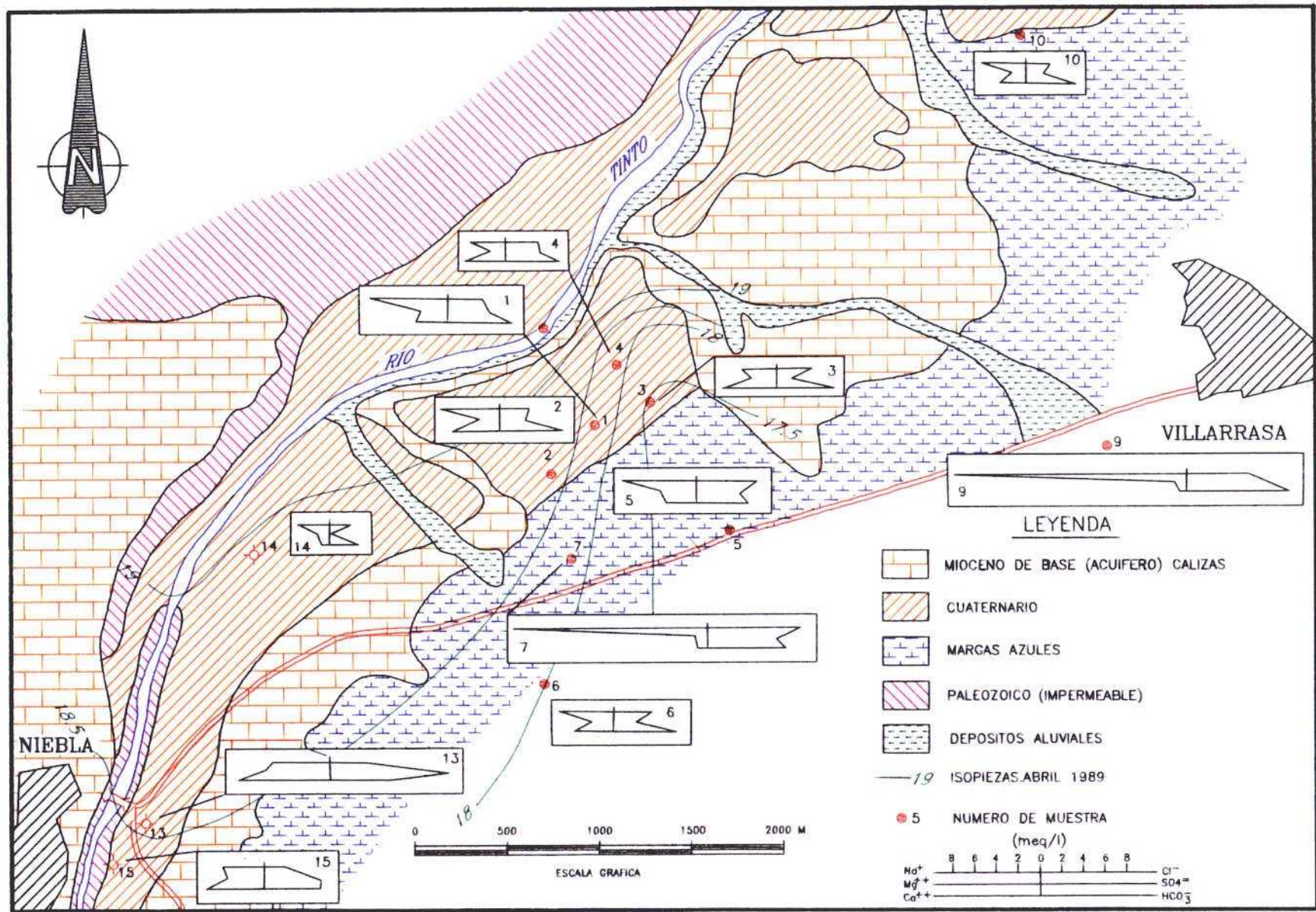
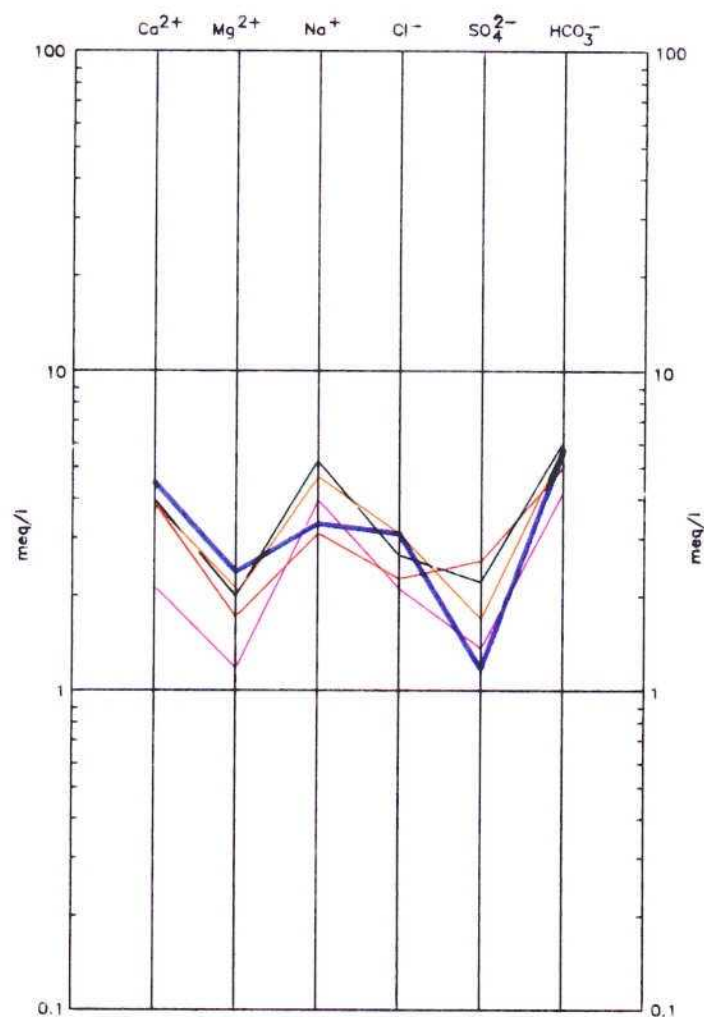
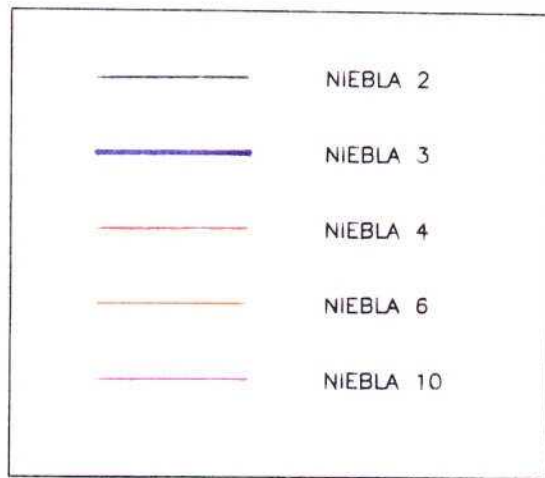
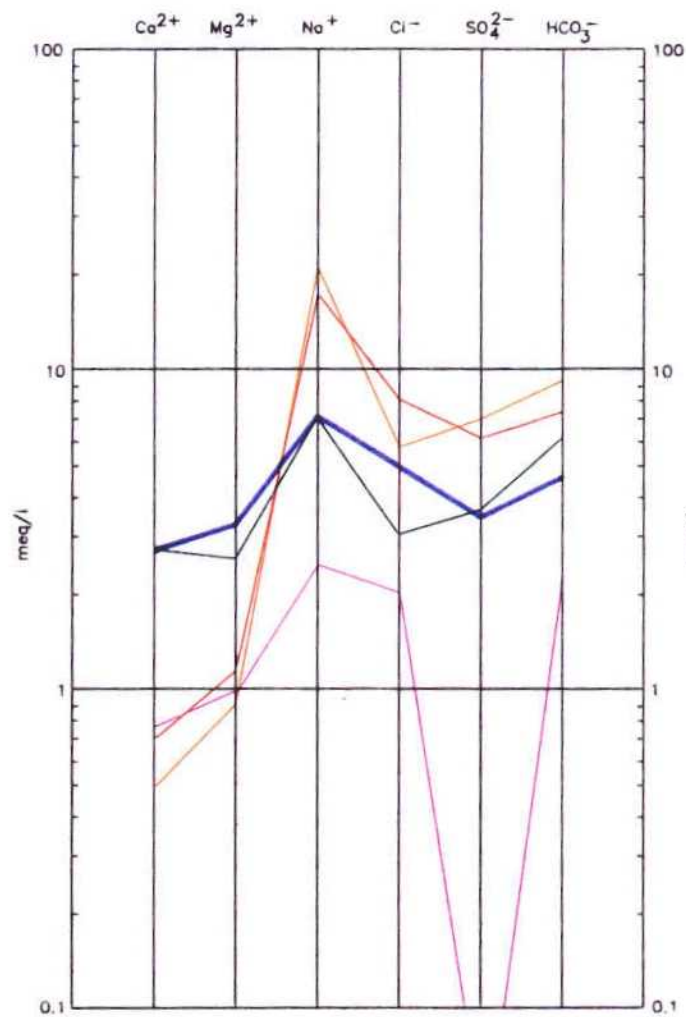
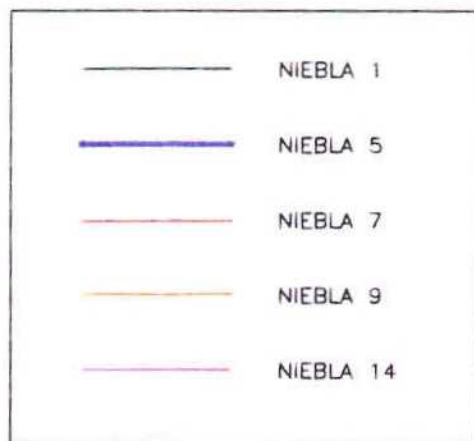


FIG.7.-MAPA DE DIAGRAMAS DE STIFF

65



**FIG.8.—DIAGRAMA DE SCHOELLER PARA LAS AGUAS DE CARACTER BICARBONATADO CALCICO—SODICO (ACUIFERO LIBRE)**



**FIG.9.—DIAGRAMA DE SCHOELLER PARA LAS AGUAS DE CARACTER BICARBONATADO CALCICO-SODICO (ACUIFERO LIBRE)**



bajo y elevadas concentraciones de sodio se ha podido producir reacciones de intercambio iónico con las arcillas.

Además de estos dos tipos de aguas, se han encontrado cerca de Niebla aguas sulfatadas cálcicas aunque con altas concentraciones de otros iones, sobre todo el sodio. Estas aguas, cuya composición se representa en la fig. 10, corresponden a las muestras 13 y 15, que, como se ha dicho anteriormente no tienen relación directa con el acuífero carbonatado mioceno.

Centrándose en la zona de explotación de Agrasur, parece que las variaciones en la química de los elementos mayoritarios puede explicarse únicamente por causas hidrogeológicas y litológicas, sin tener en cuenta el carácter del agua del río Tinto.

En la zona donde el acuífero es libre, la recarga de la lluvia puede ser importante y el flujo relativamente rápido. La conductividad es baja, el contenido en oxígeno disuelto alto, y el carácter fundamentalmente bicarbonatado (con pocos  $\text{Cl}^-$  y  $\text{SO}_4^{=}$ ).

Por otra parte, en las zonas donde el acuífero está semiconfinado por el paquete de margas azules y arcillas del Mioceno Superior, el flujo es mucho más lento. La conductividad es elevada, los contenidos en  $\text{O}_2$  muy bajos, y los porcentajes de  $\text{Cl}^-$  y  $\text{SO}_4^{=}$  superiores al caso anterior.

El hecho de que no se haya podido observar claramente la influencia del río en el acuífero puede atribuirse a que la escasa densidad de puntos de observación, y la considerable distancia entre el río y los sondeos no pueden registrar el proceso con el detalle necesario. También cabe pensar que el efecto de mezcla con las aguas del acuífero



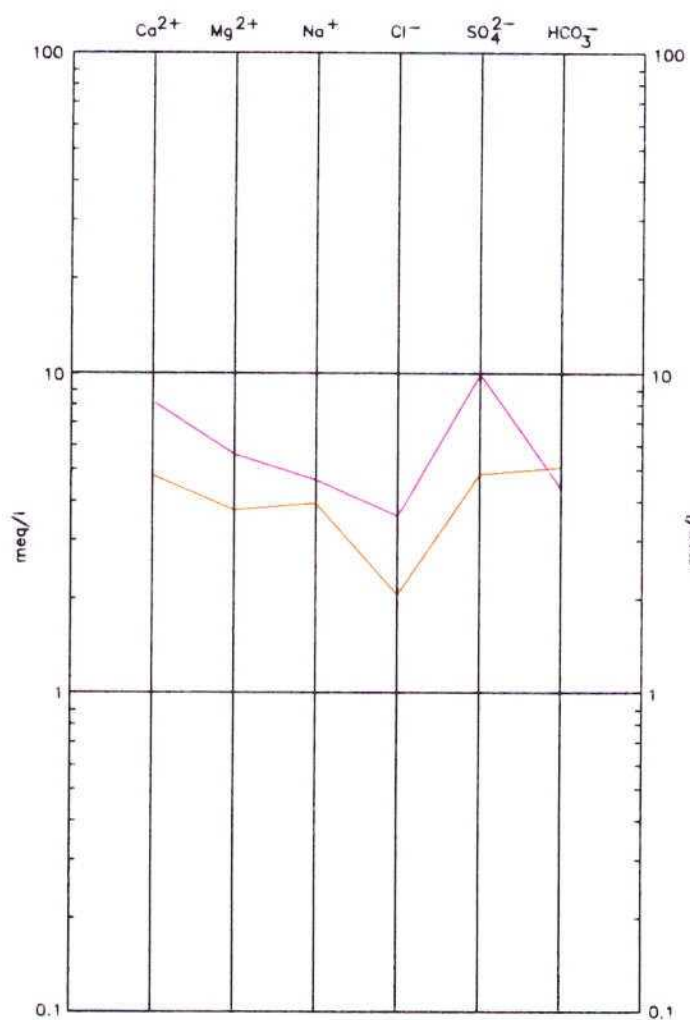
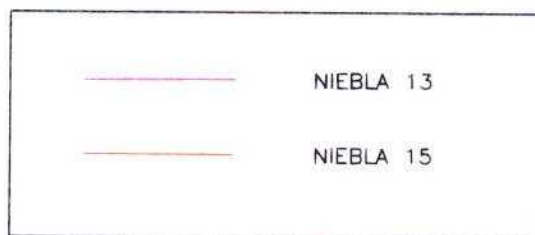


FIG.10.—DIAGRAMA DE SCHOELLER PARA LAS AGUAS DE CARACTER SULFATADO CALCICO

puede haber producido una dilución suficiente para que el impacto sea inapreciable.

### 5.2.3. Estudio de los elementos minoritarios

Si se compara el contenido en estos elementos, en concreto el de metales pesados, entre el agua subterránea y la del río, se observa, que en general, la primera tiene concentraciones muy bajas (tabla 8), normales en este tipo de aguas y dentro de los límites tolerables para aguas potables, mientras que el río presenta enormes contenidos en Fe, Mn, Cu y Zn, sobre todo.

Sólo puntualmente, en dos casos, el Fe, Mn y Pb superan los límites permitidos, uno es el sondeo de la gasolinera (muestra 13) y el otro es un sondeo en desuso (muestra 4, sondeo 7055) con un contenido en hierro superior al normal, debido posiblemente a la corrosión de la entubación.

La distribución espacial de los valores de hierro (figura 11) no está relacionada con ninguna dirección preferente de circulación del agua subterránea. Hay un valor excesivamente alto que se ha comentado en el párrafo anterior, y otros dos casos, los nº 5 (7045) y 6 (7036, del Ayuntamiento de Niebla) que poseen unos niveles de hierro superiores a los tolerables (0.3 mg/l), aunque por su situación respecto al río no parece que se deba a la influencia de éste.

Las concentraciones de manganeso se encuentran dentro de los límites tolerables, excepto en las muestras nº 4 (7055) que está en desuso y la nº 13 (7063) que por su calidad química puede estar relacionada con el río. La distribución espacial de esta especie no indica tampoco una

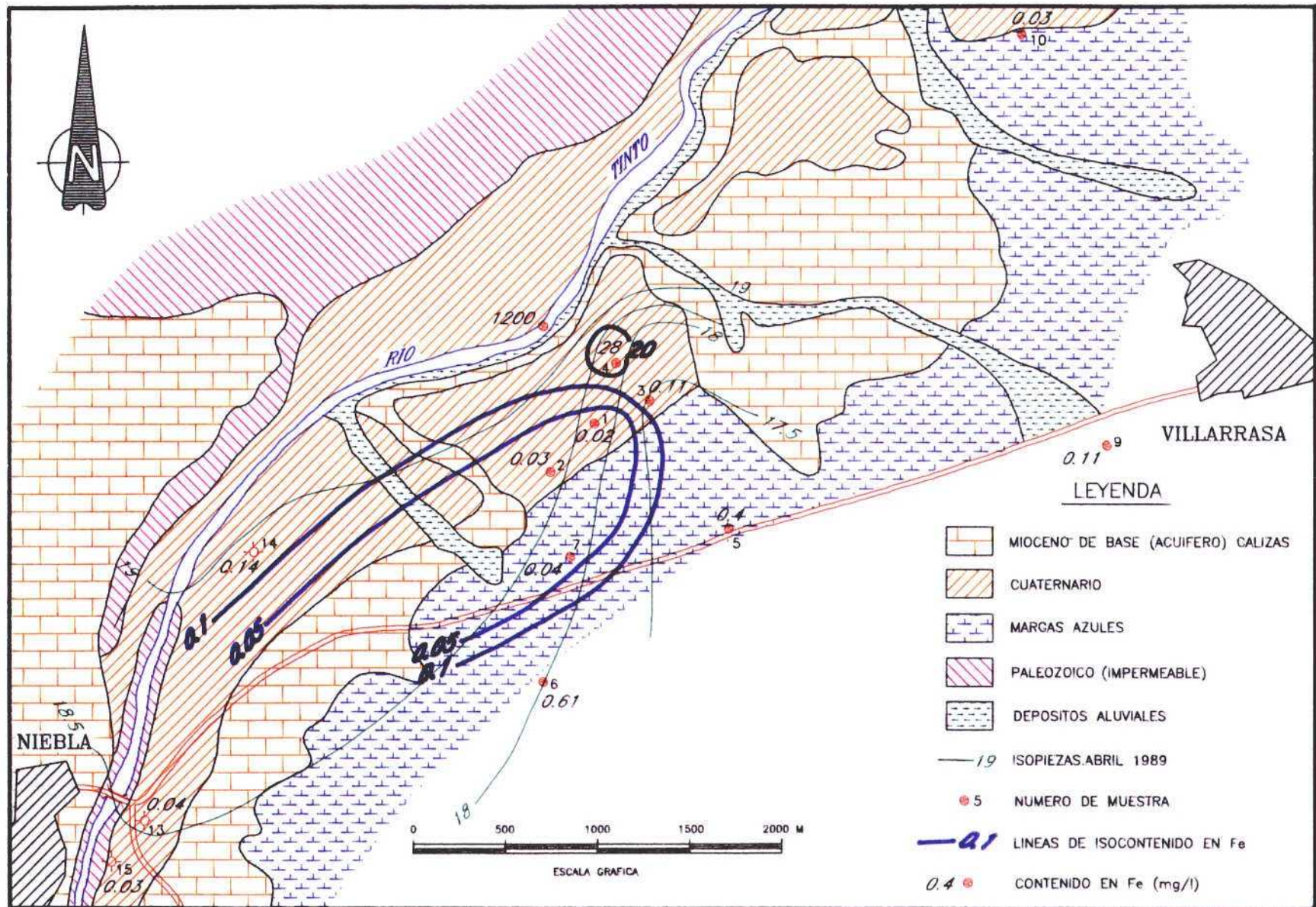


FIG.11.—DISTRIBUCION ESPACIAL DEL CONTENIDO EN HIERRO

66

dirección preferente de aumento desde el río; son sólo anomalías puntuales (figura 12).

Los niveles de Cu, Zn, Cr, Cd y As en las aguas subterráneas se encuentran por debajo de los límites de detección analíticos en la mayoría de los casos. Recordemos que el río Tinto contiene altas concentraciones de estos elementos, sobre todo de Cu y Zn. Nuevamente el sondeo 7063, cerca de la gasolinera, tiene un contenido en Zn relativamente alto.

En cuanto al plomo, se han encontrado contenidos superiores al máximo tolerable por el Código Alimentario Español (0.1 mg/l) en tres casos (muestras nº 3 (7053), 6 (7036) y 7 (7041), 0.13, 0.17 y 0.2 mg/l respectivamente), que llegan a superar las concentraciones del agua del río Tinto. En su distribución espacial (figura 13) no se observa relación con el río.

Es posible pues que estos máximos se deban a alguna anomalía local (de tipo natural, o por contaminación) o incluso sean debidas a problemas analíticos con las muestras.

No se han encontrado contenidos de selenio ni de cianuros en las aguas del acuífero ni en las del río Tinto.

De nuevo, el hecho de que no se observe relación clara entre la calidad del agua del río y la de los sondeos de la zona de explotación de Agrasur, puede interpretarse de la misma forma que en apartados anteriores, como que:



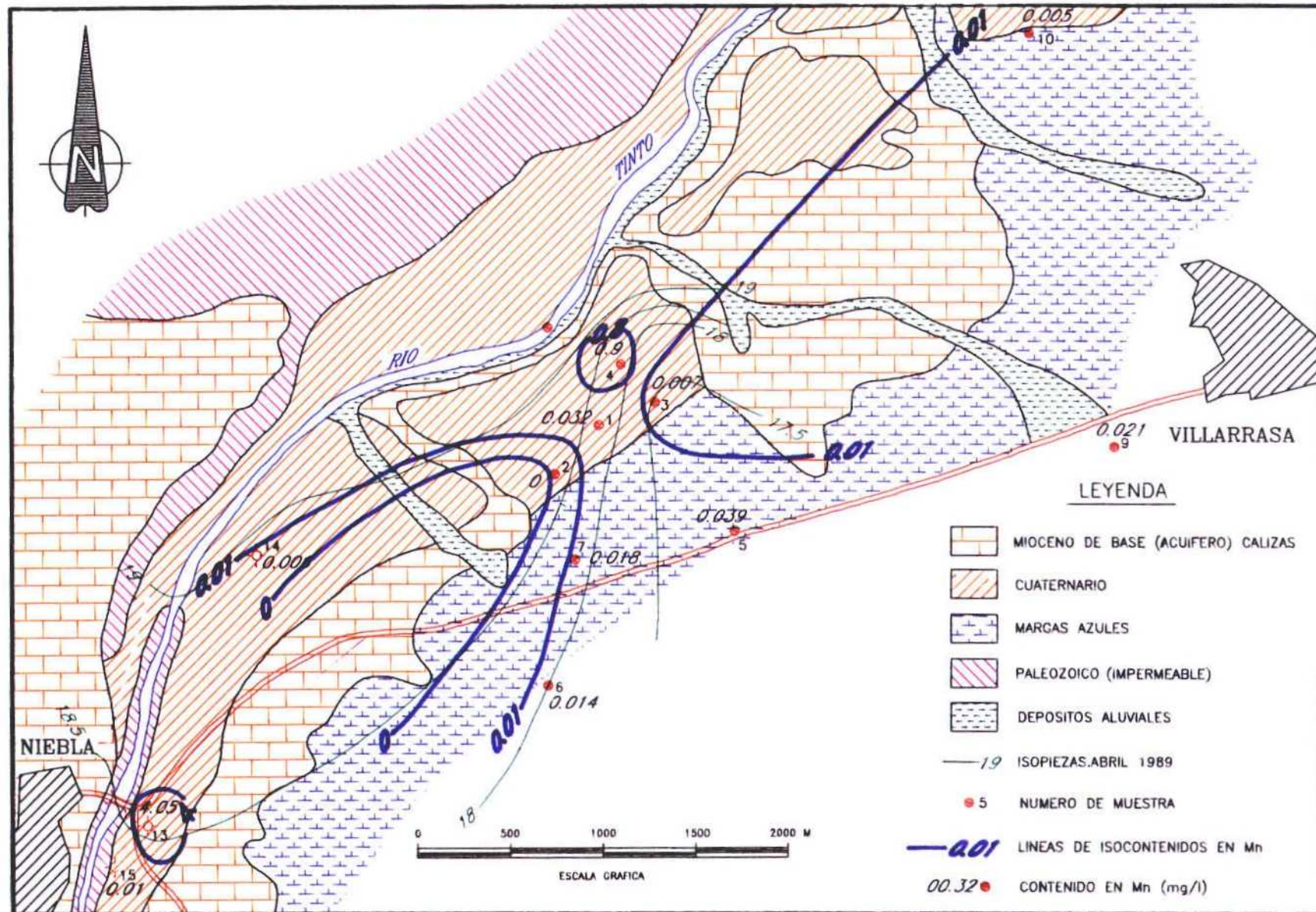


FIG.12.-DISTRIBUCION ESPACIAL DEL CONTENIDO EN MANGANESO



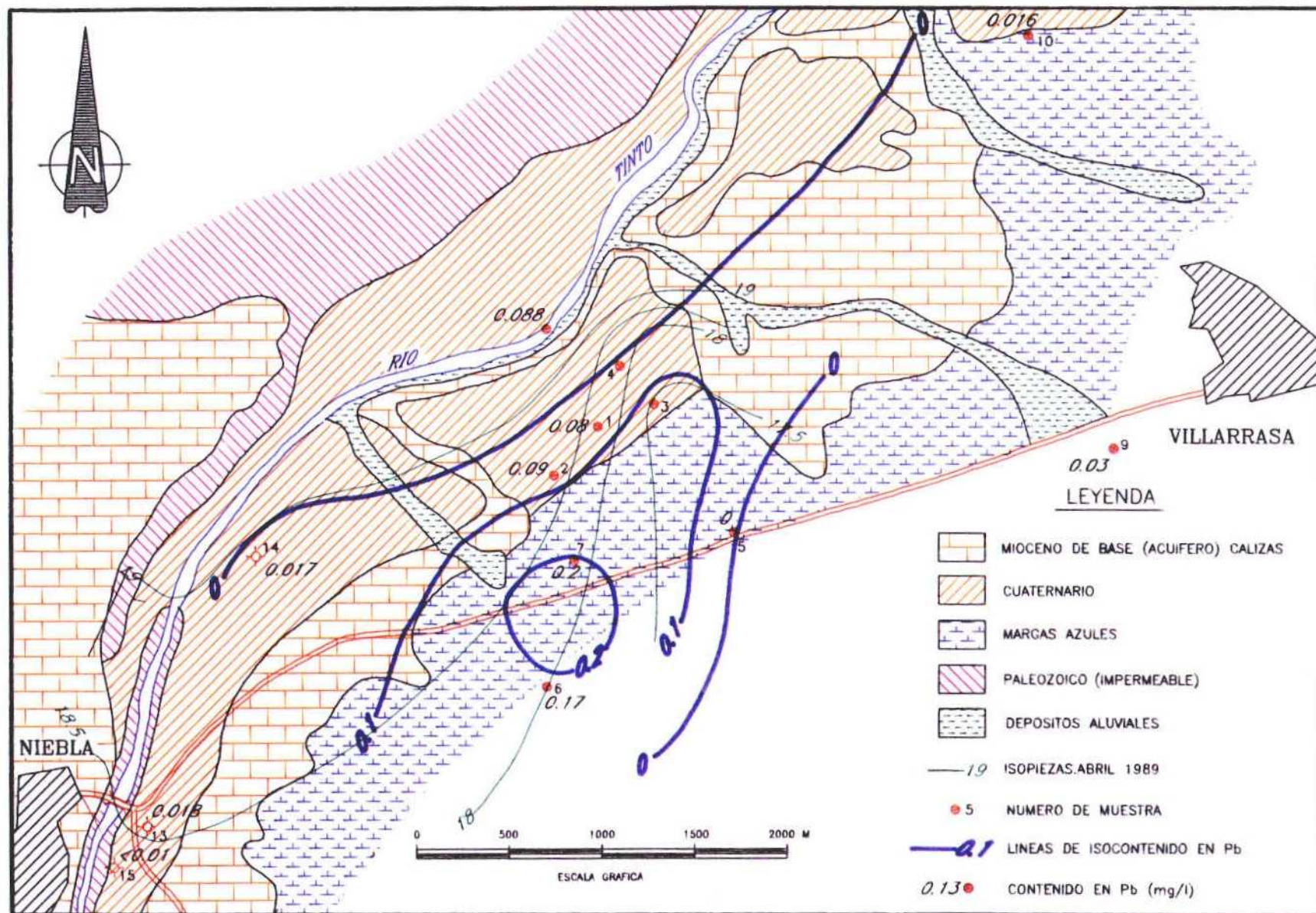


FIG.13.-DISTRIBUCION ESPACIAL DEL CONTENIDO EN PLOMO

- a la recarga es pequeña y los procesos de dilución rebajan de forma efectiva la concentración de contaminantes hasta niveles aceptables.
- b los procesos de depuración que pudieran haber actuado, se han producido muy cerca del río, de forma que con la información disponible (baja densidad geográfica, y sondeos lejos del río) el fenómeno no se puede observar.

En las condiciones de estas aguas respecto a pH (entre 6.5 y 8.3) y Eh (en general, oxidante), los diagramas de estabilidad de la mayoría de los iones metálicos indican que las fases estables son sólidas, por lo que tienden a precipitar. Muchos metales pueden quedar precipitados como oxi-hidróxidos, etc. o co-precipitar con otras fases. También existen mecanismos de adsorción en minerales, así como intercambio iónico en arcillas, que pueden haber contribuido en la retención de ciertos cationes, de manera que no se han podido detectar ni en los sondeos muestreados más cercanos al río.

#### 5.2.4. Comparación de la composición química con análisis anteriores

Se han comparado los resultados analíticos obtenidos en este proyecto con los análisis químicos anteriores que existen de algunos puntos muestreados. Concretamente cinco de los sondeos incluidos en este estudio pertenecen a la finca de regadío AGRASUR, que dispone de análisis del agua de sus captaciones desde el año 1985.

En la tabla 9 se reúnen de forma comparativa los resultados analíticos para 4 de estos sondeos. Los análisis anteriores sólo incluyen elementos mayoritarios, conductividad, pH y residuo seco, y no contemplan los constituyentes minoritarios ni elementos traza.

En general, las diferencias observadas en las distintas fechas y laboratorios son muy pequeñas, y se pueden deber a la dispersión estadística que presenta todo fenómeno natural, complicada en este caso por la diversidad de laboratorios y condiciones de muestreo y almacenamiento de las muestras.

No parece pues que la composición química del agua subterránea haya variado en los últimos 3 años. Tampoco se observa una relación entre estas pequeñas diferencias y la distancia de los sondeos al río, que pudiese indicar una influencia de sus aguas en el acuífero. Más bien, las mayores diferencias encontradas corresponden a la muestra n° 5 (sondeo 7045), más alejada del río. En este caso, los análisis de diciembre de 1986 son claramente distintos de los realizados en febrero de ese mismo año y en octubre de 1988 siendo los correspondientes a estas dos fechas muy semejantes. Dada la situación de este sondeo respecto el río y que la composición química fluctúa, (presenta en 1986 unas concentraciones anómalamente altas, que en octubre de 1988 vuelvan a ser menores), no parece posible que este hecho se deba a la influencia del río. Se trata de un fenómeno puntual en el espacio y en el tiempo.



MUESTRA	NIEBLA-1			NIEBLA-2		NIEBLA-3		NIEBLA-5			
Nº INVENTARIO	7052			7048		7053		7045			
DISTANCIA AL RIO (m)	600			725		750		1500			
FECHA	Feb.86	Feb.87	Oct.88	Feb.87	Oct.88	Dic.85	Oct.88	Feb.86	Dic.86	Oct.88	
LABORATORIO *	CROS	CONTAGA	ITGE	CONTAGA	ITGE	CONTAGA	ITGE	CROS	CONTAGA	ITGE	
Conductividad ( $\mu$ S/cm)	1050	1014	1084	994	942	1088	869	1350	3910	1200	
pH	7.4	7.46	7.6	7.51	7.6	7.6	7.3	7.25	7.55	7.9	
Residuo seco (mg/l)	684		730		590		548	908		800	
ANIONES (mg/l)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	348	350	340	340.4	346	390	330	328	424	277
	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	124.3	164	164	128	100	128	54	198	161	161
	Cl <sup>-</sup>	141.5	122.8	104	114	94	162	108	212	1168	176
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		16.5	15	13.1	22	13.8	14		10.7	0
	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>			2.2				0			0
CATIONES (mg/l)	Na <sup>+</sup>	130	128	165	101.4	119	85.1	77	190	483	167
	K <sup>+</sup>	8.85	9.7	8	9.7	3	5.85	2	18	29	6
	Ca <sup>++</sup>	49.7	60	55	75	80	60	91	48.3	280	55
	Mg <sup>++</sup>	27	37	31	29	23	86	27	35.3	99	38
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>			0		0		0		0	0
error analítico(%)	15	8.2	4.3	7.6	5.9	1.1	4.2	9.7	1.5	4	

CROS = Laboratorio del Servicio Agronómico de la Sociedad Anónima CROS

CONTAGA = Laboratorio CONTAGA, S.A. Sevilla

ITGE = Laboratorio de Tres Cantos del Instituto Tecnológico Geominero de España

TABLA 9 . Resultados analíticos obtenidos para 4 sondeos en diferentes fechas y laboratorios

#### 5.2.5. Estado termodinámico de las aguas subterráneas

Los procesos de disolución-precipitación pueden considerarse mecanismos de gran importancia en el control de la composición de los sistemas acuosos naturales.

En esta investigación se ha aplicado el modelo WATEQF (Plummer et al., 1976) con el objeto principal de considerar las relaciones de solubilidad que influyen en las variaciones del sistema hidroquímico. En la tabla 10 se han resumido los resultados obtenidos para las aguas analizadas durante la realización del proyecto.

Los valores de los índices de saturación (I.S.) del agua respecto a la calcita y dolomita (fases predominantes en la matriz sólida del acuífero) son en general mayores que cero. Esto significa que las aguas subterráneas están subsaturadas en estos carbonatos, por lo que aún tienen capacidad de disolverlos. Sólo se alcanza la sobresaturación en las muestras 6,9 (que corresponden a los puntos más alejados del río) y 15 (influido por el Tinto, con gran cantidad de sulfatos en disolución).

En la misma tabla, las fases relacionadas con el contenido en sílice, cuarzo y calcedonia, muestran que, en general, las fases de menor cristalinidad (en este caso la calcedonia) son las más estables en este medio, con índices de saturación muy próximos a cero (=equilibrio).

Si atendemos a los I.S. obtenidos para las fases con hierro, es de destacar la gran sobresaturación respecto a la goethita, hematite y magnetita. Si estos minerales hubieran precipitado en el acuífero, mantendrían las concentraciones de hierro disuelto en niveles más bajos. Por el

contrario, los valores obtenidos para  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  amorfo, mucho más cercanos a cero, parecen indicar aquí también que las fases de baja cristalinidad son más estables en el medio, controlando la concentración de hierro en solución.

Los resultados obtenidos para el carbonato de hierro, siderita, muestran que, excepto para las muestras 4 y 6, este mineral se encuentra muy subsaturado y por lo tanto no precipitará.

Aunque no se dispone de datos sobre fases minerales con metales pesados, es previsible que bajo estas mismas condiciones (pH cerca de la neutralidad, Eh oxidante, conductividad media de  $1100 \mu\text{S}/\text{cm}$ ), sean estables las formas de óxidos e hidróxidos, co-precipitando con fases férricas. Pueden incluso llegar a ser estables carbonatos de metales pesados, de baja solubilidad.

	INDICES DE SATURACION *										Eh (mv)
	Calcita	Dolomita	Yeso	Cuarzo	Calcedonia	Fe(OH) <sub>3</sub> Amorfa	Goethita	Hematite	Magnetita	Siderita	
Niebla 1	-0.43	-0.79	-1.58	0.53	0.42	-0.41	6.60	12.76	12.2	-1.94	210
Niebla 2	-0.36	-0.95	-1.61	0.54	0.05	-0.48	6.48	12.51	11.9	-1.86	212
Niebla 3	-0.37	-0.92	-1.81	0.53	0.04	-0.004	7.06	13.67	13.6	-1.34	222
Niebla 4	-0.47	-1.23	-1.54	0.55	0.05	2.48	9.42	18.38	20.7	1.00	216
Niebla 5	-0.07	0.01	-1.59	0.22	-0.28	1.57	8.53	16.61	18.3	-0.31	168
Niebla 6	0.30	0.46	-1.75	0.50	0.010	2.03	9.05	17.66	19.8	0.12	160
Niebla 7	-0.91	-1.49	-2.01	0.40	-0.096	-0.10	6.90	13.35	13.3	-1.51	196
Niebla 9	0.26	0.89	-2.11	0.35	-0.15	2.17	9.11	17.77	20.1	-0.24	110
Niebla 10	-0.03	-0.24	-1.98	0.44	-0.06	0.73	7.72	14.99	15.8	-1.31	167
Niebla 13	-0.61	-1.35	-0.78	0.48	-0.03	0.88	7.69	14.93	19.5	-26.4	
Niebla 14	-0.79	-1.40		-0.36	-0.87	2.29	9.18	17.92	23.1	-27.0	
Niebla 15	0.35	0.63	-1.21	-1.21	0.07	1.66	8.46	16.48	20.8	-27.8	

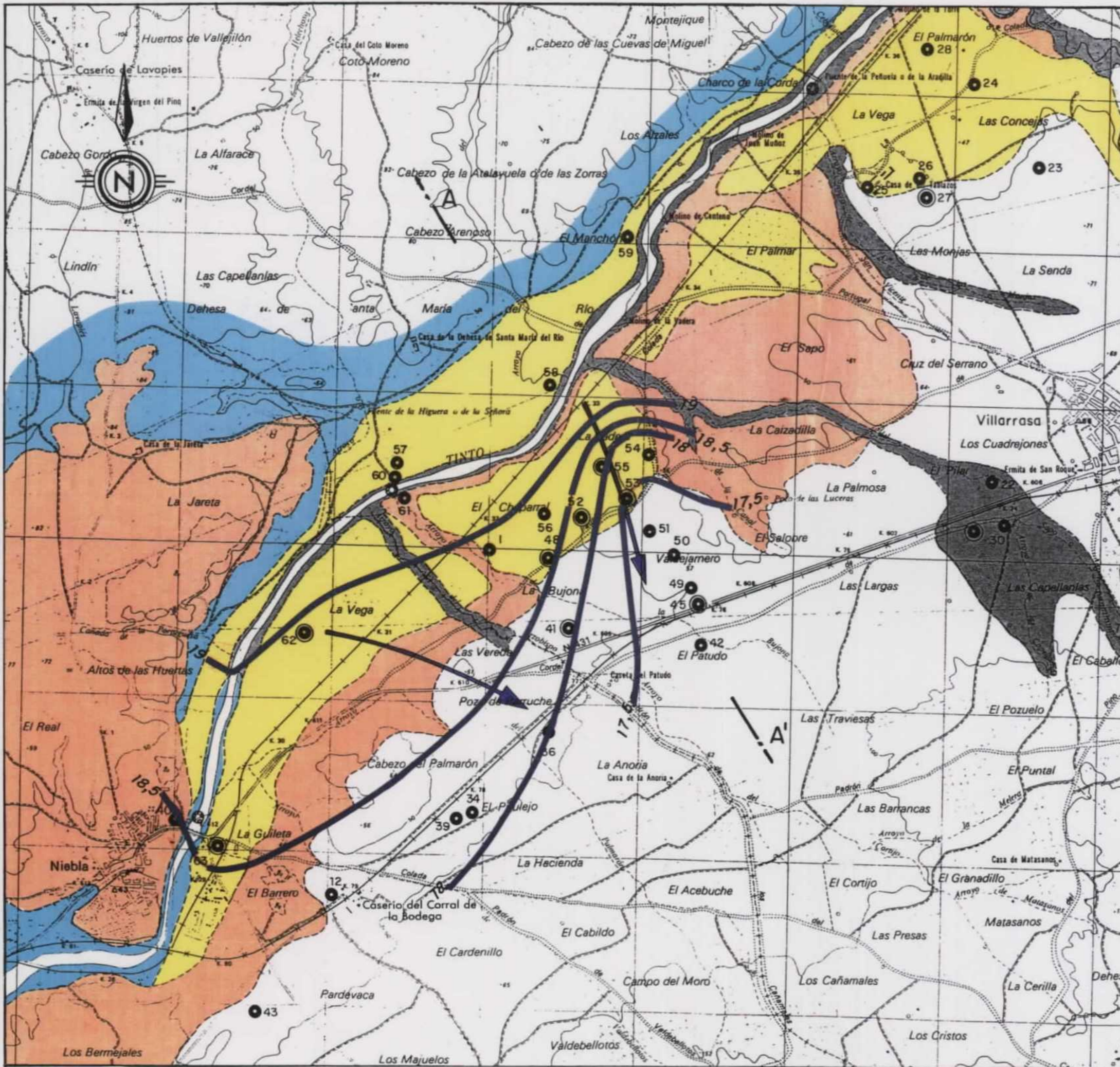
\*Índice de Saturación =  $\log \text{IAP}/\text{KT}$ , donde  
 IAP = Producto de actividad iónica  
 K = Constante de equilibrio  
 T = Temperatura

TABLA 10 : Estado termodinámico de las muestras de agua subterránea. Resultados del modelo WATEQF.

6.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

---



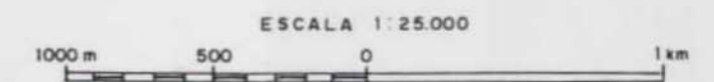


ESTUDIO DE VIABILIDAD DE LA RECARGA  
 DEL ACUIFERO MIOCENO EN EL ENTORNO  
 DE NIEBLA (HUELVA) M.T.N. 982-IV

69

LEYENDA

- Depósitos aluviales
- Limos, arenas, gravas, arcillas. CUATERNARIO
- Limos, arcillas y margas azules. MIOCENO
- Calizas biogénicas, arenas, areniscas. MIOCENO DE BASE
- Paleozoico indiferenciado
- Contacto discordante
- Corte geológico
- Obra de captación y nº de inventario
- Toma de muestras agua superficial
- Toma de muestras agua subterránea
- Línea isopieza. Abril 1989
- Dirección y sentido del flujo subterráneo



Plano nº 2.- Mapa de isopiezas y situación puntos muestreados



## 6.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

El objetivo fundamental de este proyecto es el de proporcionar una primera estimación sobre la posibilidad de aumentar la regulación de los recursos hídricos del acuífero mioceno de los alrededores de Niebla, mediante recarga con aguas del río Tinto.

Hidrogeológicamente, existen dos horizontes acuíferos entre los que se encuentra intercalado un paquete de limos de 5 a 20 m de espesor. El acuífero superior, constituido por calcarenitas, presenta un espesor medio de unos 30 m y se encuentra recubierto por un paquete de margas, excepto en la margen izquierda, donde llega a aflorar y se comporta como libre. El acuífero inferior, formado por gravas calizas y arenas, con potencias variables entre 5 y 15 m, se encuentra confinado entre las formaciones paleozoicas infra-yacentes y el paquete de limos suprayacente que lo separa del acuífero superior.

Aunque el flujo del agua subterránea en régimen natural, presumiblemente se producía hacia el río, en la actualidad, y debido al descenso de niveles piezométricos por los bombeos realizados en las explotaciones agrarias de la zona, el sentido del flujo subterráneo se invierte dando lugar a una recarga del río al acuífero.

La cuantía de dicha recarga se desconoce, aunque se estima que no es muy importante si consideramos por una parte la estacionalidad de los bombeos, que favorece en ciertas épocas la recuperación de los niveles, y por otra, el alto grado de colmatación que presenta el lecho y las márgenes del río.

La interpretación hidrogeoquímica llevada a cabo sobre muestras tomadas tanto en el río Tinto como en los sondeos que explotan el acuífero, puede resumirse en los siguientes puntos:

- Las aguas del río Tinto son de carácter sulfatado-férrico. Presentan un marcado carácter ácido, con un elevado contenido en sulfatos, en hierro y en metales pesados (cobre, cinc, manganeso y localmente plomo) lo que les confiere un elevado índice de toxicidad.
- Las aguas subterráneas presentan facies bicarbonatadas sódicas, cálcicas y sódico-cálcicas, con valores de pH entre 6.8 y 8.1 y Eh oxidantes. Los contenidos en metales pesados están comprendidos, en general, dentro de los límites tolerables para aguas potables. Sólo se exceptúan dos muestras en que los contenidos de hierro, manganeso y plomo superan los límites permitidos, y que pueden deberse a problemas puntuales sin extensión geográfica.
- Solo los sondeos muy próximos al río, y que se relacionan con tramos de cauce que no transcurren sobre los terrenos calizos, acusan su influencia. Son los sondeos de la gasolinera y el de la cementera de Niebla.
- Para el resto de los puntos muestreados (zona de explotación de Agrasur) no se observa una clara relación entre las facies hidroquímicas existentes y la posible recarga de las aguas del Tinto.

Las características hidroquímicas mayoritarias pueden explicarse únicamente como respuesta a condiciones litológicas. Las aguas bicarbonatadas sódicas se pueden asociar a la presencia de margas azules en la zona de semi-confinamiento, mientras que el aumento del contenido en calcio parece relacionado con zonas donde el acuífero se comporta como libre, y puede recibir directamente aguas de reciente infiltración.

- En general, la distribución espacial de los parámetros químicos (conductividad, pH, O<sub>2</sub>, metales pesados) en el acuífero no sigue claramente las direcciones de flujo deducidas a partir del mapa de isopiezas.

Este hecho puede interpretarse como que:

- 1.- los procesos de depuración que pudieran haber actuado se han producido muy cerca del río, de forma que con los puntos de observación que se han utilizado, el fenómeno pasa desapercibido.
- 2.- la recarga es muy pequeña, de manera que los procesos de dilución por mezcla con las aguas del acuífero rebajan de forma muy efectiva la concentración de contaminantes hasta niveles aceptables.



## 7.- RECOMENDACIONES

A la vista de los resultados se puede plantear una experiencia para tratar de mejorar la información sobre el fenómeno.

En concreto se propone lo siguiente:

1.- Efectuar un levantamiento topográfico de la zona de cauce donde aflora el acuífero carbonatado mioceno. Esto supone realizar un perfil longitudinal de unos 3 km, así como unos 4 transversales de 100 m. Esto permitirá la selección de la zona más adecuada para la experiencia.

2.- Realización del pozo n° 1 (ver fig. 14 con esquema de la experiencia). Se desarrollará mediante air-lift, tomando una muestra. Se analizará y si su calidad es parecida a la del río, se realizará a unos 5 m de distancia el pozo n° 2. De nuevo se desarrollará con air-lift, tomando muestra y comparando con la del río.

Se realizarán los pozos necesarios (cada 5 m) hasta obtener una muestra de calidad bien diferenciada del río.

3.- A unos 5 m del último pozo (que ya no estará influido por el río) se realizará una zanja de unos 20 m de longitud y 0.75 m de ancho. Se excavará hasta llegar al nivel de limos, en el que entrará 0.5 m.

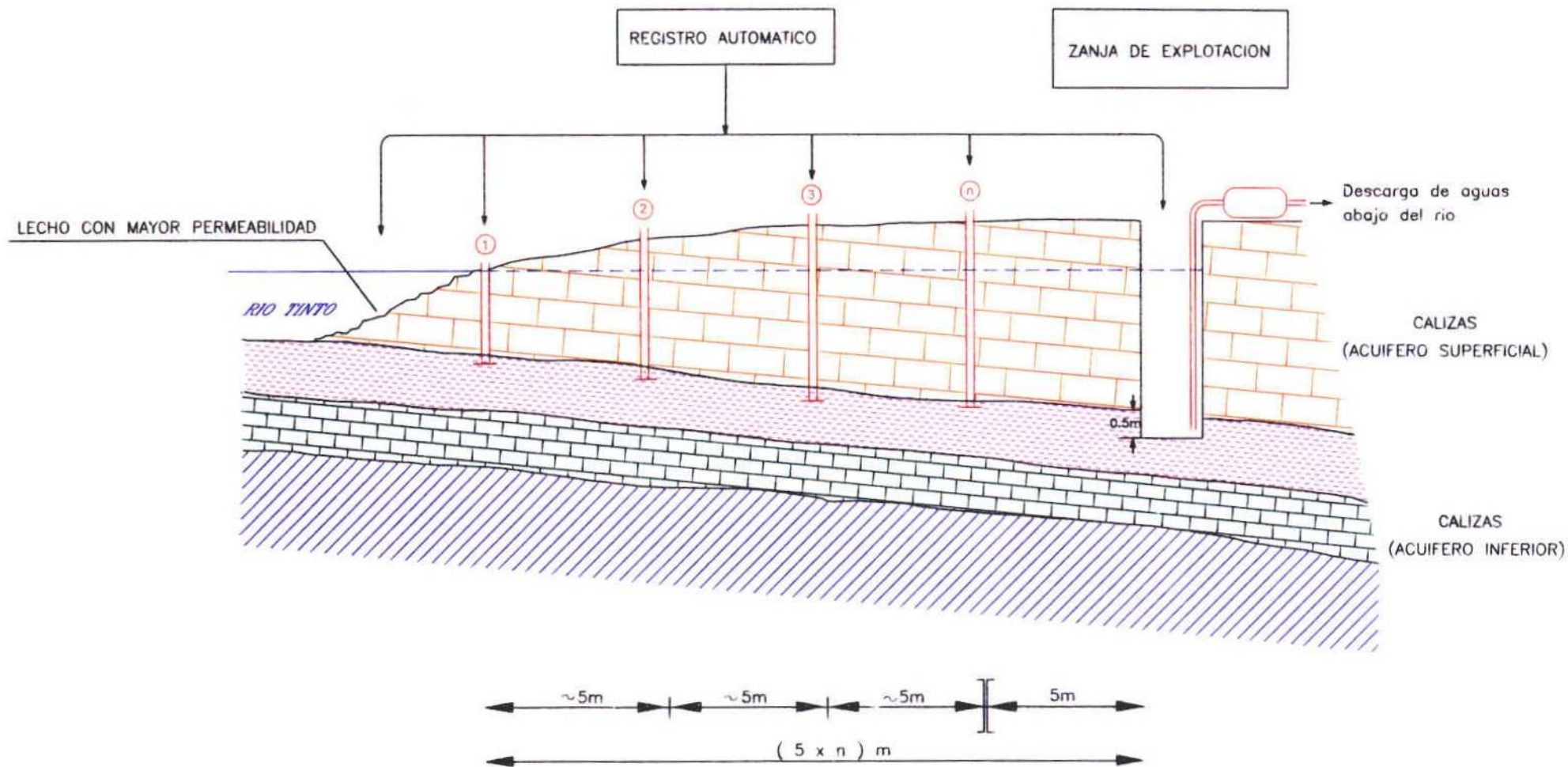


FIG.14.-ESQUEMA DE LA EXPERIENCIA PROPUESTA

4.- Para aumentar la infiltración del río y para que las condiciones en que se produzca la recarga sean lo más parecidas posibles a una recarga en balsas será preciso limpiar el lecho del río, eliminando la zona de finos en una franja situada frente a la zona de zanja.

5.- Se explotará la zanja, bombeando durante unos 15 días. El agua extraída se verterá de nuevo al río aguas abajo.

Durante el tiempo de bombeo se tomará registro continuo de temperatura, conductividad y pH, tanto en los pozos como en la zanja y el río.

Además se tomarán muestras cada 24 horas para analizar constituyentes mayoritarios y metales pesados en los pozos, la zanja y el río.

8.- BIBLIOGRAFIA

---

## 8.- BIBLIOGRAFIA

- CUSTODIO, E. Y LLAMAS, M.R. (1983).- "Hidrología Subterránea". Vol 1 y 2, 2ª Edición, Ed. Omega Barcelona 2308 pp.
- DREVER. J. (1982).- "The Geochemistry of Natural Waters". Prentice-Hall, Inc. Ed London. 385 pp.
- HEM, J.D. (1985).- "Study and Interpretation of The Chemical Characteristics of Natural Waters". 3ª Edición U.S. Geological Survey Water Supply Paper, 2254, 255 pp.
- I.T.G.E (1982).- "Calidad química de las aguas subterráneas en Andalucía: situación actual y focos potenciales de contaminación".
- PLUMMER, L.N.; JONES, B.F. and TRUESDELL, A.H. (1976).- "WATEQF - a Fortran IV versión of WATEQ, a computer program for calculating chemical equilibrium of natural waters". Water - Resources Investigations 76-13. U.S. Geological Survey, 70 pp.
- STUMM, W.; MORGAN, J.J. (1981).- "Aquatic Chemistry. An Introduction Emphasizing Chemical Equilibria in Natural Waters". John Wiley & Sons, Inc. USA. 780 pp.

ANEXOS

A N E X O - 1

FICHAS DE INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA. ITGE  
CARACTERISTICAS SONDEOS AGRASUR.

I. G. M. E. - F. A. O.

PROYECTO DEL GUADALQUIVIR

Clase: - Pozo, pozo y galería, excavación, manantial, condoo

N.º 72 Hoja 982

Provincia: HUELVA

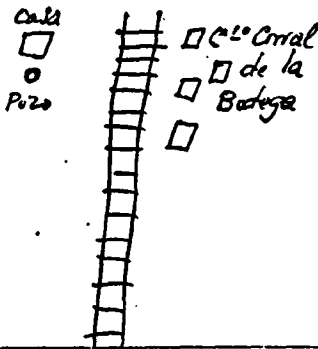
Término municipal: NIEBLA

Paraje: Estación

Propietario: \_\_\_\_\_

Situación, acceso: Justo a la Estación del Cu Corral de la Bodega a unos 50 mts. del F.C.

Croquis de situación



Cuenca hidrográfica: \_\_\_\_\_

Hoja de: LA PALMA DEL CONDADO

Longitud: 2° 58' 30"

Latitud: 37° 21' 40"

Altura del suelo: P.R. 46,12 según Topog.

Naturaleza y altura del punto de referencia sobre el suelo Boccal

Profundidad hasta el agua (desde el punto de referen.)	<u>3,66</u>	<u>4,12</u>	<u>3,97</u>				
Cota del agua s. n. m.	<u>38,86</u>	<u>38.-</u>					
Prof. total de la labor (desde el punto de ref.)	<u>10,78</u>						
Caudal (l. p. s.)							
Presión (m.)							
Método de medida							
Temperatura del aire	<u>37°</u>						
Temperatura del agua	<u>20°</u>						
Fecha de la observación	<u>10-8-66</u>	<u>28-5-82</u>	<u>28-7-88</u>				
Nombre del observador	<u>C. RUIZ</u>						

Clase de roca  esteril  acuífera mucho de base

Nivel donde se corta el agua: \_\_\_\_\_

Variación estacional: \_\_\_\_\_

Condicionamiento y equipo: \_\_\_\_\_

Uso del agua: \_\_\_\_\_

Puntos acuíferos cercanos: \_\_\_\_\_

Observaciones diversas: \_\_\_\_\_



N.º de laboratorio I N C	Muestra tomada el		Residuo seco a 150° C	Cl	CO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub> H	SO <sub>4</sub>	Ca+Mg	Na	K	Ca	B	Cond. elect. a 25° C	Scott	SAR	pH	SO <sub>4</sub>	Na	Mg	D <sub>rel</sub>
				Cl	Cl						Cl	Ca+Mg					Ca			
	10-8-66	4gr/l	1.970	132	600	1.200	425	120	379	8	140		2000		3.6	8.05				80°F
		meq/l		3.71	20		8.25	9	16.5	0.75	7									
		gr/l																		
		meq/l																		
		gr/l																		
		meq/l																		
		gr/l																		
		meq/l																		

Indicaciones diversas	
Profund. bajo el suelo (l)	
Litología	
Piso geológico	

(l) - Indicar el nivel estático por → / las zonas productivas por trazos azules.

**INSTITUTO GEOLOGICO  
Y  
MINERO DE ESPAÑA**

Nº de registro. 10407027

Coordenadas geográficas

X 2°55'56" Y 37°24'11"

Nº de puntos descritos.

Coordenadas Lambert

Hoja topográfica 1/50.000.  
LA PALMA DEL CONDADO

X Y

Número 982

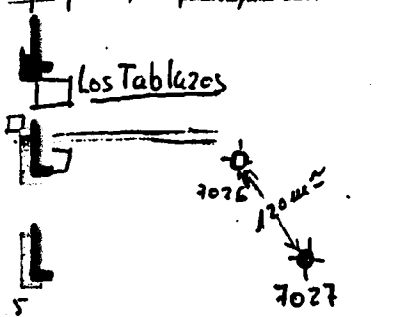
--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

Trazado ecolado o mapa detallado

Cuenca hidrográfica

Objeto PROSPECCION DE AGUAS



GUADALQUIVIR

Naturaleza SONDEO

Sistema acuífero

Nº de horizontes acuíferos atravesados

Término municipal VILLARRASA

Profundidad de la obra

Toponimia "LOS TABLAZOS"

Referencia topográfica. Cota 590.0

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/caudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Caudal m³/hora	Duración		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
<u>02/8/10</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Transmisividad

Se hacen medidas periódicas de nivel?

Coef. de almacenamiento

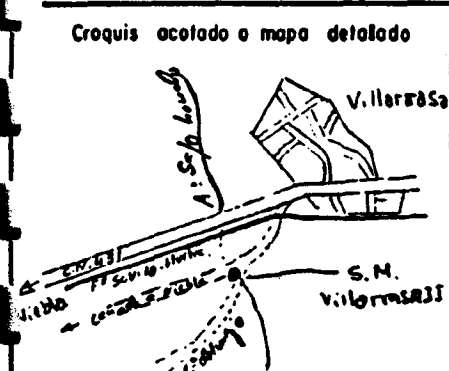
Utilización del agua <u>Agrícola</u> <input checked="" type="checkbox"/>	I Edad Geológica <input type="checkbox"/>	II Edad geológica: <input type="checkbox"/>	Dureza <input type="checkbox"/>
Cantidad extraída (Dm³) <input type="checkbox"/>	Número de orden <input type="checkbox"/>	Número de orden <input type="checkbox"/>	Índice S.A.R. <input type="checkbox"/>
Durante <input type="checkbox"/> días	Litología <input type="checkbox"/>	Litología <input checked="" type="checkbox"/>	Residuo seco <input type="checkbox"/>
	Profundidad techo <input type="checkbox"/>	Profundidad techo <input type="checkbox"/>	Temperatura °C <input type="checkbox"/>
	Profundidad muro <input type="checkbox"/>	Profundidad muro <input type="checkbox"/>	¿Aislado? <input type="checkbox"/>

MOTOR <u>Eléctrico</u>	BOMBA <u>Bomba vertical</u>	Año de ejecución <input type="checkbox"/>	Profundidad <input type="checkbox"/>
Potencia <u>50</u>	Capacidad <input type="checkbox"/>	Reprofundizado el año <input type="checkbox"/>	Profundidad final <input type="checkbox"/>
Tipo equipo de extracción <u>4</u>	Marca y tipo <input type="checkbox"/>	Modo de perforación <u>Percusión</u> <input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos aconsejados por <u>Diputación de Huelva</u>

Nombre y dirección del contratista Excelentísima Diputación Provincial de Huelva

OBSERVACIONES Propietario: D. Francisco José Pérez de Ayala

<b>INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA</b>  ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA	Nº de registro <u>14407030</u>	Coordenadas geograficas X <u>2°55'35"</u> Y <u>37°22'58"</u>
	Nº de puntos descritos <u>1</u>	Coordenadas Lambert X <u>841000</u> Y <u>314000</u>
	Hoja topografica <u>1/50.000</u> <u>de Palus del Condado</u>	Número <u>982</u>



Cuenca hidrográfica <u>Guadaluquivir</u> <u>5</u>	Objeto <u>Profeción de Agua</u>
Sistema acuífero <u>26</u>	Naturaleza <u>Sonda</u> <u>1</u>
Término municipal <u>Villarrasa</u>	Nº de horizontes acuíferos atravesados <u>1</u>
Toponimia <u>Vereda de Carue</u>	Profundidad de la obra <u>14200</u>
Referencia topografica <u>nivel suelo</u>	Cota labx Plano <u>4500</u>

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/caudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Caudal m³/hora	Dureción		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
<u>19/1/81</u>	<u>0</u>	<u>4000</u>	<u>5.00</u>	<u>Sonda</u>	<u>1130</u>	<u>8</u>	<u></u>	<u>4000</u>	<u>8/81</u>

Transmisividad 1/3

Se hacen medidas periódicas de nivel? 1

Coef. de almacenamiento 1

Utilización del agua <u>Abastecimiento</u> <u>1</u>	I Edad Geológica: <u>Mioceno</u> <u>32</u>	II Edad geologica: <u></u>	Dureza <u></u>
Cantidad extraída (Dm³) <u></u>	Número de orden: <u></u>	Número de orden: <u></u>	Índice S.A.R. <u></u>
Durante <u></u> días	Litología <u>ARENIS</u>	Litología <u></u> <u>2</u>	Residuo seco <u></u>
	Profundidad techo <u>1260</u>	Profundidad techo <u></u>	Temperatura °C <u></u>
	Profundidad muro <u>1360</u>	Profundidad muro <u></u>	¿Aislado? <u></u>

<b>MOTOR</b>	<b>BOMBA</b>	Año de ejecución <u>81</u>	Profundidad <u></u>
Naturaleza <u></u>	Naturaleza <u></u>	Reprofundizado el año <u></u>	Profundidad final <u>142.00</u>
Potencia <u></u>	Capacidad <u></u>	Modo de perforación <u>Potación circulación Invertida</u> <u>7</u>	Trabajos aconsejados por <u>I. G. M. E.</u>
Tipo equipo de extracción <u></u>	Marca y tipo <u></u>		

Nombre y dirección del contratista Minagua S.A.

OBSERVACIONES

.....

.....

.....

.....

# CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø inferior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACION
0-142		550		0-126		300	6	Ciega	
				126-136		300	6	Filtro	
				136-139		300	6	Ciega.	

Bibliografía de documentos originales \_\_\_\_\_

Intercalados \_\_\_\_\_ el \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Organismo instructor I.G.M.E [1]      Provincia Huelva [43]      Escola de representación \_\_\_\_\_ [3] [3]

Instruido por: Angel Alex. Perez      Controlado por: \_\_\_\_\_

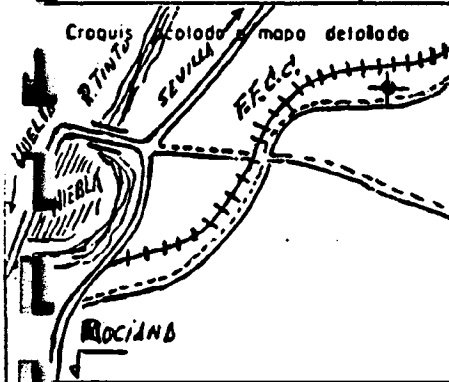
9 / XI / 1981      el \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

CORTE GEOLOGICO		ANALISIS QUIMICO					
		ión	meq/l	mg/l	ión	meq/l	mg/l
0-12	Linos grillos cuanilleus	Ca <sup>++</sup>	2.9	58.0	Cl <sup>-</sup>	7.2	255.6
12-126	Maza Azule	Mg <sup>++</sup>	3.1	37.5	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	7.3	351.
126-136	Placena (grita Cuaternaria Antigua)	Na <sup>+</sup>	14.9	347.7	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	5.0	305.
126-139	Almendral Paleozoico	K <sup>+</sup>	0.7	28.5	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>		
139-142	Paleozoico	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		1.5	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.1	3.7
		SAR	8.6		R.S a 150°C	751.3	
		Dureza			Nº de analisis	406	
					de fecha	18 / 12 / 81	
Referencia al archivo de origen _____							
OBSERVACIONES _____							

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA  
ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA

Nº de registro: 104070319  
Nº de puntos descritos: 01  
Hoja topografica: 1/50 000  
LA PALMA DEL CONADO  
Número: 982

Coordenadas geograficas: LONG. 2° 57' 55" X 37° 22' 00" Y  
Coordenadas Lambert: X Y



Cuenca hidrogrática: GUADALQUIVIR  
Sistema acuífero: [ ]  
Término municipal: NIEBLA  
Toponimia: CORRAL DE LA BODEGA (NIEBLA)  
Referencia topografica: S/ MAPA (\*) Cota: ESTIMADA 15000

Objeto: PROSPECCION DE AGUAS  
Naturaleza: SONDEO [1]  
Nº de horizontes acuíferos atravesados: [2]  
Profundidad de la obra: 10700

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/caudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Caudal m³/hora	Duración		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
27/12/82	0	2745	22,55	SONDO	1124	18	+	3242	[ ]
14/6/83	0	3707							
28/07/83	[ ]	2936		Saca					

Transmisividad: EN: m²/seg, DESCENSO 0,0008  
ULTIMA MEDIDA N.D. = 59,87

Se hacen medidas periódicas de nivel? NO [ ]  
Coef. de almacenamiento: [ ]

Utilización del agua: ABASTECIMIENTO [1]  
Cantidad extraído (Dm³): [ ]  
Durante: [ ] días

I Edad Geológica: TERCIARIA [03]  
Número de orden: MIOCENO [34]  
Litología: ARENISA [ ]  
Profundidad techo: [ ]  
Profundidad muro: [ ]

II Edad geológica: PRIMARIO [01]  
Número de orden: PERMIANO [11]  
Litología: PIZORRO [ ]  
Profundidad techo: [ ]  
Profundidad muro: [ ]  
¿Aislado? [ ]

Dureza: [ ]  
Índice S.A.R.: [ ]  
Residuo seco: [ ]  
Temperatura °C: [ ]

MOTOR: Naturaleza [ ], Potencia [ ], Tipo equipo de extracción [ ]  
BOMBA: Naturaleza [ ], Capacidad [ ], Marco y tipo [ ]

Año de ejecución: 82 Profundidad: 107  
Reprofundizado el año: - Profundidad final: 107  
Modo de perforación: ROTACION CIRC. INVERSA [7]  
Trabajos aconsejados por: I. G. H. E.

Nombre y dirección del contratista: VEGARADA S.A. 4/ GUZMAN EL BUENO MADRID

OBSERVACIONES: PROPIETARIO AYTO DE NIEBLA  
COTA: 46,813

1052

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
E	A	Ø en mm	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en mm	espesor en m.m	Naturaleza	OBSERVACIONES
1-	12	750	SE PERFORO DE 62-107 a 450 m y se perforo a 640 m desde 62 a 107	0-	12	650		CIEGA	EMBOQUILLE
-	62	640		0-	64	350		CIEGA	
2-	107	640		64-	79	"		FILTRO	PUENTECILLO
				79-	100	"		CIEGA	
				100-	103	"		FILTRO	
				103-	107	"		CIEGA	TAPA EN EL FONDO

Bibliografía de documentos originales.....

Intercalados.....

Organismo instructor I.G.M.E

Provincia Huelva

Escola de representacion.....

Instruido por: RAFAEL ANGLADA GOMEZ

Controlado por: R. ANGLADA

el 11 de II de 1983

el 20 de 12 de 82

## CORTE GEOLOGICO

1-13 ARCILLOS PLASTICOS AMARILLOS  
 3-33 MARGAS AZULES TORTONIENSE  
 3-63 CALIZAS CON FOSILES  
 3-79 ARENISCAS  
 19-81 FOSILES Y ARENISCAS  
 1-99 LIMOS GRISOS  
 19-103 FOSILES  
 23-107 ESQUISTOS VERDES PALEOZOICOS

## ANALISIS QUIMICO

ión	mg/l	mg/l	ión	mg/l	mg/l
Co <sup>++</sup>	4,5		Cl <sup>-</sup>	12,7	=
Mg <sup>++</sup>	6,2		SO <sub>4</sub> <sup>==</sup>	13,6	
Na <sup>+</sup>	22,5		CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	9,5	
K <sup>+</sup>	0,4		CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>		
			NO <sub>3</sub>	0,00	

SAR..... 9,7

R.S a 150°C 2.332.0 mg/l

Dureza.....

Nº de analisis 26914  
 de fecha 20/12/82

Referencia al archivo de origen.....

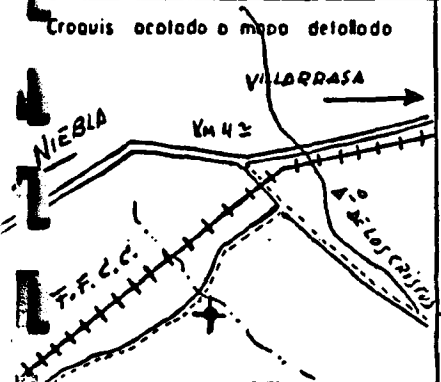
## OBSERVACIONES

CARBONATO SODICO RESIDUAL NO TIENE

INSTITUTO GEOLOGICO  
Y  
MINERO DE ESPAÑA  
ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS  
ESTADISTICA

Nº de registro: 10407036  
Nº de puntos descritos: 1  
Hoja topografica 1/50.000.  
LA PALMA DEL CONDADO  
Número: 982

Coordenadas geograficas  
LONG. 2° 57' 40" 37° 22' 05"  
Coordenadas Lambert  
X Y



Cuenca hidrogrática: GUADALQUIVIR  
Sistema acuífero:  
Término municipal: NIEBLA  
Toponimia: CORRAL DE LA RODRIGO (NIEBLA - II)

Objeto: PROSPECCION DE AGUA  
Naturaleza: SONDEO  
Nº de horizontes acuíferos alveolados: 2  
Profundidad de la obra: 13000

Referencia topografica: S/MOPA (#) Cota ESTIMADA: 4625

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/cudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Cudal m³/hora	Duración		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
5/2/82		2690	29.35	SONDA	1947	17		3530 ULTIMA MEDIDA	
Se hacen medidas periódicas de nivel? NO					Transmisividad: DESCEND. EN M²/SEG. 0.003		Coef. de almacenamiento:		

Utilización del agua: ABASTECIMIENTO	I Edad Geológica: Terciaria	II Edad geológica: PRIMARIA	Dureza:
Cantidad extraída (Dm³):	Número de orden: MIOCENO	Número de orden: PERMIANO	Índice S.A.R.:
Durante: días	Litología: ARENIS	Litología: PIZARRA	Residuo seco:
	Profundidad techo:	Profundidad muro:	Temperatura °C:
	Profundidad muro:	¿Aislado?:	

MOTOR	BOMBA	Año de ejecución: 82	Profundidad: 130
Naturaleza:	Naturaleza:	Reprofundizado el año:	Profundidad final: 130
Potencia:	Capacidad:	Modo de perforación: ROTACION CIRC. INVERSA	
Tipo equipo de extracción:	Marca y tipo:	Trabajos aconsejados por: I.G.M.E.	

Nombre y dirección del contratista: VEGARADA S.A. C/ GURMAN EL BUENO MADRID

OBSERVACIONES PROPIETARIO AYTO DE NIEBLA  
COTA: 46.255  
N.P. (26-5-88): 28.63

2010



# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

## PERFORACION

0-12 650

## REVESTIMIENTO

EMBOLVILLE

DE	A	Ø en mm	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en mm	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-12		750		0-56		350		CIEGA	
0-130		640		56-59		"		FILTRO	
				59-65		"		CIEGA	
				65-68		"		FILTRO	
				68-80		"		CIEGA	
				80-92		"		FILTRO	
				92-114		"		CIEGA	
				114-115,5		"		FILTRO	
				115,5-117,5		"		CIEGA	
				117,5-120,5		"		FILTRO	
				120,5-125,5		"		CIEGA Y TAPAS	

Bibliografía de documentos originales

Intercalados

Organismo instructor I.G.M.E.

Provincia HUELVA

Escala de representación

Instruido por: RAFAEL ANGLADA GIL  
el 11.11.1983

Controlado por: AFORADO P. ANGLADA  
el 15.12.1983

## CORTE GEOLOGICO

- 3 TIERRA VEGETAL
- 12 ARCILLA PLASTICA AMARILLO
- 49 MARGAS AZULES
- 8-52 ARENISCAS BLANCAS
- 69 CALIZAS Y FOSILES
- 95 ARENISCAS Y FOSILES
- 98 MARGAS ARENOSAS GRISAS
- 102 LIMOS GRISAS
- 103 FOSILES
- 111 LIMOS GRISAS
- 118 ARENISCAS GRISAS
- 121 ARENISCAS-GRAVALES Y FOSILES
- 125 ARCILLA ROJAS
- 130 ESQUITOS VERDES (PALEOZOICO)

## ANALISIS QUIMICO

ión	meg/l	mg/l	ión	meg/l	mg/l
Ca <sup>++</sup>	0,9	17,0	Cl <sup>-</sup>	7,4	262,7
Mg <sup>++</sup>	2,2	26,0	SO <sub>4</sub> <sup>==</sup>	5,9	283,7
Na <sup>+</sup>	19,3	444,6	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	8,3	507,5
K <sup>+</sup>	0,3	12,9	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>		
			NO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	0,0	
SAR	15,8		R.S. a 150°C	1554	mg/g
Dureza			Nº de analisis	26915	
			de fecha	15.12.82	

Referencia al archivo de origen

## OBSERVACIONES

CARBONATO SEDICO RESIDUAL 5,3

**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**  
**ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA**

Nº de registro: 10407039

Nº de puntos descritos: 1

Hoja topografica 1/50.000. LA PALMA DEL CONDADO

Número: 982

Coordenadas geograficas  
 LONG. 2° 58' 00" X LAT. 37° 22' 08" Y

Coordenadas lambert  
 X                      Y                     

Croquis detallado o mapa detallado

Cuenca hidrográfica: Guadalquivir 05

Sistema acuífero:                                          

Término municipal: NIEBLA

Toponimia: FINCA EL AGUILA

Objeto: INVESTIGACION

Naturaleza: SONDEO 1

Nº de horizontes acuíferos atravesados: 1

Profundidad de la obra: 9300

Referencia topografica:                      Coto:                     

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/caudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Caudal m³/hora	Duración		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
<u>120379</u>	<u>                    </u>	<u>900</u>	<u>                    </u>	<u>SONDA</u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>
<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>
<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>

Transmisividad:                     

Se hacen medidas periódicas de nivel?                     

Coef. de almacenamiento:                     

Utilización del agua:                     

Cantidad extraída (Dm³):                     

Durante                      días

**I Edad Geológica:**  
TERCIARIO 03  
 Número de orden:                       
MIOCENO INF 34  
 Litología: ARENIS  
 Profundidad techo: 345  
 Profundidad muro: 89

**II Edad geológica:**  
                      
 Número de orden:                       
 Litología:                      2  
 Profundidad techo:                       
 Profundidad muro:                       
 ¿Aislado?                     

Dureza:                       
 Índice S.A.R.:                       
 Residuo seco:                       
 Temperatura °C:                     

<b>MOTOR</b>	<b>BOMBA</b>	Año de ejecución: <u>79</u>	Profundidad: <u>93</u>
Naturaleza: <u>                    </u>	Naturaleza: <u>                    </u>	Reprofundizado el año: <u>                    </u>	Profundidad final: <u>93</u>
Potencia: <u>                    </u>	Capacidad: <u>                    </u>	Modo de perforación: <u>Rot. circu. DIRECTA</u> <u>8</u>	
Tipo equipo de extracción: <u>                    </u>	Marca y tipo: <u>                    </u>	Trabajos aconsejados por: <u>I.G.M.E</u>	

Nombre y dirección del contratista:                     

OBSERVACIONES Cuando se intenta de bajar un pozo de día, el nivel estático se iba a 30m.

TUBO CERRADO CON TAPA L'0 A LADO DEL SONDEO EXISTE UNA PILETA PEQUENA. NO SE PUDO TOMAR EL NIVEL ESTADICO POR ESTAR LA TAPA DEL TUBO SOLDADA

2015

# CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-	93	150		0-	31.50			CIEGA	
					31.50-75			RANURADA	
					75-88.50			CIEGA	
					88.50-90.6			RANURADA	
					90.6-93			CIEGA	

Bibliografía de documentos originales \_\_\_\_\_

Intercalados \_\_\_\_\_

el. / /

Organismo instructor \_\_\_\_\_

Provincia BUENOS AIRES

Escala de representación \_\_\_\_\_

Instruido por: I. G. H. E.

Controlado por: I. G. H. E.

el. / / 1979

CORTE GEOLOGICO	ANALISIS QUIMICO					
0-2,10 MARGAS ALTERADAS MARRON	ión	meq/l	mg/l	ión	meq/l	mg/l
2,10-8,55 AREOLAS PLASTICO VERDE AZULADO	Ca <sup>++</sup>			Cl <sup>-</sup>		
8,55-15,0 MARGAS AZULAS PLASTICAS	Mg <sup>++</sup>			SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>		
15,0-30,60 " " Grano fino espesa	Na <sup>+</sup>			CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>		
30,60-34,50 ARENISCAS MARRON BLANCAS	K <sup>+</sup>			CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
34,50-60,00 CON FOSILES GRIS-CLARO	SAR			R.S a 150°C		
60,00-75,10 ALTERNADAS DE ARENISCAS CON FOSILES GRIS-BLANCO CON ARENAS MUY FINAS (LIMOS) CALCAREAS GRISAS	Dureza			Nº de analisis		
75,10-88,50 ARENISCAS FOSILIFERAS GRISAS GRANO FINO Y MEDIO	Referencia al archivo de origen			de fecha	/ /	/ /
88,50-90,60 LIMOS GRIS AZULADOS						
90,60-93,00 ARENISCAS Poca cementada GRANO FINO MARRON						
93,00-93,00 ARENISCAS FOSILIFERAS AZULADAS CLARAS						
93,00-93,00 PALAUSOLITO						
OBSERVACIONES EN LA PERFORACION						
Desde el mt. 30,60 Fuera de la del continuo						
HUNDIDO. a los 3,60 metros.						

**INSTITUTO GEOLOGICO  
Y  
MINERO DE ESPAÑA**

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS  
ESTADISTICA

Nº de registro: 10407041

Nº de puntos descritos: 1

Hoja topografica 1/50.000.  
**LA PALMA DEL CONDADO**

Número: 982

Coordenadas geograficas

X 2° 57' 30" Y 37° 22' 37"

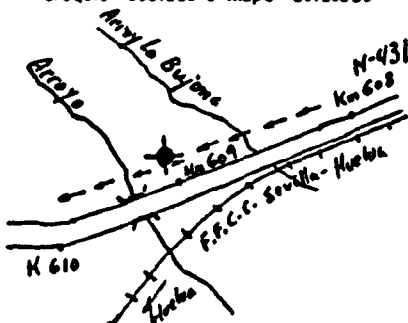
Coordenadas Lambert

X Y

[ ][ ][ ][ ][ ][ ]

[ ][ ][ ][ ][ ][ ]

Croquis acotado o mapa detallado



Cuenca hidrogrática

GUADIANA [ ][4][ ]

Sistema acuífero

MIOCENO DE BASE [ ][2][ ][6][ ]

Término municipal

VILLARRASA

Toponimia LA BUJONA

Objeto: PROSPECCION DE AGUAS

Naturaleza: SONDEO [ ][1][ ]

Nº de horizontes acuíferos atravesados: [ ][2][ ]

Profundidad de la obra: [ ][8][ ][1][ ][5][ ][0][ ]

Referencia topografica: Suelo (\*) Cota Estimada [ ][5][ ][0][ ][ ]

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/caudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Caudal m <sup>3</sup> / hora	Duración		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
<u>10/08/83</u>	<u>0</u>	<u>2900</u>	<u>21</u>	<u>Sonda</u>	<u>1224</u>	<u>8</u>	[ ][ ]	<u>1546</u>	<u>583</u>
<u>28/07/88</u>	<u>0</u>	<u>3257</u>	[ ][ ]	<u>Paleta</u>	[ ][ ]	[ ][ ]	[ ][ ]	[ ][ ]	[ ][ ]
[ ][ ][ ][ ][ ][ ]	[ ][ ]	[ ][ ][ ][ ][ ][ ]	[ ][ ]	[ ][ ]	[ ][ ]	[ ][ ]	[ ][ ]	[ ][ ]	[ ][ ]

Transmisividad: [ ][6][ ][ ]

Se hacen medidas periódicas de nivel? [ ][1][ ][0][ ]

Coef. de almacenamiento: Estimado [ ][5][ ][ ]

Utilización del agua

Agricultura [ ][2][ ]

Cantidad extraída (Dm<sup>3</sup>)

[ ][ ][ ][ ][ ][ ]

Durante [ ][ ][ ] días

I Edad Geológica:

Mioceno [ ][3][ ][2][ ]

Número de orden: [ ][ ]

Litología: CALIZA [ ][ ]

Profundidad techo: [ ][2][ ][0][ ]

Profundidad muro: [ ][5][ ][7][ ]

II Edad geológica:

MIOCENO [ ][3][ ][2][ ]

Número de orden: [ ][ ]

Litología: ARENISA [ ][ ]

Profundidad techo: [ ][7][ ][2][ ]

Profundidad muro: [ ][ ]

¿Aislado? [ ][1][ ]

Dureza: [ ][ ]

Índice S.A.R.: [ ][ ]

Residuo seco: [ ][ ]

Temperatura °C: [ ][ ]

MOTOR

Naturaleza: Explosión

Potencia: [ ][ ]

Tipo equipo de extracción: [ ][ ]

BOMBA

Naturaleza: Vertical

Capacidad: [ ][ ]

Marca y tipo: Ideal

Año de ejecución: 83 Profundidad: 815

Reprofundizado el año: [ ][ ] Profundidad final: 815

Modo de perforación: Rotación Circulación inversa [ ][7][ ]

Trabajos aconsejados por: Particulares

Nombre y dirección del contratista: VEGARADA S.A.

OBSERVACIONES

Propietario: MHAISA (Manuel Calero Casado)

El sondeo se hizo en acuífero por averías en la maquinaria y crece su suficiente el caudal para las 15 Hb que se piden a 20 g/a.

(\*) Cota absoluta: 48.796

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0	- 81'5	660		0	- 36	350	6	Ciego	
				36	- 54	"	"	Pueitecillo	
				54	- 75	"	"	Ciego	
				75	- 79'5	"	"	Pueitecillo	
				79'5	- 81'5	"	"	Ciego sifalpa.	

Bibliografía de documentos originales <u>Estudio</u> <u>Miocene de Base (Niebla-Parada)</u> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span>	Intercalados..... el. / / <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span>
--	--

Organismo instructor <u>I.G.M.F.</u> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span>	Provincia <u>HUELVA</u> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">y 3</span>	Escala de representacion <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span>
--	---	--

Instruido por: <u>Diego Leuchin Sosa</u> <u>el 22, XI, 83</u>	Controlado por: ..... el. / /
--	----------------------------------

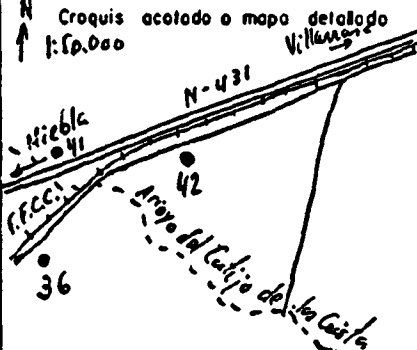
CORTE GEOLOGICO	ANALISIS QUIMICO					
	ión	meq/l	mg/l	ión	meq/l	mg/l
0-7 Arcilla marina						
7-20 Arcilla plastica arenilla verdosa	Ca <sup>++</sup>			Cl <sup>-</sup>		
20-40 Caliza big. con frita (Perdida todo 30%)	Mg <sup>++</sup>			SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>		
40-43 " " con cemento (1/5)	Na <sup>+</sup>			CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>		
43-45 " " no con frita	K <sup>+</sup>			CO <sub>3</sub> <sup>++</sup>		
45-48 " " blanda cementada (grano fino)				SAR..... R.S a 150°C. Dureza..... N° de analisis..... de fecha. / /		
48-50 " " muy triturada ( " medio)						
50-57 Arenisca gris azul poco cementada				Referencia al archivo de origen.....		
57-63 Arena muy fina azul con coque arcillas				OBSERVACIONES ..... ..... ..... ..... .....		
63-64 Arenisca gris azul muy cementada						
64-67 Licas azules						
67-72 Margas azules (no muy plastica)						
72-73 Arenisca roja						
73-75 Arenisca poco cementada						
75-76 " y frita						
76-77 Arcilla con arenisca frita y algo frita						
77-79 Arenisca calcarea fina y granilla						
79-80 Gravas, granilla y arena						
80-81'5 Granilla ligada con arenisca grises.						

**INSTITUTO GEOLOGICO  
Y  
MINERO DE ESPAÑA**

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS  
ESTADISTICA

Nº de registro 10407042  
Nº de puntos descritos 1  
Hoja topografica 1/50.000  
LA PALMA DEL CONDADO  
Número 982

Coordenadas geograficas  
2° 56' 55" W | 37° 22' 32" N  
Coordenadas lambert  
X          | Y         



Cuenca hidrográfica GUADALQUIVIR 5  
Sistema acuífero MIOCENO DE BASE 32  
Término municipal YLLARRASA  
Toponimia LA BUJUNA

Objeto PROSPECCION DE AGUAS  
Naturaleza SONDEO 2  
Nº de horizontes acuíferos atravesados           
Profundidad de la obra 12000

Referencia topografica Tubería (\*) Cota Estimada 600

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia/caudal	Cota absoluta del agua	Método de medida	Caudal m³/hora	Duración		Depresión	Fecha
						Horas	Minutos		
<u>22 383</u>	<u>0</u>	<u>3073</u>		<u>Sonda</u>	<u>144</u>	<u>8</u>		<u>3797</u>	<u>283</u>
<u>        </u>	<u>        </u>	<u>        </u>							
<u>        </u>	<u>        </u>	<u>        </u>							

Se hacen medidas periódicas de nivel? NO 01 Coef. de almacenamiento         

Utilización del agua <u>NO SE UTILIZA</u> <u>0</u>	I Edad geológica: <u>MIOCENO</u>	II Edad geológica: <u>        </u>	Dureza <u>        </u>
Cantidad extraída (Dm³) <u>        </u>	Número de orden: <u>        </u>	Número de orden: <u>        </u>	Índice S.A.R. <u>        </u>
Durante <u>        </u> días	Litología <u>GRAVAS</u>	Litología <u>        </u>	Residuo seco <u>        </u>
	Profundidad techo <u>144</u>	Profundidad techo <u>        </u>	Temperatura °C <u>        </u>
	Profundidad muro <u>118</u>	Profundidad muro <u>        </u>	¿Aislado? <u>        </u>

MOTOR	BOMBA	Año de ejecución <u>83</u>	Profundidad <u>120</u>
Naturaleza <u>NO POSEE</u>	Naturaleza <u>NO POSEE</u>	Reprofundizado el año <u>        </u>	Profundidad final <u>120</u>
Potencia <u>        </u>	Capacidad <u>        </u>	Modo de perforación <u>Percusión</u> <u>2</u>	
Tipo equipo de extracción <u>        </u>	Marca y tipo <u>        </u>	Trabajos aconsejados por <u>Particulares</u>	

Nombre y dirección del contratista PERSONA

OBSERVACIONES Propietario: D. GENARO ACOSTA  
Actualmente no se utiliza para nada. En un futuro se equipará y se utilizará para riego.  
(\*) Cota absoluta: 49.770.

# CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0	120	550		0	56	350	5	Chapa	Ciega
					56	60	"	"	Filtro 1.5 cm luz
					60	65	"	"	Ciega
					65	71	"	"	Filtro " " "
					71	75	"	"	Ciega
					75	88	"	"	Filtro " " "
					88	112	"	"	Ciega
					112	118	"	"	Filtro " " "

Bibliografía de documentos originales NO

Intercalados Prueba de Saucos

(MANINSA) el 16.1.83

Organismo instructor I.G.M.E.

Provincia HUELVA

Escala de representación

Instruido por: Diego Martin Sosa

el 10.1.84

Controlado por: \_\_\_\_\_

el    /   /   

### CORTE GEOLOGICO

1-5	Aruillas amarillentas
5-56	Margas azules
56-68	Calcareitas con agua
68-88	Margas grises
88-89	Margas duras
89-92	Areniscas
92-111	Margas arenosas
111-118	Gravas limpias (granilla)
118-120	Pizarra

### ANALISIS QUIMICO

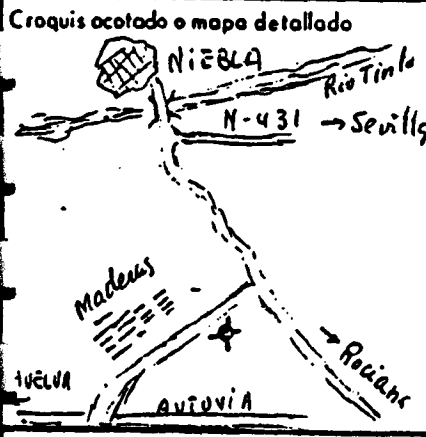
ión	meq/l	mg/l	ión	meq/l	mg/l
Co <sup>++</sup>			Cl <sup>-</sup>		
Mg <sup>++</sup>			SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>		
Na <sup>+</sup>			CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>		
K <sup>+</sup>			CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>		
SAR.....			R.S a 150°C.....		
Dureza.....			Nº de analisis.....		
			de fecha <u>   /   /   </u>		
Referencia al archivo de origen.....					
OBSERVACIONES <u>El espacio anular ha sido relleno de con gravilla calibrada silicea de 3 a 6 culs. de Ø.</u>					



Nº de registro 104070043  
 Nº de puntos descritos 01  
 Hoja topografica 1/50.000  
LA PALMA DEL CONDADO  
 Numero 982

Coordenadas geograficas  
2° 58' 01" 37° 21' 07"  
 Coordenadas Lambert  
 X Y

10 16 17 24



Cuenca hidrografica GUADIANA    
 Sistema acuífero Complementada del Bordo de Sierra  
MARULLA       
 Provincia HUELVA    
 Termino municipal NIEBLA      
 Toponimia Ctra. Niebla-Antuñia

Objeto Prospección de agua  
 Cota Estimada s/n 50  
 Referencia topografica Rede Luberis  
 Naturaleza Sauzea    
 Profundidad de la obra 71  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados 01

Tipo de perforación Percusión    
 Trabajos aconsejados por Particulares  
 Año de ejecución 85 Profundidad .....  
 Reprofundizado el año ..... Profundidad final .....

**MOTOR** **BOMBA**  
 Naturaleza No posee Naturaleza No posee  
 Tipo equipo de extracción 7 Capacidad .....  
 Potencia   Marco y tipo .....

Utilización del agua .....  
No se utiliza    
 Cantidad extraida (Dm³) .....  
 Durante   días

¿Tiene perimetro de protección? No    
 Bibliografía del punto acuífero .....  
 Documentos intercalados .....  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra Salvador Raimon  
 Escala de representación .....  
 Redes a las que pertenece el punto ..... **PCIGH**

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero .....  
 Año en que se efectuó la modificación .....

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden:        
 Edad Geologica        
 Litología        
 Profundidad de techo        
 Profundidad de muro        
 Esta interconectado

Numero de orden:        
 Edad Geologica        
 Litología        
 Profundidad de techo        
 Profundidad de muro        
 Esta interconectado

Nombre y dirección del propietario D. Bernardino Fernández Arca  
 Nombre y dirección del dueño Salvador Raimon

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
19 09 85 126 131	-	23 29 132 137	22 9 138 142	26.71	Suda
26 05 88 143 148	-	22 15 149 154			Suda
28 07 88 160 165		22 21 166 171			Suda

0-25 Calizas blancas  
 25-26 Areniscas, arena y gravillas rojas  
 26-30 Arenisca roja  
 30-36 Arcilla muy cementada roja  
 36-38 Arenisca y gravilla 26/2  
 38-48 Gravas y calizas rodadas ligas  
 48-69 Arenisca muy arenosa gris obscura  
 69-71 Paleozoico

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha: 06 05 85  
 Caudal extraido (m<sup>3</sup>/h): 22 9  
 Duración del bombeo: 7 horas, 00 minu.  
 Depresión en m.: 29 49  
 Transmisividad (m<sup>2</sup>/seg):  
 Coeficiente de almacenamiento:

Fecha:  
 Caudal extraido (m<sup>3</sup>/h):  
 Duración del bombeo: horas, minu.  
 Depresión en m.:  
 Transmisividad (m<sup>2</sup>/seg):  
 Coeficiente de almacenamiento:

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo: 239 243  
 Coste de la obra en millones de pts.: 245 247  
 Resultado del sondeo: 249  
 Caudal cedido (m<sup>3</sup>/h): 249 253

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO					
DE	A	Ø en m.m.	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaliza	OBSERVACIONES
0	71	500						

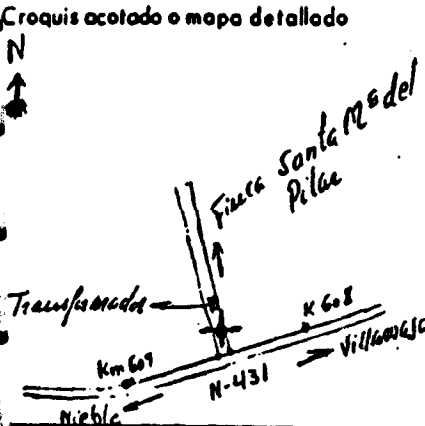
OBSERVACIONES Datos proporcionados por el dueño y M&ISA.  
 Actualmente no se utiliza para nada.

Instruido por: Diego Antonio Sosa  
 Fecha: 26-1-95

**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**  
**ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA**

Nº de registro 704070045  
Nº de puntos descritos 01  
Hoja topografica 1/50.000  
LA PALMA DEL CONDADO  
Numero 1040 (982)

Coordenadas geograficas  
X 2°56'55" Y 37°22'43"  
Coordenadas lambert  
X 10 16 Y 17 24



Cuenca hidrografica GUADIANA (RIO-TINTO)  
Sistema acifero MIOCENO DE BAJE  
Provincia HUELVA  
Termino municipal VILLARRASA  
Toponimia FINCA DEL RIO

Objeto PROSPECCION DE AGUAS  
Cota Estimada 495  
Referencia topografica Bude Tubelis  
Naturaleza SONDED  
Profundidad de la obra 130  
Nº de horizontes acuíferos atravesados 1

Tipo de perforación Perforación  
Trabajos aconsejados por Particulares  
Año de ejecución 87 Profundidad 113  
Reprofundizado el año - Profundidad final -

MOTOR  
Naturaleza No hace  
Tipo equipo de extracción 9  
Potencia 59 61

BOMBA  
Naturaleza No hace  
Capacidad -  
Marca y tipo -

Utilización del agua No se utiliza  
Cantidad extraida (Dm³) 63 67  
Durante 68 70 dias

¿Tiene perimetro de protección? No  
Bibliografía del punto acuífero 0  
Documentos intercalados 3  
Entidad que contrata y/o ejecuta la obra Vegabén  
Escala de representación 3  
Redes a las que pertenece el punto PCIGH

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero 01  
Año en que se efectuó la modificación 82 83

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden: 03  
Edad Geologica 32  
Litología ARENIS  
Profundidad de techo 49  
Profundidad de muro 70  
Esta interconectado No

Numero de orden: 03  
Edad Geologica 32  
Litología ARENIS  
Profundidad de techo 101  
Profundidad de muro 118  
Esta interconectado 0

Nombre y dirección del propietario AGRASUR - Ing.: D. Fernando Gonzalez La Palma del Condado

Nombre y dirección del contratista Vegabén S.A. Madrid:-

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

Fecha	Urgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
02/12/87	-	3377		15.73 m.	Sucda.
06/1/86	-	3405		15.45 "	Sucda.
10/03/87	-	3220		17.30 "	Sucda.

CORTE GEOLOGICO

0-12 Arcillas amarillentas  
 12-49 Marga azules  
 49-51 Arcillas filiformes granulosas (Nivel somo)  
 51-55 " " fieda grano grueso  
 57-58 " " " grano grueso " " sucda  
 58-70 " " " " " " " " " " " " " "  
 70-86 " " " " " " " " " " " " " "  
 86-90 " " " " " " " " " " " " " "  
 90-101 Limon arcillas gris azul  
 101-112 Arcillas filiformes grano grueso y gravillas blancas (0-6 mm)  
 112-113 Arcillas verdosas plásticas y paleocólicas indiferenciadas.

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	Duración del bombeo horas	Depresión en m.	Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	Coficiente de almacenamiento
02/12/87	1029	00	3155	1	1

Fecha	Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	Duración del bombeo horas	Depresión en m.	Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	Coficiente de almacenamiento

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo	239	243	Resultado del sondeo	239
Coste de la obra en millones de pts.	245	247	Caudal cedido (m <sup>3</sup> /h)	249

CARACTERISTICAS TECNICAS

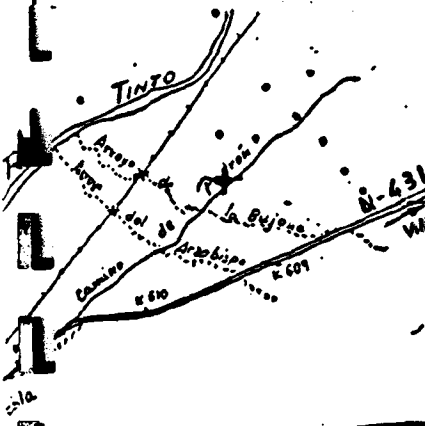
PERFORACION			REVESTIMIENTO				
DE	A	OBSERVACIONES	DE	A	Observaciones	OBSERVACIONES	
0	113	Trapano en el fondo de 113 a 111.5 m. No pudimos seguir perforando.	0-50	350	6	Chapa	Ciego
			50-70	350	6	"	Pueslelillo de 1.5 mm.
			70-101	"	"	"	Ciego
			101-110	"	"	"	Pueslelillo " " "
			110-111.5	"	"	"	Ciego
							Gravilla de 2 a 5 cm. desde fondo hasta el m. 20. - de 20 a 0 de Subcarilla.

OBSERVACIONES Actualmente no se explota. Es el 1º del caudal de entrada a la fuente.  
 Curva N.E. (25/87) = 33.69 N.E. (27/7/88) = 33.72  
 Instruido por Diego A. Sosa Fecha 10/13/87

Nº de registro ..... 104070048  
 Nº de puntos descritos ..... 1  
 Hoja topografica 1/50.000  
**LA PALMA DEL CONDADO**  
 Numero 10-40 (982)

Coordenadas geograficas  
 X Y  
 6°39'12" 37°22'56"  
 Coordenadas lambert  
 X Y

10 16 17 24



Cuenca hidrografica ..... Guadiana ..... 04  
 Sistema acuífero Conglomerados del borde de Sierra Morena ..... 27 28  
 Provincia ..... HUELVA ..... 26  
 Termino municipal ..... VILLARRASA ..... 29 34  
 Toponimia Sta. Maria del Pilate ..... 35 36

Objeto Prospección de aguas  
 Cota ..... 4803 ..... 40 45  
 Referencia topografica

Naturaleza SONDEO ..... 1  
 Profundidad de la obra ..... 7800 ..... 46 47 52  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados ..... 2 ..... 53 54

Tipo de perforación Rotación a circulación inversa ..... 7 ..... 55  
 Trabajos aconsejados por .....  
 Año de ejecución ..... 85 ..... 56 57 Profundidad 78 m.  
 Reprofundizado el año ..... Profundidad final

**MOTOR**  
 Naturaleza Electrico  
 Tipo equipo de extracción ..... 3 ..... 58  
 Potencia ..... 55 ..... 59 61

**BOMBA**  
 Naturaleza sumergible  
 Capacidad 25 l/s  
 Marca y tipo WASHINGTON

Utilización del agua ..... REGADIO ..... 2 ..... 62  
 Cantidad extraída (Dm³) .....  
 Durante ..... dias ..... 68 70

¿Tiene perimetro de protección? ..... 71  
 Bibliografía del punto acuífero ..... 72  
 Documentos intercalados ..... 73  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra MINAGUA ..... 6 ..... 74  
 Escala de representación ..... 75  
 Redes a las que pertenece el punto ..... P C I G H ..... 76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero ..... 81  
 Año en que se efectuó la modificación ..... 82 83

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden ..... 01 ..... 84 85  
 Edad Geologica Mioceno ..... 32 ..... 86 87  
 Litología CALCAR ..... 88 93  
 Profundidad de techo ..... 80 ..... 94 98  
 Profundidad de muro ..... 420 ..... 99 103  
 Esta interconectado No ..... 2 ..... 104

Numero de orden ..... 02 ..... 105 106  
 Edad Geologica Mioceno ..... 32 ..... 107 108  
 Litología GRAVAS ..... 109 114  
 Profundidad de techo ..... 580 ..... 115 119  
 Profundidad de muro ..... 720 ..... 120 124  
 Esta interconectado No ..... 2 ..... 125

Nombre y dirección del propietario AGRASUR (Gerente: Fernando Gonzalez) S.-DR nº 1  
 Nombre y dirección del contratista MINAGUA

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgenca	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
240885 126 131	0 132	2930 133 137	<input type="text"/>	18,73 m	SONDA
61186 143 148	<input type="text"/>	2973 150 154	<input type="text"/>	18,30 "	"
100387 160 165	<input type="text"/>	2970 167 171	<input type="text"/>	18,33 "	"

0-4 m Gravas y arenas limosas  
 4-7 m Arcillas plásticas blancas  
 7-8 m Arcilla arenosa blanco-amarillenta  
 8-13 m Arenisca calcárea con fósiles, amarillenta  
 13-37 m Arcilla Rojiza, arenisca calcárea con fósiles, amarillenta  
 37-41 m Arenisca calcárea, amarilla vie. Con fósiles  
 41-42 m Arenisca calcárea con matriz arcilla  
 42-46 m Arenisca arcillosa grisácea  
 46-58 m Limon azul  
 58-62 m Arenisca calcárea muy porosa con fósiles  
 62-65 m Arenisca calcárea de gran gruesa con fósiles  
 65-68 m Arenisca calcárea porosa con fósiles  
 68-69 m Limon azul  
 69-71 m Arenas finas con cantos pátalosicos gris  
 71-72 m Gravas y arenas grises  
 72-73 m Limon azul y gravas  
 73-78 m Tierra y arena volcánicas

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	240885 177
Caudal extraído (m <sup>3</sup> /h)	1023 183 187
Duración del bombeo horas	20 188 190
Depresión en m.	3216 193 197
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	58 198 202
Coefficiente de almacenamiento	1 203 207

Fecha	<input type="text"/>
Caudal extraído (m <sup>3</sup> /h)	<input type="text"/>
Duración del bombeo horas	<input type="text"/>
Depresión en m.	<input type="text"/>
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	<input type="text"/>
Coefficiente de almacenamiento	<input type="text"/>

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo	239 244	Resultado del sondeo	248
Coste de la obra en millones de pts.	245 247	Caudal cedido (m <sup>3</sup> /h)	249 253

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0	78 m	560		0	34 m	350	CIEGA		Con tapa de fondo. filtro NOLD de 1'5 mm.
				34	42 m	"	FILTRO		
				42	60 m	"	CIEGA		
				60	88 m	"	FILTRO		
				68	78	"	CIEGA		

OBSERVACIONES Los sondeos u=1 y 5 se emplearon para reparar 100 lit. de frutal de hueso por golpe con una deficiencia (1987) de 1937 m<sup>3</sup>/ha/a. N.E. (2/3/88): 29,76 m.

Instruido por DIEGO MARTIN SOSA Fecha 11/2/85



INSTITUTO GEOLOGICO  
Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS  
ACUIFEROS

ESTADISTICA

Nº de registro..... 104070049

Nº de puntos descritos..... 1

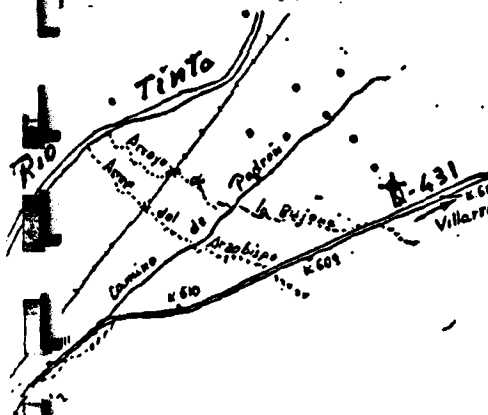
Hoja topografica 1/50.000  
LA PALMA DEL CONDADO  
Numero 10-40(982)

Coordenadas geograficas

X Y  
6°39'52" 37°22'49"

Coordenadas lambert  
X Y

10 16 17 24



Cuenca hidrografica.....

GUADIANA 0

Sistema acuífero CONSOLIDADO DEL BORDE DE SIERRA

MORENA 26

provincia.....

HUELVA 43

Termino municipal.....

VILLARRASA 77

Toponimia: Stc María del Pta. 2

Objeto Prospección de aguas

Cota..... 4999

Referencia topografica.....

Naturaleza SONDEO 1

Profundidad de la obra..... 11700

Nº de horizontes acuíferos atravesados..... 2

Tipo de perforación PERCUSION 2

Trabajos aconsejados por.....

Año de ejecución 85 Profundidad 117,00 m

Reprofundizado el año..... Profundidad final.....

MOTOR

Naturaleza sin equipo

Tipo equipo de extracción 9

Potencia.....

BOMBA

Naturaleza sin equipo

Capacidad.....

Marca y tipo.....

Utilización del agua.....

No se utiliza 0

Cantidad extraída (Dm³).....

63 67

Durante..... días

68 70

¿Tiene perímetro de protección?..... 71

Bibliografía del punto acuífero..... 72

Documentos intercalados..... 73

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra VEGARADA 6 74

Escala de representación..... 75

Redes a las que pertenece el punto..... PCIGH 76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero..... 81

Año en que se efectuó la modificación..... 82 83

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden: 01 84 85

Edad Geologica Mioceno 86 87

Litología CALCAREN 88 93

Profundidad de techo 480 94 98

Profundidad de muro 780 99 103

Esta interconectado No 2 104

Numero de orden: 02 105 106

Edad Geologica Mioceno 107 108

Litología GRAVAS 109 114

Profundidad de techo 480 115 119

Profundidad de muro 1130 120 124

Esta interconectado 2 125

Nombre y dirección del propietario AGRASUR (Gerente: Fernando González) S-DR nº 2

Nombre y dirección del contratista VEGARADA

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
300985 126 131 061186 143 148 103077 160 165	0 132 137 0 149 154 0 166 171	3176 03 137 3277 150 154 3190 167 171	 138 142  155 159  172 176	18,23 17,22 18,09	SONDA " "

0-1m Tierra de labor  
1-14m Arcilla amarilla  
14-48m Marga azul  
48-75m Arenisca con capa de agua  
75-78m Arena arcillosa  
78-91m Limo compacto  
91-98m Limo suelta  
98-101m Arenisca  
101-111m Arenisca con capa de agua  
111-113m Arenisca  
113-117m Arcilla

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha: 300985

Caudal extraido (m<sup>3</sup>/h): 1251

Duración del bombeo: 10 horas, 00 min.

Depresión en m.: 2733

Transmisividad (m<sup>2</sup>/seg): 19

Coficiente de almacenamiento: 1

Fecha: [ ]

Caudal extraido (m<sup>3</sup>/h): [ ]

Duración del bombeo: [ ] horas, [ ] min.

Depresión en m.: [ ]

Transmisividad (m<sup>2</sup>/seg): [ ]

Coficiente de almacenamiento: [ ]

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo: [ ]

Coste de la obra en millones de pts.: [ ]

Resultado del sondeo: [ ]

Caudal cedido (m<sup>3</sup>/h): [ ]

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO				
DE	A	OBSERVACIONES	DE	A	espesor en mm.	Naturaliza	OBSERVACIONES
0	117		0	50	350	CIEGA	Con tapa ciega de fondo y cabeza. Con contraceren (4)
			50	72.5	"	FILTRO	
			72.5	101	"	CIEGA	
			101	111.5	"	FILTRO	
			111.5	116	"	CIEGA	

OBSERVACIONES

N.E. (2/3/88) = 32,69 m.

Instruido por: DIEGO MARTIN SOSA

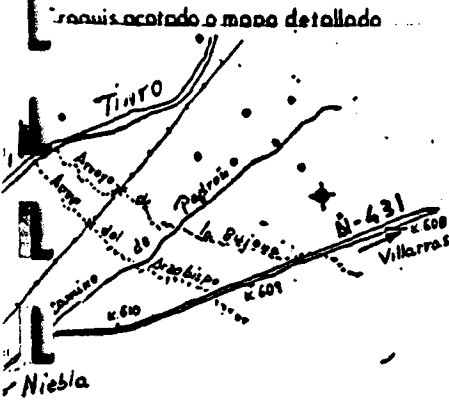
Fecha: / /



Nº de registro ..... **104070050**  
 Nº de puntos descritos ..... **1**  
 Hoja topografica 1/50.000 .....  
**LA PALMA DEL CONDADO**  
 Numero **10-40 (982)**

Coordenadas geograficas  
 X **6°39'47"** Y **37°22'55"**  
 Coordenadas lambert  
 X ..... Y .....

10 16 17 24



Cuenca hidrografica ..... **GUADIANA** ..... **04**  
 Sistema acuifero **LOWELMERADOS DEL BORDE DE SIERRA MORENA** ..... **26**  
 Provincia ..... **HUELVA** ..... **43**  
 Termino municipal ..... **VILLARRASA** ..... **77**  
 Toponimia de la zona **de la Pila**

Objeto **Prospeccion de Aguas**  
 Cota ..... **5599**  
 Referencia topografica .....

Naturaleza ..... **SONDEO** ..... **1**  
 Profundidad de la obra ..... **11000**  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados ..... **2**

Tipo de perforación ..... **PERCUSION** ..... **2**  
 Trabajos aconsejados por .....  
 Año de ejecución ..... **85** Profundidad **110,00 m.**  
 Reprofundizado el año ..... Profundidad final .....

**MOTOR**  
 Naturaleza **Sin equipar**  
 Tipo equipo de extracción ..... **9**  
 Potencia ..... **59 61**

**BOMBA**  
 Naturaleza **Sin equipar**  
 Capacidad .....  
 Marca y tipo .....

Utilización del agua .....  
**NO se utiliza** ..... **0**  
 Cantidad extraída (Dm³) .....  
 Durante ..... **68 70** dias

¿Tiene perimetro de protección? .....  71  
 Bibliografía del punto acuífero .....  72  
 Documentos intercalados .....  73  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra **VEGARADA** ..... **6** 74  
 Escala de representación .....  75  
 Redes a las que pertenece el punto ..... **PCIGH** ..... **76 80**

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero .....  81  
 Año en que se efectuó la modificación .....  82 83

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden ..... **01** 85  
 Edad Geologica **Mioceno** ..... **32** 87  
 Litología **CALCAR** ..... **88 93**  
 Profundidad de techo ..... **480** 98  
 Profundidad de muro ..... **740** 103  
 Esta interconectado **No** ..... **2** 104

Numero de orden ..... **02** 105  
 Edad Geologica **Mioceno** ..... **32** 108  
 Litología **GRAVAS** ..... **109 114**  
 Profundidad de techo ..... **950** 119  
 Profundidad de muro ..... **1060** 124  
 Esta interconectado **No** ..... **2** 125

Nombre y dirección del propietario **AGRASUR (Gerente: Fernando González) S-DE u:3**  
 Nombre y dirección del contratista **VEGARADA**

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua (m)	Metodo de medida
31085	0	3751		18'48	JONDA
61186	0	3816		17'83	"
100387	0	3760		18'39	"

0-2	Arcilla
2-23	Arcilla gris
23-48	Marga azul
48-74	arenisca c/ paso de agua
74-83	limo c/ arenisca
83-95	limo fino compacto
95-106	arenisca con paso de agua
106-110	Arcilla maciza compacta

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha: 31085

Caudal extraido (m<sup>3</sup>/h): 1161

Duración del bombeo: 3 horas, 00 min.

Depresión en m.: 2838

Transmisividad (m<sup>2</sup>/seg): 23

Coefficiente de almacenamiento: 1

Fecha: [ ]

Caudal extraido (m<sup>3</sup>/h): [ ]

Duración del bombeo: [ ] horas, [ ] min.

Depresión en m.: [ ]

Transmisividad (m<sup>2</sup>/seg): [ ]

Coefficiente de almacenamiento: [ ]

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo: [ ]

Coste de la obra en millones de pts.: [ ]

Resultado del sondeo: [ ]

Caudal cedido (m<sup>3</sup>/h): [ ]

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO				
DE	A	OBSERVACIONES	DE	A	espesor en mm	Naturaleza	OBSERVACIONES
110	550		0-52	350		CIEGA	Con tapa de cierre. Filtro tipo pantalla N°10 de 1,5mm
			52-73			FILTRO	
			73-94			CIEGA	
			94-103			FILTRO	
			103-107,5			CIEGA	

OBSERVACIONES

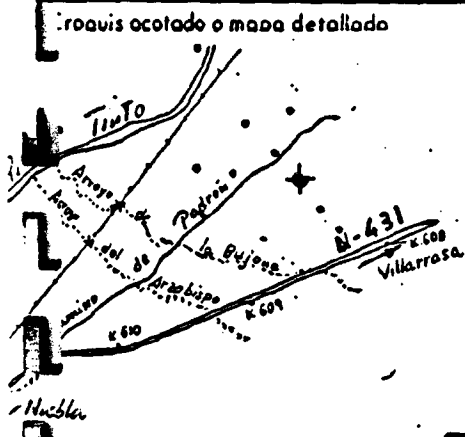
N.E. (2/3/88) = 38,07 m.

Instruido por: DIEGO MARTIN JOZA

Fecha: / /

Nº de registro ..... **104070051**  
 Nº de puntos descritos ..... **1**  
 Hoja topografica 1/50.000 .....  
**LA PALMA DEL CONDADO**  
 Numero **10-40 (782)**

Coordenadas geograficas  
 X **6°39'41"** Y **37°23'02"**  
 Coordenadas lambert  
 X            
 Y



Cuenca hidrografica ..... **GUADIANA**    
 Sistema acifero **CONGOMERADOS DEL BORDE DE SIERRA**  
**MORENA**      
 Provincia ..... **HUELVA**    
 Termino municipal ..... **VILLARRASA**    
 Toponimio **Santa Maria del Pinar 4**

Objeto **Prospeccion de agua**  
 Cota .....        
 Referencia topografica .....  
 Naturaleza ..... **SONDED**    
 Profundidad de la obra .....        
 Nº de horizontes acuíferos atravesados .....

Tipo de perforación **PERCUSIÓN**    
 Trabajos aconsejados por .....  
 Año de ejecución .....   Profundidad **101,00**  
 Reprofundizado el año ..... Profundidad final .....

**MOTOR**  
 Naturaleza **sin equipar**  
 Tipo equipo de extracción    
 Potencia

**BOMBA**  
 Naturaleza **Un equipar**  
 Capacidad .....  
 Marco y tipo .....

Utilización del agua .....  
**No se utiliza**    
 Cantidad extraída (Dm<sup>3</sup>) .....  
 Durante    días

¿Tiene perimetro de protección?   
 Bibliografía del punto acuífero .....  
 Documentos intercalados .....  
 Entidad que contrato y/o ejecuta la obra **VEGARADA**  
 Escala de representación .....  
 Redes a las que pertenece el punto ..... **PCIGH**

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero .....  
 Año en que se efectuó la modificación .....

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden: .....    
 Edad Geologica ..... **Mioceno**    
 Litología ..... **CALCAR**  
 Profundidad de techo .....      
 Profundidad de muro .....      
 Esta interconectado ..... **No**

Numero de orden: .....    
 Edad Geologica ..... **Mioceno**    
 Litología ..... **GRAVAS**  
 Profundidad de techo .....      
 Profundidad de muro .....      
 Esta interconectado ..... **No**

Nombre y dirección del propietario ..... **AGRASUR (Gerente: Fernando González) S-DR-4**  
 Nombre y dirección del contratista ..... **VEGARADA**

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgenca	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua(m)	Metodo de medida
7 1 0 8 5	0	3 5 1 6		18.33	SONDA
6 1 1 8 6	0	3 5 8 8		17.61	"
1 0 0 3 8 7	0	3 5 4 0		18.09	"

0-1 Tierra de las  
 1-20 Arcilla gris  
 20-40 Marga azul  
 40-60 Arcilla con pane de agua  
 60-63 Arcilla azul  
 63-70 Arcilla con pane de agua  
 70-86 Lima azul  
 86-95 Arcilla con pane de agua  
 95-101 Arcilla marron

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha: 7 1 0 8 5

Caudal extraido (m<sup>3</sup>/h): 1 1 1 8

Duración del bombeo: 1 0 horas

Depresión en m.: 3 4 2 5

Transmisividad (m<sup>2</sup>/seg): 3 6

Coficiente de almacenamiento: 1

Fecha: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Caudal extraido (m<sup>3</sup>/h): [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Duración del bombeo: [ ] [ ] horas

Depresión en m.: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Transmisividad (m<sup>2</sup>/seg): [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Coficiente de almacenamiento: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Coste de la obra en millones de pts.: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Resultado del sondeo: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Caudal cedido (m<sup>3</sup>/h): [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø Interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-101.00		550		0-45.00		350		CIEGA	Con tapa ciega de fondo.
				45-60.00		"		FILTRO	
				60-64.00		"		CIEGA	
				64-70.00		"		FILTRO	
				70-86.00		"		CIEGA	
				86-95.00		"		FILTRO	
				95-99.00		"		CIEGA	

OBSERVACIONES

N.E: (2/3/88): 35.84 m.

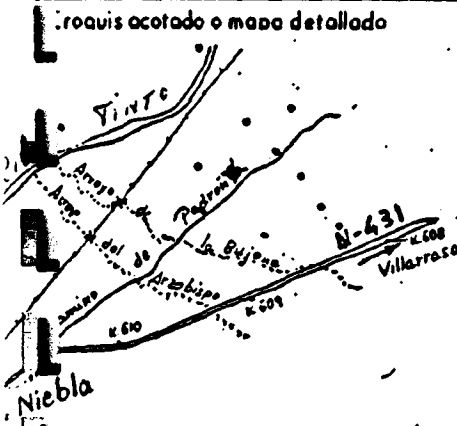
Instruido por: DIEGO MARTIN SOSA

Fecha: / /

**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**  
**ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS**  
**ESTADISTICA**

Nº de registro: **104070052**  
 Nº de puntos descritos: **1**  
 Hoja topografica 1/50.000  
**LA PALMA DEL CONDADO**  
 Numero **10-40 (982)**

Coordenadas geograficas  
 X **6°39'23"** Y **37°23'04"**  
 Coordenadas lambert  
 X          
 Y



Cuenca hidrografica **GUADIANA** **04**  
 Sistema acuífero **CONSLIMERADOS DEL BORDE DE SIERRA MORENA** **26**  
 Provincia **HUELVA** **43**  
 Termino municipal **VILLARRASA** **77**  
 Toponimia **Sta. Maria del P. l. n. 5**

Objeto **Prospección de aguas**  
 Cota **4626**  
 Referencia topografica  
 Naturaleza **SOMPEO** **1**  
 Profundidad de la obra **79**  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados **1**

Tipo de perforación **PERCUSION** **2**  
 Trabajos aconsejados por  
 Año de ejecución **85** Profundidad **79,00 m**  
 Reprofundizado el año Profundidad final

**MOTOR**  
 Naturaleza **Eléctrico**  
 Tipo equipo de extracción **3**  
 Potencia **50**

**BOMBA**  
 Naturaleza **SUMERGIBLE**  
 Capacidad **30 l/s**  
 Marca y tipo **WORTHINGTON**

Utilización del agua **REGADIO** **2**  
 Cantidad extraída (Dm³)  
 Durante    días

¿Tiene perimetro de protección?  71  
 Bibliografía del punto acuífero  72  
 Documentos intercalados  73  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra **VEGARADA** **6** 74  
 Escala de representación  75  
 Redes a las que pertenece el punto **PCIGH**  
        76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero  81  
 Año en que se efectuó la modificación   82 83

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden: **01** 84 85  
 Edad Geologica **Mioceno** **32** 86 87  
 Litología **CALCAR** 88 89 90 91 92 93  
 Profundidad de techo     94 95 96 97 98  
 Profundidad de muro   **73**   99 100 101 102 103  
 Esta interconectado **No** **2** 104

Numero de orden: **0** 105 106  
 Edad Geologica   107 108  
 Litología         109 110 111 112 113 114  
 Profundidad de techo         115 116 117 118 119  
 Profundidad de muro         120 121 122 123 124  
 Esta interconectado  125

Nombre y dirección del propietario **AGRASUR (Gerente: Terapeuta González)**  
**Tfno: 400954 La Palma del Condado. S-DR - n: 5**

Nombre y dirección del contratista **VEGARADA**

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgenia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua (m)	Metodo de medida
25/1/85	0	2742		18,78	JONDA
6/1/86	0	2809		18,17	"
10/3/87	0				

(m)

0-12	Antigua fonda
12-17	Armiaca roja
17-37	Armiaca con grava y c. para de agua
37-43	Armiaca oscura
43-46	" arena
46-62	" fina
62-66	" c. para de agua
66-73	" grava c. para de agua
73-79	Arcilla roja

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha: 25/1/85

Caudal extraido (m<sup>3</sup>/h): 11/18

Duración del bombeo: 7 horas

Depresión en m.: 3972

Transmisividad (m<sup>2</sup>/seg): 91

Coefficiente de almacenamiento: 1

Fecha: [ ]

Caudal extraido (m<sup>3</sup>/h): [ ]

Duración del bombeo: [ ] horas

Depresión en m.: [ ]

Transmisividad (m<sup>2</sup>/seg): [ ]

Coefficiente de almacenamiento: [ ]

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo: [ ]

Coste de la obra en millones de pts.: [ ]

Resultado del sondeo: [ ]

Caudal cedido (m<sup>3</sup>/h): [ ]

CARACTERISTICAS TECNICAS

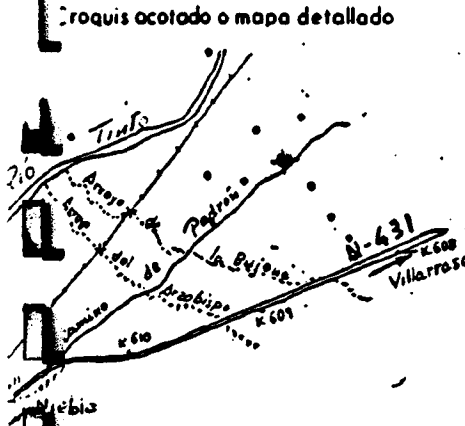
PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A (m)	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en mm.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-79		550		0-36		350		CIEGA	
				36-45				FILTRO	
				45-62,5				CIEGA	
				62,5-73				FILTRO	
				73-77				CIEGA	

OBSERVACIONES Los sondeos n.ºs 1 y 5 se emplean para bajar 100 lts. de frotal de lúscas por soto con una dotación (1987) de ~~1937~~ 1937 m<sup>3</sup>/h/a. N.E. (2/3/88) = 27,7 m.

Instruido por: DIEGO MARTIN SOSA Fecha: 1. 1.

Nº de registro ..... **104070053**  
 Nº de puntos descritos ..... **1**  
 Hoja topografica 1/50.000 .....  
**LA PALMA DEL CONDADO**  
 Numero **10-40 (982)**

Coordenadas geograficas  
 X **6°39'34"** Y **37°23'08"**  
 Coordenadas lambert  
 X ..... Y .....



Cuenca hidrografica ..... **GUADIANA** ..... **04**  
 Sistema acuífero ..... **CONGIRMERADOS DEL BORDE DE SIERRA MORENA** ..... **26**  
 Provincia ..... **HUELVA** ..... **43**  
 Termino municipal ..... **VILLARRASA** ..... **77**  
 Toponimia **Ste. Maria del Pilon**

Objeto **Prospección de Aguas**  
 Cota ..... **5093**  
 Referencia topografica .....  
 Naturaleza ..... **SONDEO**  
 Profundidad de la obra ..... **90**  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados ..... **2**

Tipo de perforación ..... **PERCUSION**  
 Trabajos aconsejados por .....  
 Año de ejecución ..... **85** Profundidad ..... **90,00 m**  
 Reprofundizado el año ..... Profundidad final .....

**MOTOR**  
 Naturaleza **Eléctrico**  
 Tipo equipo de extracción ..... **3**  
 Potencia ..... **2**

**BOMBA**  
 Naturaleza **sumergible**  
 Capacidad ..... **2 1/2**  
 Marca y tipo .....

Utilización del agua ..... **DOMESTICO**  
 Cantidad extraída (Dm³) .....  
 Durante ..... días

¿Tiene perimetro de protección? .....  71  
 Bibliografía del punto acuífero .....  72  
 Documentos intercalados .....  73  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra ..... **VEGARADA** .....  74  
 Escala de representación .....  75  
 Redes a las que pertenece el punto ..... **PCIGH** .....  76

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero .....  81  
 Año en que se efectuó la modificación .....  82 83

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden ..... **01**  
 Edad Geologica ..... **MIOCENO**  
 Litología ..... **CALCAR**  
 Profundidad de techo ..... **28**  
 Profundidad de muro ..... **60**  
 Esta interconectado ..... **No**

Numero de orden ..... **02**  
 Edad Geologica ..... **MIOCENO**  
 Litología ..... **GRAVAS**  
 Profundidad de techo ..... **70**  
 Profundidad de muro ..... **75**  
 Esta interconectado ..... **No**

Nombre y dirección del propietario ..... **AGRASUR (Gerente: Fernando González) S-DR: 6**  
 Nombre y dirección del contratista ..... **VEGARADA**

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua (m)	Metodo de medida
22/1/85	0	3183		19,1	SONDA
6/1/86	0	3235		18,58	"
10/3/87	0	3820		17,73	"

0-1	Tierra de labor
1-3	Arcilla amarilla y grana
3-14	Arcilla amarilla
14-15	" gris
15-25	" plastica
25-28	" amarilla
28-44	Arenisca fina
44-53	" mezclada
53-60	" compactada
60-70	Limo azul
70-73	Arenisca fina
73-75	" gruesa
75-84	Arcilla gris
84-90	" roja

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha: 22/1/85

Caudal extraido (m<sup>3</sup>/h): 547

Duración del bombeo: 7 horas

Depresión en m.: 2824

Transmisividad (m<sup>2</sup>/seg): 29

Coefficiente de almacenamiento: 1

Fecha: [ ]

Caudal extraido (m<sup>3</sup>/h): [ ]

Duración del bombeo: [ ] horas

Depresión en m.: [ ]

Transmisividad (m<sup>2</sup>/seg): [ ]

Coefficiente de almacenamiento: [ ]

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo: [ ]

Coste de la obra en millones de pts.: [ ]

Resultado del sondeo: [ ]

Caudal cedido (m<sup>3</sup>/h): [ ]

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A en m	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en mm.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-90 m	570			0-36		350		CIEGA	Con tapa de fondo. El filtro a de puntillo tipo NOLD con abertura de 1,5 mm
				36-54		"		FILTRO	
				54-70,5		"		CIEGA	
				70,5-81		"		FILTRO	
				81-85		"		CIEGA	

OBSERVACIONES: Abastece a dos viviendas de la finca Sta Maria del Pilar (8 parcelas).  
 N.E.: 33,10 m (2/3/88)

Instruido por: DIEGO MARTIN SOSA

Fecha: / /

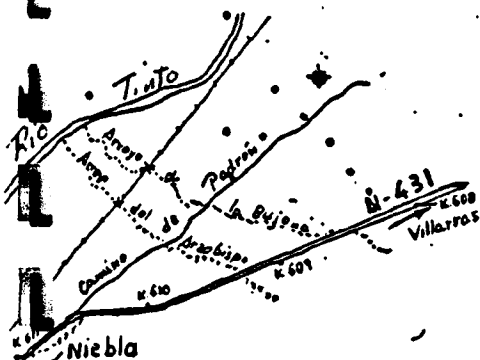


**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**  
**ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS**  
**ESTADISTICA**

Nº de registro 104070054  
 Nº de puntos descritos 1  
 Hoja topografica 1/50.000  
LA PALMA DEL CONDADO  
 Numero 10-40 (1982)

Coordenadas geograficas  
 X 6°39'40" Y 37°23'18"  
 Coordenadas lambert  
 X 10 Y 16  
17 24

Croquis acotado o mapa detallado



Cuenca hidrografica GUADIANA  
 Sistema acuifero CONGLOMERADOS DEL ARRIL DE VERRA MORENA  
 Provincia HUELVA  
 Termino municipal VILLARRASA  
 Toponimia Santa M<sup>ta</sup> del Pila

Objeto Prospeccion de Aguas  
 Cota 5666  
 Referencia topografica  
 Naturaleza SONDEO  
 Profundidad de la obra 87  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados 2

Tipo de perforación PERCUSION  
 Trabajos aconsejados por  
 Año de ejecución 85 Profundidad 87,00 m  
 Reperfundizado el año Profundidad final

**MOTOR**  
 Naturaleza sin equipar  
 Tipo equipo de extraccion 9  
 Potencia 59 61

**BOMBA**  
 Naturaleza sin equipar  
 Capacidad  
 Marca y tipo

Utilización del agua  
No se utiliza  
 Cantidad extraida (Dm<sup>3</sup>)  
 Durante 68 70 dias

¿Tiene perimetro de protección?  
 Bibliografía del punto acuífero  
 Documentos intercalados  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra VEGARADA  
 Escala de representación  
 Redes a las que pertenece el punto PCIGH

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero

Año en que se efectuó la modificación

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden: 01  
 Edad Geologica Mioceno  
 Litología CALCAR  
 Profundidad de techo 290  
 Profundidad de muro 570  
 Esta interconectado No

Numero de orden: 02  
 Edad Geologica Mioceno  
 Litología GRAVAS  
 Profundidad de techo 690  
 Profundidad de muro 810  
 Esta interconectado No

Nombre y dirección del propietario AGRASUR (Gerente: Fernando González) S.D.R.U.7

Nombre y dirección del contratista VEGARADA

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua (m)	Metodo de medida
211185 126 131 132	0	3750 03 137		19,16	SONDA
61186 143 148	0	3825 150 154		18,41	"
100387 160 165	0	3230 167 171		24,36	"

0-1	Tierra vegetal
1-6	Conglomerado de grava y arcilla
6-7	Arcilla marrón
7-20	" gris
20-29	Marza azul
29-45	Arenisca blanca
45-55	Arenisca con faja y para de agua
55-57	" azul
57-69	Leño azul
69-74	Arenisca con agua
74-81	" con grava
81-87	Arcilla plástica

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha: 211185

Caudal extraído (m<sup>3</sup>/h): 547

Duración del bombeo: 7 horas

Depresión en m.: 3101

Transmisividad (m<sup>2</sup>/seg): 34

Coefficiente de almacenamiento: 1

Fecha: [ ]

Caudal extraído (m<sup>3</sup>/h): [ ]

Duración del bombeo: [ ] horas

Depresión en m.: [ ]

Transmisividad (m<sup>2</sup>/seg): [ ]

Coefficiente de almacenamiento: [ ]

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo: [ ] Resultado del sondeo: [ ]

Coste de la obra en millones de pts.: [ ] Caudal cedido (m<sup>3</sup>/h): [ ]

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0	87	550		0	44,5	350		CIEGA	Con tapa de fondo. El fletio a de puntalillo NOLO de 1'5mm.
				44,5	55	"		FILTRO	
				55	70,5	"		CIEGA	
				70,5	81	"		FILTRO	
				81	85	"		CIEGA	

OBSERVACIONES

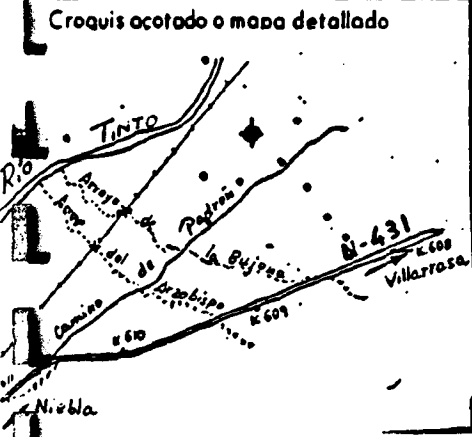
N.E. (2/3/88) = 38,16 m.

Instruido por DIEGO MARTIN SOJA

Fecha: / /

Nº de registro..... **104070055**  
 Nº de puntos descritos..... **1**  
 Hoja topografica 1/50.000  
**LA PALMA DEL CONDADO**  
 Numero **10-40 (982)**

Coordenadas geograficas  
 X **6°39'36"** Y **37°23'15"**  
 Coordenadas lambert  
 X **10** Y **17**



Cuenca hidrografica..... **GUADIANA**  
 Sistema acifero..... **CONCREMERALES DEL BARRIO DE SIERRA MORENA**  
 Provincia..... **HUELVA**  
 Termino municipal..... **VILLARRASA**  
 Toponimia y/o. **Maria del Pilar**

Objeto **Proyección de Aguas**  
 Cota..... **4720**  
 Referencia topografica.....  
 Naturaleza..... **SAN PED**  
 Profundidad de la obra..... **7000**  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados..... **2**

Tipo de perforación..... **PERCUSION**  
 Trabajos aconsejados por.....  
 Año de ejecución..... **85** Profundidad **70,00 m**  
 Reprofundizado el año..... Profundidad final **L**

**MOTOR**  
 Naturaleza **sin equipar**  
 Tipo equipo de extracción..... **9**  
 Potencia..... **59 61**

**BOMBA**  
 Naturaleza **sin equipar**  
 Capacidad.....  
 Marca y tipo.....

Utilización del agua..... **No. x. u. l. z. c.**  
 Cantidad extraída (Dm³).....  
 Durante..... **68 70** días

¿Tiene perimetro de protección?.....  
 Bibliografía del punto acuífero.....  
 Documentos intercalados.....  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra..... **VEGARADA**  
 Escala de representación.....  
 Redes a las que pertenece el punto..... **PCIGH**

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero.....  
 Año en que se efectuó la modificación.....

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden..... **01**  
 Edad Geologica..... **Mioceno**  
 Litología..... **CALCAR**  
 Profundidad de techo..... **140**  
 Profundidad de muro..... **430**  
 Esta interconectado..... **No.**

Numero de orden..... **02**  
 Edad Geologica..... **Mioceno**  
 Litología..... **GRAVAS**  
 Profundidad de techo..... **500**  
 Profundidad de muro..... **640**  
 Esta interconectado..... **No.**

Nombre y dirección del propietario..... **AGRASUR (Gerente: Fernando González)**  
**S-DR. n.º 8**  
 Nombre y dirección del contratista..... **VEGARADA**

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgenia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua (m)	Metodo de medida
14/11/85	0	2901		18.1	SONDA
6/11/86	-	2930		17.9	"
10/03/87		2930		17.9	"

0-1	Tierra de labor
1-6	Conglomerados
6-14	Arcilla
14-18	Aréuxca roja
18-30	" blanca
30-38	Aréuxca con poca de agua
38-43	" azul
43-50	Limo azul
50-54	Aréuxca pizarrada
54-58	" y arena
58-60	Aréuxca
60-64	" lina
64-69	Arcilla azul
69-70	Pizarra

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	14/11/85
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	2520
Duración del bombeo horas	40 min.
Depresión en m.	281
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	91
Coficiente de almacenamiento	1

Fecha	
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	
Duración del bombeo horas	
Depresión en m.	
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	
Coficiente de almacenamiento	

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo	239	Resultado del sondeo	249
Coste de la obra en millones de pts.	244 247	Caudal cedido (m <sup>3</sup> /h)	249 251

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0	70 m	570		0-34		350		CIEGA	Tapa ciepa de fondo.
				34-40		"		FILTRO	El filtro es de puntillo
				40-51		"		CIEGA	NOLO de 1,5 mm
				51-63		"		FILTRO	
				63-69		"		CIEGA	

OBSERVACIONES

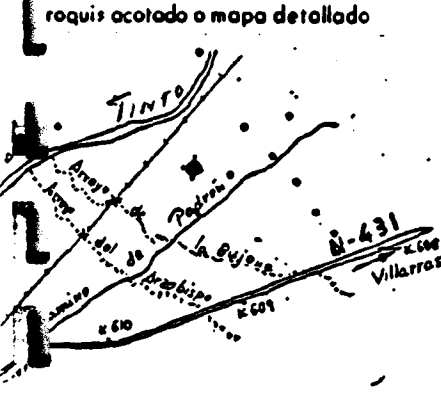
N.E. (2/3/88): 29,32 m

Instruido por DIEGO MARTIN SOSA Fecha / /

**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**  
**ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS**  
**ESTADISTICA**

Nº de registro ..... **104070056**  
 Nº de puntos descritos ..... **1**  
 Hoja topografica 1/50.000 .....  
**LA PALMA DEL CONDADO**  
 Numero **1040 (582)**

Coordenadas geograficas  
 X **6°39'12"** Y **37°23'06"**  
 Coordenadas lambert  
 X ..... Y .....



Cuenca hidrografica ..... **GUADIANA** ..... **04**  
 Sistema acuífero **LONGAMEADOS DEL BORDE DE SIERRA**  
**MARRENA** ..... **26** .....  
 Provincia ..... **HUELVA** ..... **43**  
 Termino municipal ..... **VILLARRASA** ..... **77**  
 Toponimia **Jte Mont del Pila 90**

Objeto **Prospección de Aguas**  
 Cota ..... **40** .....  
 Referencia topografica .....  
 Naturaleza **SONDED** ..... **1**  
 Profundidad de la obra ..... **70** .....  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados ..... **2**

tipo de perforación **PERCUSION** ..... **2**  
 trabajos aconsejados por .....  
 Año de ejecución ..... **85** ..... Profundidad **70 m**  
 profundizado el año ..... Profundidad final .....

**MOTOR** ..... **BOMBA**  
 Naturaleza **Eléctrico** ..... Naturaleza **sumergible**  
 Tipo equipo de extracción ..... **3** ..... Capacidad **100 P/S**  
 Potencia ..... **160** ..... Marca y tipo **WORTHINGTON**

Utilización del agua .....  
**REGADIO** ..... **2**  
 Cantidad extraída (Dm³) .....  
 Durante ..... días

¿Tiene perímetro de protección? .....  
 Bibliografía del punto acuífero .....  
 Documentos intercalados .....  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra **VEGARABA**  
 Escala de representación ..... **6**  
 Redes a las que pertenece el punto ..... **PCIGH**

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero .....  
 Año en que se efectuó la modificación .....

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden: ..... **01** .....  
 Edad Geologica **Mioceno** ..... **32**  
 Litología **CALCAR**  
 Profundidad de techo ..... **60**  
 Profundidad de muro ..... **370**  
 Esta interconectado **No** ..... **2**

Numero de orden: ..... **02** .....  
 Edad Geologica **Mioceno** ..... **32**  
 Litología **GRAVAS**  
 Profundidad de techo ..... **450**  
 Profundidad de muro ..... **640**  
 Esta interconectado **No** ..... **2**

Nombre y dirección del propietario **AGRASUR (Gerente: Fernando González)**  
 Nombre y dirección del contratista **VEGARABA**

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
28/1/85	0	2950		10.50	SONDA
6/1/86	0	3000		10,00	"

0-1 Tierra de labor  
 1-2 Arcilla roja  
 2-6 " gris  
 6-7 Arenisca arcillosa  
 7-31 " amarilla  
 31-35 " s/ pasaje de agua  
 35-39 " fina  
 39-45 lama azul  
 45-50 Arenisca fina  
 50-60 " gruesa  
 60-62 " verde  
 62-64 " azul  
 64-70 Conclusión de arcilla y pizama.

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	28/1/85
Caudal extraído (m <sup>3</sup> /h)	2160
Duración del bombeo horas	7
Depresión en m.	457
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	91
Coefficiente de almacenamiento	1

Fecha	
Caudal extraído (m <sup>3</sup> /h)	
Duración del bombeo horas	
Depresión en m.	
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	
Coefficiente de almacenamiento	

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo		Resultado del sondeo	
Coste de la obra en millones de pts.		Caudal cedido (m <sup>3</sup> /h)	

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO				
DE	A	OBSERVACIONES	DE	A	espesor en m.m.	Natureza	OBSERVACIONES
0-70 m.			0-34'5 m	350		CIEGA	Con tapa de fondo.
			34'5-39"	"		FILTRO	El filtro de puercillo tipo NOLP de 1,5 mm.
			39-50"	"		CIEGA	
			50-62	"		FILTRO	
			62-68	"		CIEGA	

OBSERVACIONES El sondeo n:9 se utiliza para usar 82 ha de Trigo, maíz y girasol con una dotación (1987) de 3600 m<sup>3</sup>/ha/año.

Instruido por DIEGO MARTIN SOSA Fecha / /



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA

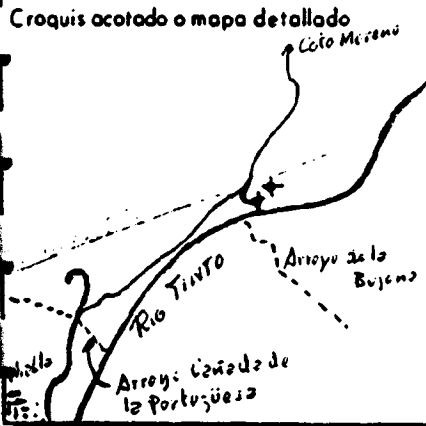
Nº de registro 104070057

Nº de puntos descritos 1

Hoja topografica. 1/50.000 LA PALMA DEL CONDADO Numero 1040 (902)

Coordenadas geograficas X 6°40'33" Y 37°23'16" Coordenadas lambert X Y

10 16 17 24



Cuenca hidrografica GUADIANA 04 27 28 Sistema acuífero CONGLOMERADOS DEL BORDE DE SIERRA MORENA 26 29 34 Provincia HUELVA 43 35 36 Termina municipal VILLARRAIA 77 37 39 Toponimia Sta. Mª del Pilar 11

Objeto Prospección de Agua Cota 40 45 Referencia topografica Naturaleza SANDEO 4 46 Profundidad de la obra 28 47 52 Nº de horizontes acuíferos atravesados 1 53 54

Tipo de perforación PERCUSION 2 55 Trabajos aconsejados por Año de ejecución 85 56 57 Profundidad 28,00 m. Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR Naturaleza No tiene Tipo equipo de extracción 9 58 Potencia 59 61

BOMBA Naturaleza No tiene Capacidad Marca y tipo

Utilización del agua No se utiliza 0 62 Cantidad extraída (Dm³) 63 67 Durante 68 70 días

¿Tiene perímetro de protección? 71 Bibliografía del punto acuífero 72 Documentos intercalados 73 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra VEGARADA 6 74 Escala de representación 75 Redes a las que pertenece el punto PCIGH 76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero 81 Año en que se efectuó la modificación 82 83

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden: 84 01 85 Edad Geologica Mioceno 86 87 Litología 88 93 Profundidad de techo 94 98 Profundidad de muro 99 103 Esta interconectado No 2 104

Numero de orden: 105 106 Edad Geologica 107 108 Litología 109 114 Profundidad de techo 115 119 Profundidad de muro 120 124 Esta interconectado 125

Nombre y dirección del propietario GEOSUR (Gerente: Fernando González) Nombre y dirección del contratista VEGARADA

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
126 131	132	133 137	138 142		
143 148	149	150 154	155 159		
160 165	166	167 171	172 176		

0-1 Tierra de labor  
 1-2 Conglomerados  
 2-9 Gruesos con arcilla  
 9-15 Arcilla amarilla con agua  
 15-19 " azul compacta  
 19-22 Arcilla verde  
 22-28 ZIRAZ

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	177 182
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	183 187
Duración del bombeo horas	188 190 minu. 191 192
Depresión en m.	193 197
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	198 202
Coefficiente de almacenamiento	203 207

Fecha	208 213
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	214 218
Duración del bombeo horas	219 221 minu. 222 223
Depresión en m.	224 228
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	229 233
Coefficiente de almacenamiento	234 238

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo	239 243	Resultado del sondeo	243
Coste de la obra en millones de pts.	243 247	Caudal cedido (m <sup>3</sup> /h)	249 253

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturalize	OBSERVACIONES
0-28 m		540	ANULADO	0-11 m		350	CIE	CIEGA	Tapa de fondo ciega. filtro puntilla NUB de 1,5 mm  (1)
				11-18,5		"		FILTRO	
				18,5-24,5		"		CIEGA	

OBSERVACIONES (1) Se le extrajo la tuberia y el sondeo quedo anulado.

Instruido por DIEGO MARTIN JOSA

Fecha 1/1



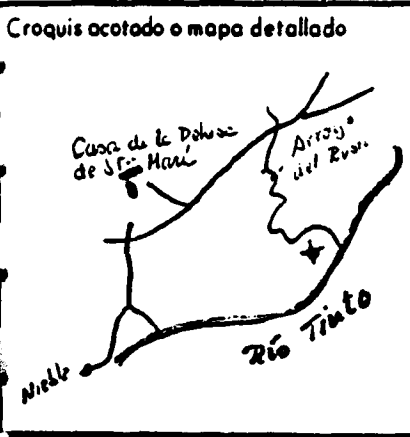


INSTITUTO GEOLOGICO  
Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS  
ACUIFEROS  
ESTADISTICA

Nº de registro ..... 104070058  
 Nº de puntos descritos ..... 1  
 Hoja topografica 1/50.000  
 PALMA DEL CONDADO  
 Numero .....

Coordenadas geograficas  
 X Y  
 6°39'13" 37°23'32"  
 Coordenadas lambert  
 X Y  
 10 16 17 24



Cuenca hidrografica ..... GUADIANA 04  
 Sistema acifero ..... CONGLOMERADO DEL BORDE DE SIERRA MORENA 26  
 Provincia ..... HUELVA 43  
 Termino municipal ..... VILLARRASA 77  
 Toponimia Sta. Muñ. del Pilar 12

Objeto ..... Prospeccion de agua  
 Cota ..... 40 45  
 Referencia topografica .....  
 Naturaleza ..... SONDEO 1  
 Profundidad de la obra ..... 30 47 52  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados ..... 1 53 54

Tipo de perforación ..... 55  
 Trabajos aconsejados por .....  
 Año de ejecución ..... 85 56 57 Profundidad 30,00 m  
 Reprofundizado el año ..... Profundidad final .....

MOTOR  
 Naturaleza Sin equipo  
 Tipo equipo de extraccion 9 58  
 Potencia ..... 59 61

BOMBA  
 Naturaleza Sin equipo  
 Capacidad .....  
 Marca y tipo .....

Utilización del agua .....  
 No se utiliza 0 62  
 Cantidad extraida (Dm³) .....  
 Durante ..... 68 70 dias

¿Tiene perimetro de protección? ..... 71  
 Bibliografia del punto acifero ..... 72  
 Documentos intercalados ..... 73  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra ..... VEGARADA 6 74  
 Escala de representación ..... 75  
 Redes a las que pertenece el punto ..... P C I G H 76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acifero ..... 81  
 Año en que se efectua la modificación ..... 82 83

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden: ..... 84 01 85  
 Edad Geologica ..... Mioceno 86 32 87  
 Litología ..... Mioceno 88 CALCAR 93  
 Profundidad de techo ..... 89 13 98  
 Profundidad de muro ..... 99 26 103  
 Esta interconectado ..... No 2 104

Numero de orden: ..... 105 106  
 Edad Geologica ..... 107 108  
 Litología ..... 109 114  
 Profundidad de techo ..... 115 119  
 Profundidad de muro ..... 120 124  
 Esta interconectado ..... 125

Nombre y dirección del propietario ..... AGRASUR (Gerente: Fernando Gonzalez)  
 Nombre y dirección del contratista .....

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
41285	0	1038			
61186	0	1089			
20388		1087			

0-1 Tierra de labor  
 1-5 Conglomerada de grava y arcilla  
 6-8 Arcilla gris  
 8-13 Lima fino  
 13-23 Arena con pedril y grava  
 23-26 Arcilla  
 26-28 Arcilla c/ piedra  
 28-30 " c/ piedra

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	41285
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	299
Duración del bombeo horas	8
Depresión en m.	677
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	75
Coefficiente de almacenamiento	1

Fecha	
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	
Duración del bombeo horas	
Depresión en m.	
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	
Coefficiente de almacenamiento	

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo		Resultado del sondeo	
Coste de la obra en millones de pts.		Caudal cedido (m <sup>3</sup> /h)	

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-30 m		560		0-14 m		350		ARGA	faja ciega de fondo.
				14-23 m		"		FILTRO	fillo de puenlletto tipo
				23-29 m		"		SIERRA	NOLO de 1'5 m.

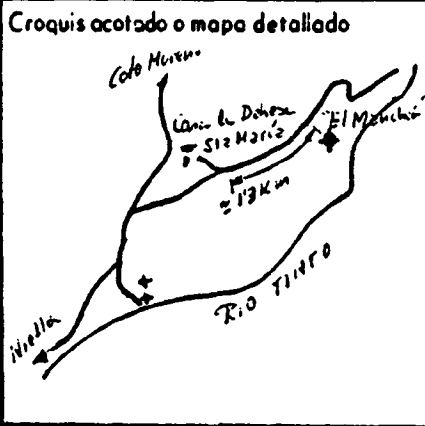
OBSERVACIONES

Instruido por DIEGO MARTIN JOSA

Fecha / /

Nº de registro ..... **104070059**  
 Nº de puntos descritos ..... **1**  
 Hoja topografica 1/50.000  
**LA PALMA DEL CONDADO**  
 Numero **1840 (982)**

Coordenadas geograficas  
 X **6°39'32"** Y **37°24'03"**  
 Coordenadas Lambert  
 X [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] Y [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]  
 10 16 17 24



Cuenca hidrografica ..... **GUARIANA** **04** 27 28  
 Sistema acuífero **ANGLOMERADO DEL BARRIO DE SIERRA**  
**MARANA** **26** 29 34  
 Provincia ..... **HUELVA** **43** 25 36  
 Termino municipal ..... **VILLARRASA** **77**  
 Toponimia **Stc Maria de Pila N°**

Objeto **Prospeccion de agua**  
 Cota ..... **40** 45  
 Referencia topografica .....  
 Naturaleza **saudeo** **46**  
 Profundidad de la obra ..... **47** 52  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados ..... **53** 54

Tipo de perforación **ROTOPERCUSSION** **9** 55  
 Trabajos aconsejados por .....  
 Año de ejecución ..... **85** 56 57 Profundidad .....  
 Reprofundizado el año ..... Profundidad final .....

**MOTOR**  
 Naturaleza **Sin Equipa**  
 Tipo equipo de extraccion **9** 58  
 Potencia ..... **59** 61

**BOMBA**  
 Naturaleza **Sin Equipa**  
 Capacidad .....  
 Marco y tipo .....

Utilización del agua .....  
**No se utiliza** **0** 62  
 Cantidad extraida (Dm³) .....  
 Durante [ ] [ ] [ ] [ ] días **68** **70**

¿Tiene perimetro de protección? ..... **71**  
 Bibliografia del punto acuífero ..... **72**  
 Documentos intercalados ..... **73**  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra **PERSONA** **74**  
 Escala de representación ..... **75**  
 Redes a las que pertenece el punto ..... **PCIGH** **76** **80**

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero ..... **81**  
 Año en que se efectuó la modificación ..... **82** **83**

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden: ..... **84** [ ] **85**  
 Edad Geologica ..... **86** [ ] **87**  
 Litología ..... **88** [ ] [ ] [ ] [ ] **93**  
 Profundidad de techo ..... **94** [ ] [ ] [ ] [ ] **98**  
 Profundidad de muro ..... **99** [ ] [ ] [ ] [ ] **103**  
 Esta interconectado ..... **104**

Numero de orden: ..... **105** [ ] **106**  
 Edad Geologica ..... **107** [ ] **108**  
 Litología ..... **109** [ ] [ ] [ ] [ ] **114**  
 Profundidad de techo ..... **115** [ ] [ ] [ ] [ ] **119**  
 Profundidad de muro ..... **120** [ ] [ ] [ ] [ ] **124**  
 Esta interconectado ..... **125**

Nombre y dirección del propietario **AGRASUR (Gerente: Fernando González)**  
 Nombre y dirección del contratista **PERSONA**

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
60186	0	1152			SONDA
126 131	132	133 137	138 142		
143 148	149	150 154	155 159		
160 165	166	167 171	172 176		

0- Pizarras con vetas de cuarzo del Paleozoico.

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	
Duración del bombeo	horas
Depresión en m.	
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	
Coefficiente de almacenamiento	

Fecha	
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	
Duración del bombeo	horas
Depresión en m.	
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	
Coefficiente de almacenamiento	

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo		Resultado del sondeo	
Coste de la obra en millones de pts.		Caudal cedido (m <sup>3</sup> /h)	

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO					
DE	A	Ø en m.m.	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
.....			.....					
.....			.....					
.....			.....					
.....			.....					
.....			.....					
.....			.....					
.....			.....					
.....			.....					
.....			.....					

OBSERVACIONES *Q = 28 l/s (con el compresor de la máquina)*

Instruido por *DIEGO MARTIN JOJA* Fecha *1 / 1*



INSTITUTO GEOLOGICO  
Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS  
ACUIFEROS  
ESTADISTICA

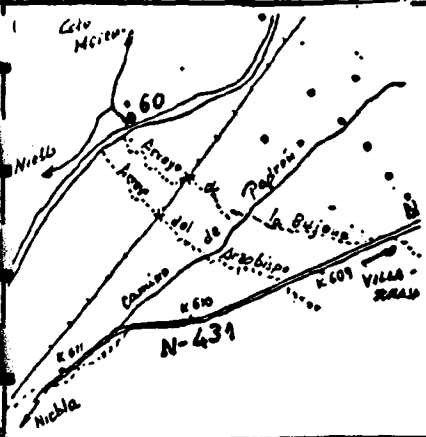
Nº de registro..... 101470060

Nº de puntos descritos..... 1

Hoja topografica 1/50.000  
LA PALMA DEL CONDADO  
Numero 10-40 (1982)

Coordenadas geograficas  
X Y  
6°40'32" 37°23'12"  
Coordenadas Lambert  
X Y

10 16 17 24



Cuenca hidrografica..... GUADIANA 04 27 28  
Sistema acuífero Conglomerada del borde de Sierra  
MORAN 26 29 34  
Provincia..... HUELVA 43 35 36  
Termino municipal..... VILLARRA 77 37 39  
Toponimia Sta. Maria Tilar M

Objeto INVESTIGACION  
Cota..... 40 45  
Referencia topografica.....

Naturaleza Jondo 1 45  
Profundidad de la obra..... 26 47 52  
Nº de horizontes acuíferos atravesados..... 02 53 54

Tipo de perforación..... 55  
Trabajos aconsejados por.....  
Año de ejecución..... 56 57 Profundidad.....  
Reprofundizado el año..... Profundidad final.....

MOTOR  
Naturaleza No liem  
Tipo equipo de extracción 9 58  
Potencia..... 59 61

BOMBA  
Naturaleza No liem  
Capacidad.....  
Marca y tipo.....

Utilización del agua..... No se utiliza 0 62  
Cantidad extraída (Dm³)..... 63 67  
Durante..... 68 70 días

¿Tiene perimetro de protección?..... 71  
Bibliografía del punto acuífero..... 72  
Documentos intercalados..... 73  
Entidad que contrata y/o ejecuta la obra..... 74  
Escala de representación..... 75  
Redes a las que pertenece el punto..... PCIGH 76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero..... 81  
Año en que se efectua la modificación..... 82 83

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden:..... 84 01 85  
Edad Geologica..... Mioceno 86 32 87  
Litología..... CALCAR 88 93  
Profundidad de techo..... 89 4 98  
Profundidad de muro..... 92 6 103  
Esta interconectado..... No 2 104

Numero de orden:..... 105 01 106  
Edad Geologica..... Mioceno 107 32 108  
Litología..... CALCAR 109 114  
Profundidad de techo..... 115 12 119  
Profundidad de muro..... 120 17 124  
Esta interconectado..... No 2 125

Nombre y dirección del propietario.....  
Nombre y dirección del contratista.....

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
26	132	131	137	138	
43	149	148	154	155	
160	166	165	171	172	

0-0'5 Lotic. meljaldada. longlom. gran. arena. arena  
 0'5-4 Grava. arena  
 4-6 Arcillas finas amarillentas con matiz arcillosa  
 6-12 Arcillas que verdosa  
 12-14 Arcillas finas que azul  
 14-17 " amarilla oscura  
 17-20 Pizarra

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	177	172
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	183	181
Duración del bombeo	horas 188 190	minu. 51 192
Depresión en m.	193	197
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	198	202
Coficiente de almacenamiento	203	207

Fecha	208	213
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	214	218
Duración del bombeo	horas 219 221	minu. 222 223
Depresión en m.	224	228
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	229	233
Coficiente de almacenamiento	234	238

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo	239	243	Resultado del sondeo	248
Coste de la obra en millones de pts.	245	247	Caudal cedido (m <sup>3</sup> /h)	249

CARACTERISTICAS TECNICAS

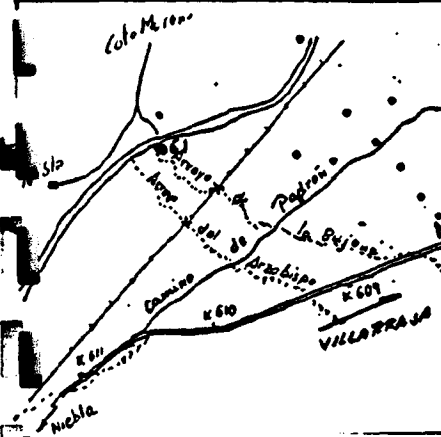
PERFORACION			REVESTIMIENTO					
DE	A	Ø en m.m.	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES

OBSERVACIONES

Instruido por \_\_\_\_\_ Fecha / /

Nº de registro..... **101470061**  
 Nº de puntos descritos..... **1**  
 Hoja topografica 1/50.000  
 LA PALMA DEL CONDADO  
 Numero 10-40 (282)

Coordenadas geograficas  
 X **6°40'33"** Y **37°23'9"**  
 Coordenadas lambert  
 X **10** Y **16**  
**17** **24**



Cuenca hidrografica..... **GUADIANA** **04**  
 Sistema acuífero **Conglomerada del borde de Sierra Morana**  
**26**  
 Provincia..... **HUELVA** **43**  
 Termino municipal..... **VILLARRASA** **77**  
 Toponimia **Sta. M. Pilar 19**

Objeto..... **INVESTIGACION**  
 Cota..... **40** **45**  
 Referencia topografica.....  
 Naturaleza..... **J.R.N.D.E.O.** **1**  
 Profundidad de la obra..... **26**  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados..... **01**

Tipo de perforación..... **55**  
 Trabajos aconsejados por.....  
 Año de ejecución..... **56** **57** Profundidad.....  
 Reprofundizado el año..... Profundidad final.....

**MOTOR**  
 Naturaleza **No tiene**  
 Tipo equipo de extracción..... **7**  
 Potencia..... **59** **61**

**BOMBA**  
 Naturaleza **No tiene**  
 Capacidad.....  
 Marca y tipo.....

Utilización del agua.....  
**No se utiliza** **0**  
 Cantidad extraída (Dm³).....  
 Durante **68** **70** días

¿Tiene perímetro de protección?..... **71**  
 Bibliografía del punto acuífero..... **72**  
 Documentos intercalados..... **73**  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra..... **74**  
 Escala de representación..... **75**  
 Redes a las que pertenece el punto..... **P C I G H**  
**76** **80**

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero..... **81**  
 Año en que se efectuó la modificación..... **82** **83**

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden..... **01** **85**  
 Edad Geologica..... **Mioceno** **32** **87**  
 Litología..... **88** **93**  
 Profundidad de techo..... **94** **6** **98**  
 Profundidad de muro..... **99** **21** **103**  
 Esta interconectado..... **No** **104**

Numero de orden..... **105** **106**  
 Edad Geologica..... **107** **108**  
 Litología..... **109** **114**  
 Profundidad de techo..... **115** **119**  
 Profundidad de muro..... **120** **124**  
 Esta interconectado..... **125**

Nombre y dirección del propietario.....  
 Nombre y dirección del contratista.....

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
128 131	132	133 137	138 142		
143 148	149	150 154	155 159		
160 165	166	167 171	172 176		

0-0'5 Cortes sulfatada, conglomerada, gran.  
ran. y arenas.  
0'5-6 Gravas, Balas y arenas  
6-14 Arcillas, lim. blancas amarillas  
14-21 " " " gris azul  
21-26 " " ligadas con pizarras

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	177 182
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	183 187
Duración del bombeo	horas 188 190 minu. 191 192
Depresión en m.	193 197
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	198 202
Coefficiente de almacenamiento	203 207

Fecha	208 213
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	214 218
Duración del bombeo	horas 219 221 minu. 222 223
Depresión en m.	224 228
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	229 233
Coefficiente de almacenamiento	234 238

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo	239 244	Resultado del sondeo	245
Coste de la obra en millones de pts.	245 247	Caudal cedido (m <sup>3</sup> /h)	249 253

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES

OBSERVACIONES

Instruido por

Fecha / /



Nº de registro ..... **104070062**  
 Nº de puntos descritos ..... **01**  
 Hoja topografica 1/50.000  
**LA PALMA DEL CONDADO**  
 Numero **1040 (982)**

Coordenadas geograficas  
 X ..... Y .....  
 Coordenadas lambert  
 X ..... Y .....  
**336400** **313300**  
 10 16 17 24

Croquis acotado o mapa detallado  
 L  
 L  
 L  
 L

Cuenca hidrografica **Tiata**  
**GUADIANA** **019**  
 Sistema acuífero **Conglomerado del Bordo de Siena**  
**Meruga** **20**  
 Provincia **HUELVA** **43**  
 Termin municipal **NIEBLA** **053**  
 Toponimia **Pedro Vicente Garcia**

Objeto **Prospeccion de agua**  
 Cota **Estuada s/n. 1/50.000** **1800**  
 Referencia topografica **Bordo Tuberia**  
 Naturaleza **Suave** **7**  
 Profundidad de la obra **3135**  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados **2**

de perforación **Rotacion, circulacion, diámetro** **8**  
 Trabajos aconsejados por **I. G. M. E.**  
 de ejecución **88** Profundidad **31,35 m.**  
 profundizado el año ..... Profundidad final .....

**MOTOR**  
 Naturaleza **NO**  
 Tipo equipo de extraccion **9**  
 Potencia **59 61**

**BOMBA**  
 Naturaleza **NO**  
 Capacidad .....  
 Marca y tipo .....

Utilización del agua .....  
 a se utiliza **0**  
 Cantidad extraida (Dm³) .....  
 63 67  
 Coste **68 70** dias

¿Tiene perimetro de protección? **71**  
 Bibliografia del punto acuífero **72**  
 Documentos intercalados **3** **73**  
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra **I. G. M. E.** **74**  
 Escala de representación **3** **75**  
 Redes a las que pertenece el punto **P C I G H**  
**X** **76 80**

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero ..... **81**  
 Año en que se efectuó la modificación ..... **82 83**

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Nº de orden: **01** **84 85**  
 Edad Geologica **Cuaternario** **86 87**  
 Litología **Gravas y arenas** **88 89**  
 Profundidad de techo **3** **94 96**  
 Profundidad de muro **10** **99 103**  
 Interconectado **1** **104**

Numero de orden: **02** **105 106**  
 Edad Geologica **Terciario (Mioceno Basal)** **107 108**  
 Litología **ARENIS** **109 114**  
 Profundidad de techo **10** **115 119**  
 Profundidad de muro **295** **120 124**  
 Esta interconectado **1** **125**

Nombre y dirección del propietario **I. G. M. E. (Propietario finca: Pedro Vicente Garcia) (C/ San Antº 3.- Niebla)**

Nombre y dirección del contratista **Ibérica de Sudeos**

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
131	132	133 137	138 142		
148	149	150 154	155 159		
165	166	167 171	172 176		

0-0.5 Arcillas finas y gruesas amarillentas  
 0.5-3 Arcillas algo mas gruesas pardas  
 3-10 Gravas gruesas, caules rotos y huesos  
 10-17 Arcillas calcareas amarillentas  
 17-29.5 SIN MUESTRAS Y PERDIDA  
 TOTAL DE LODOS. Lo que sale por gravas de perdida  
 29.5-31.35 A partir de 29.50 m. la perforación es muy dura aunque tampoco salen desechos.

ENSAYOS DE BOMBEO

10

Q<sub>1</sub> extraído (m<sup>3</sup>/h)

Presión del bombeo

Profundidad en m.

Permeabilidad (m<sup>2</sup>/seg)

Coefficiente de almacenamiento

177	182
183	187
188	192
193	197
198	202
203	207

20

Q<sub>2</sub> extraído (m<sup>3</sup>/h)

Presión del bombeo

Profundidad en m.

Permeabilidad (m<sup>2</sup>/seg)

Coefficiente de almacenamiento

208	213
214	218
219	223
224	228
229	233
234	238

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Profundidad de cesión del sondeo

Costo de la obra en millones de pts.

Resultado del sondeo

Caudal cedido (m<sup>3</sup>/h)

239	243
244	247
249	253

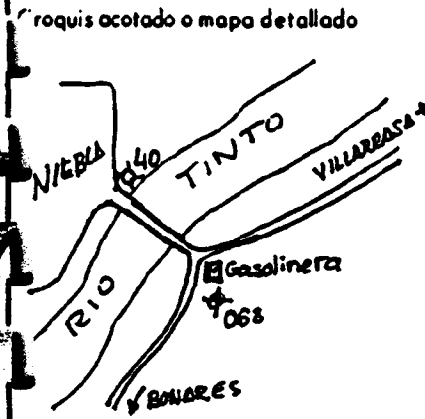
CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO				
A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Materiales	OBSERVACIONES
31.35	215.9		0-12	106	3	Chapas	Ciego
			12-30	11	3	"	Rajado soporte ..

OBSERVACIONES: Sondeos de investigación. Ubicación de base y utilizada para la red piezométrica. Con el compresor de la máquina salió 3 esp.  
 Ejecutado por Diego Luciano Sosa. Fecha 15/IX/1988

Nº de registro..... **104070063**  
 Nº de puntos descritos..... **1**  
 Hoja topografica 1/50.000  
**LA PALMA DEL CONDADO**  
 Numero **10-40**

Coordenadas geograficas  
 X Y  
 Coordenadas lambert  
 X Y  
**335500** **311950**  
 10 16 17 24



Cuenca hidrografica..... **GUADIANA** **04**  
 27 28  
 Sistema acuífero..... **CONSEJERADO DEL BORDE DE SIERRA**  
**MORENA** **26**  
 29 34  
 Provincia..... **HUELVA** **43**  
 35 36  
 Termino municipal..... **NIEBLA** **053**  
 39  
 Toponimia **GASOLINERA NIEBLA**

Objeto..... **PROSPECCION DE AGUAS**  
 Cota..... **10**  
 40 45  
 Referencia topografica..... **MAPA**  
 Naturaleza..... **SONDEO** **1**  
 46  
 Profundidad de la obra..... **32**  
 47 52  
 Nº de horizontes acuíferos atravesados..... **1**  
 53 54

Tipo de perforación..... **PERCUSION** **2**  
 55  
 Trabajos aconsejados por.....  
 Año de ejecución..... **88** Profundidad..... **32 metros**  
 56 57  
 Reprofundizado el año..... Profundidad final.....

**MOTOR**  
 Naturaleza.....  
 Tipo equipo de extraccion..... **58**  
 59 61  
 Potencia.....

**BOMBA**  
 Naturaleza.....  
 Capacidad.....  
 Marca y tipo.....

Utilización del agua.....  
**Gasolinera** **62**  
 Cantidad extraida (Dm³).....  
 63 67  
 Durante..... **70** dias  
 68 70

¿Tiene perimetro de protección?..... **71**  
 Bibliografia del punto acuífero..... **72**  
 Documentos intercalados..... **73**  
 Entidad que contrato y/o ejecuta la obra..... **MINAGUA** **74**  
 Escala de representación..... **75**  
 Redes a las que pertenece el punto..... **PCIGH**  
 76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero..... **81**  
 Año en que se efectuó la modificación..... **82 83**

**DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS**

Numero de orden..... **01** **85**  
 Edad Geologica..... **MIOCENO** **86 87**  
 Litología..... **CALCAR** **93**  
 88  
 Profundidad de techo..... **10** **98**  
 99  
 Profundidad de muro..... **300** **103**  
 Esta interconectado..... **104**

Numero de orden..... **105** **106**  
 Edad Geologica..... **107** **108**  
 Litología..... **114**  
 109  
 Profundidad de techo..... **119**  
 115  
 Profundidad de muro..... **124**  
 120  
 Esta interconectado..... **125**

Nombre y dirección del propietario..... **Gasolinera Niebla, Campsa.**  
 Nombre y dirección del contratista..... **MINAGUA.**

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
360588	0	648			Sonda
126 131	132	133 137	138 142		
143 148	149	150 154	155 159		
160 165	166	167 171	172 176		

0-1 Suelo arcilloso  
 1-30 calcareitas.  
 30-32 limos

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	
Duración del bombeo	horas
Depresión en m.	
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	
Coefficiente de almacenamiento	

Fecha	
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	
Duración del bombeo	horas
Depresión en m.	
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	
Coefficiente de almacenamiento	

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo	239 244	Resultado del sondeo	241
Coste de la obra en millones de pts.	245 247	Caudal cedido (m <sup>3</sup> /h)	249 252

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en mm.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0	32	500	Periclasis.	0	32	350		Hierro	

OBSERVACIONES En un futuro se instalara una bomba de inmersión para extraer agua para uso.

Instruido por *Ramon Mantecón Gómez*. Fecha *26/05/88*.

CARACTERISTICAS SONDEOS AGRASUR

---

SONDEO	TUBER. CIEGA COTAS.	TUBER. FILTRO PUENTEC. COTAS	CENTRADORES. COTAS	TAPAS CIEGAS
S-D.R.1 (7048)	0 - 34 m 42 - 60 m 68 - 74 m	34 - 42 m 60 - 68 m	Cabeza, 25, 50 y 70 m.	Fondo y cabeza
S-D.R.2 (7049)	0 - 50 m 72,5 - 101 m. 111,5 - 116 m.	50 - 72,5 m. 101 - 111,5 m.	Cabeza 30, 60, 85 y 112 ms.	Fondo y Cabeza
S-D.R.3 (7050)	0 - 52 m. 73 - 94 m. 103-107,5 m.	52 - 73 m. 94 - 103 m.	Cabeza, 25, 50, 75 y 104 ms.	Fondo y cabeza
S-D.R.4 (7051)	0 - 45 m. 60 - 64 m. 70 - 86 m. 95 - 99 m.	45 - 60 m. 64 - 70 m. 86 - 95 m.	Cabeza, 20, 45, 70 y 96 ms.	Fondo y cabeza
S.D.R.5 (7052)	0 - 36 m. 45-62,5 m 73 - 77 m.	36 - 45 m. 62,5- 73 m.	Cabeza, 25, 50 y 74 ms.	Fondo y cabeza
S.D.R.6 (7054)	0 - 36 m. 54 -70,5 m. 78 - 84 m.	36 - 54 m. 70,5- 78 m.	8, 36, 64, 5 y 80 ms.	Fondo y cabeza
S-D.R.7 (7053)	0 -44,5 m. 55 -70,5 m. 81 - 85 m.	44,5- 55 m. 70,5- 81 m.	Cabeza, 25, 50 y 81 m.	Fondo y cabeza
S-D.R.8 (7055)	0 - 34 m. 40 - 51 m. 63 - 69 m.	34 - 40 m. 51 - 63 m.	Cabeza, 25, 40 y 63 m.	Fondo y cabeza
S.D.R.9 (7056)	0 -34,5 m. 39 - 50 m. 62 - 68 m.	34,5- 39 m. 50 - 62	Cabeza, 20, 40 y 64 m.	Fondo y cabeza
S-D.R.10 (7045)	0 -50,5 m. 70 - 101 m. 110-111,5 m.	50,5-70 m. 101 - 110 m.	-----	Fondo y cabeza
S-D.R.11 (7057)	0 - 11 m. 18,5- 24,5 m.	11-18,5 m.	Cabeza y 20 ms.	Fondo.
S-D.R.12 (7058)	0 - 14 m. 23 - 29 m.	14-23 m.	Cabeza y 23 ms.	Fondo y Cabeza

DATOS OBTENIDOS.	S.D.R.1.	S.D.R.2.	S.D.R.3.	S.D.R.4	S-D.R.5	S.D.R.6
Nivel estático.	29,30 m	31,76 m	37,51 m	35,16 m	27,48 m	31,83 m
Caudal final	28,30 L/seg	34,63 L/seg	31,84 L/seg	30,62 L/seg	35,55 L/seg	15,01 L/seg
Depresión final	32,16 m	27,33 m	28,38 m	34,25 m	39,72 m	28,24 m
Caudal medio.	28,43 L/seg	34,75 L/seg	32,23 L/seg	31,06 L/seg	35,68 L/seg	15,20 L/seg
Transmisividad descenso	$Q/\phi = 0,88 \text{ L/s/m}$ estabilizado.	ininterpretb.	$1,93 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sg}$	$3,59 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sg}$	$1,83 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{sg}$	$1,76 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{seg}$
Transmisividad ascenso	$5,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sg}$	$1,87 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sg}$	$2,34 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sg}$	$3,59 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sg}$	$9,15 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sg}$	$2,86 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{seg}$
"S" coeficiente de almacenamiento estimado	$10^{-4}$	$10^{-4}$	$10^{-4}$	$10^{-4}$	$10^{-4}$	$10^{-4}$
"B" Coeficiente de pérdida de carga al tiempo de 72.000 segundos.	$34.000 \text{ sg}^2/\text{m}^5$	$32.600 \text{ sg}^2/\text{m}^5$	$17.700 \text{ sg}^2/\text{m}^5$	$29.000 \text{ sg}^2/\text{m}^5$	$29.120 \text{ sg}^2/\text{m}^5$	$98.200 \text{ sg}^2/\text{m}^5$
Duración de la prueba	Descenso 10 Horas Ascenso 10 horas	10 horas 10 horas	8 Horas 8 horas	10 horas 10 horas	7 horas 7 horas	7 horas 7 horas
Depresión residual	1,76 m	0,59 m	0,20 m	0,31 m	0,09 m	0,11 m
Fecha de realización	24-8-85	30-9-85	3-X-85	7-X-85	25-11-85	22-11-85
Piezómetros observados	Bujona-Cale ro.	S-D.R.3 N° 3	S-D.R.2. S-D.R.4	S-D-R.3 S-D.R.2	N° 4 N° 6 N° 8 N° 9	N° 4 N° 5 N° 7 N° 8
"r" distan al piez.aprox.	750 m	---	---	---	---	---
"to" tiempo de reacción	0 seg.			N°3 = 155sg N°2 = 252sg		
Depres.final piezométrica.	0 m.	2,65 m.	2 - 3,12 m 4 - 1,11 m	N° 3 - 4,09 ms. N° 2 - 1,35 ms.	N°4 = 0,07 m " 6 = 0,04 m " 8 = 0,71 m " 9 = 0,88 m	N°4 = 0,23 m " 5 = 0,08 m " 7 = 0,28 m " 8 = 0,09 m

DATOS OBTENIDOS.	S-D.R.7.	S-D.R.8.	S-D.R.9.	S-D.R.10.	S.D.R.12.
Nivel estático	37,50 m	29,00 m	29,50 m	33,77 m	10,38 m
Caudal final	15,42 L/segundo	69,46 L/segund.	59,67 L/segund	27,86 L/segundo	8,18 L/segundo.
Depresión final	31,01 m.	2,81 m	4,57 m	31,55 m.	6,77 m.
Caudal medio	15,59 L/segundo	70,00 L/segund.	60,00 L/segund	28,58 L/segundo	8,30 L/segundo.
Transmisividad descenso	$4,9 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{seg.}$	$9,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sg.}$	$10^{-2} \text{ m}^2/\text{seg.}$	$1,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{seg}$	$9,15 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{segd.}$
Transmisividad ascenso	$3,39 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{seg.}$	$9,15 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sg.}$	$9,15 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sg}$	$1,59 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{seg}$	$7,47 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{segd.}$
"S" Coeficiente de almacenamiento estimado	$10^{-4}$	$10^{-4}$	$10^{-4}$	$10^{-4}$	$10^{-4}$
"B" Coeficiente de pérdida de carga al tiempo de 72.000 segundos.	$112.000 \text{ sg}^2/\text{m}^5$	$0 \text{ sg}^2/\text{m}^5$	$0 \text{ sg}^2/\text{m}^5$	$25.100 \text{ sg}^2/\text{m}^5$	$13.000 \text{ seg}^2/\text{m}^5$
Duración de la prueba.	7 horas	10 horas	7 horas	7 horas	8 horas
Descenso	7 horas	10 horas	7 horas	7 horas	8 horas
Ascenso	7 horas	10 horas	7 horas	7 horas	8 horas
Depresión residual	0,20 m.	0,11 m.	0,10 ms.	0,03 m.	0,39 ms.
Fecha de realización	21-11-85	14-15-11-85.-	28-11-85	2-12-85	4-12-85
Piezomtr. observados.	N°4 - N°6 -N°8	N°5-N°3-N°4-N°6 N°7 y N°9.	N°1-N°5 y N°8	N °2 y N° 3	---
"r" distanc. piezom. aprox,	---	---	---	---	---
"to" tiempo de reacción	---	85 seg. el N° 5	---	52 seg. el N°2	---
Depresión final piezométrica	N° 4 = 0,24 m N° 6 = 0,14 m N° 8 = 0,16 m.	N°5 = 0,96 ms N°3 = 0,14 ms N°4 = 0,39 ms N°6 = 0,21 ms N°7 = 0,06 ms N°9 = 2,19 ms	N°1 = 0,90 m. N°5 = 1,11 m. N°8 = 1,72 m.	N°2 = 6,59 N°3 = 1,92	

A N E X O - 2

ANALISIS QUIMICOS ACTUALES. ITGE  
ANALISIS QUIMICOS ANTERIORES.









# INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

De Laboratorio Aguas a División de Aguas Subterráneas

## INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Bono de envío nº 3038

Referencia de Laboratorio SEVILLA-2

Referencia de envío (Ident. de la muestra) SEVILLA

Niebla 4

Fecha de entrega a Laboratorio 21/X/88

Nº REGISTRO	S. A.	RVC	Nat.	Fecha de toma	Fecha de análisis	M.T.	U.A.	D.Q.O.	Cl
1 2 3 4 5 6 7 8 9	10 11 12 13 14 15	16	17	18 19 20 21 22 23	24 25 26 27 28 29	30	31	32 33 34 35 <u>06</u>	36 37 38 <u>7</u>

SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca	K	pH
41 42 43 44 45 <u>118</u>	46 47 48 49 <u>293</u>	50 51 52 <u>0</u>	53 54 55 56 <u>18</u>	57 58 59 60 61 <u>72</u>	62 63 <u>20</u>	64 65 66 67 68 69 70 <u>78</u>	71 72 73 74 <u>2</u>	75 76 77 <u>75</u>

Conductividad 20°C(1)	R.S. 110°C	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	B	F	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Li	Br
78 79 80 81 82 83 <u>717</u>	84 85 86 87 88 89 <u>993</u>	90 91 92 93 <u>000</u>	94 95 96 97 <u>000</u>	98 99 100 101 102	103 104 105 106 <u>00</u>	107 108 109 110 <u>005</u>	111 112 113 114	115 116 117 118

Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr	Ni	Cd	As	Sb
119 120 121 122 <u>2800</u>	123 124 125 126 <u>0900</u>	127 128 129 130 <u>007</u>	131 132 133 134 <u>012</u>	135 136 137 138 <u>00</u>	139 140 141 142 <u>00</u>	143 144 145 146	147 148 149 150 <u>00</u>	151 152 153 154 <u>00</u>	155 156 157 158

Se	Al	CN	SiO <sub>2</sub>	Detergentes	Hg	Fenoles	H. A. P.	Plagucidas total
159 160 161 162 <u>00</u>	163 164 165 166	167 168 169 170 <u>00</u>	171 172 173 174 <u>178</u>	175 176 177 178	179 180 181 182 <u>00</u>	183 184 185 186	187 188 189 190 191	192 193 194 195 196 197

R α (2)	R β (2)	Temp. encampo	Ensayo Bombeo
198 199 200 201 202 + 203 204 205 206	207 208 209 210 211 + 212 213 214 215	216 217	Nº Muestras 218 219 Min. inicio prueba 220 221 222 223 224

233 234	235 236 237 238 239 240	241 242	243 244 245 246 247 248	249 250	251 252 253 254 255 256
---------	-------------------------	---------	-------------------------	---------	-------------------------

El Jefe de laboratorio:

*[Firma]*

RECIBIDO D. A. S.

1/1

V° B°

Recibido Gabinete Informático

1/1

### INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua

Se indicará:

RVC

C

Si el punto pertenece a la Red de Calidad

RVC

I

Si el punto pertenece a la Red de Intrusión

- El punto decimal es representado por ( 1 ) Las demás determinaciones serán redondeadas a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo.

- Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto:

(1) en  $\mu\text{S/cm}$ ; (2) en pCi/l

- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES.

- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos

R. = Radiactividad

### OBSERVACIONES:

1

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---







INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

De Laboratorio *Agua* a División de Aguas Subterráneas

INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Bono de envío nº 5038

Referencia de Laboratorio

SEVILLA

Referencia de envío (Ident. de la muestra)

SEVILLA

Niebla 8. Río Tinto

Fecha de entrega a Laboratorio

21 IX 1982

Nº REGISTRO									S. A.					RVC	Nat.	Fecha de toma					Fecha de análisis					M.T.	U.A.	D.Q.O.			Cl												
[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]									[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]					[ ]	[ ]	[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]					[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]					[ ]	[ ]	[ ][ ][ ]			[ ][ ][ ]												
SO <sub>4</sub>				HCO <sub>3</sub>				CO <sub>3</sub>				NO <sub>3</sub>				Na				Mg				Ca				K				pH											
[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]															
Conductividad 20°C(1)								R.S. 110°C								NO <sub>2</sub>				NH <sub>4</sub>				B				F				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>				Li				Br			
[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]								[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]								[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]							
Fe				Mn				Cu				Zn				Pb				Cr				Ni				Cd				As				Sb							
[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]							
Se				Al				CN				SiO <sub>2</sub>				Detergentes				Hg				Fenoles				H. A. P				Plaguicidas total											
[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]											
R α (2)						R β (2)						Temp. en campo				Ensayo Bombeo				Nº Muestras				Min. inicio prueba																			
[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]						[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]						[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]															
[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]															

El Jefe de Laboratorio: <i>[Signature]</i>	RECIBIDO D. A. S. / /	Vº Bº	Recibido Gabinete Informático / /
---	--------------------------	-------	--------------------------------------

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua
- Se indicará :
 

RVC	Si el punto pertenece a la Red de Calidad	RVC	Si el punto pertenece a la Red de Intrusión
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
- El punto decimal es representado por (.) Las demás determinaciones serán redondeadas a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo.
- Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto :
  - (1) en µS/cm. ; (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES.
- H. A. P. = Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
- R. = Radiactividad

OBSERVACIONES :

Fe = 1200 µg/L  
 Mn = 29,4 µg/L  
 Cu = 47 µg/L  
 Zn = 208 µg/L

*[Signature]*





Bono de envío nº 3161  
Referencia de Laboratorio FEVILLA-9  
Referencia de envío (Ident. de la muestra) FEVILLA-6  
Niebla 9  
Fecha de entrega a Laboratorio 13/5/89

INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

N° REGISTRO				Fecha de toma			Fecha de análisis				M.T.	Prof. T		D.Q.O.		Cl		SO <sub>4</sub>	
[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ][ ]			[ ][ ][ ][ ][ ][ ]				[ ]	[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]	
HCO <sub>3</sub>		CO <sub>3</sub>		NO <sub>3</sub>		Na		Mg		Ca		K		pH		Conductividad 20°C(1)			
[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ][ ][ ]			
R.S. 110°C				NO <sub>2</sub>		NH <sub>4</sub>		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		SiO <sub>2</sub>		Temp. en campo		F <sub>2</sub>					
[ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]					
B		F		Li		Br		Fe		Mn		Cu		Zn		Pb		Cr	
[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]	
Ni		Cd		As		Sb		Se		Al		CN		Detergentes		Hg		Fenoles	
[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ]	
H.A.P.		Plaguicidas total			R α (2)				R β (2)				Ensayo Bombeo		N° Muestras		Min. inicio prueba		
[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ][ ]			[ ][ ][ ][ ] + [ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ] + [ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ][ ]				
[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ][ ]			[ ][ ][ ][ ] + [ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ] + [ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ][ ]				
[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ][ ]			[ ][ ][ ][ ] + [ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ] + [ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ][ ]				
[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ][ ]			[ ][ ][ ][ ] + [ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ] + [ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ][ ]				
[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ][ ]			[ ][ ][ ][ ] + [ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ] + [ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ][ ]				
[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ][ ]			[ ][ ][ ][ ] + [ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ][ ] + [ ][ ][ ][ ]				[ ][ ][ ]		[ ][ ][ ][ ]				

El Jefe de Laboratorio <i>[Signature]</i>	RECIBIDO D.A.S. [ ][ ]	V° B° [ ][ ]	Recibido Gabinete Informática [ ][ ]
--	---------------------------	-----------------	---

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- Se indicará si hay datos en la 2ª parte de la ficha con S o N
- El punto decimal se representado por (.) Las demás determinaciones serán redondeado a número entero, justificados a la última casilla de la derecha de cada campo
- Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto: (1) en µS/cm.; (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromaticos Policiclicos
- R = Radiactividad.
- Prof. T  Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES:

*El pH, no se hizo por falta de agua, en todo.*





Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

De Laboratorio *[Signature]* a División de Aguas Subterráneas

Bono de envío nº 3161  
 Referencia de Laboratorio SEVILLA-11  
 Referencia de envío (Ident. de la muestra) SEVILLA-6  
Niebla 11  
 Fecha de entrega a Laboratorio 13/1/89

INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nº REGISTRO	Fecha de toma	Fecha de análisis	M.T.	Prof. T	D.Q.O.	Cl	SO <sub>4</sub>												
9	10	15	16	21	22	25	41	2900											
HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	Nc	Mg	Ca	K	pH	Conductividad 20°C(1)											
41	44	45	47	48	51	52	56	57	60	61	65	66	69	70	72	73	78		
0	0	4	35	206	168	2	22	4140											
R.S. 110°C	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>	Temp. en campo	F <sub>2</sub>													
79	84	85	86	89	92	93	96	97	100	101	102	103							
4120	000		036	306															
B	F	Li	Br	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr										
104	108	109	112	113	116	117	120	121	124	125	128	129	132	133	136	137	140	141	144
	000					5710		0220	0120										
Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg	Fenoles										
145	148	149	152	153	156	157	160	161	164	165	168	169	172	173	176	177	180	181	184
	570	0507		000			000												
H.A.P.	Plaguicidas total	R α (2)		R β (2)		Ensayo Bombeo		Nº Muestras	Min. ciclo prueba										
185	189	190	195	196	200	201	204	205	209	210	213	214	215	218	220				
221	222	223	228	229	230	231	236	237	238	239	244								
245	246	247	252																

El jefe de Laboratorio: <i>[Signature]</i>	RECIBIDO D.A.S. / /	Vº Bº	Recibido Gabinete Informática / /
---	------------------------	-------	--------------------------------------

INDICACIONES

Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.

F<sub>2</sub> Se indicará si hay datos en la 2ª parte de la ficha con S o N

El punto decimal es representado por ( ). Las demás determinaciones serán redondeada a número entero, justándolas a la última casilla de la derecha de cada campo

Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto:  
(1) en µS/cm.; (2) en pCi/l

Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES

H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos

R = Radiactividad.

Prof. T

Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES:

Fe → 513'8 mg/L  
 Mn → 12'64 "  
 Zn → 104'4 AL



INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nº REGISTRO	Fecha de toma	Fecha de análisis	M.T.	Prof. T	D.Q.O.	Cl	SO <sub>4</sub>
9	10	15 01 89	21	22	27 28	31 33	36 2260

HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca	K	pH	Conductividad 20°C(1)
41 0	44 0	45 5	47 23	48 182	51 140	52 2	55 22	56 3600

R.S. 110°C	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>	Temp. en campo	F <sub>2</sub>
79 3533	84 000	85	88 022	89 282	92	103

B	F	Li	Br	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr
104	108 000	109	112	113	116	117 4400	120 8020	121 0090	124 0130

Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg	Fenoles
145	148 410	149 0364	152	153	156 000	157	160	161 000	164

H.A.P.	Plaguicidas total	R α (2)	R β (2)	Ensayo Bombeo	Nº Muestras	Min. inicio prueba
185	189	190	195	196	200	201

221 222	223	228	229 230	231	236	237 238	239	244
---------	-----	-----	---------	-----	-----	---------	-----	-----

245 246	247	252
---------	-----	-----

El Jefe de Laboratorio: <i>[Signature]</i>	RECIBIDO D.A.S. 1/1	Vº Bº	Recibido Gabinete Informática 1/1
---	------------------------	-------	--------------------------------------

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- F<sub>2</sub>  
 Se indicará si hay datos en la 2ª parte de la ficha con S o N
- El punto decimal es representado por (.) . Las demás determinaciones serán redondeadas a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo.
- Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto:  
(1) en µS/cm.; (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
- R = Radiactividad.
- Prof. T  
 Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES:

Fe → 403'6 mg/L  
Na → 10'04 "

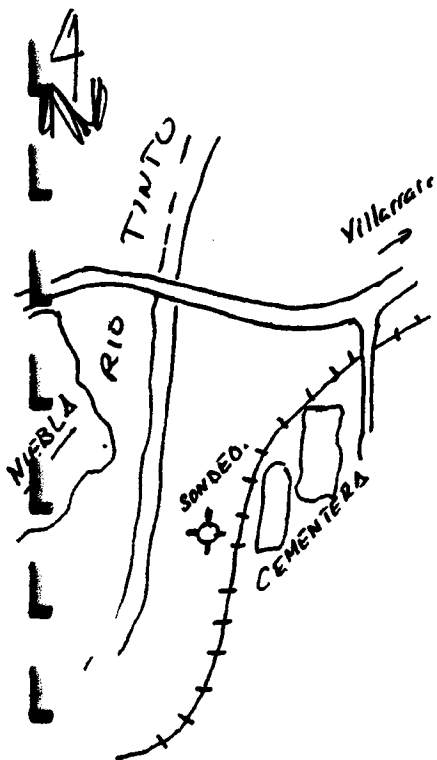






SONDEO REALIZADO A 350 m del Río Tinto.

ANALISIS DE UNA MUESTRA DE AGUA PRESENTADA POR LA  
DELEGACION DEL ITGE DE SEVILLA. -



Referencia: 14

NIEBLA-15

Sodio, Na .....	89	mg/l.
Potasio, K .....	4	"
Amonio, NH <sub>4</sub> .....	0	"
Magnesio, Mg .....	46	"
Calcio, Ca .....	98	"
Hierro, Fe .....	0,032	"
Manganeso, Mn .....	0,010	"
Cobre, Cu .....	< 0,05	"
Cinc, Zn .....	< 0,05	"
Cromo, Cr .....	< 0,005	"
Cadmio, Cd .....	< 0,001	"
Plomo, Pb .....	< 0,010	"
Arsenico, As .....	< 0,005	"
Selenio, Se .....	< 0,001	"
Mercurio, Hg .....	< 0,0005	"
Cloruros, Cl .....	73	"
Sulfatos, SO <sub>4</sub> .....	235	"
Bicarbonatos, CO <sub>3</sub> H .....	293	"
Carbonatos, CO <sub>3</sub> .....	0	"
Bromuros, Br .....	0,81	"
Aluminio, Al .....	< 0,5	"
Antimonio, Sb .....	< 0,5	"
Niquel, Ni .....	< 0,1	"

.../...



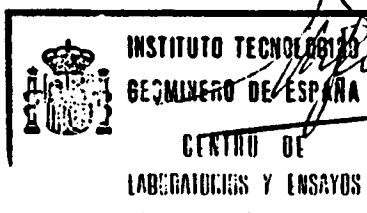
Referencia: 14

Nitratos, $\text{NO}_3$ .....	18	mg/l.
Nitritos, $\text{NO}_2$ .....	0,02	"
Fosfatos, $\text{PO}_4$ .....	0,06	"
Fluoruros, F .....	< 0,5	"
Cianuros, CN .....	< 0,0025	"
Sulfuros, S .....	no se aprecia	
Silice, $\text{SiO}_2$ .....	17	mg/l.
Residuo seco, .....	708	"
Demanda Química Oxígeno ( $\text{O}_2$ ) $\oplus$ ...	0,9	"
pH .....	7,6	
Conductividad .....	1114	micromohs/cm.
Radiactividad Alfa total .....	1,98 <sup>+</sup> 0,83	pCi/L.
Radiactividad Beta total .....	5,14 <sup>+</sup> 0,98	pCi/L.

Madrid, 16 de Junio de 1989

El Jefe de Laboratorio

$\oplus$  Oxidabilidad al  $\text{MnO}_4\text{K}$





Resultado del análisis de la muestra de agua de riego

...º Sondeo 5 Nombre de la parcela \_\_\_\_\_  
 (7052)  
 procedencia del agua Pozo Tipo de riego \_\_\_\_\_

DETERMINACIONES ANALITICAS

VALORES

	VALORES	
	meq/l	mg/l
Residuo seco a 105° C _____		684
Cloruro (Cl <sup>-</sup> ) _____	3.99	141.48
Carbonato (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ) _____	0	0
Bicarbonato (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) _____	5.70	347.70
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) _____	2.59	124.32
Calcio (Ca <sup>++</sup> ) _____	2.48	49.70
Magnesio (Mg <sup>++</sup> ) _____	2.22	27.00
Sodio (Na <sup>+</sup> ) _____	5.65	130.00
Potasio (K <sup>+</sup> ) _____	0.22	8.85
Boro (B) _____		

Conductividad eléctrica a 25° C en mmhos/cm. \_\_\_\_\_ 1.05  
 pH \_\_\_\_\_ 7.40  
 Índice de Scott \_\_\_\_\_ 13.29  
 Carbonato sódico residual \_\_\_\_\_ +1.00  
 SAR ajustado \_\_\_\_\_ 8.49  
 Dureza en ° F \_\_\_\_\_ 23.56

Nombre: AGROSAUR SA

Dirección: Pobla Nueva San Pedro

Municipio: CAMAS

Provincia: SEVILLA

Tel. \_\_\_\_\_

Nombre: DEHESA DEL RIO

Dirección: 3

Provincia: \_\_\_\_\_

Superf. (Has):

Total \_\_\_\_\_

Regadío \_\_\_\_\_

CLASIFICACION Y OBSERVACIONES

Según las normas internacionales de clasificación se trata de un agua medianamente dura que es "apta" para el riego, pudiendo ocasionar problemas de salinidad y toxicidades debidas al sodio y cloruro.

Fecha informe 13-2-86



EMITIDA POR....AGROALIMENTARIA DEL SUR FECHA 25/2/87  
 PROCEDENTE DE.....SONDEO N°5. SANTA MARIA DEL PILAR  
 (7052)

Niebla 1

RESULTADOS	meq/l	mg/l	%meq/l
Cloruros	3.45	122.82	26.81
Sulfatos	3.41	163.82	26.52
Carbonatos	5.74	350.14	44.60
Nitratos	0.27	16.53	2.07

ANIONES TOTALES 12.87

Sodio	5.56	127.88	46.88
Potasio	0.25	9.75	2.11
Calcio	3.00	60.00	25.30
Magnesio	3.05	36.91	25.72

CATIONES TOTALES 11.86

MEDIA CAT. Y AN. 12.36

C.E. 25°C (mmhos/cm) = 1.22 pH = 7.46

C.E. especifica = 10.14 SOLIDOS/C.E. = 727.74

DUREZA TEMPORAL (° FRAN.) = 28.70 DUREZA TOTAL (° FRAN.) = 30.25

RESIDUO CALCULADO = 887.85mg/l

C.A.R. = 3.20

DEFICIENTE DE ACTIVIDADES IONICAS

DUREZA IONICA = 0.02  
 Act. Monoval. = 0.87 Act. Dival. = 0.58

SOLUBILIDADES

Acido Carbonico (mmoles/l) = 0.00058 mg/l de CO2 = 25.53

PKs de la Calcita = 8.12 pKs de la Anhidrita = 6.06

CLASIFICACION FRENTE A REGADIO

CLASIFICACION C-S: C 3 -S 1

INDICE DE SKOTT = 14.78

RESERVAION SEGUN SKOTT: AGUA TOLERABLE

RELACION Cl/Na = 0.62

PHENOL : 0.34 ppm

ORIGEN DE LA MUESTRA: AGROALIMENTARIA DEL SUR  
 LOCALIDAD: SONDEO N° 1. SANTA MARIA DEL PILAR

Niebla-2

(7048)

RESULTADOS	meq/l	mg/l	%meq/l
Cloruros	3.20	113.92 ✓	27.44
Sulfatos	2.67	128.05 ✓	22.88
Carbonatos	5.58	340.38 ✓	47.86
Nitritos	0.21	13.15 ✓	1.82

IONES TOTALES 11.66

Sodio	4.41	101.43 ✓	40.80
Calcio	0.25	9.75 ✓	2.31
Magnesio	3.75	75.00 ✓	34.69
Magnesio	2.40	29.04 ✓	22.20

IONES TOTALES 10.81 MEDIA CAT. Y AN. 11.23

C.E. 25°C (mmhos/cm) = 1.13 pH = 7.51

f. especifica = 9.94 SOLIDOS/C.E. = 717.45

DUREZA TEMPORAL (° FRAN.) = 27.90 DUREZA TOTAL (° FRAN.) = 30.75

RESIDUO CALCULADO = 810.72mg/l

Cl.R. = 2.51

COEFICIENTE DE ACTIVIDADES IONICAS

ACTIVIDAD IONICA = 0.02  
 Act. Monoval. = 0.68 Act. Dival. = 0.60

ALCALIDADES

Alcalinidad Carbonica (mmoles/l) = 0.00051 mg/l de CO2 = 22.24  
 pKa de la Calcita = 7.97 pKa de la Anhidrita = 6.05

CLASIFICACION FRENTE A REGADIO

CLASIFICACION C-S: C 3 -S 1

INDICE DE SKOTT = 16.63

CONSERVACION SEGUN SKOTT: AGUA TOLERABLE

RELACION Cl/Na = 0.73

NO : 0.00 ppm

REMITIDA POR... D. CARLOS BELLA (AGRASUR) FECHA 27.12.85

PROCEDENTE DE... DEHESA DEL RIO SONDEO N°7 (7053)

Niebla 3

RESULTADOS	meq/l	mg/l	%meq/l
Cloruros	4.55	161.98 ✓	32.84
Sulfatos	2.68	128.65 ✓	19.35
Bicarbonatos	0.40	390.40 ✓	46.20
Nitratos	0.22	13.82 ✓	1.61

ANIONES TOTALES 13.85

Sodio	3.70	85.10 ✓	26.43
Potasio	0.15	5.85 ✓	1.07
Calcio	3.00	60.00 ✓	21.43
Magnesio	7.15	86.52 ✓	51.07

CACIONES TOTALES 14.00

MEDIA CAT. Y AN. 13.93

C.E. 25°C (mmhos/cm) = 1.28 pH = 7.60

C.E. especifica = 10.88 SOLIDOS/C.E. = 728.37

DUREZA TEMPORAL (° FRAN.) = 32.00 DUREZA TOTAL (° FRAN.) = 50.7

RESIDUO CALCULADO = 932.31mg/l

S.A.R. = 1.04

## COEFICIENTE DE ACTIVIDADES IONICAS

FUERZA IONICA = 0.02  
 Act. Monoval. = 0.87 Act. Dival. = 0.56

## SOLUBILIDADES

Acido Carbonico (mmoles/l) = 0.00046 mg/l de CO2 = 20.41

pKs de la Calcita = 7.95 pKs de la Anhidrita = 6.20

## CLASIFICACION PRENTE A REGADIO

CLASIFICACION C-S: C 3 -S 1

INDICE DE SKOTT = 12.63

OBSERVACION SEGUN SKOTT: AGUA TOLERABLE

RELACION Cl/Na = 1.23

CONTAGA S



**SOCIEDAD ANONIMA CROS** N.º 17

SERVICIO AGRONOMICO

Niebla -5

**Resultado del análisis de la muestra de agua de riego**

Muestra n.º Sondeo 10 Nombre de la parcela \_\_\_\_\_  
 (7045)  
 Procedencia del agua Pozo Tipo de riego \_\_\_\_\_

DETERMINACIONES ANALITICAS	VALORES	
	meq/l	mg/l
Residuo seco a 105° C		908
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	5.99	212.40 ✓
Carbonato (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	0	0
Bicarbonato (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	5.38	328.18 ✓
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	4.12	197.76 ✓
Calcio (Ca <sup>++</sup> )	2.41	48.30 ✓
Magnesio (Mg <sup>++</sup> )	2.92	35.50 ✓
Sodio (Na <sup>+</sup> )	8.26	190.00 ✓
Potasio (K <sup>+</sup> )	0.46	18.00 ✓
Boro (B)		
Conductividad eléctrica a 25° C en mmhos/cm.	1.35	
pH	7.25	
Indice de Scott	8.92	
Carbonato sódico residual	+0.05	
SAR ajustado	11.14	
Dureza en ° F	26.69	

Consultante (agricultor)

Finca

Nombre: AGRASUR SA  
 Dirección: Poeta Muñoz San Roman 13  
 Municipio: CAMAS  
 Provincia: SEVILLA Tel. \_\_\_\_\_

Nombre: DEHESA DEL RIO  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 Provincia: HUELVA  
 Superf. (Has): Total \_\_\_\_\_  
 Regadio \_\_\_\_\_

**CLASIFICACION Y OBSERVACIONES**

Según las normas internacionales de clasificación se trata de un medianamente dura que es apta para el riego con reservas, pudi ocasionar problemas de salinidad creciente, de permeabilidad y toxicidades debidas al cloruro y sodio.

Fecha informe 13-2-86

TIPO PUNTO I.C.M.E. FECHA 4-12-86

REGIMEN DE V. Sonda 10 1 Hora de Bombeo (7045)

Unidades	mg/l	mg/l	mg/l
Cloruro	32.80	1167.63	75.77
Sulfato	3.35	160.58	7.75
Carbonatos	6.96	424.56	16.00
Calcio	0.00	0.00	0.00
Magnesio	0.17	10.71	0.40
Sodio		0.00	
Potasio		0.00	

IONES TOTALES 43.22

Cloruro	21.00	403.00	47.73
Sulfato	0.75	29.75	1.71
Carbonatos	14.00	230.00	31.07
Calcio	0.20	79.22	18.60
Magnesio		0.00	

IONES TOTALES 43.95

250Cincho/cm= 3.910 pH= 7.55

Res. no especifica= 11.16456 (mg/l) de C.C.= 679.1347 (mg/l) Media total= 43.62

Res. a 110 C.mg/l= 0.00 Res. calculada= 2657.39 mg/l

Conductividad de 02 mg/l de 02 = 0.66

Temperatura = 6.30

ACTIVIDADES DE ACTIVIDADES IONICAS

Act. Sulfato = 0.86 Act. Noncarbonatada = 0.00 Act. Calcio = 0.43

RELACIONES

Relacion (Ca/Mg) = 5.250 04 mg/l de Ca = 23.14

Relacion de Calcio = 7.46 mg/l de la actividad = 5.70

RELACION FRONTE A RELAJADO

Relacion D/S = 04.52

Relacion SCOTT; indice de SCOTT = 1.75

RECOMENDACIONES SEGUN SKOTT : Mediocre se debe cuidar la acumulacion de sales

Indice de Pot= 1.56

LEY DE POTABILIDAD SEGUN NORMAS B.O.F. 29-VI-82