

62755

**INFORME FINAL DE LAS OBRAS DE
CAPTACIÓN PARA EL ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE REALIZADAS EN LA
LOCALIDAD DE LA HINOJOSA (CUENCA)**

Noviembre 2002



MINISTERIO
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA



Instituto Geológico
y Minero de España

INFORME	Identificación: H2-028/04
	Fecha: Noviembre 2002
TÍTULO Informe final de las obras de captación para el abastecimiento de agua potable realizadas en la localidad de La Hinojosa (Cuenca).	
PROYECTO CONVENIO DE ASISTENCIA TÉCNICA ENTRE LA DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE CUENCA Y EL IGME PARA EL ASESORAMIENTO EN MATERIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	
RESUMEN El informe describe las características constructivas de las obras efectuadas, sus perfiles litológicos, calidad química del agua y resultado del ensayo de bombeo.	
Revisión Nombre: J.A. López Geta Unidad: Hidrogeología y Aguas Subterráneas Fecha:	Autores: M. Martínez Responsable: V. Fabregat /M.Martínez

**INFORME FINAL DE LAS OBRAS DE
CAPTACIÓN PARA EL ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE REALIZADAS EN LA
LOCALIDAD DE LA HINOJOSA (CUENCA)**

Noviembre 2002

Sondeo: Hinojosa III

Término municipal: La Hinojosa **Provincia:** Cuenca

Sonda/contratista: Rotopercusión/EDASU

SITUACIÓN:

Hoja topográfica: Nº 662, Valverde de Júcar

Número Hoja/octante: 2326/5

Coordenadas U.T.M.: X: 547100 Y: 4395200

Cota aproximada: 960 (+/-) 10 m s.n.m.

CARACTERÍSTICAS:

Profundidad: 298 m (1ª fase)

326 m (2ª fase).

Referencias topográficas: A unos 200 m al NE del depósito del municipio, a 4 km al SO de La Hinojosa.

Sondeo: La Hinojosa IV

Término municipal: La Hinojosa **Provincia:** Cuenca

Sonda/contratista: Rotopercusión/EDASU

SITUACIÓN:

Hoja topográfica: N° 662, Valverde de Júcar

Número Hoja/octante: 2326/5

Coordenadas U.T.M.: X: 547153 Y: 4395229

Cota aproximada: 960 (+/-) 10 m s.n.m.

CARACTERÍSTICAS:

Profundidad: 350 m.

Referencias topográficas: A 20 m del anterior sondeo, Hinojosa III.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. ANTECEDENTES

2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE CAPTACIÓN

2.1. Situación

2.2. Características específicas de las obras

2.2.1. Consideraciones constructivas

2.2.2. Perfiles litológicos

2.2.3. Acondicionamiento de las obras

2.2.4. Consideraciones hidrogeológicas

2.2.5. Hidroquímica

2.2.6. Resultados del ensayo de bombeo

2.3. Resultados obtenidos

3. BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

MAPA DE SITUACIÓN

ESQUEMA DE LOS SONDEOS

RESULTADO DE LAS PRUEBAS DE BOMBEO

1. INTRODUCCIÓN. ANTECEDENTES.

Dentro del convenio de asistencia técnica suscrito entre el Instituto Geológico y Minero de España (I.G.M.E.) y la Excma. Diputación Provincial de Cuenca, en junio de 1996 se redactó el *"Informe hidrogeológico para la mejora del abastecimiento de agua potable a la localidad de La Hinojosa"*, en el que se recomendaba, de acuerdo con las características geológicas e hidrogeológicas de la zona, la perforación de un sondeo, en el paraje de La Pintora, y que captase las formaciones acuíferas carbonatadas cretácicas y jurásicas.

Dicho sondeo se perforó en octubre de 1996, alcanzándose los 289 m pero resultando negativo al no poder atravesar las arenas Utrillas y tapar, para la realización de la investigación, el acuífero carbonatado cretácico (ITGE, 1996).

En 1997 se redactó la *"Nota técnica sobre la ubicación de un segundo sondeo de investigación en La Hinojosa (Cuenca)"* en el que se proponía realizar un segundo sondeo en el Vallejo Herrerías, a 4 km al SO de la población, para captar las aguas del acuífero carbonatado cretácico.

Este segundo sondeo se perforó en septiembre de 1997, alcanzando los 186 m.(ITGE, 1997 b).

Posteriormente, en el año 2000, este sondeo dio problemas de arrastres y tras una cementación, perdió buena parte del caudal.

Por ello se decidió perforar un nuevo sondeo próximo al anterior emplazamiento que alcanzase el acuífero jurásico.

2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE CAPTACIÓN

2.1. Situación

El sondeo "Hinojosa III" se realizó a unos 200 m al NE del depósito del municipio, a 4 km al SO de La Hinojosa. Esta ubicación corresponde a un punto de la hoja nº 662 "Valverde del Júcar", de coordenadas U.T.M. X: 547100 Y: 4395200 y una cota aproximada de 960 (+/-) 10 m s.n.m (foto 1).

El sondeo "Hinojosa IV" se realizó en las proximidades del anterior, a 4 km al SO de La Hinojosa. Esta ubicación corresponde a un punto de la hoja nº 662 "Valverde del Júcar", de coordenadas U.T.M. X: 547153 Y: 4395229 y una cota aproximada de 960 (+/-) 10 m s.n.m (foto 1).

2.2. Características específicas de las obras

2.2.1. Consideraciones constructivas

La ejecución del sondeo de investigación "Hinojosa III" se realizó mediante rotoperusión la segunda quincena de septiembre de 2001. El sondeo alcanzó en una 1ª fase los 298 m. Posteriormente, debido a problemas de arrastres, se decidió limpiar y volver a desarrollar el sondeo, en agosto de 2002, y en vista a los resultados negativos, reprofundizar el sondeo hasta la base del Jurásico Superior. Los diámetros de perforación se recogen en la tabla 1.

FASES	TRAMO (m)	DIÁMETRO (mm)
1ª	0-190	380
	190-243,5	315
	243,5-298	220
2ª	298-326	220

Tabla 1.- Diámetros e perforación del sondeo "Hinojosa III".

El sondeo "Hinojosa IV" se perforó en vista de la turbidez que presentaba el sondeo anterior y que resultaba más práctico realizar un sondeo nuevo que reentubar el anterior. Dicho

sondeo se perforó en agosto de 2002 alcanzando los 350 m. Se utilizó rotoperCUSión con martillo en fondo hasta los 291 m y entre 291-350 m se perforó con rotación mediante tricono. Los diámetros de perforación se recogen en la tabla 2.

TRAMO (m)	DIÁMETRO (mm)
0-5	400
5-196	380
196-260	312
260-291	220 (martillo)
291-350	220(tricono)

Tabla 2.- Diámetros e perforación del sondeo "Hinojosa IV".



Foto 1. – Emplazamiento del área de las perforaciones.

2.2.2. Perfiles litológicos

Los materiales atravesados en el sondeo " Hinojosa III" (foto 2) corresponden a materiales de edad cretácica y jurásica:

0-	2	m	Recubrimiento. Cantos.
2-	10	m	Calizas margosas beige.
10-	20	m	Calizas margosas blancas.
20-	26	m	Calizas beige muy claras, arcillas de descalcificación.
26-	30	m	Calizas beige oscuras.
30-	38	m	Calizas dolomíticas, grises, rojo-oscuras.
38-	40	m	Calizas con intercalaciones margosas.
40-	46	m	Arcillas y calizas rojas.
46-	86	m	Margas verdes con alguna intercalación caliza.
86-	108	m	Calizas con intercalaciones margosas.
108-	130	m	Calizas rosas dolomíticas, con recristalizaciones. Intercalaciones margosas.
130-	140	m	Dolomías blancas con intercalaciones margosas.
140 -	152	m	Margas verdes y amarillas.
152-	162	m	Margas dolomíticas con intercalaciones más compactas.
162-	182	m	Margas verdes.
182-	188	m	Arenas sueltas silíceas.
188-	190	m	Margas verdes, ocre, negras.
190-	194	m	Arcillas versicolores y arenas.
194-	208	m	Margas verdes, arcillas versicolores a base.
208-	238	m	Arcillas versicolores, arenas gruesas.
238-	248	m	Dolomías rosas y gris claro. Arcillas rojas a techo.
248-	268	m	Dolomías rosas, ocre recristalizadas, intercalaciones margosas.
268-	274	m	Calizas dolomíticas rosas, gris claro.
274-	276	m	Dolomías grises con intercalaciones de margas ocre.
276-	290	m	Dolomías grises, rojas y rosáceas.
290-	294	m	Calizas grises oolíticas.
294-	308	m	Calizas recristalizadas gris claro.
308-	316	m	Calizas gris con tonos rosáceos, recristalizaciones calcita y pisolitos.
316-	322	m	Calizas grises y rosáceas recristalizadas.
322-	326	m	Calizas micríticas grises.

La atribución a Formaciones corresponde a materiales de edad Cretácica:

- 0- 38 m Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada.
- 38- 108 m Fm. Margas de Casas Medina.
- 108- 140 m Fm. Calizas y Dolomías de Villa de Vés.
- 140- 190 m Fm. Dolomías y margas de Alatoz.
- 190- 206m Fm. Margas de Chera.
- 206- 238 m Fm. Arenas de Utrillas.

Y de 238-326 m Calizas y dolomías de edad Jurásica.

Se atraviesa agua en Jurásico con un caudal en torno a 5-10 L/s.

El sondeo "Hinojosa IV" (foto 3) afectó a materiales de las mismas edades, atravesándose la siguiente columna:

- 0- 4 m Recubrimiento. Cantos.
- 4- 6 m Calizas rosas y blancas.
- 6- 38 m Calizas grises.
- 38- 62 m Calizas rojas, grises con intercalaciones margosas verdes.
- 62- 80 m Calizas y margas verde-oscuras.
- 80- 90 m Dolomías, calizas dolomíticas grises.
- 90- 96 m Arcillas marrones.
- 96- 123 m Dolomías rosas, rojas.
- 123- 126 m Dolomías y margas.
- 126- 144 m Margas verdes y amarillas.
- 144- 146 m Arenisca fina gris.
- 146- 170 m Margas grises, blancas, con intercalaciones dolomíticas gris claro.
- 170- 174 m Alternancia de dolomías grises y margas dolomíticas.
- 174- 180 m Margas grises.
- 180- 190 m Arenas silíceas gruesas.
- 190- 238 m Arcillas rojas, verdes, con niveles arenosos.
- 238- 242 m Dolomías gris claro.
- 242- 244 m Arcillas rojas oscuras.
- 244- 302 m Dolomías gris claro, rosáceo, ocre.
- 302- 307 m Calizas rosas y rojas.
- 307- 320 m Calizas dolomíticas margosas.

320- 322 m Arenas.

322- 350 m Calizas dolomíticas grises.

La atribución a Formaciones corresponde a materiales de edad Cretácica:

0- 96 m Fm. Fm. Margas de Alarcón, Fm. Brechas dolomíticas de Cuenca.

96-126 m Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada.

126- 180 m Fm. Margas de Casas Medina , Fm. Calizas y Dolomías de Villa de Vés , Fm. Dolomías y margas de Alatoz, Fm. Margas de Chera.

180- 238 m Fm. Arenas de Utrillas.

Y de 238-350 m Calizas y dolomías de edad Jurásica.



Fotos 2 y 3.- Perforación del sondeo Hinojosa III y IV.

2.2.3. Acondicionamiento de las obras

El sondeo "Hinojosa III" se entubó de 0-190 m con tubería de chapa ciega de 320 mm, y se reentubó de 0-243,5 m con tubería de chapa ciega de 250 mm. En una segunda fase, en julio

de 2002 se inició una limpieza y desarrollo. Las arenas ascendían hasta los 226 m de profundidad, empezando a salir el agua turbia.

El sondeo "Hinojosa IV" se entubó de 0-196 m con tubería de chapa ciega de 320 mm. Posteriormente se cementó y se reperforó para entubar de 0-260 m con tubería de chapa ciega de 250 mm. Por último, mediante una reducción, se entubó con tubería de chapa de 180 mm entre 254-350 m, con tramos ranurados entre 260-278 m, 284-296 m y de 302- 314 m.

Se cementaron entre la perforación de 380 mm y la tubería de 320 mm y entre la entubación de 320 mm y la de 250 mm. También se añadió encima un tapón de pelets de arcilla encima de ambos tramos.



Fotos 4 y 5- Arenas provenientes de la limpieza del sondeo "Hinojosa III" y cementación del sondeo "Hinojosa IV".

2.2.4. Consideraciones hidrogeológicas

Desde el punto de vista hidrogeológico los sondeos afectaron a un acuífero carbonatado del Jurásico, dentro de la U.H. 04.01 "Sierra de Altomira", perteneciente a la cuenca del Guadiana. El nivel piezométrico del sondeo "Hinojosa III" se encontraba a 148,53 m (811,47 m s.n.m) (7/11/01). Tras la limpieza se situaba a 110,70 m (2/9/02). Este alto nivel puede corresponder al de las arenas Utrillas y que la limpieza no resultase satisfactoria.

El nivel piezométrico del sondeo "Hinojosa IV", se situaba a 144 m (816 m s.n.m.)(12/9/02).

2.2.5. Hidroquímica

Las aguas de los sondeos “Hinojosa III” y “IV”, que corresponden al acuífero jurásico, predominan los iones bicarbonato y sulfato (91-120 mg/L) con un contenido notable en nitratos (25 mg/L) dentro de la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público (RD 1138/1990). Su conductividad se encuentra entre 588 y 643 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (tabla 1).

A partir de una muestra tomada durante la perforación del sondeo “Hinojosa IV” también se ha analizado el agua asociada a los depósitos arenosos, de facies más bicarbonatada cálcica sin presencia de nitratos y una mineralización de 630 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Sondeo	Día	Cl	SO ₄	HCO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	pH	Conductividad
HINOJOSA III	11/01	9	120	334	25	5	40	111	7,4	643
HINOJOSA III (a 180 m)	8/02	9	109	231	25	5	28	85	7,5	588
HINOJOSA III (a 326 m)	8/02	9	113	239	26	5	29	88	7,6	597
HINOJOSA IV (agua en arenas)	8/02	15	41	352	0	6	73	42	7,4	630
HINOJOSA IV	9/02	9	91	241	26	4	24	95	7	580
	K	NO ₂	NH ₄	P ₂ O ₅	SiO ₂					
HINOJOSA III	1	0,00	0,07	0,08	8,6					
HINOJOSA III (a 180 m)	1	0,07	0,12	0,07	8,5					
HINOJOSA III (a 326 m)	0	0,09	0,00	0,00	9,6					
HINOJOSA IV (agua en arenas)	3	0,22	0,39	0,19	13					
HINOJOSA IV	0	0	0,06	0,00	9,6					

Tabla 1.-Análisis químico de las aguas del sondeo realizado (concentraciones en mg/L, conductividad en $\mu\text{S}/\text{cm}$).

2.2.6. Resultados de los ensayos de bombeo

Al considerarse positivo el sondeo "Hinojosa III", AFORMHIDRO S.A. realizó el correspondiente bombeo de ensayo los días 7 a 9 de noviembre de 2001. Aunque es más recomendable para la interpretación del ensayo un bombeo a caudal constante, se ha intentado interpretar los datos obtenidos.

Se realizaron tres escalones de 2'7 L/s, 3'5 L/s y 4'5 L/s, disminuyendo en conjunto 65,17 m. La transmisividad deducida es baja, del orden de 10 m²/día. Durante todo el ensayo de bombeo se ha mantenido una turbidez asociada a arenas finas. Suponiendo un descenso máximo de 30 m y un bombeo continuado durante 60 días, el caudal recomendable de explotación no debe superar los 2 L/s.

El sondeo "Hinojosa IV" fue aforado por BOINS S.L. el 30 de septiembre de 2002. Se hicieron tres escalones de 3, 6 y 9 L/s. La transmisividad deducida fue de unos 100 m²/día. Durante todo el ensayo de bombeo se ha mantenido una turbidez asociada a arenas finas. Suponiendo un descenso máximo de 10 m y un bombeo continuado durante 90 días, el caudal recomendable de explotación no debe superar los 6 L/s.

2.3. Resultados obtenidos

De los sondeos realizados, el "Hinojosa III", debido a problemas constructivos, no pudo ponerse en funcionamiento adecuadamente por arrastres y pérdidas de caudal, por ello se procedió a su limpieza y nuevo desarrollo resultando infructuoso.

El sondeo "Hinojosa IV" resultó positivo, con un caudal de explotación recomendable hasta 6 L/s, suficiente para cubrir la demanda existente de 2 L/s.

El análisis químico realizado por el IGME de la muestra tomada durante el aforo del sondeo "Hinojosa IV" muestra un agua dentro de los límites máximos establecidos en la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público (RD 1138/1990).

No se dispone del análisis químico y bacteriológico realizado por la Consejería de Sanidad de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, siendo recomendable su realización para determinar la potabilidad.

Madrid, Noviembre de 2002

El autor del informe



Fdo. Marc Martínez

3. BIBLIOGRAFÍA

ITGE (1996): Informe hidrogeológico para la mejora del abastecimiento de agua potable a la localidad de La Hinojosa (Cuenca).

ITGE (1996b): Informe final del sondeo perforado para el abastecimiento de agua potable al municipio de La Hinojosa (Cuenca).

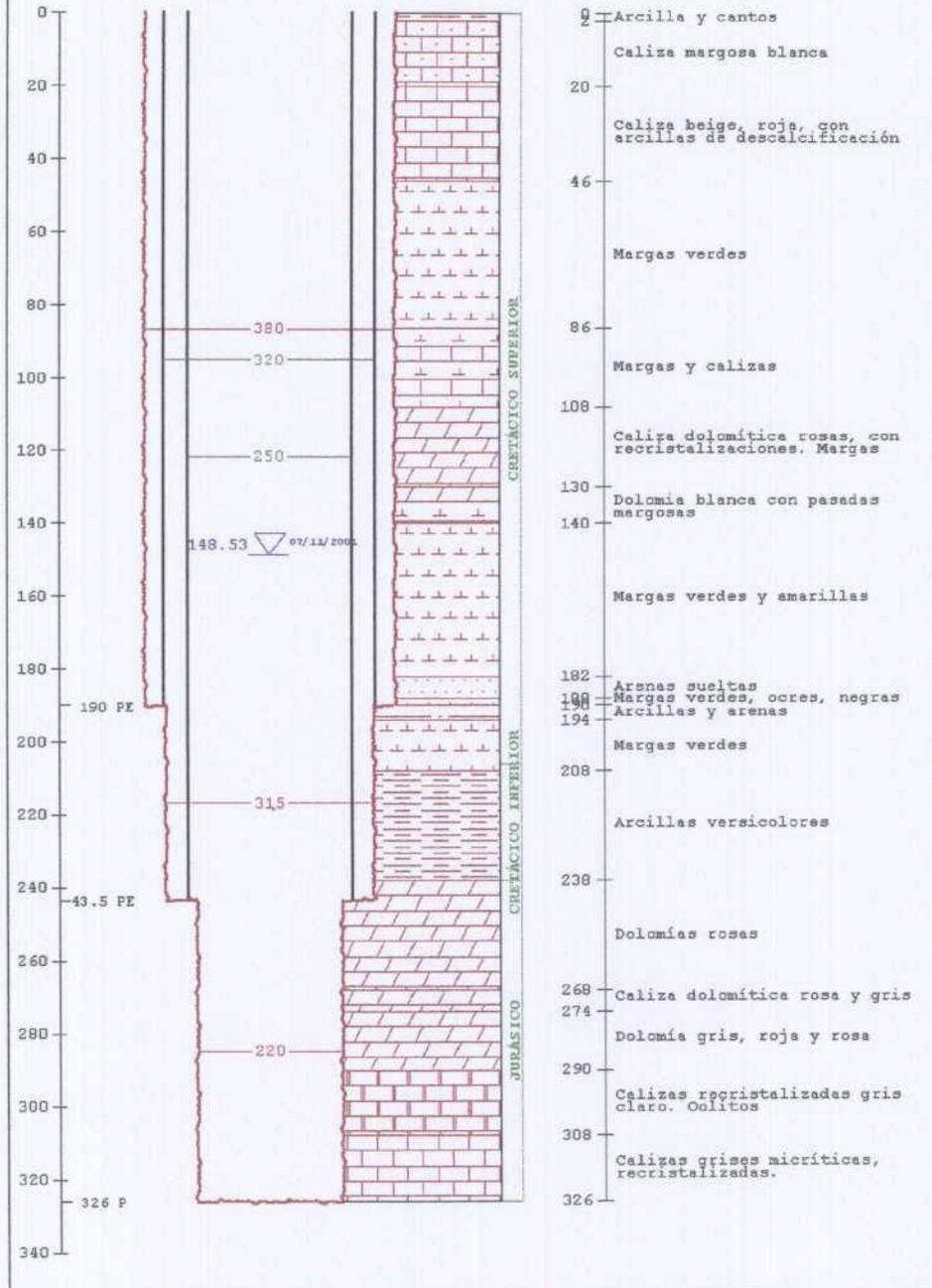
ITGE (1997): Nota técnica sobre la ubicación de un sondeo de investigación en La Hinojosa (Cuenca).

ITGE (1997b): Informe final del segundo sondeo perforado para el abastecimiento de agua potable al municipio de La Hinojosa (Cuenca).

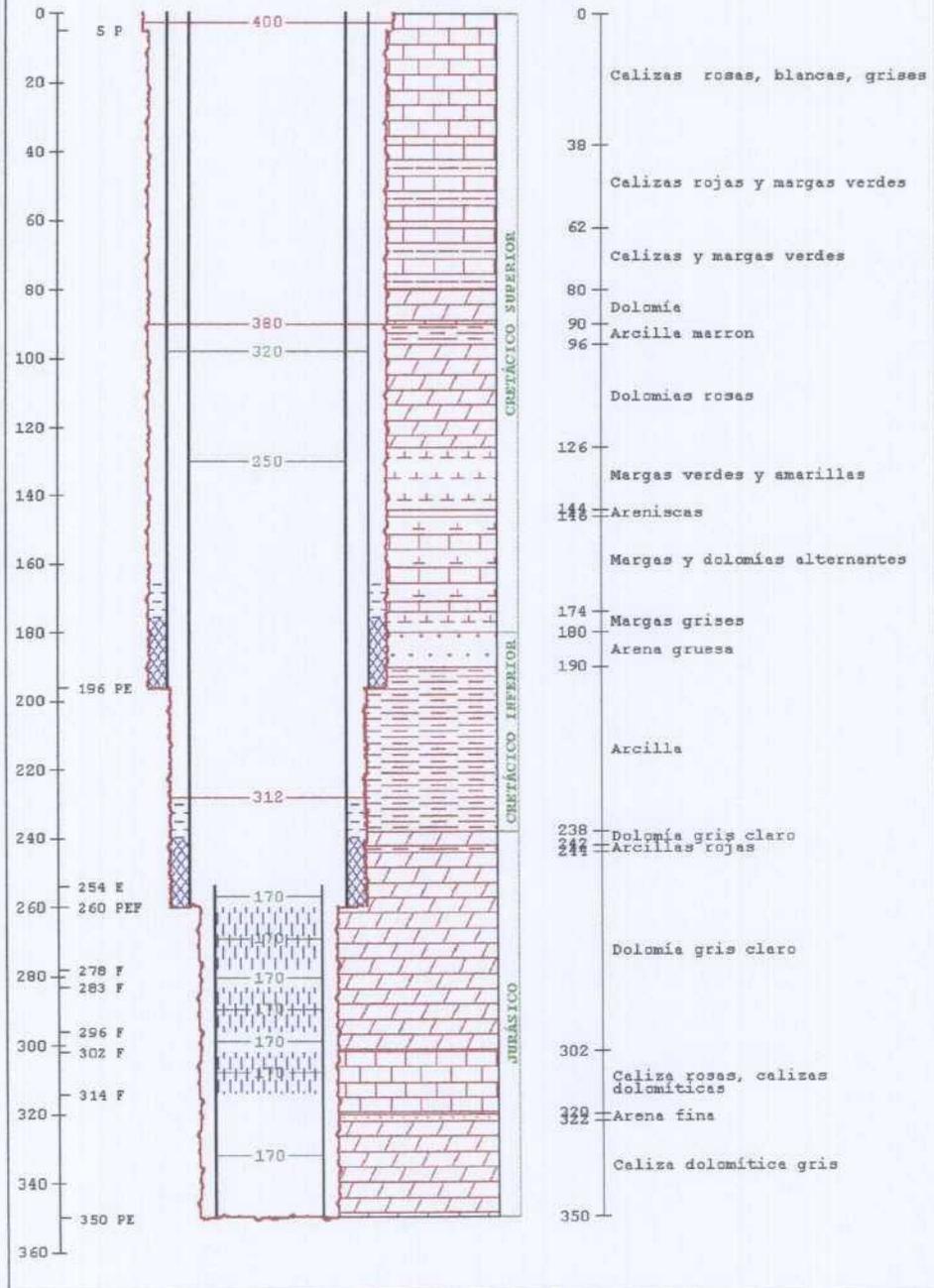
ANEXOS

**MAPA DE SITUACIÓN
ESQUEMA DE LOS SONDEOS
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE BOMBEO**

CROQUIS DE POZO HINOJOSA III (Hinojosa (La))



CROQUIS DE POZO HINOJOSA IV (Hinojosa (La))





AFORMHIDRO

aforos y mantenimientos hidráulicos, s.a.

C/. General Moscardó, 15 - Tfno. 968 55 00 40 Fax: 968 16 00 42
30330 ALBUJON - Cartagena - (MURCIA)

A F O R O

CLIENTE D. EDASU

Nº: IE-12

Sondeo <u>Asfistamiento</u>	Término Municipal <u>La Hinojosa</u>	Provincia <u>Cartagena</u>
-----------------------------	--------------------------------------	----------------------------

Comienza: Día: <u>7/11/01</u> Hora: <u>9</u> NE.: <u>148'53</u>	Termina: Día: <u>9/11/01</u> Hora: <u>16'30</u> ND: <u>200'10</u>
--	--

Grupo generador	Grupo motobomba	298 m. profundidad total de la perforación	
Marca: <u>CART</u>	Marca: <u>Aturia</u>	245 m. de Ø: <u>250 mm.</u>	Profundidad de la aspiración: <u>220</u>
VA: <u>450</u>	Tensión: <u>380</u>	m. de Ø: mm.	Q. medidos con: <u>pitón</u>
Motor: <u>CART</u>	Tipo: <u>XIV-R-H-10</u>	m. de Ø: mm.	Niveles medidos con: <u>Pendo</u>
Potencia: <u>400</u>	Potencia: <u>150</u>	m. de Ø: mm.	Ø Tubería de impulsión: <u>125</u>

AFORO OFICIAL		OBSERVACIONES							
Día:		TEMPERATURA DEL AGUA °C							
hora:		1 H.	2 H.	8 H.	16 H.	24 H.	48 H.	72 H.	FINAL
Q. L/s.:									
N.D.:									
Organismo:									
Ingeniero:									

RECUPERACIÓN									TIEMPO BOMBEO	
Γ.	N.D.	Δ	T.	N.D.	Δ	T.	N.D.	Δ	ESCALÓN	HORAS
0'	200'10		7'	198'58	0'07	30'	197'81	0'23	1º	
1'	198'73	1'37	8'	198'54	0'04	40'	197'55	0'26	2º	
2'	198'79	0'06	9'	198'50	0'04	50'	197'37	0'18	3º	
3'	198'76	0'03	10'	198'48	0'02	60'	197'14	0'23	4º	
4'	198'70	0'06	15'	198'33	0'15	90'			OTROS	
5'	198'67	0'03	20'	198'18	0'15	120'			Recuperación	
6'	198'65	0'02	25'	198'04	0'14	180'			TOTAL	

OBSERVACIONES: Empresa que realizó la perforación:

Tipo de máquina:

Percusión

Rotación

RotoperCUSión

1º Escalón				2º Escalón <i>11.70'00</i>				3º Escalón <i>11.6'00</i>				4º Escalón				Continuación del Escalón			
T.	Q l/s	N.D. m.	Δδ	T.	Q l/s	N.D. m.	Δδ	T.	Q l/s	N.D. m.	Δδ	T.	Q l/s	N.D. m.	Δδ	T.	Q l/s	N.D. m.	Δδ
0		178'53		0		178'88		0		193'51		0				25h			
5'	CLARA	175'62	27'15	5'		180'67	2'87	5'		201'03	7'52	5'				26h			
10'		179'43	4'21	10'	SUCIA	183'40	3'23	10'	SUCIA	203'12	2'14	10'				27h			
15'	2.7	177'30	-2'13	15'	"	184'49	0'59	15'	"	205'06	1'89	15'				28h			
20'		175'19	-2'21	20'	"	184'79	0'30	20'	4'5	206'30	1'24	20'				29h			
25'	M.SUCIA	174'17	-3'02	25'	3'5	187'22	2'43	25'	"	208'50	2'20	25'				30h			
30'	arena	179'72	0'55	30'	"	189'20	1'98	30'	"	209'44	0'94	30'				31h			
45'	"	179'53	-0'25	45'	"	186'26	-2'94	45'	"	207'16	-2'28	45'				32h			
60'	"	177'40	-2'13	60'	"	180'77	4'51	60'	"	204'00	-3'16	60'				33h			
90'	"	177'74	0'44	90'	"	191'03	0'26	90'	"	208'21	4'21	90'				34h			
120'	"	178'53	0'73	120'	"	192'16	1'13	120'	"	211'15	2'94	120'				35h			
150'	"	179'07	0'50	150'	"	193'70	1'54	150'	"	212'00	0'85	150'				36h			
180'	"	179'98	0'91	180'	"	193'83	0'13	180'	"	212'80	0'80	180'				37h			
210'	"	179'43	-0'55	210'	"	193'52	0'31	210'	SUCIA	212'89	0'09	210'				38h			
240'	"	178'77	-0'66	240'	"	193'53	0'05	240'	"	213'01	0'12	240'				39h			
5h	SUCIA	178'65	-0'72	5h	"	193'53	0'04	5h	arena	213'46	0'45	5h				40h			
6h	"	178'44	0'39	6h	"	193'59	0'06	6h	3'5	213'70	0'34	6h				41h			
7h	"	178'09	-0'36	7h	"	193'55	0'04	7h	"	208'40	-5'30	7h				42h			
8h	"	178'20	0'12	8h	arena	193'50	-0'05	8h	SUCIA	178'38	-10'02	8h				43h			
9h	"	178'07	-0'13	9h	"	193'54	0'04	9h	"	200'10	1'72	9h				44h			
10h	arena	177'57	-0'50	10h	3'5	193'51	-0'03	10h	9'00	200'10		10h				45h			
11h	2.7	177'80	0'23	11h				11h				11h				46h			
12h				12h				12h				12h				48h			
13h				13h				13h				13h				50h			
14h				14h				14h				14h				52h			
15h				15h				15h				15h				54h			
16h				16h				16h				16h				56h			
17h				17h				17h				17h				58h			
18h				18h				18h				18h				60h			
19h				19h				19h				19h				62h			
20h				20h				20h				20h				64h			
21h				21h				21h				21h				66h			
22h				22h				22h				22h				68h			
23h				23h				23h				23h				70h			
24h				24h				24h				24h				72h			