

# ACUIFEROS DETRITICOS: DEPRESIONES INTRAMONTAÑOSAS ACUIFERO DE GUADIX

Este acuífero se extiende por los Llanos del Marquesado y la Vega de Guadix, en la cuenca del río Verde o Guadix, afluente del río Fardes.

Está constituido por un conjunto de materiales detríticos de origen fluvial, denominado "Formación Guadix", cuyo depósito tuvo lugar durante el Plioceno y Cuaternario antiguo. En el sector de La Peza el constituyente litológico más característico son los conglomerados de matriz predominantemente arenosa con intercalaciones de arcillas rojas. En el sector de Alcudia-Esfiliana existen conglomerados y arenas, de modo que los primeros son más abundantes en el borde meridional, donde se observan tránsitos laterales hacia los conglomerados de La Peza, y las arenas predominan en el centro de la cuenca, con intercalaciones de arcillas rojas. Hacia el norte los materiales más abundantes son las arenas y niveles de lutitas grises y azuladas, con algunas intercalaciones de conglomerados. Estos últimos materiales, que son menos permeables, representan un tránsito lateral de los conglomerados y arenas de Alcudia-Esfiliana, lo que condiciona que el borde septentrional del acuífero sólo está bien definido donde corresponde a las elevaciones de la Sierra de Baza.

El límite meridional del acuífero está representado por las metapelitas y mármoles del Complejo Nevado-Filábride, si bien estos últimos están conectados hidráulicamente con el acuífero detrítico plio-cuaternario. Por el este, el acuífero se prolonga en la provincia de Almería, en la cabecera del río Nacimiento. El borde occidental es complejo; en el área de La Peza el material acuífero contacta con términos predominantemente margosos impermeables del Mioceno, pero más hacia el norte en el límite del acuífero afloran materiales carbonatados de unidades subbéticas y afines.

La superficie total de afloramiento, con un borde septentrional convencional, es de 518 km<sup>2</sup>. No obstante, en superficie existen afloramientos de materiales poco permeables, hasta el punto de que el acuífero es confinado en varios sectores, especialmente en el septentrional y oriental. De este modo, la superficie de afloramientos permeables ha sido evaluada entre 250 y 310 km<sup>2</sup>.

La naturaleza del sustrato es diferente de unos sectores a otros. En los Llanos del Marquesado se trata principalmente de esquistos, si bien se han identificado materiales carbonatados en algunos puntos (estación de La Calahorra, Alquife, Charches, etc.). Al noroeste y oeste de Guadix el sustrato es margoso.

También es variable el espesor del acuífero. A partir de los datos de la cota del sustrato, como se observa en el gráfico adjunto, se deduce un espesor máximo superior a 300 m en las cercanías de Albuñán, al SSW de Alcudia de Guadix, y un mínimo de 80 m en el área de Huéneja, donde se identifica precisamente una elevación del sustrato, que coincide muy aproximadamente con la divisoria actual de aguas superficiales.

Las diferencias granulométricas y de espesores del material acuífero condicionan la distribución espacial de transmisividades. Como se aprecia en el gráfico adjunto, se encuentran los valores máximos, próximos a 8000 m<sup>2</sup>/día, en la parte central del Llano del Marquesado, coincidiendo con los sectores en los que los sedimentos son más homométricos. En la mayor parte de la superficie la transmisividad está comprendida entre 100 y 900 m<sup>2</sup>/día. Los valores mínimos, inferiores a 100 m<sup>2</sup>/día, corresponden a áreas cercanas a Guadix y al borde meridional, donde los sedimentos son más heterométricos o con matriz lutítica más abundante.

Los datos sobre el valor del coeficiente de almacenamiento de este acuífero son escasos y generalmente estimados por métodos indirectos. Los valo-

res comprendidos entre 0.05 y 0.1 han suministrado resultados aceptables cuando han sido utilizados en modelos matemáticos.

Los datos piezométricos identifican un eje principal de flujo subterráneo que coincide sensiblemente con el cauce del río Verde, lugar donde se producen las principales descargas, en buena parte mediante galerías construidas en el aluvial, conectado hidráulicamente con el acuífero plio-cuaternario. Hacia el sur, este eje se incurva, de modo que se dispone en dirección aproximada N-S, lo que parece indicar el papel de "colector" de los mármoles nevado-filábrides, más permeables, que existen en el sector bajo los sedimentos detríticos. En la parte central del acuífero, el nivel piezométrico se localiza a cotas comprendidas entre 1000 y 1065 m, que suponen profundidades de 30 a 80 m, mientras en el aluvial del río Verde las profundidades son de 3 a 15 m.

Las salidas por galerías (con caudales de hasta 100 l/s, con fuertes oscilaciones) pueden evaluarse en conjunto entre 28 y 30 hm<sup>3</sup>/año, de los que 24 corresponden a la aportación media (período 70-71/82-83) de las emergencias controladas en las redes hidrométricas del IGME y de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Los restantes 4 a 6 hm<sup>3</sup>/año han sido estimados a partir de aforos puntuales y de los datos de encuestas sobre utilización del agua.

Las extracciones medias por bombeo en el período 1970-71 a 1982-83 fueron de 17.5 hm<sup>3</sup>/año. En el año 1983 los bombeos alcanzaron el valor de 20 hm<sup>3</sup>, de los que 13 correspondieron al desagüe de la Mina del Marquesado.

Finalmente, hay que considerar como salidas del acuífero la descarga que se realiza subterráneamente desde el aluvial del río Verde al del río Fardes. Este componente del balance representa en torno a 4 hm<sup>3</sup>/año.

En suma, las salidas totales del acuífero son del orden de 49.5 a 51.5 hm<sup>3</sup>/año.

En cuanto a la alimentación del acuífero, se produce por la percolación generada a partir de la precipitación sobre los afloramientos permeables, la infiltración en los cauces de una parte de la escorrentía superficial procedente de los relieves de Sierra Nevada y de la Sierra de Baza y por la infiltración de una parte del agua utilizada en el regadío, sobre todo en el Llano del Marquesado y en la Vega de Guadix.

Frente a estos aportes, parece tener una importancia secundaria la posible alimentación subterránea procedente de los materiales carbonatados de los bordes. La recarga producida por la escorrentía procedente de la vertiente septentrional de Sierra Nevada ha sido estimada en 19-20 hm<sup>3</sup>/año. Por su parte, la percolación inducida por los cauces que drenan la Sierra de Baza ha sido evaluada en 2-2.6 hm<sup>3</sup>/año. El retorno de riegos de la Vega de Guadix se ha cifrado en 5.4 hm<sup>3</sup>/año.

La realización de un balance hídrico ajustado en el acuífero de Guadix exige tener en cuenta el hecho de que, desde el año 1970-71, se observa un descenso ininterrumpido en los niveles piezométricos que ha supuesto el vaciado de un volumen de acuífero en torno a 750 hm<sup>3</sup>. Con un valor del coeficiente de almacenamiento del orden del antes citado, entre el 5 y el 10 %, ello supondría una disminución de las reservas entre 37.5 y 75 hm<sup>3</sup>, que equivaldría a una media en este período de 3 a 6 hm<sup>3</sup>/año.

Con todos los datos anteriores puede estimarse la infiltración directa del agua de lluvia, que debe estar comprendida entre 15.5 y 22.1 hm<sup>3</sup>/año, con un valor más probable en torno a 18.8 hm<sup>3</sup>/año. Este valor representaría, para

una precipitación media de 325 mm, un coeficiente de infiltración próximo al 20 % (suponiendo una superficie de afloramientos permeables de 278 km<sup>2</sup>), lo que totalizaría unos recursos que oscilan en torno a 43.5-48.5 hm<sup>3</sup>/año.

La disminución mencionada de las reservas ha introducido ciertas modificaciones en la piezometría del acuífero. El cambio más significativo se localiza en las inmediaciones de las explotaciones mineras, donde el esquema de flujo se ha modificado en el sentido de producirse flujo radial convergente hacia un "sumidero" aparente bajo la denominada reserva "Junio". Es digno de subrayar el hecho de que tal sumidero no coincide con la zona de bombeos intensivos, sino que está situado al norte de la misma. En el resto del Llano del Marquesado, los niveles han descendido entre 1968 y 1984 unos 3 a 4 metros. En cuanto a las oscilaciones estacionales de nivel piezométrico, varían desde unos decímetros en el centro del Llano a 3 ó 4 metros en la zona baja del acuífero.

Por lo que se refiere a las características hidroquímicas, en el sector meridional la facies suele ser bicarbonatada cálcica y los contenidos salinos inferiores a 350 mg/l; en el sector central la facies es bicarbonatada-clorurada cálcica, con contenidos que, en general, superan los 450 mg/l; en el sector nororiental la facies es bicarbonatada cálcico-magnésica con contenidos salinos comprendidos entre 250 y 400 mg/l. En Alcudia y Benalúa las aguas muestran características hidroquímicas heterogéneas.

Las cifras facilitadas anteriormente respecto al balance de este acuífero son suficientemente ilustrativas de la conveniencia de intentar regular los recursos no utilizados en la depresión de Guadix; en efecto, la vega del río Verde, comprendida entre la población de Guadix y El Berral, con una superficie de 1350 ha, padece un déficit de agua durante la época de riego evaluado en unos 500 a 600 l/s. Por otra parte, las Minas del Marquesado realizan un bombeo continuado en el acuífero para drenar el yacimiento y poder proseguir la explotación. Una pequeña parte del agua bombeada se utiliza en la propia explotación y abastece el poblado minero; los excedentes, que en el momento inicial eran de 220 l/s, se vierten en el río Verde, aguas arriba de la zona regable; este agua, salvo en la época de riego, no es aprovechada.

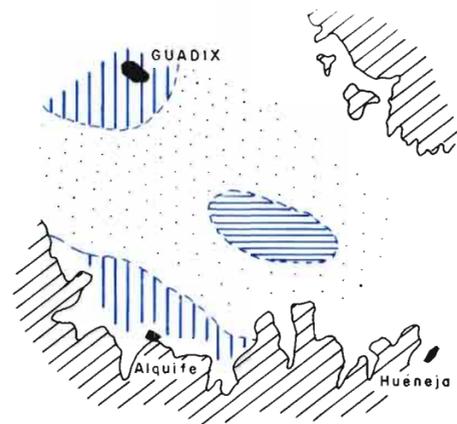
La Confederación Hidrográfica del Guadalquivir tiene previsto la construcción de una conducción cerrada que tiene su origen en el punto de vertido de la Mina (túnel del Berral) y atraviesa longitudinalmente la zona regable. Por otra parte, el Instituto Geológico y Minero de España ha realizado una serie de perforaciones en la zona regable con objeto de bombear del orden de 300 l/s que, aportados al caudal que circule en su día por la conducción ya mencionada, servirán para paliar el déficit en la época de riego.

En este sentido, el IGME ha promovido un proyecto de recarga artificial del acuífero, con objeto de regular los excedentes que permitan que el acuífero soporte el importante bombeo a que será sometido. El proyecto consistió en la construcción de tres balsas de recarga, comunicadas entre sí, con una superficie de 3300, 1700 y 805 m<sup>2</sup>, respectivamente, de modo que, según la estación, el agua procedente del túnel pueda llegar a estas balsas o verterse al río para su utilización directa. La experiencia duró tres meses y ha permitido evaluar el volumen medio diario infiltrado en 17466 m<sup>3</sup>, lo que supone una lámina media de 3.00 m/día. Todos los datos apuntan a que la recarga es viable y conveniente, de modo que podría recargarse hasta 5.2 hm<sup>3</sup>/año, con una recuperación del 80%.

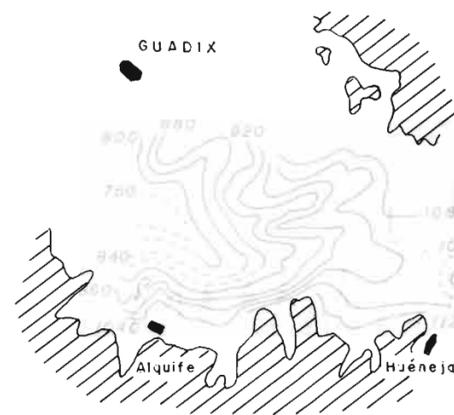
# ACUIFERO DE GUADIX

CROQUIS DE TRANSMISIVIDADES

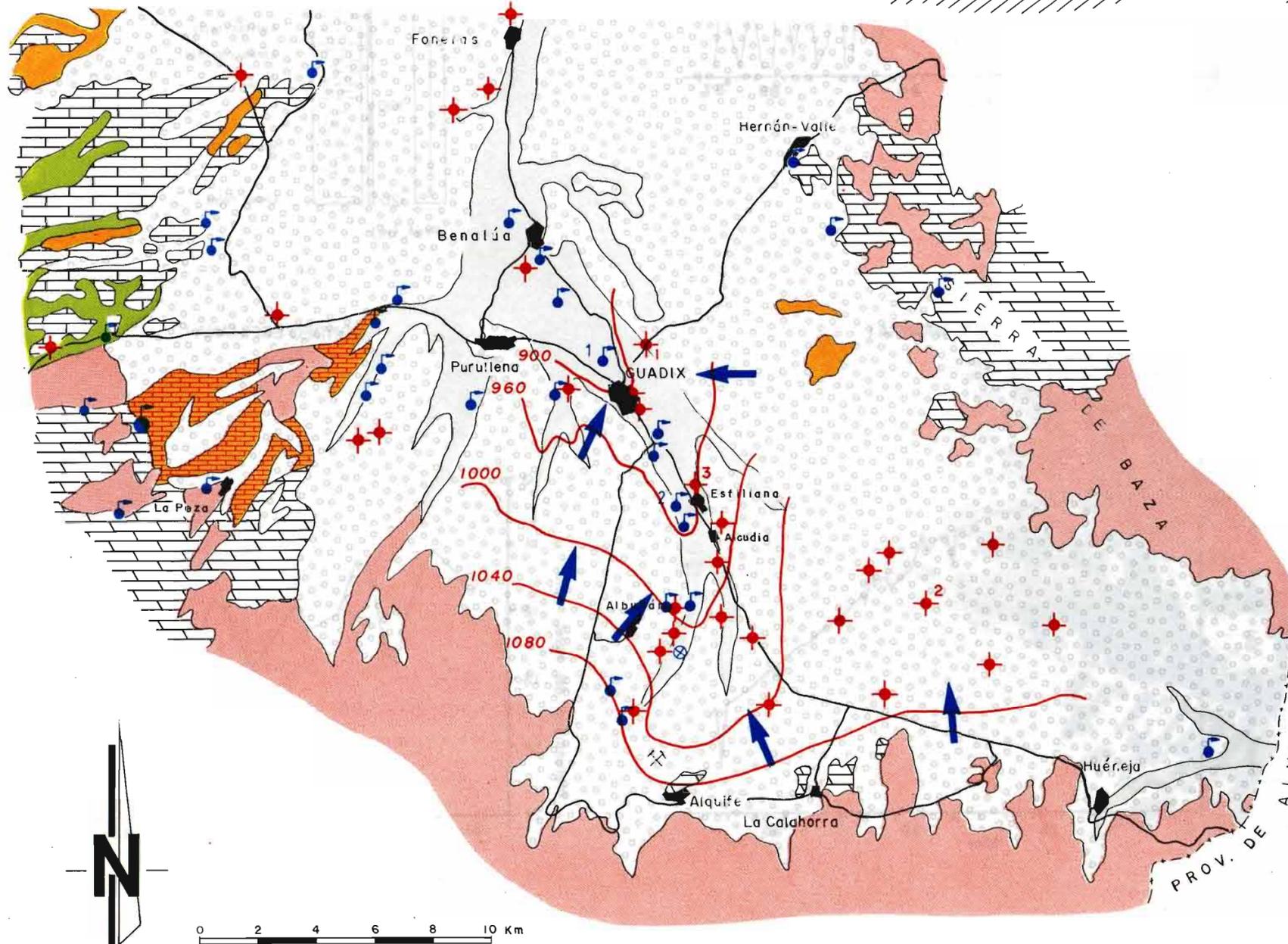
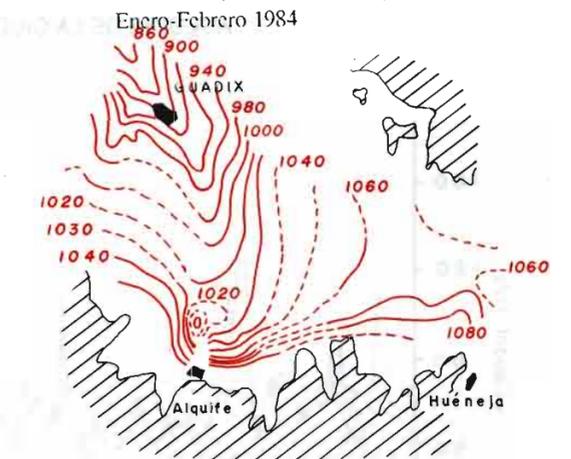
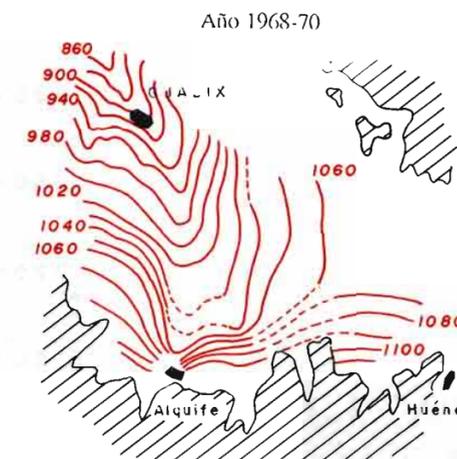
- 800 < T < 8000 m<sup>2</sup>/día
- 80 < T < 800 m<sup>2</sup>/día
- T < 80 m<sup>2</sup>/día



CROQUIS DE ISOHIPSAS DEL SUSTRATO



CROQUIS DE ISOPIEZAS



## LEYENDA

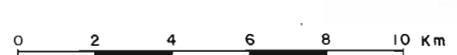
LITOLOGIA	EDAD	COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO
Gravas, arenas, limos y arcillas.	CUATERNARIO	ACUIFERO
Gravas, arcillas, margas, calizas, conglomerados y arenas.	PLIO-CUATERNARIO	ACUIFERO
Margas, calcarenitas y limos.	TERCIARIO	ACUITARDO/ACUICLUDO
Margas y margocalizas.	CRETACICO	ACUICLUDO
Filitas, cuarcitas y micasquistos.	PALEOZ.-TRIAS INF.	ACUICLUDO/ACUIFUGO

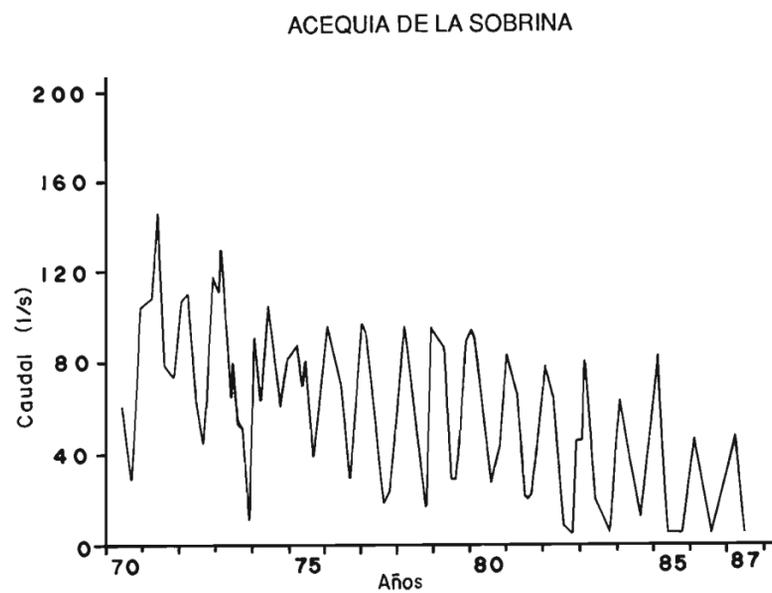
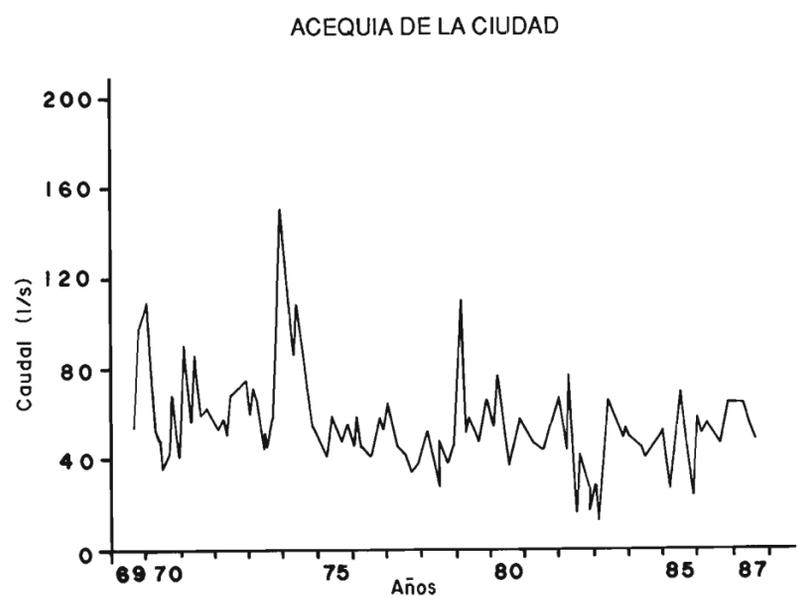
### MATERIALES PERTENECIENTES A OTROS ACUIFEROS

Calizas y dolomías subbéticas.	JURASICO	ACUIFERO
Dolomías y mármoles alpujarrídes y nevado-filábrides.	TRIAS MEDIO-SUP.	ACUIFERO

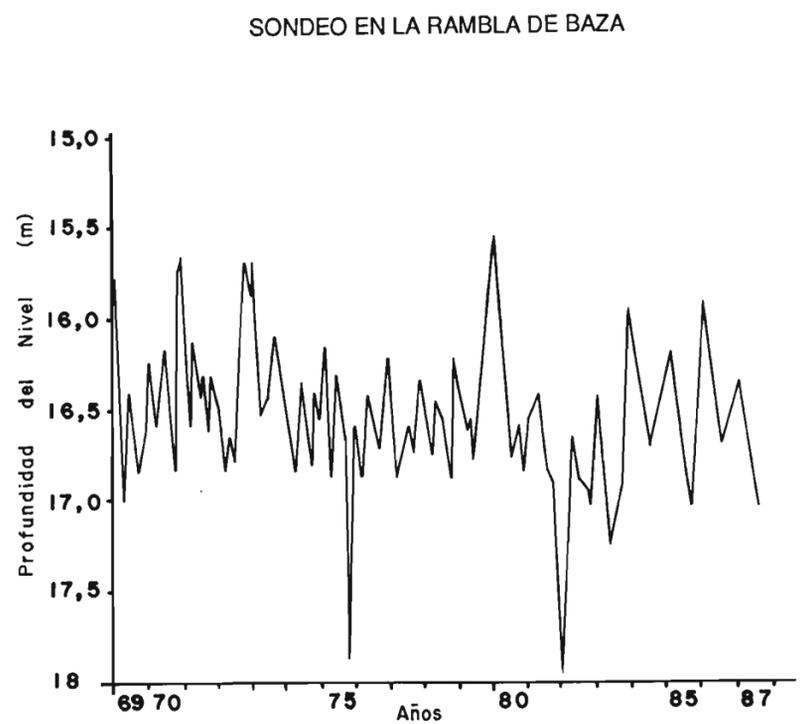
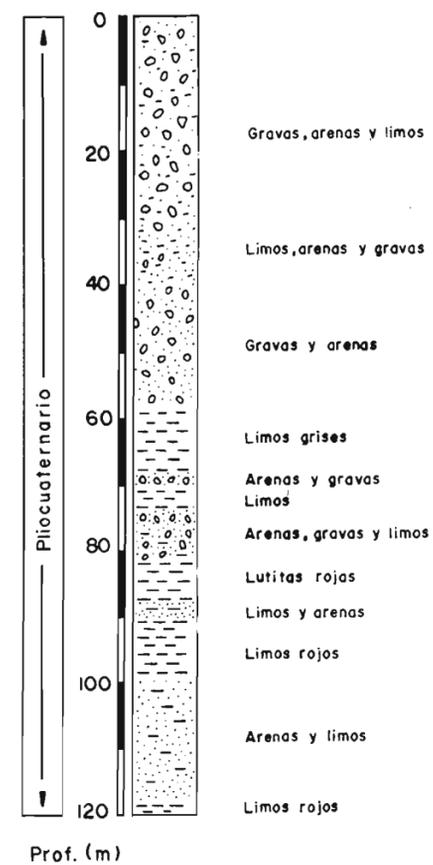
### SIMBOLOGIA

- Manantiales, galerías: 1. Acequia de la Sobrina, 2. Acequia de la Ciudad
- Sondeo o pozo: 1. Rambla de Baza, 2. Calahorra I, 3. Estiliana I
- Curva isopiezométrica y su cota en metros (Fuente: IGME, 1984)
- Dirección de flujo subterráneo
- Balsas de recarga artificial
- Labores mineras (Minas del Marquesado)

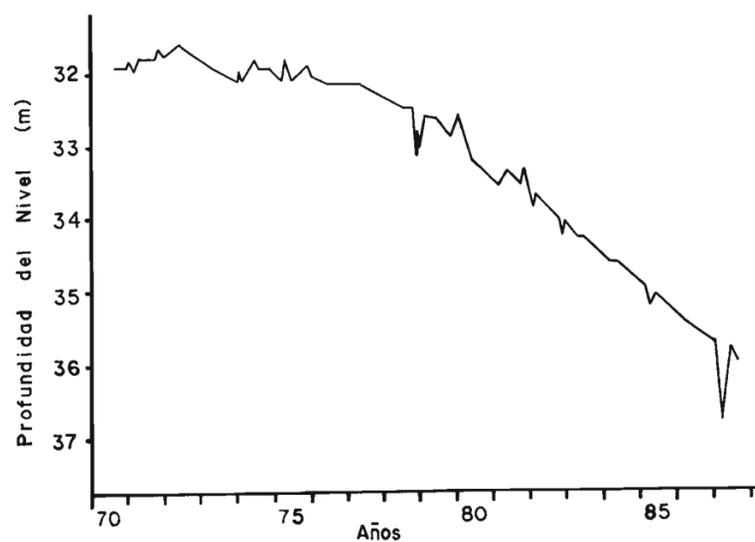




SONDEO CALAHORRA I



SONDEO CALAHORRA I



SONDEO ESFILIANA I

