

**ESTUDIO DE LAS RESERVAS DE LOS
EMBALSES SUBTERRANEOS DE LA
UNIDAD DEL PREBETICO DE MURCIA
TOMO 1. MEMORIA**

Noviembre, 1993

| | | | | |
|-------------------|--|-------------------------|--------------|--------------------------|
| SUPER PROYECTO | AGUAS SUBTERRANEAS | | Nº | 542-E Art. 61 9005 |
| PROYECTO AGREGADO | ACTUALIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRO- GEOLOGICA, VIGILANCIA Y CATALOGO DE ACUIF. | | Nº | 315 |
| TITULO PROYECTO | ESTUDIOS DE AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA HIDROGEOLOGICA PARA LA PLANIFICACION DE LOS RECURSOS HIDRICOS SUBTERRANEOS EN MURCIA Y - ALICANTE (1990-91-92) | | | |
| Nº PLANIFICACION | AS 1018711 | Nº DIVISION AGUAS, G.A. | 12-90 | |
| FECHA EJECUCION | INICIO | X-1990 | FINALIZACION | VII - 1992 |

| | |
|-----------------------------|---|
| INFORME (Título): | ESTUDIO DE LAS RESERVAS DE LOS EMBALSES SUBTERRANEOS DE LA - UNIDAD DEL PREBETICO DE MURCIA |
| CUENCA (S) HIDROGRAFICA (S) | SEGURA Y JUCAR |
| COMUNIDAD (S) AUTONOMAS | MURCIA Y VALENCIA |
| PROVINCIAS | MURCIA, ALBACETE Y ALICANTE |

TOMO 1. MEMORIA

I N D I C E

| | <u>Págs.</u> |
|---|--------------|
| 1. INTRODUCCION | 1 |
| 2. RESERVAS HIDRICAS SUBTERRANEAS | 3 |
| 2.1. METODOLOGIA | 3 |
| 2.2. ACUIFERO JUMILLA-VILLENA | 5 |
| 2.2.1. Geometría del acuífero | 5 |
| 2.2.2. Reservas | 7 |
| 2.3. ACUIFERO QUIBAS | 17 |
| 2.3.1. Geometría del acuífero | 17 |
| 2.3.2. Reservas | 20 |
| 2.3.2.1. Sector Collado del Rey | 20 |
| 2.3.2.2. Sector Chícamo | 21 |
| 2.3.2.3. Sector Madara | 22 |
| 2.3.2.4. Sector Umbría | 22 |
| 2.4. ACUIFERO SERRAL-SALINAS | 37 |
| 2.4.1. Geometría del acuífero | 37 |
| 2.4.2. Reservas | 38 |
| 2.5. ACUIFERO ASCOY-SOPALMO | 42 |
| 2.5.1. Geometría del acuífero | 42 |
| 2.5.2. Reservas | 48 |

| | <u>Págs.</u> |
|---|--------------|
| 2.6. ACUIFERO ANTICLINAL DE SOCOVOS | 53 |
| 2.6.1. Geometría del acuífero | 53 |
| 2.6.2. Reservas | 55 |
| 2.7. CONCLUSIONES | 60 |
| 3. IMPACTO ECONOMICO DE LA SOBREEXPLOTACION EN LA ZONA DE MAZARRON (MURCIA) | 62 |
| 3.1. INTRODUCCION | 62 |
| 3.2. PROBLEMATICA DE LA ZONA DE MAZARRON | 63 |
| 3.2.1. Hidrogeología | 63 |
| 3.2.2. Explotación de las aguas subterráneas. - Usos y demandas | 64 |
| 3.2.3. Coste del agua subterránea | 65 |
| 3.2.4. Producción y renta agraria | 66 |
| 3.2.5. Impacto económico de la sobreexplotación | 66 |

INDICE DE FIGURAS

| | <u>Págs.</u> |
|---|--------------|
| Figura nº 1. Acuífero Jumilla-Villena (sector occidental). Volumen de roca acuífera | 11 |
| Figura nº 2. Acuífero Jumilla-Villena (sector occidental). Curva de explotación | 12 |
| Figura nº 3. Acuífero Jumilla-Villena (sector oriental). Volumen de roca acuífera | 13 |
| Figura nº 4. Acuífero Jumilla-Villena (sector oriental). Curva de explotación | 14 |
| Figura nº 5. Acuífero Jumilla-Villena. Volumen de roca acuífera | 15 |
| Figura nº 6. Acuífero Jumilla-Villena. Curva de explotación | 16 |
| Figura nº 7. Acuífero Quibas. Sector Collado del Rey. Volumen de roca acuífera | 27 |
| Figura nº 8. Acuífero Quibas. Sector Collado del Rey. Curva de explotación | 28 |
| Figura nº 9. Acuífero Quibas. Sector Chícamo. Volumen de roca acuífera | 29 |
| Figura nº 10. Acuífero Quibas. Sector Chícamo. Curva de explotación | 30 |

| | <u>Págs.</u> |
|--|--------------|
| Figura nº 11. Acuífero Quibas. Sector Madara. Volumen de roca acuífera | 31 |
| Figura nº 12. Acuífero Quibas. Sector Madara. Curva de explotación | 32 |
| Figura nº 13. Acuífero Quibas. Sector Umbría. Volumen de roca acuífera | 33 |
| Figura nº 14. Acuífero Quibas. Sector Umbría. Curva de explotación | 34 |
| Figura nº 15. Acuífero Quibas. Volumen de roca acuífera | 35 |
| Figura nº 16. Acuífero Quibas. Curva de explotación ... | 36 |
| Figura nº 17. Acuífero Serral-Salinas. Volumen de roca acuífera | 40 |
| Figura nº 18. Acuífero Serral-Salinas. Curva de explotación | 41 |
| Figura nº 19. Acuífero Ascoy-Sopalmo. Volumen de roca - acuífera | 51 |
| Figura nº 20. Acuífero Ascoy-Sopalmo. Curva de explotación | 52 |
| Figura nº 21. Acuífero Anticlinal de Socovos. Volumen - de roca acuífera | 58 |
| Figura nº 22. Acuífero Anticlinal de Socovos. Curva de explotación | 59 |

INDICE DE CUADROS

| | <u>Págs.</u> |
|--|--------------|
| Cuadro nº 1. Volumen de roca acuífera y reservas del acuífero Jumilla-Villena. (sector occidental) | 8 |
| Cuadro nº 2. Volumen de roca acuífera y reservas del acuífero Jumilla-Villena. (sector oriental) | 9 |
| Cuadro nº 3. Volumen de roca acuífera y reservas del acuífero Jumilla-Villena | 18 |
| Cuadro nº 4. Volumen de roca acuífera y reservas del acuífero Quibas (sector Collado del Rey). | 23 |
| Cuadro nº 5. Volumen de roca acuífera y reservas del acuífero Quibas (sector Chícamo) | 24 |
| Cuadro nº 6. Volumen de roca acuífera y reservas del acuífero Quibas (sector Madara) | 24 |
| Cuadro nº 7. Volumen de roca acuífera y reservas del acuífero Quibas (sector Umbría) | 25 |
| Cuadro nº 8. Volumen de roca acuífera y reservas del acuífero Quibas | 26 |
| Cuadro nº 9. Volumen de roca acuífera y reservas del acuífero Serral-Salinas | 39 |

Págs.

| | |
|---|----|
| Cuadro nº 10. Volumen de roca acuífera y reservas del acuífero Ascoy-Sopalmo | 50 |
| Cuadro nº 11. Volumen de roca acuífera y reservas del de los acuíferos del Anticlinal de Socovos | 57 |
| Cuadro nº 12. Reservas totales y económicamente explotables en los acuíferos del Prebético de Murcia | 61 |

TOMO 2. PLANOS

I N D I C E

- Plano nº 1. Mapa hidrogeológico del acuífero Jumilla-Villena.
- Plano nº 2. Isohipsas del muro del acuífero Jumilla-Villena.
- Plano nº 3. Isohipsas del techo del acuífero Jumilla-Villena.
- Plano nº 4. Mapa hidrogeológico del acuífero Quibas.
- Plano nº 5. Isohipsas del muro del acuífero Quibas.
- Plano nº 6. Isohipsas del techo del acuífero Quibas .
- Plano nº 7. Mapa hidrogeológico del acuífero Serral-Salinas.
- Plano nº 8. Isohipsas del muro del acuífero Serral-Salinas.
- Plano nº 9. Isohipsas del techo del acuífero Serral-Salinas.
- Plano nº 10. Mapa hidrogeológico del acuífero Ascoy-Sopalmo.
- Plano nº 11. Isohipsas del muro del acuífero Ascoy-Sopalmo.
- Plano nº 12. Isohipsas del techo del acuífero Ascoy-Sopalmo.
- Plano nº 13. Mapa hidrogeológico del acuífero Anticlinal de Socovos.
- Plano nº 14. Isohipsas del muro del acuífero Anticlinal de Socovos.

Plano nº 15. Isohipsas del techo del acuífero Anticlinal de Socovos.

1. INTRODUCCION

Este informe se enmarca dentro de los "Estudios de ampliación de la infraestructura hidrogeológica para la planificación de los recursos hídricos subterráneos en Murcia y Alicante, 1990-1991-92".

El estudio consta fundamentalmente de dos grandes apartados. En el primero se estudian las reservas hídricas de los acuíferos comprendidos en el dominio Prebético de Murcia, uno de los más afectados por el problema de la sobreexplotación en la cuenca del Segura. A continuación se presenta un estudio económico referido al impacto de la sobreexplotación en la unidad hidrogeológica Mazarrón, elegida ésta por el agotamiento de sus reservas ante una sobreexplotación persistente que pone en grave riesgo el mantenimiento de la riqueza basada en la utilización de las aguas subterráneas.

Se han evaluado las reservas de 8 acuíferos: Jumilla-Villena, Collado del Rey, Chícamo, Madara, Umbría, Serral-Salinas, Ascoy-Sopalmo y Anticlinal de Socovos. Para la elección de estos acuíferos se ha tenido en cuenta, en los 7 primeros casos, la situación de sobreexplotación que padecen y que ha ocasionado que dos de ellos, Jumilla-Villena y Ascoy-Sopalmo, hayan sido declarados provisionalmente sobreexplotados de acuerdo con el procedimiento fijado en la ley de Aguas. El acuífero Anticlinal de Socovos tiene un gran interés por su elevado volumen de reservas y su escasa explotación por bombeos. En este informe se analizan por primera vez las reservas del acuífero Quibas diferenciando los cuatro sectores ocasionados por la sobreexplotación: Collado del Rey, Chícamo, Madara y Umbría. Del acuífero Jumilla-Villena, además de presentarse su curva de explotación, se han realizado dos más correspondientes a los sectores occidental y oriental, que coinciden a grandes rasgos con las demarcaciones adscritas a las cuencas del Segura y Júcar

respectivamente. Esta sectorización puede ser de gran ayuda en los trabajos de gestión de la sobreexplotación.

Para la obtención de las curvas de explotación se han tenido en cuenta las campañas de geofísica en los acuíferos Quibas, Jumilla-Villena, Serral-Salinas, Ascoy-Sopalmo y Anticlinal de Socovos, llevadas a cabo previamente por el ITGE. Ello ha permitido mejorar profundamente el conocimiento estructural de estos acuíferos.

El presente estudio ha sido realizado por el Instituto Tecnológico Geominero de España, con la colaboración de la Empresa Nacional ADARO, S.A., en calidad de contratista.

2. RESERVAS HIDRICAS SUBTERRANEAS

2.1. METODOLOGIA

Para el cálculo de reservas totales y entre cotas de cada acuífero, se ha utilizado un método gráfico basado en los mapas de isohipsas del techo y muro de la formación permeable principal, y en la curva de explotación. Los pasos seguidos han sido los siguientes:

- 1º) Cortes estructurales a escala, habiéndose tenido en cuenta para su realización datos de geofísica y sondeos mecánicos. Respecto a los primeros, se han utilizado los resultados de los trabajos llevados a cabo por el ITGE en 1992 ("Campaña de geofísica eléctrica S.E.V. y electromagnética S.E.M. en Ascoy-Sopalmo, Carche-Salinas, Quibas y Jumilla-Villena"). Ha sido necesario efectuar una interpretación estructural de los perfiles y sobre todo una asignación de los valores de resistividad a tramos geológicos permeables e impermeables. En el caso del Anticlinal de Socovos se han utilizado, asimismo, los datos de dos campañas de S.E.V., una realizada en 1985 por el ITGE ("Estudio hidrogeofísico de la depresión de Moratalla") y otra llevada a cabo en 1991, dentro del proyecto de Ampliación de la Infraestructura Hidrogeológica ("Interpretación geológica e hidrogeológica de las campañas geofísicas realizadas en Bullas (Murcia), El Sabinar (Murcia) y Orce (Almería y Granada)").
- 2º) Mapa de isohipsas del muro del acuífero. Una vez contruido dicho mapa, se han planimetrado las superficies comprendidas entre curvas contiguas y a

continuación se han calculado las superficies acumuladas entre cotas.

- 3º) Mapa de isohipsas del techo del acuífero. Se ha procedido de igual manera que para los mapas de isohipsas del muro, obteniéndose las superficies de techo, entre cotas y la acumulada. En las zonas donde aflora el acuífero, las cotas del techo no son las imaginarias que resultarían de añadir a las de muro el espesor del acuífero en cada punto, sino que coinciden con las topográficas.
- 4º) Volúmenes de roca total por encima del muro y techo del acuífero. Una vez obtenidas las superficies de muro y techo del acuífero entre cotas, la transformación a volúmenes es inmediata, multiplicando estos valores por el rango de cada intervalo.
- 5º) Volumen total de roca acuífera. Resulta de restar al volumen de roca por encima del muro, el que está por encima del techo.
- 6º) Cálculo de reservas entre cotas, reservas acumuladas y reservas totales. A los volúmenes de roca acuífera, entre cotas, acumuladas y totales, situados por debajo del nivel piezométrico, se les ha aplicado tres valores de porosidad eficaz (3%, 4% y 5%), dando como resultado otros tantos valores de reservas entre cotas, acumuladas y totales.
- 7º) Curva de explotación. Finalmente, con los datos obtenidos, se han construido dos curvas para cada acuífero. La primera representa el volumen de roca acuífera acumulado y la segunda es la curva de explotación, que constituye la representación gráfica de la distribución en profundidad de las reservas hídricas.

2.2. ACUIFERO JUMILLA-VILLENA

2.2.1. Geometría del acuífero

La formación acuífera principal está constituida por calizas y dolomías del Cretácico superior, con una potencia media de 550 m. La serie más completa y representativa aflora en la sierra del Buey, donde puede observarse:

- 90 m de dolomías del Cenomaniense inferior-medio
- 100 m de alternancia de dolomías arcillosas y arcillas dolomíticas del Cenomaniense superior.
- 100 m de dolomías oscuras del Turoniense.
- 265 m de calizas cristalinas y brechificadas con "cailloux noirs" del Senoniense inferior.

Sobre esta formación permeable existen otras de menor importancia, como son las calcarenitas de la base del Mioceno, con espesor variable no superior a los 50 m, y las gravas, arenas y arcillas del Cuaternario con espesores de hasta 100 m.

El impermeable de base está constituido por una formación de arcillas y arenas de facies Utrillas del Cretácico inferior. El de techo por materiales margosos del Mioceno, que actúan también como impermeable lateral, aunque este papel lo desempeñan fundamentalmente las formaciones arcillosas y yesíferas en facies Keuper del Trías, al ponerse en contacto con las formaciones permeables por la acción de fallas.

Los límites del acuífero son los siguientes (plano nº 1):

- Al noroeste los afloramientos o subafloramientos del impermeable de base en el núcleo de la estructura

anticlinal formada por las sierras de Lácerca, Buey y Príncipe, reforzado por el diapiro triásico de Yecla.

- Al noreste por la lineación diapírica del Trías del Vinalopó.
- Al suroeste por los afloramientos del Cretácico inferior en la sierra de Salinas y por los cabalgamientos de las sierras del Carche y Serral con vergencia norte, al poner en contacto los materiales permeables del acuífero con la facies Utrillas.
- Al suroeste, por la línea triásica formada por diapiro de Morrón-diapiro de La Rosa.

El acuífero así definido tiene una superficie de 340 km².

Su estructura general es la de un gran sinclinal de dirección NE-SO, cuyo flanco suroriental se encuentra roto por el cabalgamiento hacia el NO de las sierras del Carche y Salinas.

El núcleo del sinclinal se encuentra asimismo muy distorsionado tectónicamente, pudiendo distinguirse dos direcciones estructurales muy marcadas:

- Una dirección NE-SO, paralela al eje del sinclinal. Pueden distinguirse cabalgamientos de vergencia NO y fallas directas que conjuntamente originan un sistema de fosas y horst.

- Una dirección NO-SE, perpendicular a los sistemas de pliegues y fallas anteriormente descritos, y que en general son claramente posteriores en sus últimos movimientos. Debe destacarse las dos fallas de desgarre dextrorso desarrolladas entre Yecla y las estribaciones occidentales de la sierra de Enmedio.

Por motivos fundamentalmente de gestión, pueden distinguirse dos sectores, occidental y oriental,

independientemente de que si continúa la sobreexplotación, en un futuro puedan diferenciarse algunos subsistemas con desconexión hidráulica entre ellos. El límite de los dos sectores definidos en el presente estudio discurre entre Yecla y la sierra de Pansas, con una morfología de línea quebrada que se va adaptando al trazado de las distintas fallas.

2.2.2. Reservas

En base a los mapas de isohipsas del muro y techo del acuífero (planos nº 2 y 3) se han confeccionado los cuadros nº 1, 2 y 3 y las figuras numeradas del 1 al 6. De su observación puede deducirse:

- 1) Hasta la cota 450 m s.n.m., existe un volumen de roca saturada de 93.000 hm³ (43.000 hm³ en el sector occidental y 50.000 hm³ en el sector oriental).
- 2) El mayor volumen de roca saturada está comprendido entre la cota 450 m s.n.m. y la cota -100 m s.n.m., con un valor de 68.700 hm³ (30.000 hm³ en el sector occidental y 38.700 hm³ en el oriental).
- 3) Las reservas totales están comprendidas entre 2.800 y 4.700 hm³ (porosidad eficaz del 3% y 5% , respectivamente), con un valor medio de 3.700 hm³, correspondiente a una porosidad eficaz del 4% (1.700 hm³ en el sector occidental y 2.000 hm³ en el oriental).
- 4) Las reservas económicamente explotables, desde la cota 450 m s.n.m. hasta la cota 100 m s.n.m. (explotaciones donde el agua se extrae entre 100 y 400 m de profundidad), están comprendidas entre 1.200 y 2.000 hm³, con un valor medio de 1.600 hm³ (700 hm³ en el sector occidental y 900 hm³ en el oriental).
- 5) El mayor volumen de reservas se encuentra entre la cota 450 m s.n.m. y la cota -100 m s.n.m., con un valor

medio de 2.750 hm³ correspondiente a una porosidad eficaz del 4% (1.200 hm³ en el sector occidental y 1.550 hm³ en el oriental).

Cuadro nº 1 VOLUMEN DE ROCA ACUIFERA Y RESERVAS DEL ACUIFERO JUMILLA-VILLENA (SECTOR OCCIDENTAL)

| VOLUMENES DE ROCA ACUIFERA (hm ³) | | | | | | | RESERVAS (hm ³) | | | | | |
|---|-----------|---------|-------------|---------|-----------|---------|-----------------------------|-----|-----|------------|------|------|
| COTAS (m s.n.m.) | Ent.cotas | Acumul. | No saturado | | Saturado | | Entre cotas | | | Acumuladas | | |
| | | | Ent.cotas | Acumul. | Ent.cotas | Acumul. | 3% | 4% | 5% | 3% | 4% | 5% |
| -700/-600 | 18 | 18 | | | 18 | 18 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| -600/-500 | 134 | 152 | | | 134 | 152 | 4 | 5 | 7 | 5 | 6 | 8 |
| -500/-400 | 600 | 752 | | | 600 | 752 | 18 | 24 | 30 | 23 | 30 | 38 |
| -400/-300 | 1447 | 2199 | | | 1447 | 2199 | 43 | 58 | 72 | 66 | 88 | 110 |
| -300/-200 | 2470 | 4669 | | | 2470 | 4669 | 74 | 99 | 124 | 140 | 187 | 234 |
| -200/-100 | 3599 | 8268 | | | 3599 | 8268 | 108 | 144 | 180 | 248 | 331 | 414 |
| -100/0 | 4664 | 12932 | | | 4664 | 12932 | 140 | 187 | 233 | 388 | 518 | 647 |
| 0/100 | 5711 | 18643 | | | 5711 | 18643 | 171 | 228 | 286 | 559 | 746 | 933 |
| 100/200 | 6740 | 25383 | | | 6740 | 25382 | 202 | 270 | 337 | 761 | 1016 | 1270 |
| 200/300 | 7373 | 32756 | | | 7373 | 32756 | 221 | 295 | 369 | 982 | 1311 | 1639 |
| 300/400 | 7214 | 39970 | | | 7214 | 39970 | 216 | 289 | 361 | 1198 | 1600 | 2000 |
| 400/500 | 5951 | 45921 | 2976 | 2976 | 2976 | 42946 | 89 | 119 | 149 | 1287 | 1719 | 2149 |

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO JUMILLA-VILLENA

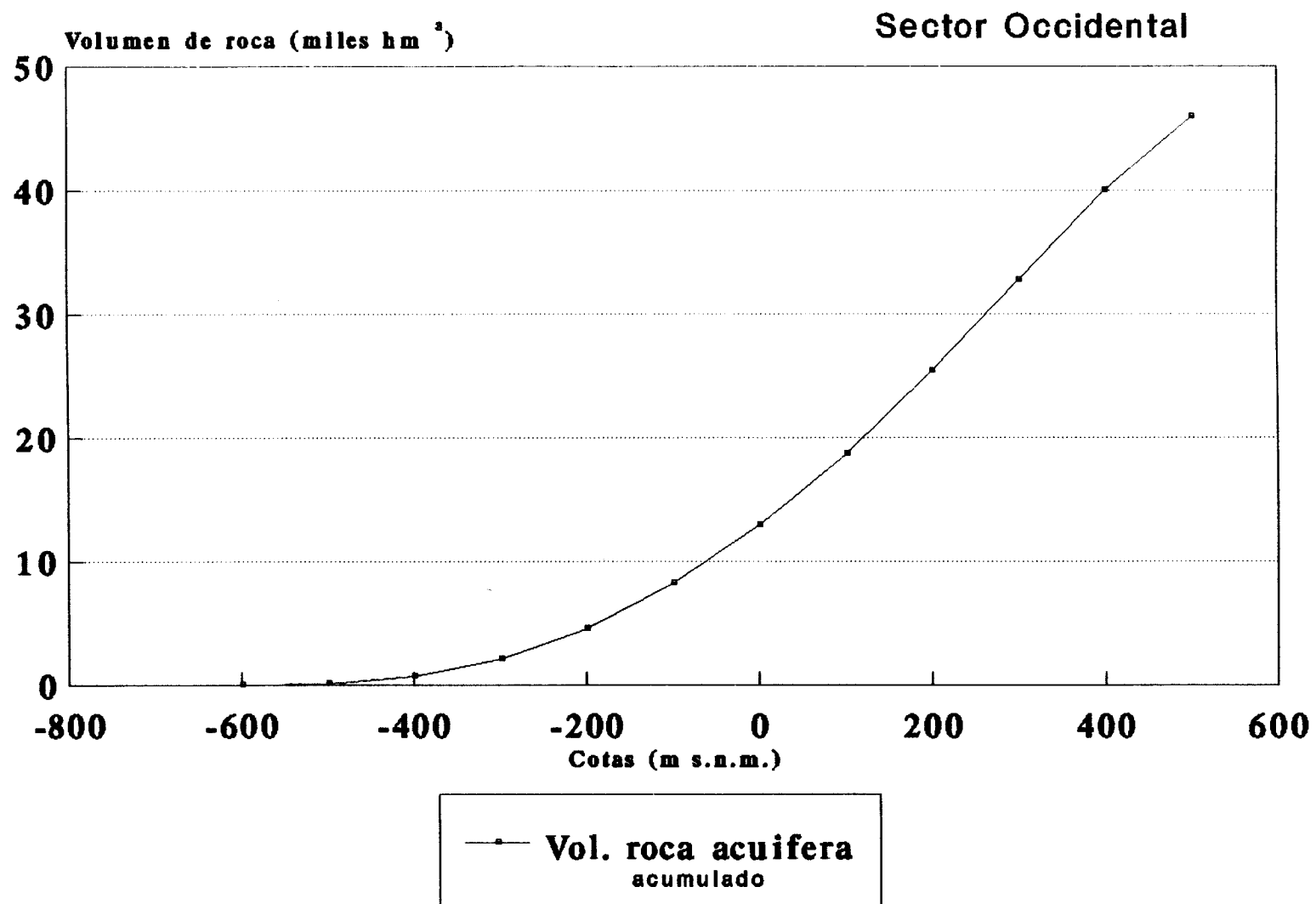


Figura 1

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO JUMILLA-VILLENA

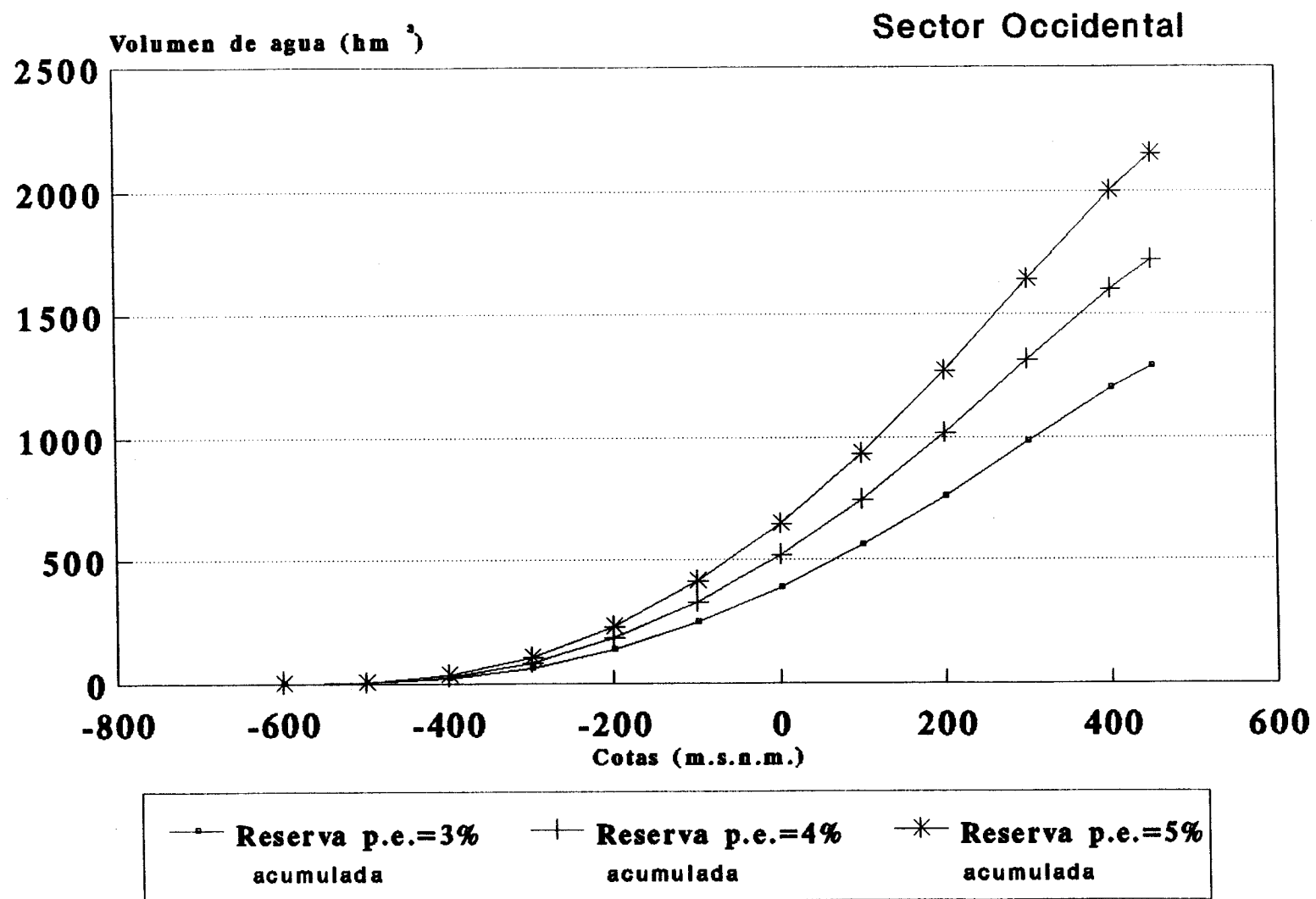


Figura 2

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO JUMILLA-VILLENA

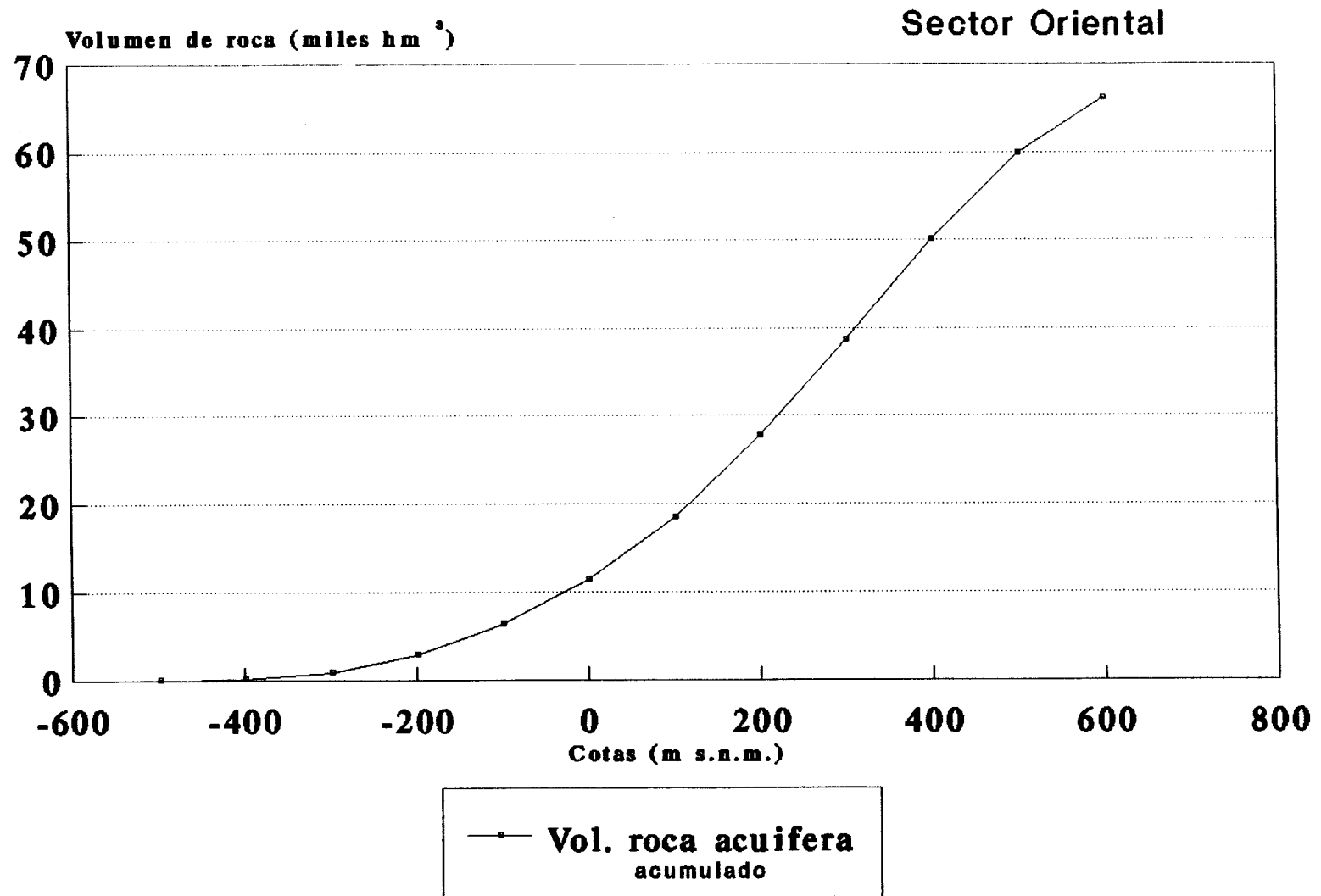


Figura 3

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO JUMILLA-VILLENA

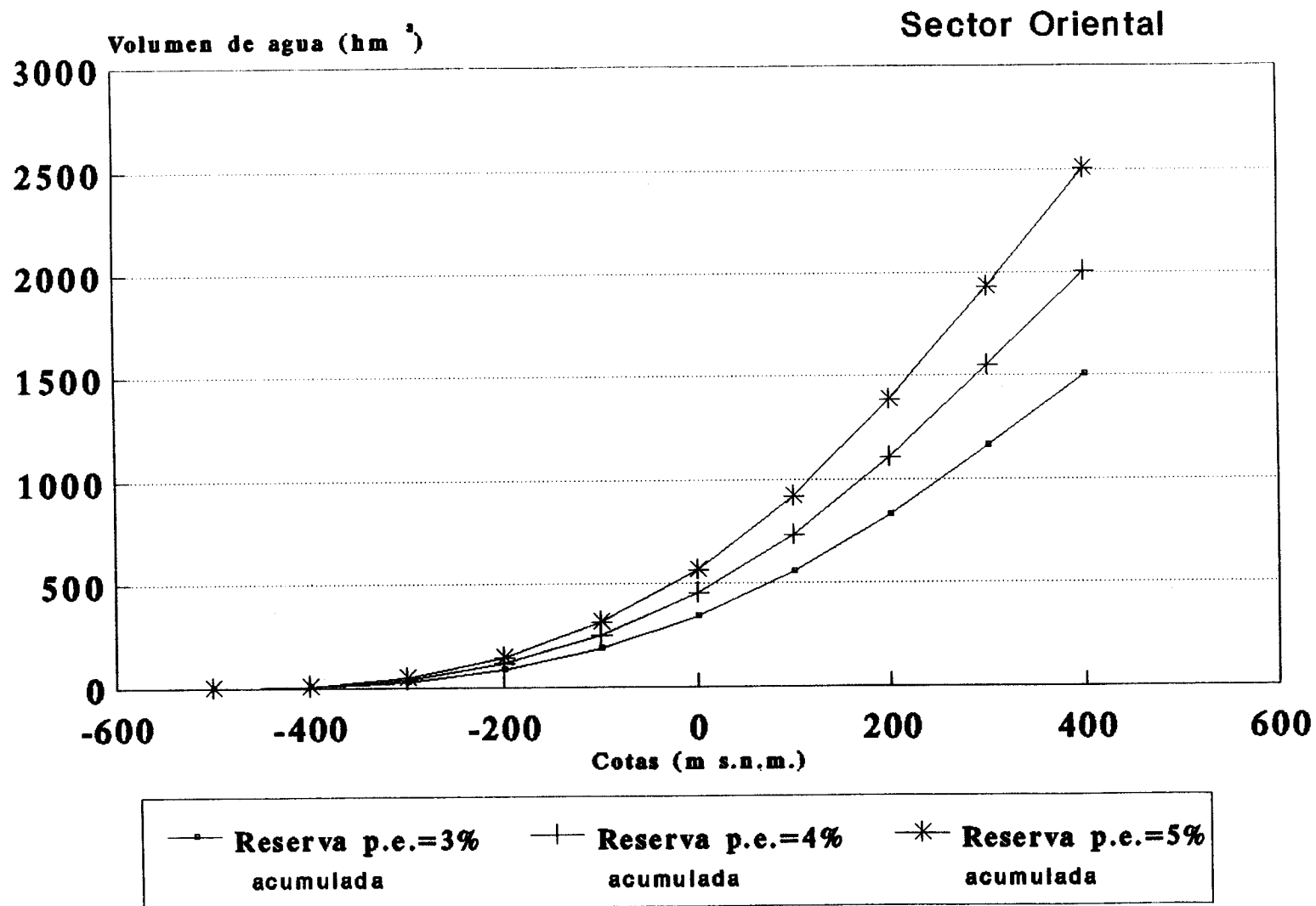


Figura 4

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO JUMILLA-VILLENA

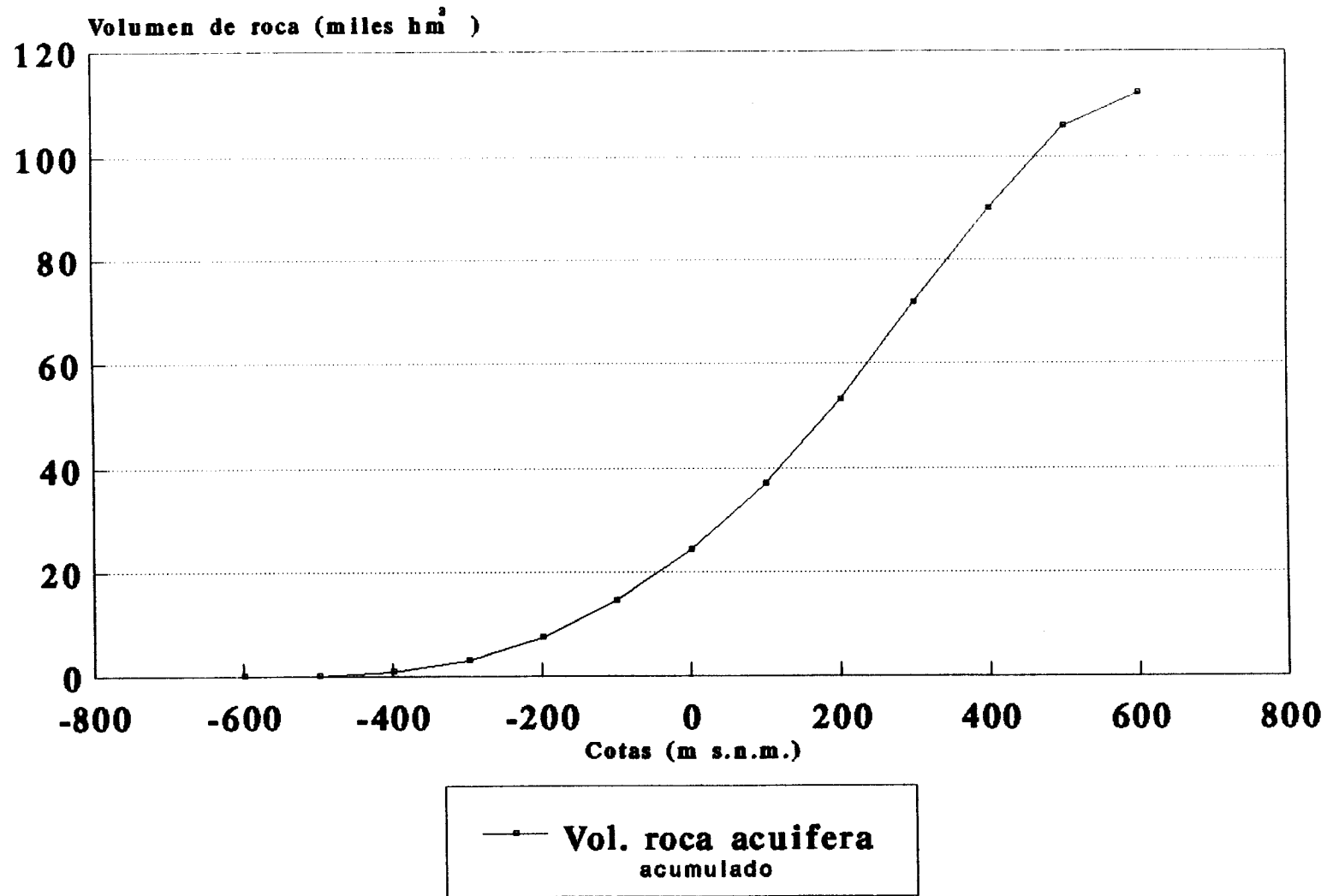


Figura 5

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO JUMILLA-VILLENA

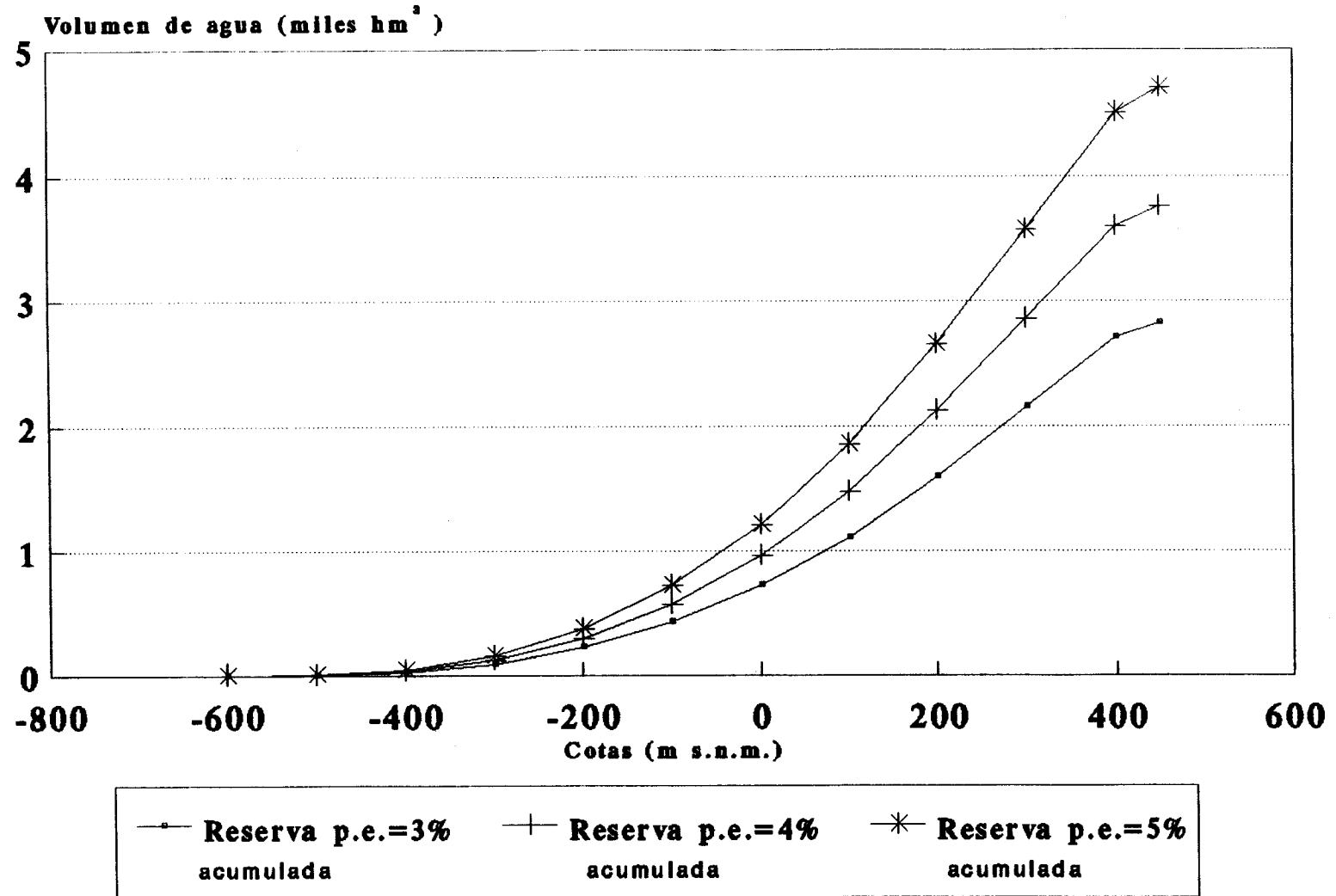


Figura 6

2.3. ACUIFERO DE QUIBAS

2.3.1. Geometría del acuífero

La formación acuífera principal está constituida por 200 m de calizas prebéticas del Eoceno medio; dado el carácter pararrecifal de las mismas, su espesor varía entre 300 y 100 m, incluso llega a desaparecer en los bordes.

La existencia de isleos tectónicos subbéticos en el acuífero ocasionan que en ciertos puntos, como en la sierra de Quibas, el espesor permeable sea de hasta 800 m, ya que las dolomías y calizas del Lías inferior descansan directamente sobre las calizas del Eoceno medio; sin embargo, aquellas se encuentran generalmente secas, debido por un lado a que están desenraizadas y ocupan relieves elevados y por otro a que el nivel piezométrico se encuentra a cotas muy bajas (entre 330 y 420 m s.n.m.), como consecuencia de haber sufrido el acuífero un fuerte grado de sobreexplotación. En la sierra de La Umbría el tramo permeable está constituido por 250 m de calcarenitas del Mioceno inferior que se superponen concordantemente a unos 200 m de calizas organógenas del Oligoceno más 200 m de calizas del Eoceno medio.

El impermeable de base es el Eoceno inferior arcilloso; el de techo, los materiales margosos del Oligoceno y Mioceno y el lateral, las arcillas con yeso del Trías.

Los límites del acuífero son los siguientes (plano nº 4):

- Al noroeste el impermeable de base que aflora o que se pone en contacto lateral, mediante una falla normal, con el acuífero principal.
- Al norte, los afloramientos de Trías diapíricos de Pinoso y Casas del Señor y de impermeable de base.

- Al este, afloramientos y subafloramientos del Trías diapírico del valle de Vinalopó.
- Al sureste, subafloramientos del Trías subbético de "suela" que se ponen en contacto lateral con las dolomías y calizas liásicas, mediante fallas normales.
- Al suroeste, afloramientos y subafloramientos del impermeable de base.

El acuífero así definido tiene una extensión de 243 km². Tal como puede observarse en el plano nº 4, sus límites hidrogeológicos han sufrido 2 ligeras modificaciones a consecuencia del análisis de los resultados de la geofísica. La más relevante se sitúa en su zona centro-septentrional, al quedar fuera del acuífero las captaciones de Chinorlet-Casas del Señor, en la provincia de Alicante.

En el acuífero se diferencian cuatro sectores estructuralmente distintos:

- El sector occidental está fuertemente fracturado mediante fallas de desgarre de dirección N 140 E y normales de N 60 E (con saltos de hasta 200 m), apreciándose asimismo, pliegues apretados con esa última dirección. Debe descartarse el fenómeno detectado en la sierra de Quibas, pues mientras el Eoceno prebético tiene en profundidad una estructura de sinclinorio, en superficie el Lías subbético presenta una estructura de anticlinorio.

- En el sector central predominan los grandes pliegues, destacándose el anticlinal en ensilladura de la sierra del Coto y el sinclinal que le sucede hacia el sur, situado por debajo de la sierra del Reclot. Al sur de esta sierra existe una falla normal, de dirección N 60 E, con salto superior a 200 m, lo que provoca que las calizas del Eoceno medio del bloque septentrional se pongan en contacto lateral con las calizas y dolomías liásicas del meridional.

- En el sector oriental sólo existe una estructura de dirección aberrante (N-S), el anticlinal de la sierra de Las Pedrizas, en cuyo núcleo aflora el impermeable de base. Este pliegue se ve truncado hacia el sur por una falla normal, mientras que hacia el norte se hunde su eje periclinal.

- El sector nororiental está ocupado por la sierra de La Umbría, que constituye una estructura monoclinal buzante hacia el este. Está formada por calizas del Oligoceno y Mioceno inferior. Este sector presenta una facies algo diferente a las de los otros sectores, estando delimitado en el sur por una falla normal de dirección NE-SO con poco más de 100 m de salto, por lo que no se produce una desconexión entre las formaciones permeables a uno y otro lado de la falla.

A consecuencia de los descensos piezométricos ocasionados por la sobreexplotación y la intensa tectónica que afecta al acuífero, éste se ha compartimentado en cuatro sectores, denominados Collado del Rey, Chícamo, Madara y Umbría, desconectados hidráulicamente entre sí. Por esta razón, el tratamiento de las reservas debe hacerse independiente para cada uno de ellos, pues se comportan como entes hidráulicos autónomos. No obstante, a modo de resumen se presentan también los datos conjuntos referidos a la totalidad del acuífero Quibas.

El Sector Chícamo se define en el zona meridional del sector occidental (sierra de La Hoya) y se diferencia del sector Collado del Rey (que ocupa el resto del sector occidental, incluyendo la sierra de Quibas), por el salto de la falla directa (bloque hundido el meridional, es decir el sector Chícamo) que discurre por el valle situado al norte de la sierra de La Hoya.

El sector Madara ocupa el sector central (sierra del Reclot). Se trata de un gran bloque levantado y limitante con los sectores occidental y oriental por fallas directas de dirección principal NO-SE. La falla occidental discurre aproximadamente entre El Rodriguillo y oeste de La Algueña, mientras que la oriental lo hace por el valle encajado entre las sierras del Reclot y Las Pedrizas.

Por último, el sector Umbría abarca los sectores oriental y nororiental, pues la falla E-O que discurre entre Monóvar y Casas del Señor, aunque presenta un claro significado estructural, no tiene repercusiones hidráulicas.

Las superficies de los sectores así definidos son las siguientes: Collado del Rey, 47 km², Chícamo, 48 km², Madara, 69 km² y Umbría, 79 km².

2.3.2. Reservas

En base a los mapas de isohipsas del muro y techo del acuífero (planos nº 5 y 6) se ha confeccionado una serie de cuadros y figuras representativos de cada sector, más otros correspondientes al acuífero en su conjunto.

Las reservas totales están comprendidas entre 1.460 y 2.460 hm³, según se considere un valor del 3 ó del 5% de porosidad eficaz. Un valor medio es de 1.950 hm³, que corresponde a una porosidad eficaz del 4%.

2.3.2.1. Sector Collado del Rey

El cuadro nº 4 y las figuras 7 y 8 muestran los valores de volumen de roca acuífera y reservas del sector Collado del Rey. De su observación puede deducirse:

- 1) Hasta la cota 340 m s.n.m., existe un volumen de roca saturada de 4.630 hm³
- 2) El mayor volumen de roca saturada está comprendido entre la cota 340 m s.n.m. y la cota 100, con un valor de unos 4.000 hm³.
- 3) Las reservas totales de este sector están comprendidas entre 140 y 230 hm³ (porosidad eficaz del 3% y 5% respectivamente) siendo un valor medio de 190 hm³, que corresponde a una porosidad eficaz del 4%.

- 4) Las reservas económicamente explotables, desde la cota 340 m s.n.m. hasta la cota 100 m s.n.m., están comprendidas entre 120 y 200 hm³. Dicho intervalo está considerado para explotaciones donde el agua se extrae a profundidades comprendidas entre 100 y 400 m de la superficie topográfica.
- 5) Entre la cota 300 y 200 m s.n.m. se encuentran las mayores reservas, con un valor medio de 75 hm³, correspondiente a una porosidad eficaz del 4%.

2.3.2.2. Sector Chícamo

En el cuadro nº 5 y las figuras 9 y 10 se representan los valores de los volúmenes de roca acuífera y reservas del sector Chícamo. De su observación puede deducirse:

- 1) Hasta la cota 500 m s.n.m. el volumen de roca acuífera es de 11.400 hm³.
- 2) El mayor volumen de roca saturada está comprendido entre las cotas 500 y 100 m s.n.m. con un valor de 10.200 hm³, siendo los valores entre cotas muy similares. Esto se refleja en la curva de explotación que tiende a ser una recta.
- 3) Las reservas totales de este sector están comprendidas entre 340 y 570 hm³ (según la porosidad eficaz considerada sea el 3% ó 5% respectivamente), siendo un valor medio 450 hm³, correspondiente a un 4% de porosidad eficaz.
- 4) Las reservas económicamente explotables desde la cota 500 a 200 m s.n.m., están comprendidas entre 240 y 410 hm³ con un valor medio de 330 hm³. Precisamente en este intervalo de cotas se encuentran las mayores reservas de este sector.

2.3.2.3. Sector Madara

En el cuadro nº 6 y en las figuras 11 y 12 se representan los valores de los volúmenes de roca acuífera y reservas del sector Madara. De su observación puede deducirse:

- 1) Hasta la cota 360 m s.n.m. existe un volumen de roca saturada de 15.330 hm³.
- 2) El mayor volumen de roca saturada está comprendido entre la cota 360 m s.n.m. y la cota -100, con un valor de unos 13.770 hm³.
- 3) Las reservas totales de este sector están comprendidas entre 460 y 760 hm³ (porosidad eficaz del 3% y 5%) siendo su valor medio 610 hm³, correspondiente a una porosidad eficaz del 4%.
- 4) Las reservas económicamente explotables, desde la cota 360 m s.n.m. hasta la cota 100 m s.n.m., están comprendidas entre 300 y 500 hm³, con un valor medio de 400 hm³.
- 5) Entre la cota 360 m s.n.m. y la cota 0 se encuentran las mayores reservas, con un valor de 490 hm³ correspondiente a una porosidad eficaz del 4%.

2.3.2.4. Sector Umbría

En el cuadro nº 7 y en las figuras 13 y 14 se representan los valores de los volúmenes de roca acuífera y reservas del sector Umbría. De su observación puede deducirse:

- 1) Hasta la cota 420 m s.n.m. existe un volumen de roca saturada de 20.600 hm³.
- 2) El mayor volumen de roca saturada está comprendido entre la cota 420 m s.n.m. y la cota -100, con un valor de unos 19.500 hm³.

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE QUIBAS

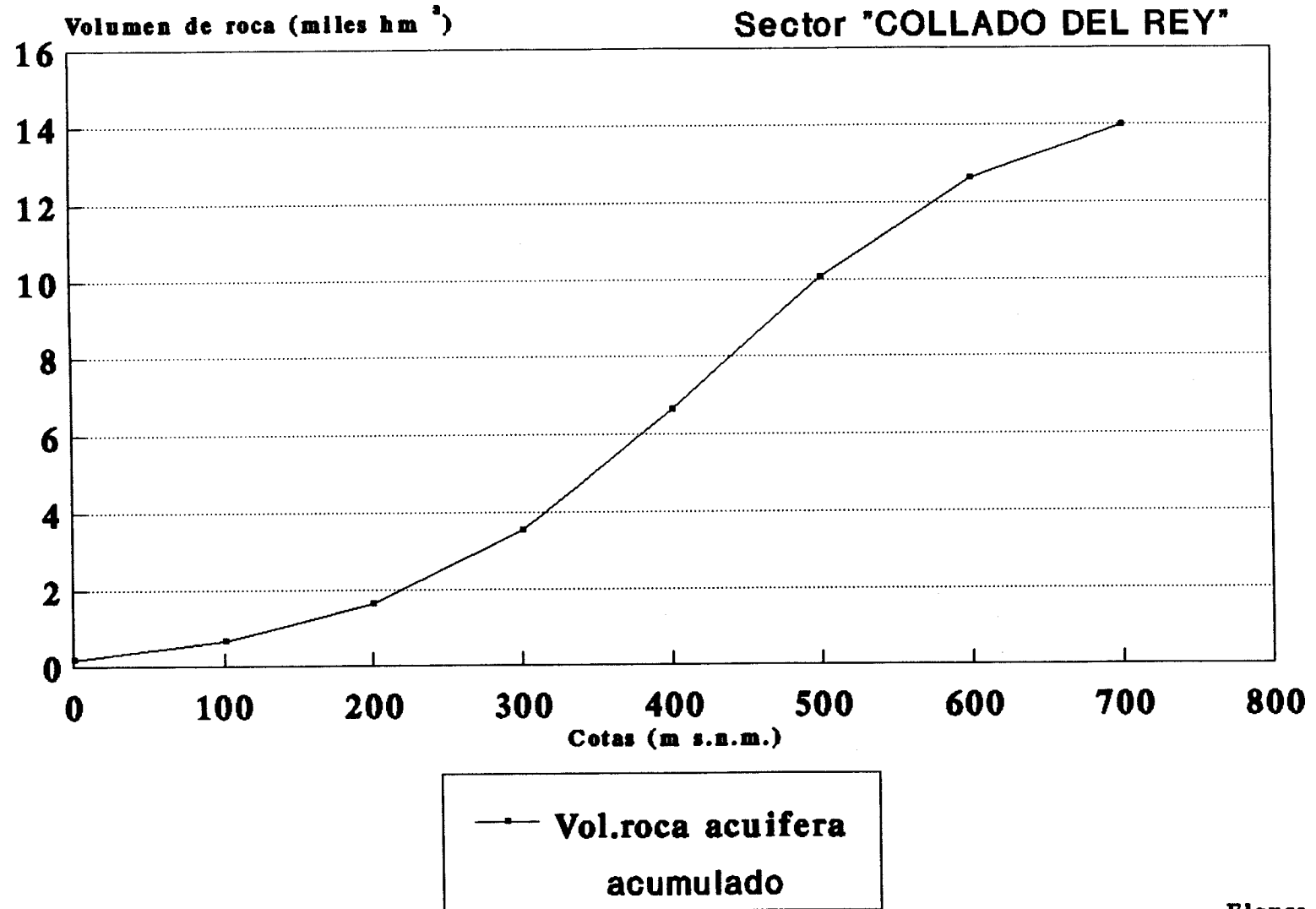


Figura 7

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE QUIBAS

Sector "COLLADO DEL REY"

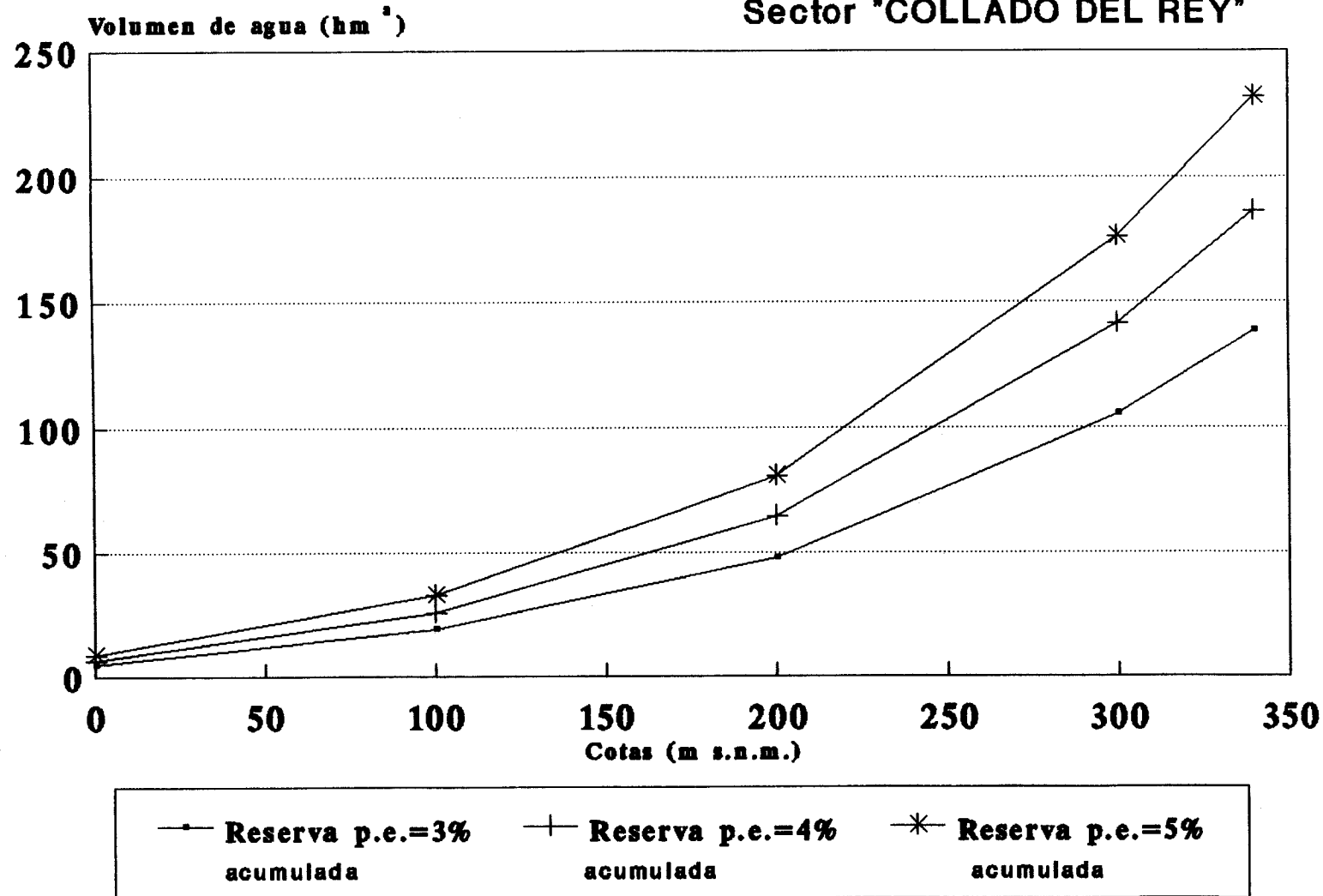


Figura 8

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE QUIBAS

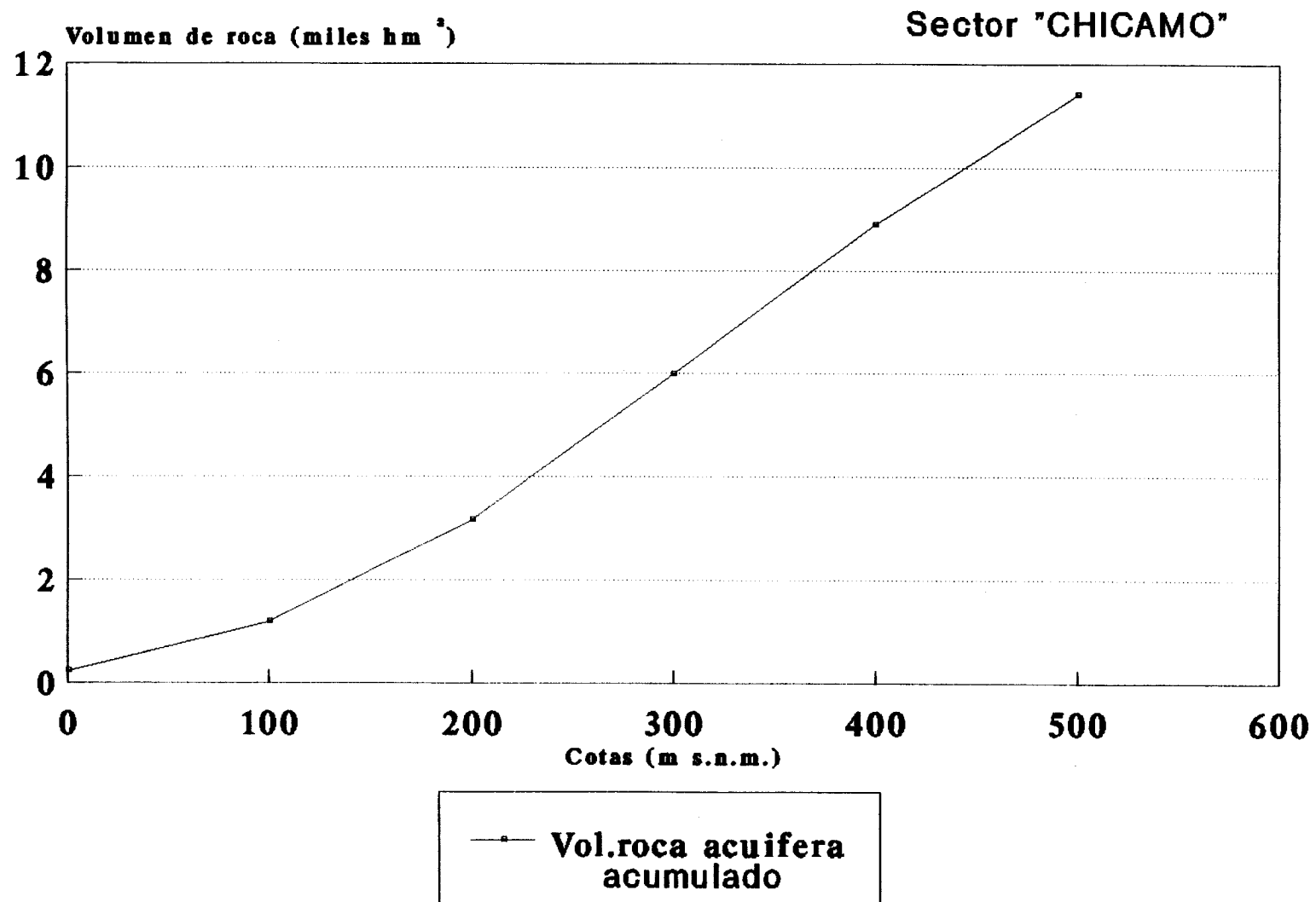


Figura 9

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE QUIBAS

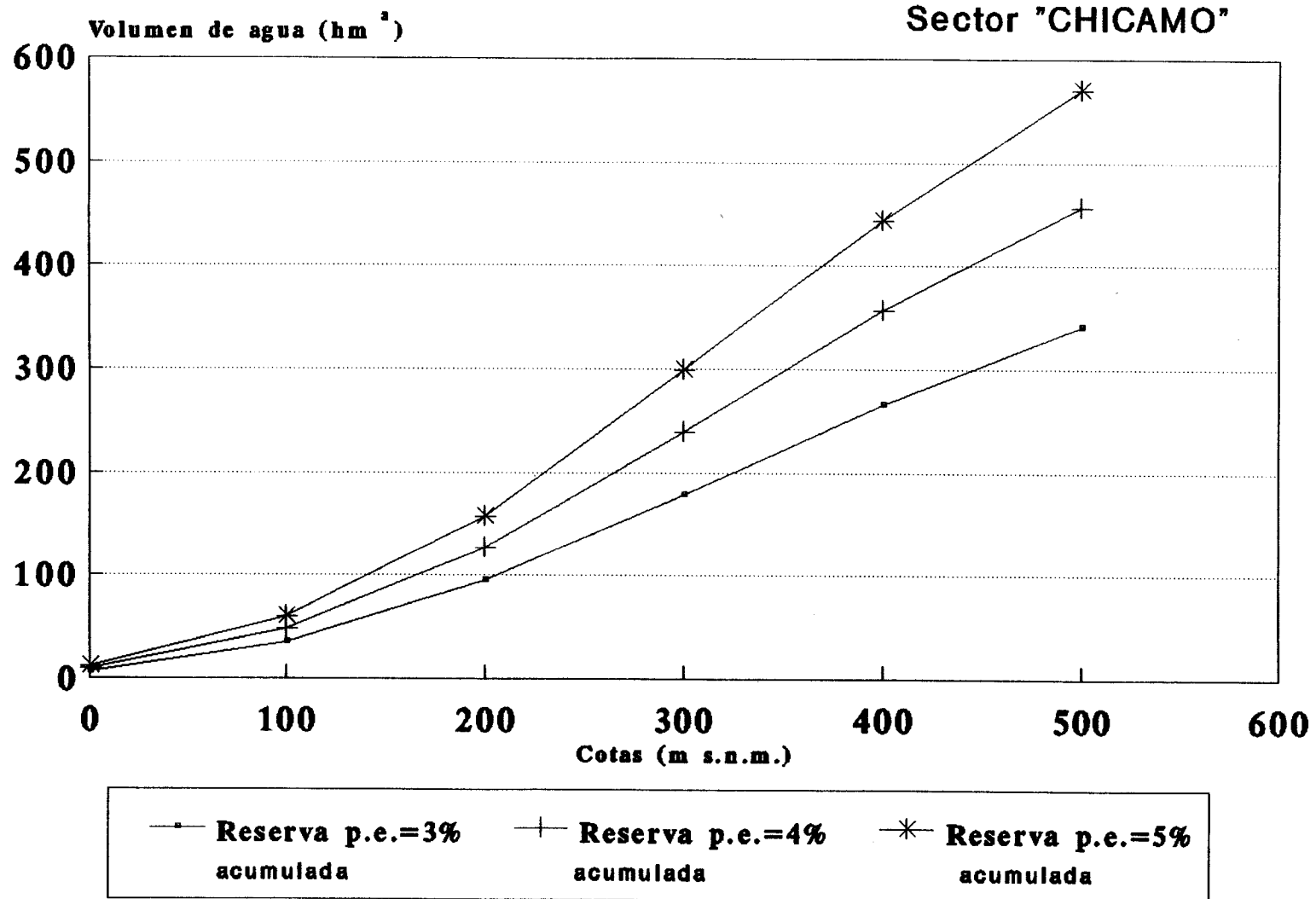


Figura 10

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE QUIBAS

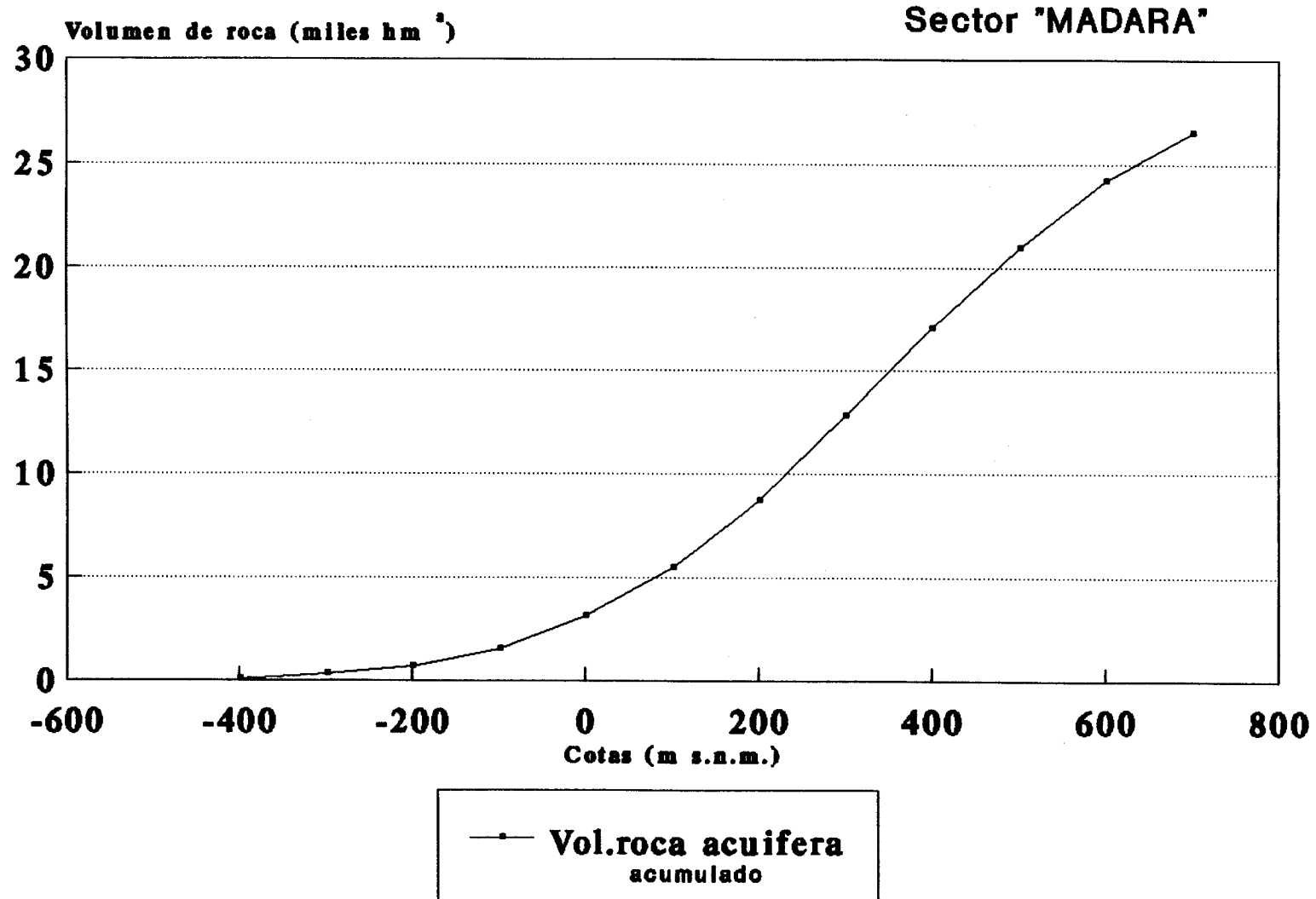


Figura 11

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE QUIBAS

Sector "MADARA"

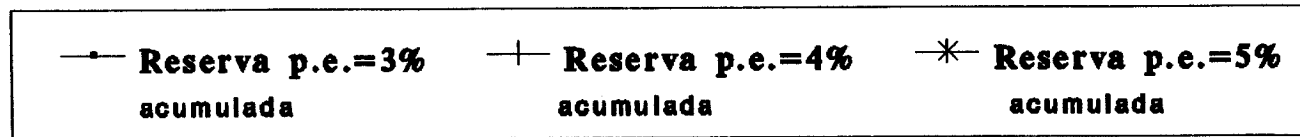
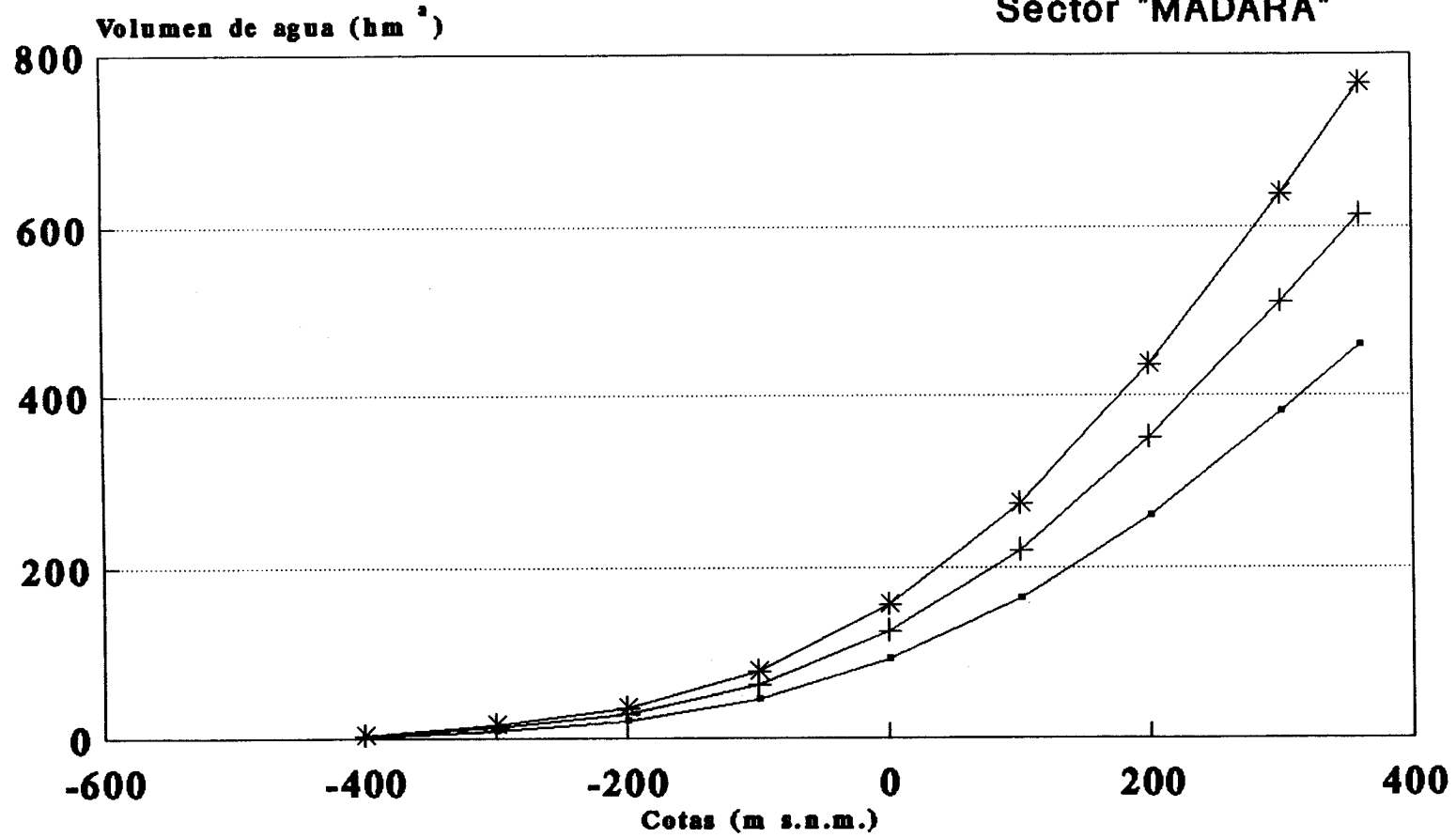


Figura 12

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE QUIBAS

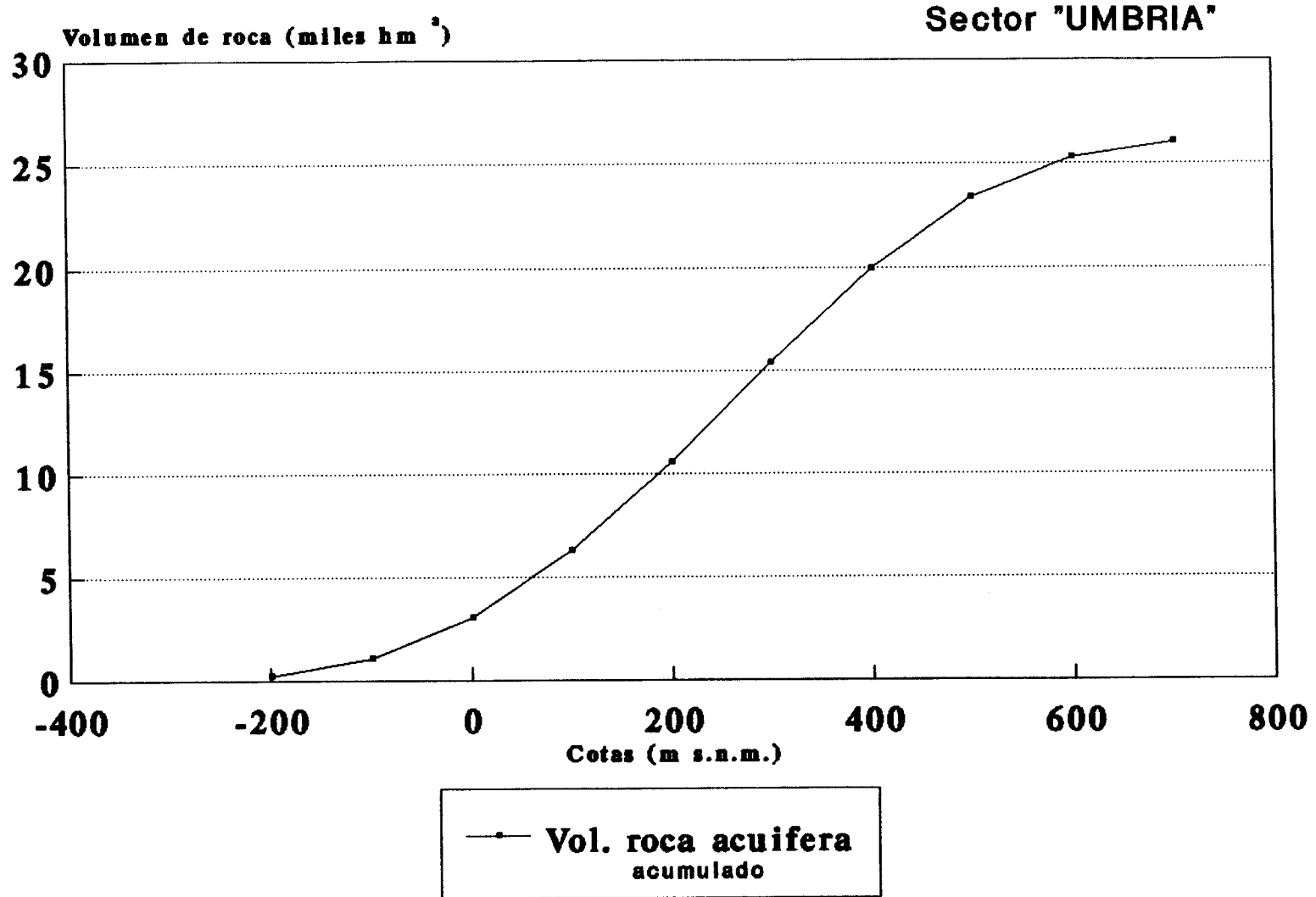


Figura 13

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE QUIBAS

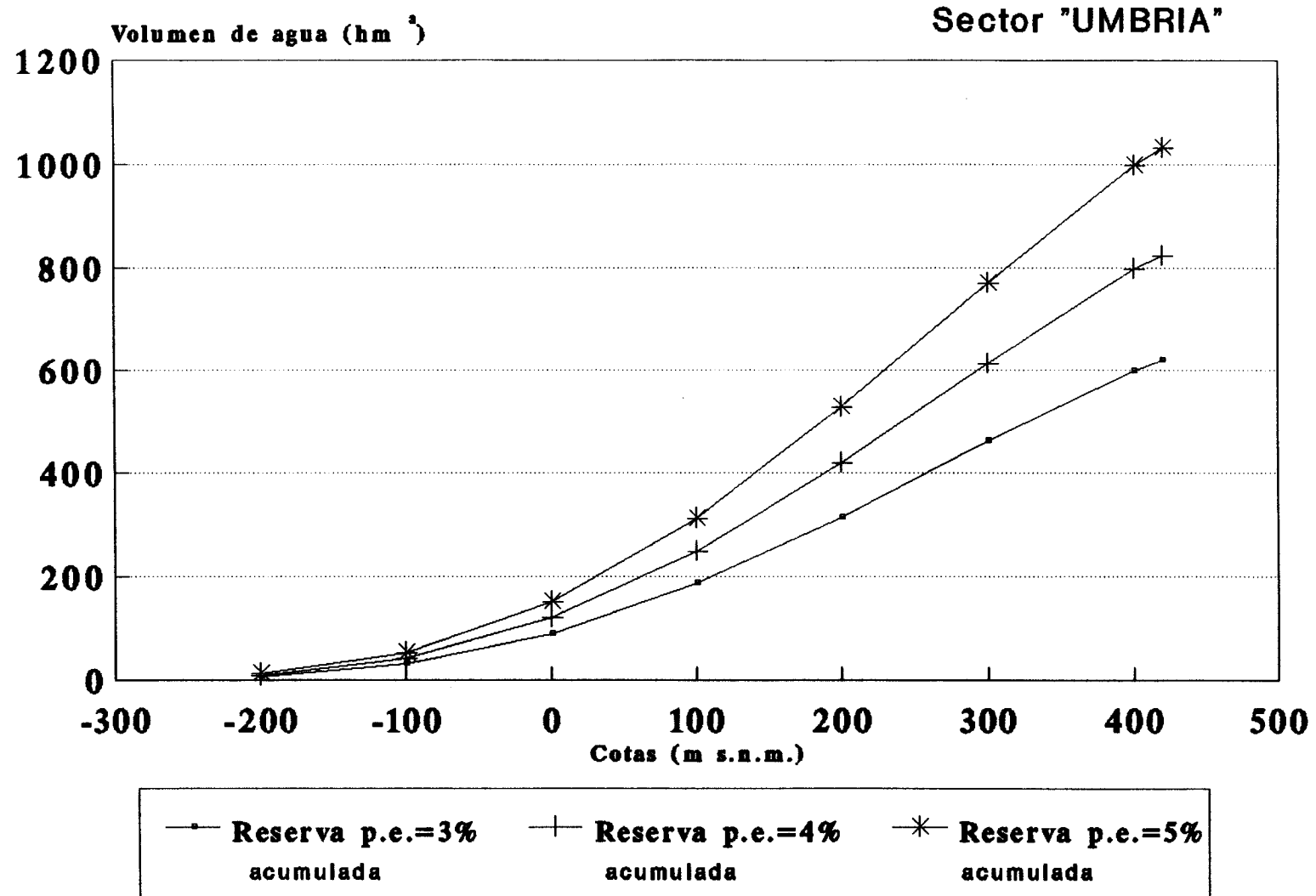


Figura 14

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE QUIBAS

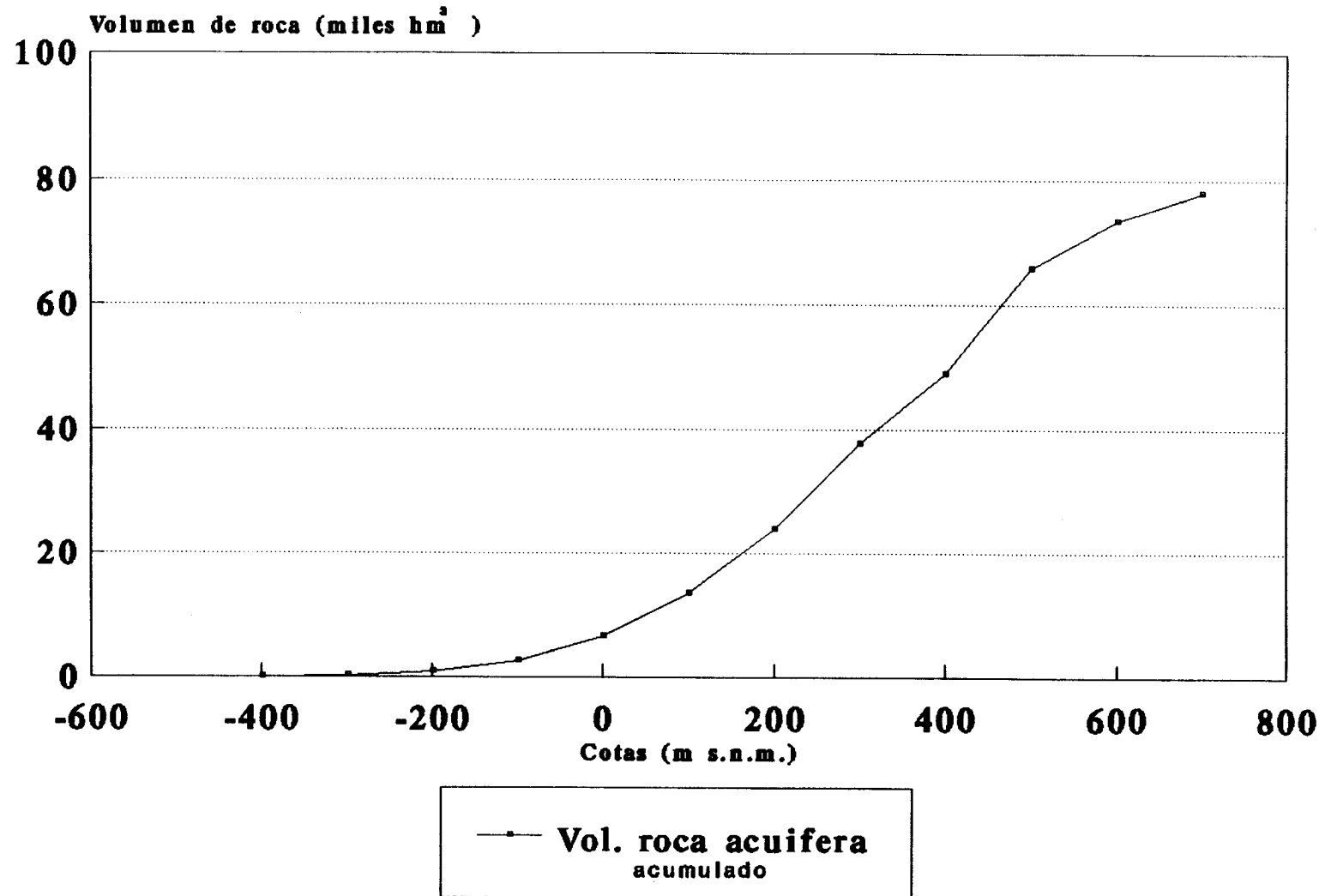


Figura 15

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE QUIBAS

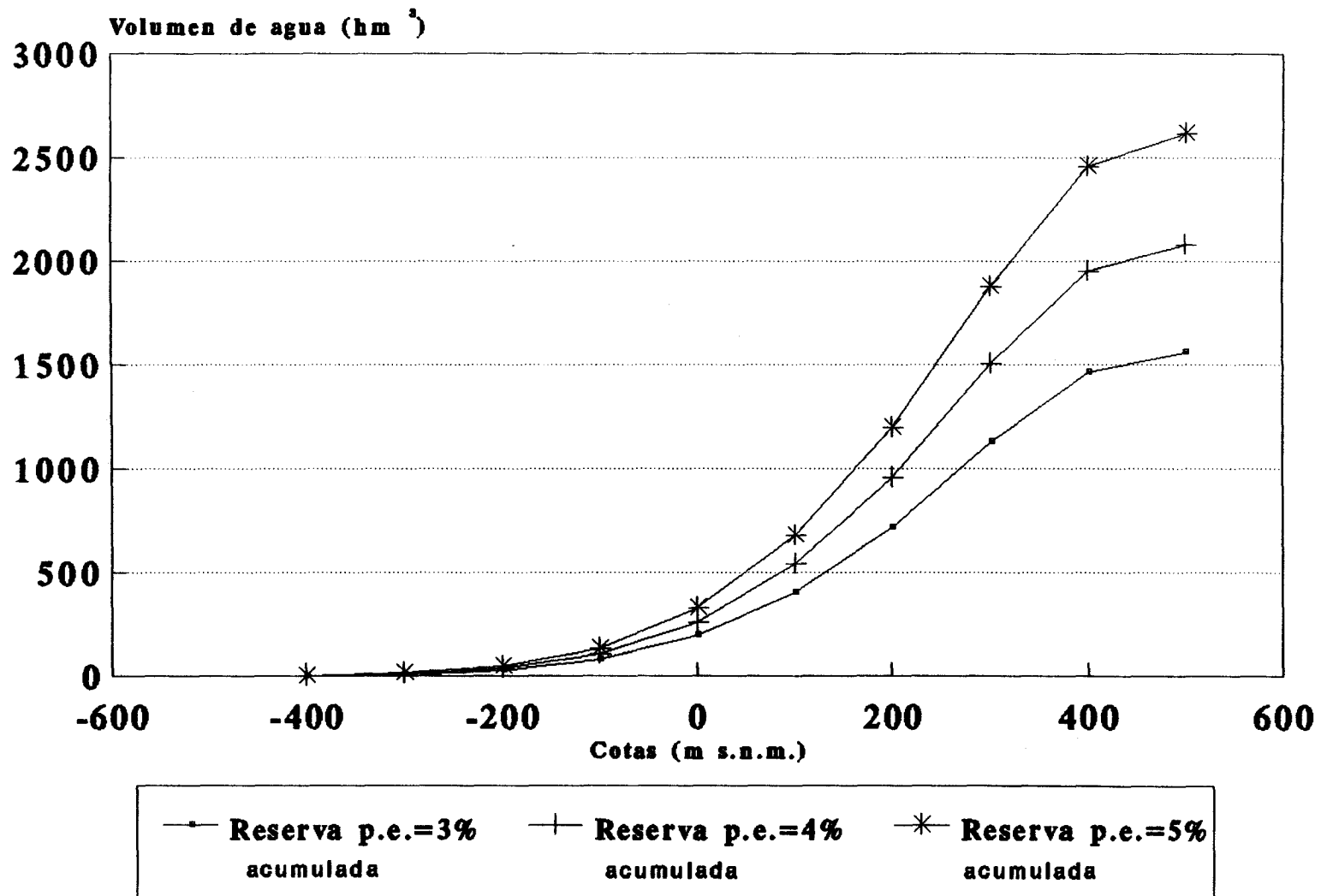


Figura 16

2.4. ACUIFERO SERRAL-SALINAS

2.4.1. Geometría del acuífero

El tramo permeable principal está formado por dolomías y calizas del Cretácico superior correspondientes al Prebético, con un espesor que oscila entre 400 m, al norte y 200 m al sur. En el Cerro de Don Pedro existe un pequeño afloramiento de calizas del Eoceno medio, que constituyen un tramo permeable, pero cuya relación con el tramo principal del Cretácico se desconoce, pues no existe ningún sondeo que lo capte.

El muro del acuífero viene definido por materiales margosos del Cretácico inferior. Como impermeables laterales actúan las arcillas con yeso del Trías y los materiales margosos del Cretácico y Eoceno. El impermeable de techo suele ser el Mioceno medio-superior de margas blancas.

El acuífero viene delimitado por los siguientes materiales y accidentes tectónicos (plano nº 7):

- Al norte y oeste, por los afloramientos del impermeable de base.
- Al sur y este, por los materiales margosos del Cretácico y Eoceno que constituyen una unidad más interna (dentro del Prebético Meridional), en contacto lateral con el permeable principal por la acción de un cabalgamiento de vergencia norte.

El acuífero así definido tiene una superficie de 193 km². A consecuencia de los trabajos realizados en el presente estudio, su límite oriental ha sufrido ligeras variaciones (plano nº 7). La más significativa es la exclusión del Eoceno calizo de sierra Cabrera, que pasa a constituir un acuífero independiente.

La estructura general de este acuífero es la de un anticlinal estrecho en el norte (sierras de Serral y Salinas),

seguida hacia el sur por un sinclinorio, cuyo núcleo está fuertemente afectado por fallas normales de dirección N 50-60 E, que han producido fosas estrechas y profundas de casi 1.00 m, como la de Casa Garrincho. Dichas fracturas han sido afectadas por otras de desgarre de dirección N 140 E. En el interior de estas cubetas de margas del Mioceno, se han detectado olitostromas de Keuper.

2.4.2. Reservas

En base a los mapas de isohipsas del muro y techo del acuífero (planos nº 8 y 9), se han confeccionado el cuadro nº 9 y las figuras 17 y 18. De su observación puede concluirse:

- 1) Hasta la cota 410 m s.n.m., existe un volumen de roca saturada de 36.000 hm³.
- 2) El mayor volumen de roca saturada está comprendida entre la cota 410 m s.n.m. y la -200 m s.n.m., con un valor de 29.000 hm³, disminuyendo grandemente a partir de la cota -300 m s.n.m.
- 3) Las reservas totales están comprendidas entre 1.100 hm³ y 1.800 hm³, según se considere un valor de 3 ó 5% en la porosidad eficaz. Un valor medio es de 1.400 hm³, correspondiente a una porosidad eficaz del 4%.
- 4) Las reservas económicamente explotables, desde la cota 410 hasta la 100 m, están comprendidas entre 500 y 850 hm³, siendo 680 el valor medio.
- 5) Las mayores reservas están comprendidas entre la cota 410 m s.n.m. y la cota -200 m s.n.m., con un valor medio de 1.150 hm³, correspondiente a una porosidad eficaz del 4%.

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO SERRAL-SALINAS

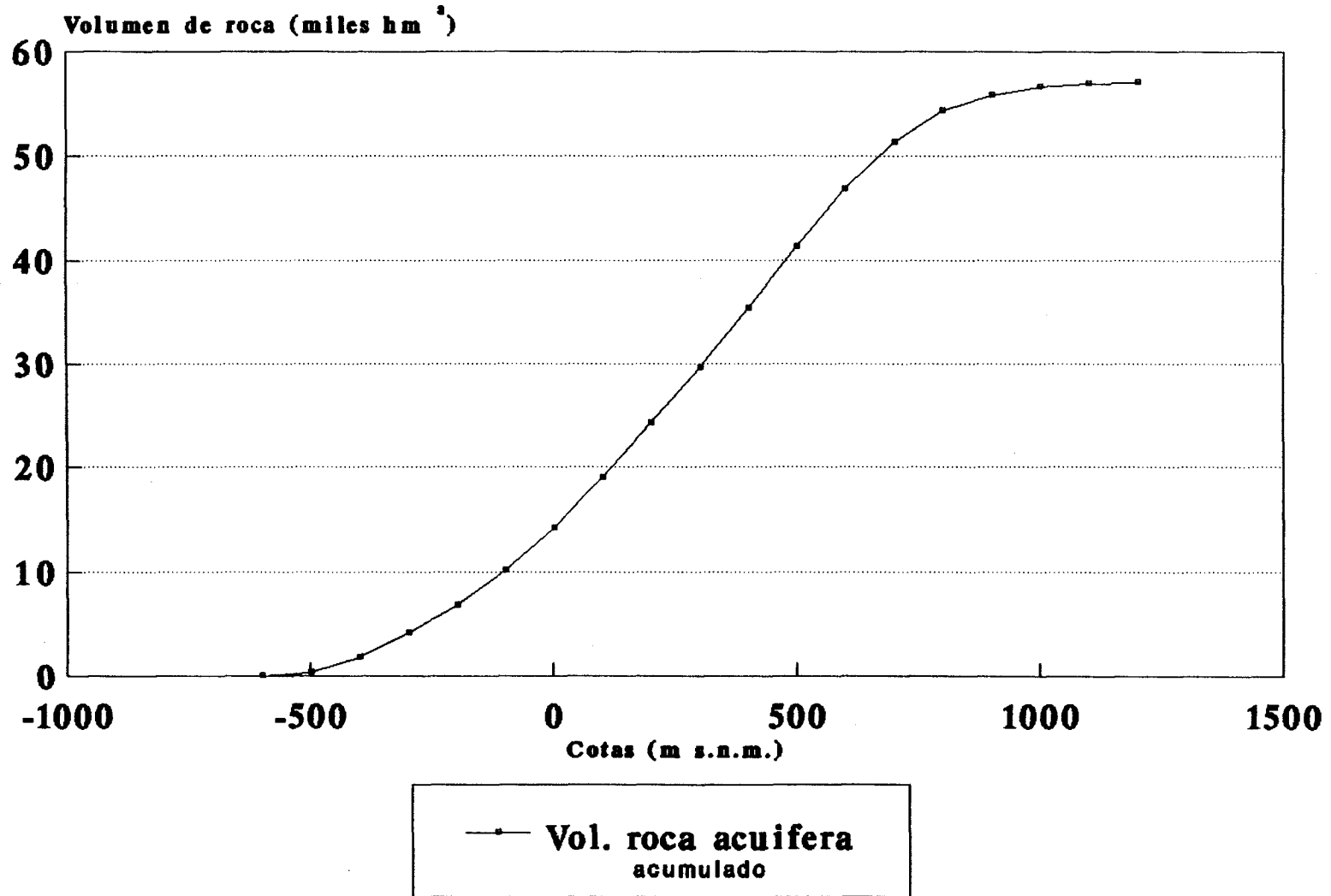


Figura 17

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO SERRAL-SALINAS

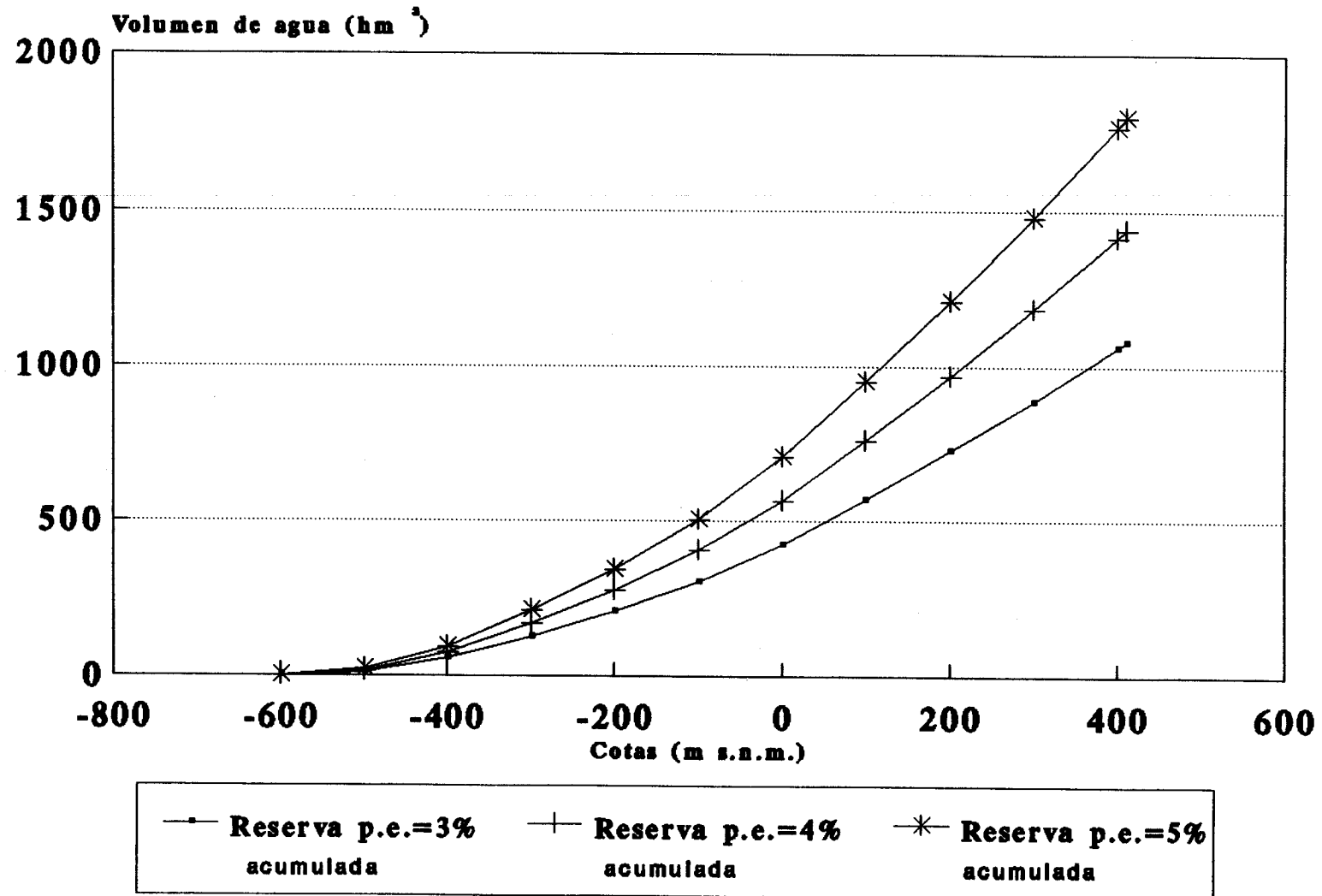


Figura 18

2.5. ACUIFERO ASCOY-SOPALMO

2.5.1. Geometría del acuífero

Las rocas permeables principales son de tipo carbonatado y sólo en sectores muy concretos se desarrollan materiales detríticos cuaternarios epidérmicos situados directamente sobre los anteriores, por lo que actúan como áreas de infiltración.

En el acuífero no existe una distribución homogénea de rocas permeables e impermeables (plano nº 10), de ahí que para facilitar la exposición se hayan distinguido una serie de sectores, pues cada uno de ellos posee un conjunto de características diferenciadoras. Los sectores son:

A) SECTOR SIERRA LARGA

- 200 m a 250 m de dolomías recristalizadas, ocasionalmente arenosas, del Cenomaniense-Turonense.
- 75 m a 100 m de calizas y calizas dolomíticas con algunas intercalaciones de dolomías y de margas arenosas, estas últimas en la base. La edad es Senonense.
- 120 m de calcarenitas y calizas blancas del Paleoceno-Ypresiense.

En conjunto las rocas permeables, en este sector, tienen un espesor de unos 450 m.

B) SECTOR CARCHE

- 350 m de dolomías y calizas en la base, de edad Cenomaniense.

- 130 m de calizas y margocalizas del Senoniense superior.
- 70 m de calcarenitas del Eoceno.

En total la potencia de las rocas permeables en este sector es de 550 m.

C) SECTOR SOPALMO

- 150 m de dolomías masivas, del Cenomaniense.
- 70 m de calizas recristalizadas del Senoniense superior.
- Unos 150 m de calizas, recristalizadas en la base y detríticas hacia el techo, de edad Paleoceno Ypresiense.

El espesor total de la formación acuífera es de 370 m.

D) SECTOR RAJICA DE ENMEDIO

- Unos 100 m de dolomías del Cenomaniense.
- 100 m de calizas recristalizadas, detríticas hacia el techo. Su edad es Paleoceno-Ypresiense.

En el sector las rocas permeables tienen una potencia global de 200 m.

E) SECTOR ASCOY-BENIS

- 200 m de calizas del Vraconiense (dato obtenido por el sondeo de petróleo "Ascoy I").
- 130 m de dolomías masivas con zonas de calizas, de edad Cenomaniense.

- 100 m a 150 m de calizas del Paleoceno-Ypresiense.

La potencia total de roca permeable es de 450 m.

El impermeable de base general del acuífero está formado por series margosas del Cretácico inferior.

En cuanto al impermeable de techo, cuando está representado viene constituido por series de margas y arcillas del Neógeno, salvo en el sector del Carche donde pueden detectarse tramos impermeables a partir del Campaniense, sobre todo en el Mioceno medio margoso, que alcanza potencias próximas a los 1.000 m.

Las formaciones impermeables laterales, que configuran los límites del acuífero, con las arcillas y yesos del Trías y los tramos margosos y arcillosos de series del Prebético Meridional (Cretácico superior y Eoceno) se ponen en contacto con las formaciones permeables por la acción de accidentes tectónicos.

Dentro de los paquetes permeables de cada sector pueden diferenciarse, en ocasiones, intercalaciones de formaciones impermeables o poco permeables. Estas no producen desconexiones globales en el acuífero, pero deben ser tenidas en cuenta a la hora de explicar pequeños saltos piezométricos o diferentes evoluciones de nivel entre sondeos próximos.

En sierra Larga aparece sobre las calizas del Senoniense, una formación de 20 m a 30 m de potencia de calizas margosas y margocalizas del Senoniense superior. No obstante este tramo puede llegar incluso a desaparecer, debido al carácter dicordante del Mioceno inferior suprayacente, o incluso puede aumentar de espesor hacia el SE, aunque en ningún caso sobrepasa los 50 m.

En la sierra del Carche, sobre las calcarenitas del Paleoceno se localizan dos tramos permeables, de desigual entidad, en el Eoceno medio (75 m) y Mioceno inferior (200 m),

desconectados de la formación acuífera del Cretácico superior-Paleoceno, y a su vez entre sí, por impermeables desarrollados en el Eoceno inferior y Eoceno superior-Oligoceno. El Eoceno medio sólo aflora en el flanco meridional de la sierra del Carche. El Mioceno inferior aflora en la sierra del Carche, pero también más al sur, en la sierra de Solsía, existiendo una continuidad geológica entre ambos afloramientos, por debajo del relleno margoso terciario que cubre la depresión existente entre ambas sierras.

En la serie de La Rajica de Enmedio se intercala un tramo impermeable, de unos 100 m de potencia, entre el Cenomaniense y el Paleoceno. Se trata de un conjunto de margas y margocalizas del Senoniense superior que por su desarrollo podrían independizar ambos acuíferos. A falta de un estudio específico sobre este tema (no existen sondeos en el Paleoceno), se ha optado por incluir esta formación dentro del acuífero Ascoy-Sopalmo, aunque con las incógnitas indicadas anteriormente.

En el sector de Ascoy-Benís, el tramo margoso de 20 m del Senoniense dificulta el paso del agua de las dolomías del Cenomaniense a las calizas del Paleoceno, ocasionando saltos piezométricos de hasta 26 m.

Por último, el Cuaternario de gravas y arenas está localmente conectado con las rocas carbonatadas; tal es el caso del valle situado al suroeste de la sierra de Sopalmo.

Los límites del acuífero Ascoy-Sopalmo aparecen reflejados en el plan nº 10 y quedan establecidos del siguiente modo:

- Al noroeste, el límite viene definido por el afloramiento alargado del impermeable de base del anticlinal de sierra Larga.
- Al norte, en la zona de Collado de Santa Ana, existe una estructura en anticlinal de dirección NE-SO, interrumpida hacia el NE por una falla transversal que

provoca el hundimiento de la estructura en esa dirección. Aunque anteriormente el límite se trazaba por el eje del anticlinal, se ha preferido en esta ocasión extenderlo hasta el afloramiento del impermeable de base, un poco más hacia el NO. Puesto que se trata de una zona no saturada, la repercusión sobre el acuífero es la de aumentar ligeramente su área de infiltración. La terminación hacia el N del anticlinal de Santa Ana resulta un tanto insegura, pues el Cuaternario oculta la traza del límite. No obstante, la indeterminación es mínima a nivel global y la línea trazada promedia las posibles alternativas. La posición del límite describe una línea convexa hacia el S, enlazando luego con la zona del Tábano. El entrante está determinado por el Cretácico inferior que aflora en el anticlinal de Casas del Puerto. En esta zona del Tábano, el acuífero vuelve a ponerse en contacto con el Trías del diapiro de La Rosa.

Más hacia el este se encuentra la sierra del Carche, en cuya vertiente septentrional aflora ampliamente el impermeable de base del acuífero.

- El límite oriental queda determinado por una serie de fallas deducidas por geofísica, que hunden el bloque del este y ponen en contacto las rocas permeables con potentes rellenos del Mioceno margoso.
- Al sur y sureste, el límite del acuífero está determinado por el cabalgamiento de la sierra de La Pila y su prolongación hacia el NE inmediatamente al sur de la sierra de Solsía. Este cabalgamiento pone en contacto los tramos permeables del acuífero, al norte, con materiales margosos del Cretácico superior y Eoceno, al sur, debido a que éstos últimos se corresponden con series más internas. Al SO, el límite lo constituye el frente de corrimiento del Subbético, formado por extensas masas de Trías (Keuper) que afloran en superficie.

- Al oeste el límite viene definido por la traza de la falla de la Vega Alta del Segura, de carácter sinextrorsum, y hacia el norte es relevado por el cabalgamiento de sierra Larga. Estas dos fallas, que han sido confirmadas por geofísica y sondeos, ponen en contacto los materiales permeables del acuífero con un potente relleno margoso del Mioceno.

El acuífero así definido tiene una superficie de 426 km². Además de las modificaciones introducidas en sus límites hidrogeológicos en el sector de Santa Ana, se han producido las siguientes variaciones (plano nº 10) deducidas de la interpretación de la prospección geofísica realizada en la zona: la sierra de Pansas, al NE del acuífero, se independiza de éste; todo el límite meridional en las estribaciones septentrionales de la sierra de La Pila se desplaza ligeramente hacia el S y la traza del límite en el sector occidental (Cieza) sufre un desplazamiento hacia el oeste.

En cuanto a la tectónica se refiere, se pueden diferenciar tres sectores estructurales distintos:

- El sector occidental viene definido por un anticlinal central, representado por las sierras de Ascoy (fallado próximo a la charnela) y Benís. Al norte y sur de éste le siguen dos sinclinales que van hundiendo progresivamente sus núcleos por la acción de fallas normales, por lo que constituyen en realidad estructuras de sinclinal-fosa. El sinclinal septentrional está cabalgado hacia el norte, próximo a su núcleo, estando éste ocupado por un relleno de casi 600 m, al norte de la sierra de Ascoy, si bien entre sierra Larga y sierra de Benís el relleno es menos potente (inferior a 250 m). La sierra de Benís está algo desplazada hacia el norte en relación con la de Ascoy, por la acción de una falla de desgarre sinestrorsum de casi 10 km de longitud. Ambas sierras están afectadas en su interior por fallas de desgarre dextrógiras y levógiras. El sinclinal del sur presenta

un relleno margoso de Mioceno, de 300 m en el extremo occidental (sur de sierra de Ascoy) y de 700 m en el extremo oriental (sur de sierra de Benís); justamente al contrario de los que ocurría en el sinclinal del norte.

- El sector central presenta una estructura de cabalgamiento hacia el norte, al sur de sierra Larga, y de estructura en bloques al sur de la sierra de Sopalmo, por la acción de fallas normales. Este sector está separado del oriental y occidental por fallas de desgarre que en ocasiones, como la dextrosa del este de la sierra del Carche, presentan longitudes de más de 11 km. En las zonas de fosa se han registrado por geofísica, espesores próximos a 1.000 m, como al SE de la sierra Solana de Los Ruices, cerca del cabalgamiento de sierra de La Pila. En general los espesores se hacen mayores hacia el sur y menores hacia el norte, donde apenas presentan 200 m.
- El sector oriental tiene una estructura de pliegues en champiñón cabalgados hacia el norte. La sierra del Carche constituye un anticlinal, con flanco septentrional cabalgado hacia el norte y flanco meridional invertido (hecho confirmado por el sondeo "Carche II" realizado por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia). Hacia el sur continúa un sinclinal relleno de margas del Mioceno medio, con espesores que superan los 1.000 m. Por último, los cerros de Solsía constituyen un anticlinal en champiñón con flanco cabalgado sobre el sinclinal anteriormente citado.

2.5.2. Reservas

En base a los mapas de isohipsas del muro y techo del acuífero (planos nº 11 y 12), se han confeccionado el cuadro nº 10 y las figuras 19 y 20. De su observación puede deducirse:

- 1) Hasta la cota 170 m s.n.m., existe un volumen de roca saturada de 86.100 hm³.
- 2) El mayor volumen de roca saturada está comprendida entre la cota 170 m s.n.m. y la -500 m s.n.m., con un valor de 74.000 hm³, disminuyendo fuertemente a partir de la cota -800 m s.n.m.
- 3) Las reservas totales están comprendidas entre 2.600 y 4.300 hm³, según se considere un valor del 3 ó del 5% de porosidad eficaz. Un valor medio es de 3.450 hm³, correspondiente a una porosidad eficaz del 4%.
- 4) Las reservas económicamente explotables, desde la cota 170 hasta la -200 m, están comprendidas entre 1.300 y 2.200 hm³, siendo 1.800 el valor medio.
- 5) Las mayores reservas están comprendidas entre la cota 170 m s.n.m. y -600 m s.n.m., con un valor medio de 3.500 hm³, correspondiente a una porosidad eficaz del 4%.

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE ASCOY-SOPALMO

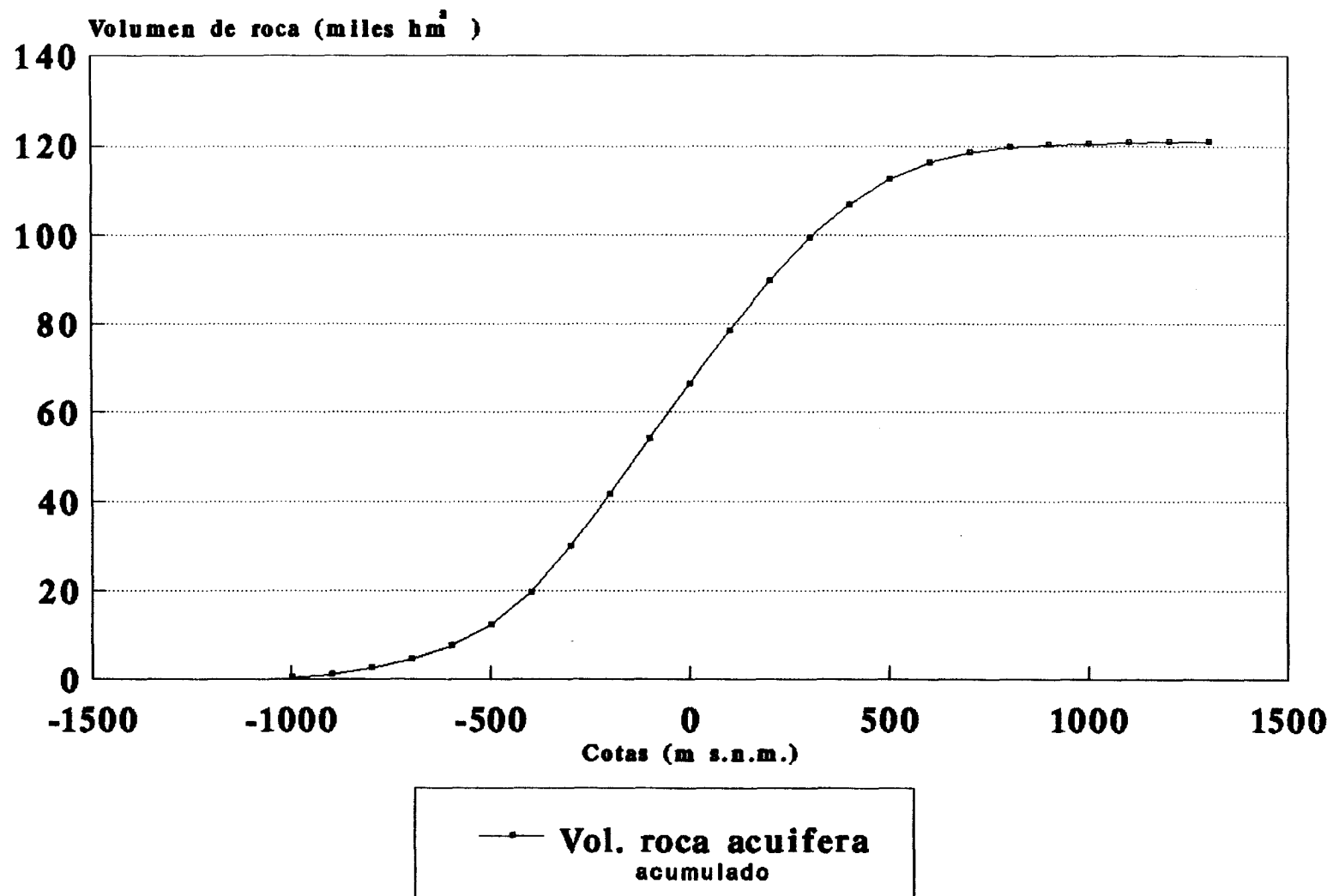


Figura 19

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DE ASCOY-SOPALMO

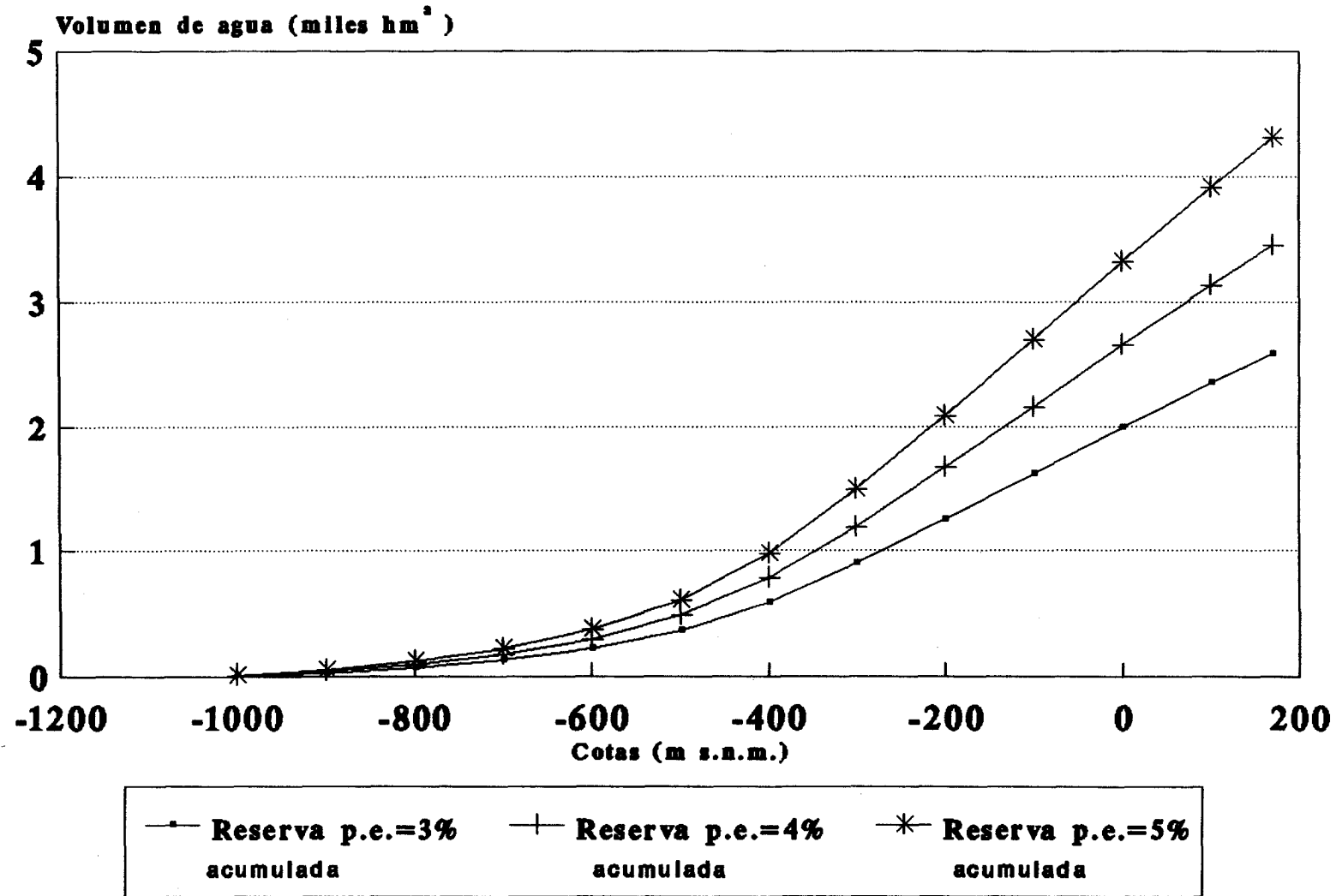


Figura 20

2.6. ACUIFEROS DEL ANTICLINAL DE SOCOVOS

2.6.1. Geometría de los acuíferos

La formación permeable principal está constituida por dolomías del Cretácico superior, con potencias próximas a los 400 m. Presenta muy buenas características de porosidad primaria y secundaria y sólo próximo al cabalgamiento Subbético se hace más margosa, disminuyendo su transmisividad como se puso de manifiesto en el sondeo de Las Murtas (2435-40002)

A partir de la mitad sur de la estructura, aflora el Eoceno y en lugares próximos al río Taibilla presenta un gran interés por descansar sus calizas directamente sobre las dolomías del Cretácico superior, llegando a formar un único tramo permeable que puede alcanzar los 600 m de potencia. En otros puntos, como en Somogil, entre ambas formaciones carbonatadas se encuentra el Eoceno inferior arcilloso, que las independiza hidráulicamente.

La facies Utrillas (Albiense), de margas y arenas, hace de impermeable de base.

Además del Cretácico superior, como tramo permeable, existe otro infrayacente a la facies Utrillas, albergado en las calizas del Cretácico inferior (Barremiense-Aptiense inferior), con un espesor de 200 a 250 m, que da lugar a la fuente de Tazona.

Otro acuífero importante es el Jurásico superior, que sólo aflora su parte alta en la Sierra de La Muela y presenta muy buenas características de permeabilidad, como pudo comprobarse en el sondeo de Socovos, realizado con fines petrolíferos y en el sondeo de investigación hidrogeológica Benízar II, efectuado por el ITGE.

Los límites hidrogeológicos de los acuíferos del Cretácico superior del Anticlinal de Socovos son (plano nº 13):

- Al noreste, la falla de la Línea Eléctrica, aunque este límite en el núcleo del anticlinal de Tazona se desplaza hacia el sur hasta el afloramiento del impermeable de base. Esta falla, de ámbito regional, pone en contacto el Cretácico superior del sur con materiales impermeables del Cretácico, incluso es muy posible que exista Triás diapírico inyectado en el plano de falla.
- Al noroeste, la falla de Letur-Don Martín que hunde hacia el NO la depresión de Letur, rellena de grandes espesores de materiales margosos del Mioceno.
- Al oeste, la falla oriental de la depresión del Taibilla, también rellena de Mioceno margoso, y la facies Utrillas que bien aflora por acción de fallas normales, o bien subaflora en el núcleo de un anticlinal coincidente con el río Taibilla.
- Al suroeste, el límite está abierto hacia el oeste, en unos 2 km.
- Al sur y suroeste, el impermeable de base y el frente del corrimiento Subbético. En el SE, el límite se desplaza algo hacia el N hasta el cabalgamiento de sierra de La Puerta.

Los acuíferos del Cretácico superior del Anticlinal de Socovos así definidos tienen una extensión de 610 km². La principal modificación introducida en los límites hidrogeológicos se ha producido en la zona oriental, al desgajarse del acuífero toda la estructura cretácica situada en la margen izquierda del río Taibilla, que actúa como eje de drenaje (plano nº 13).

La estructura general es la de un anticlinorio en el que figuran, de oeste a este, los siguientes pliegues: anticlinal de Taibilla, sinclinal de Benamor, anticlinal de La Muela y sinclinal de Somogil. En este último existen espesores, deducidos por geofísica, de hasta 1.000 m de Terciario (en el sinclinal de

Benamor estos materiales no superan los 500 m) y en su interior se ha detectado un cabalgamiento, con vergencia norte, también deducido por geofísica y comprobado por sondeos mecánicos. En el anticlinal de Taibilla existen numerosas fallas normales de gran envergadura superficial (algunas superan los 20 km de longitud), si bien sus saltos generalmente son inferiores a 300 m.

Teniendo en cuenta las cotas absolutas piezométricas de los puntos de agua del Cretácico superior, en su mayoría manantiales importantes, se observan ciertos saltos en los niveles.

La elaboración de numerosos cortes estructurales y la posterior realización del mapa de isohipsas del techo del Utrillas, han puesto de manifiesto la existencia de diversos acuíferos del Cretácico superior separados, unas veces por fallas y otras por umbrales del impermeable de base situados por encima del nivel piezométrico.

De esta manera se han podido definir los siguientes acuíferos: Férez, Letur, Taibilla y Somogil. (Plano nº 13). El acuífero Tazona pertenece al Cretácico inferior.

2.6.2. Reservas

En base a los mapas de isohipsas del muro y techo del acuífero (planos nº 14 y 15), se ha confeccionado el cuadro nº 11 y las figuras 21 y 22. De su observación puede deducirse:

- 1) Hasta la cota 710 m s.n.m. existe un volumen de roca saturada de 76.400 hm³.
- 2) El mayor volumen de roca saturada está comprendido entre la cota 710 m s.n.m. y la -200 m s.n.m., con un valor de 51.500 hm³, disminuyendo rápidamente la cota -300 m s.n.m.
- 3) Las reservas totales están comprendidas entre 2.300 y 3.800 hm³, según se considere un valor del 3 ó del 5%

de porosidad eficaz. Un valor medio es el de 3.050 hm³, que corresponde a una porosidad eficaz del 4%.

- 4) Las reservas económicamente explotables, desde la cota 710 hasta la de 200 m, están comprendidas entre 1.200 y 2.000 hm³, siendo 1.600 el valor medio.
- 5) Las mayores reservas están comprendidas entre la cota 710 y 500 m s.n.m., con un valor medio de 1.430 hm³ (porosidad eficaz del 4%), y entre la cota 0 y -500 m s.n.m., con un valor medio de 1.250 hm³ (porosidad eficaz del 4%). Entre estas dos zonas (desde la cota 500 m s.n.m. y la cota 0) las reservas son bastante menores.

CURVA DE EXPLOTACION

ACUIFERO DEL ANTICLINAL DE SOCOVOS

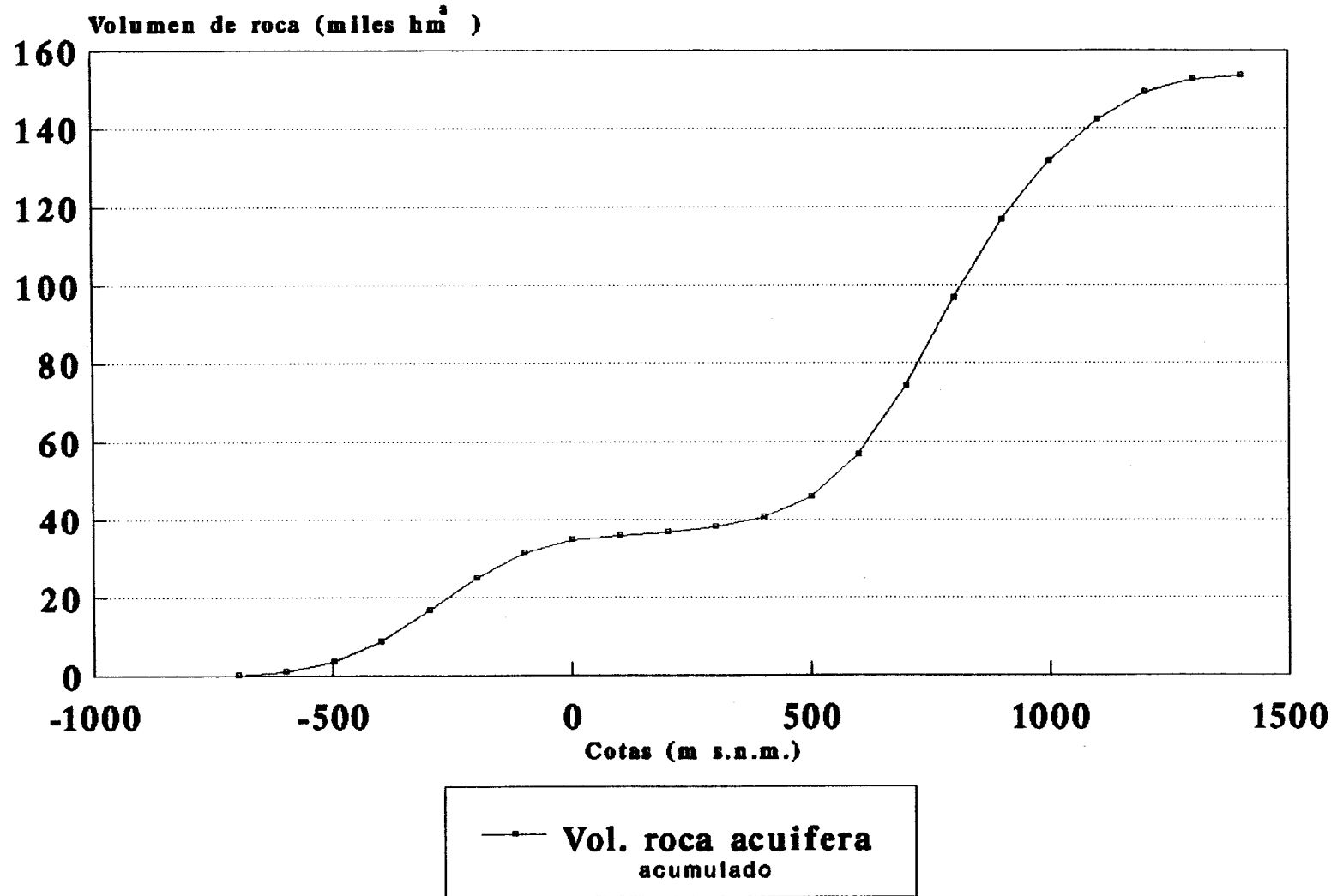


Figura 21

CURVA DE EXPLOTACION ACUIFERO DEL ANTICLINAL DE SOCOVOS

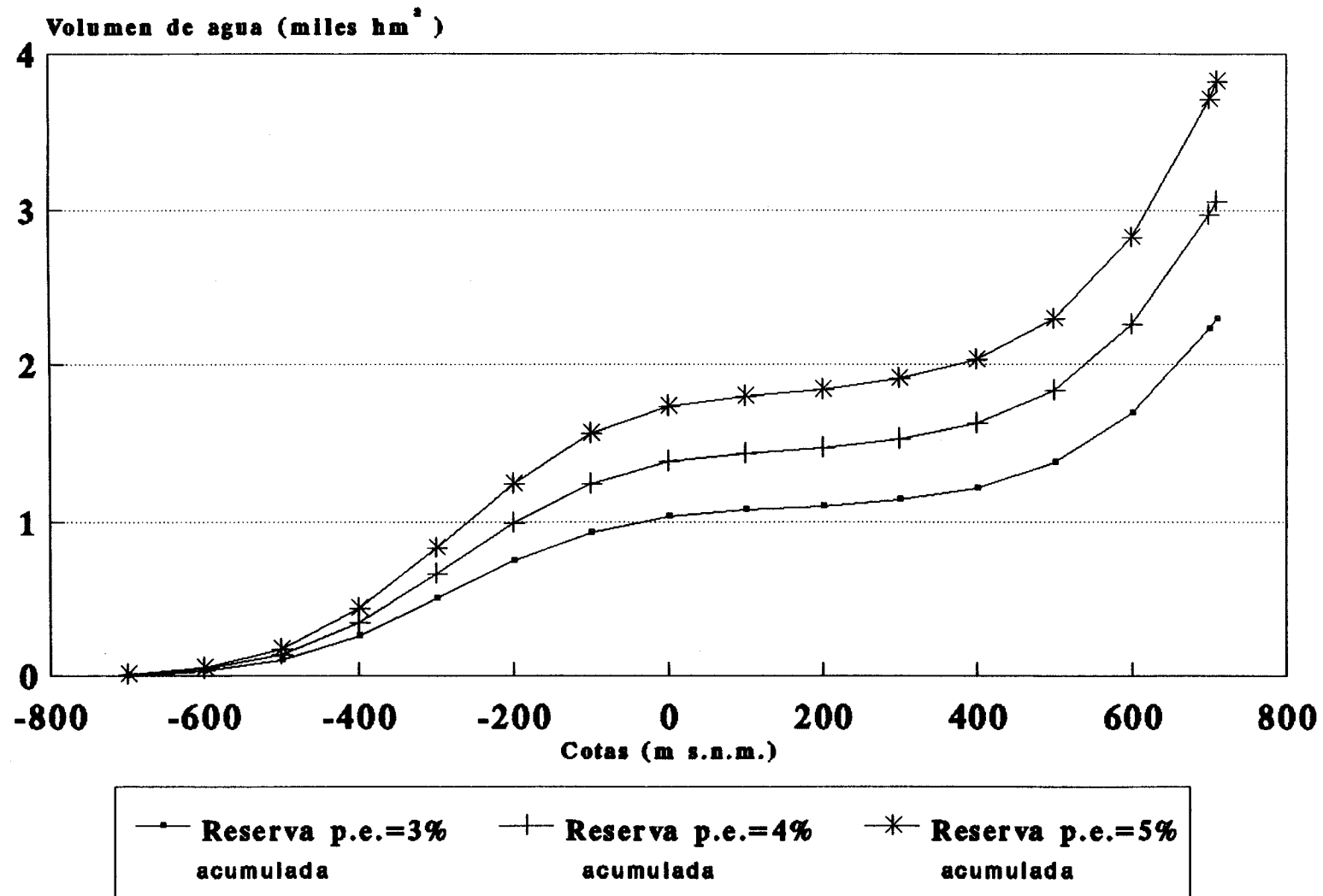


Figura 22

2.7. CONCLUSIONES

Se han estudiado con detalle las reservas en los acuíferos del Prebético de Murcia, mediante un método gráfico basado en cortes estructurales (apoyados por geofísica y columnas de sondeos), mapas de isohipsas del techo y muro de los acuíferos y curvas de explotación.

Los valores medios obtenidos de reservas totales, así como los de reservas económicamente explotables se representan en el cuadro nº 12.

**Cuadro nº 12 RESERVAS TOTALES Y ECONOMICAMENTE EXPLOTABLES
EN LOS ACUIFEROS DEL PRETICO DE MURCIA**

| ACUIFERO/Subacuifero | | RESERVAS (Hm ³) | | | | | |
|--------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| | | Totales | | | Explotables | | |
| | | 3% | 4% | 5% | 3% | 4% | 5% |
| JUMILLA - VILLENA | | 2800 | 3760 | 4700 | 1700 | 2300 | 2850 |
| QUIBAS | Collado del Rey | 140 | 190 | 230 | 120 | 160 | 200 |
| | Chícamo | 340 | 450 | 570 | 240 | 330 | 410 |
| | Madara | 460 | 610 | 760 | 300 | 400 | 500 |
| | Umbría | 620 | 820 | 1030 | 430 | 570 | 720 |
| SERRAL - SALINAS | | 1100 | 1400 | 1800 | 500 | 680 | 850 |
| ASCOY - SOPALMO | | 2600 | 3450 | 4300 | 1300 | 1800 | 2200 |
| A. DE SOCOVOS | | 2300 | 3050 | 3800 | 1200 | 1600 | 2000 |
| | | 10530 | 13930 | 17440 | 5790 | 7840 | 9730 |

3. IMPACTO ECONOMICO DE LA EXPLOTACION EN LA ZONA DE MAZARRON (MURCIA)

3.1. INTRODUCCION

La cuenca del Segura presenta un elevado grado de desequilibrio entre demanda de agua (2.000 hm³/año) y recursos hídricos propios (1.100 hm³/año entre subterráneos y superficiales), paliado en parte por el Trasvase Tajo-Segura (caudal anual variable, hasta la fecha nunca superior a 400 hm³/año).

Para intentar reducir este importante déficit hídrico se ha procedido a una intensa explotación de las aguas subterráneas, que al no haberse llevado a cabo de manera planificada, ha provocado un consumo de reservas del orden de 315 hm³/año, originando en algunos acuíferos situaciones realmente alarmantes, tanto desde el punto de vista hidrodinámico como de problemas asociados, haciendo peligrar a corto y medio plazo los aprovechamientos actuales existentes.

En este capítulo se analiza detalladamente la zona de Mazarrón, que comprende la totalidad de su término municipal y parte de los de Lorca y Cartagena, por ser una de las más representativas de la cuenca desde el punto de vista de la sobreexplotación. A partir de la década de los años 60, se produce el despegue económico de Mazarrón gracias al desarrollo agrario, por las óptimas condiciones climatológicas para la producción hortofrutícola; en especial merece destacar la progresiva expansión de las plantaciones tomateras. Se inician cultivos fuera de temporada en invernaderos y con cubierta de plástico. Este fenómeno sigue su dinámica ascendente con la particularidad de que la zona queda al margen de las áreas regadas con el Trasvase Tajo-Segura, por lo que únicamente se dispone de recursos hidráulicos de origen subterráneo, al no

existir o ser despreciables los superficiales. Se llega así, pues, a la situación actual en que dicho espacio económico representa en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Murcia un claro exponente de centro productor intensivo de productos hortofrutícolas, ligado a una fuerte restricción no ya sólo con respecto a su posible crecimiento futuro, sino de mantenimiento, debido al gradual agotamiento de los acuíferos existentes en la zona de Mazarrón, con amenaza grave de acabar con la importante riqueza agrícola generada. La investigación de la problemática de esta zona es objeto de estudio por parte del Instituto Tecnológico Geominero de España, desde el año 1982, habiéndose realizado una actualización muy completa de los aprovechamientos hidráulicos subterráneos en el año 1989.

3.2. PROBLEMATICA EN LA ZONA DE MAZARRON

3.2.1. Hidrogeología

La zona de Mazarrón está enclavada en la unidad hidrogeológica Mazarrón, individualizada de las adyacentes por afloramientos de rocas impermeables paleozoicas. No existen cursos permeables de agua sino únicamente ramblas, siendo las más importantes las de Ramonete y Moreras.

Las formaciones acuíferas son de litología y potencia muy variadas: mármoles, calizas y dolomías del Triásico; rocas volcánicas, calcarenitas y arenas del Neógeno y arenas y gravas del Cuaternario. La complejidad estratigráfica y tectónica ha provocado una gran compartimentación hidrogeológica que ha dado origen a un elevado número de acuíferos, en general de pequeña entidad, individualizándose 12 principales con una superficie total ligeramente superior a 200 km².

Los recursos medios anuales de esta zona están comprendidos entre 2,5 y 5 hm³. Las reservas se estima que no sobrepasan los 200 hm³.

3.2.2. Explotación de las aguas subterráneas. Usos y demandas

El volumen bombeado en el año 1988 ascendió a 25,7 hm³, a través de 199 pozos pertenecientes a 12 acuíferos. El 61% de la extracción total se efectúa en los acuíferos Molares-Lorente (8 hm³ a través de 21 pozos) y Vaqueros (7,7 hm³ a través de 71 pozos); 59% restante se distribuye entre los acuíferos de Gañuelas (3,4 hm³), Las Moreras (2 hm³) y otros (4,6 hm³). El número de propietarios de pozos es de 134, de los que tan sólo 19 obtienen el 77% del volumen total captado.

Existe, por consiguiente, un elevado desequilibrio entre alimentación y descarga, evaluado en 21 hm³ para el año 1988, equivalente al 81% de la explotación total de la zona, que ha traído como consecuencia, además de un descenso continuado de niveles piezométricos, una progresiva salinización de las aguas, detectándose en el caso de acuíferos costeros fenómenos de intrusión marina. A la gravedad de la situación se une el acusado agotamiento de las reservas subterráneas, que evaluadas para los cuatro acuíferos de mayor entidad (Gañuelas, Molares-Lorente, La Moreras y Vaqueros) no superan los 160 hm³, con salinidades en muchas ocasiones elevadas que impiden su aprovechamiento directo sin tratamiento. Además, el 85% se concentra en Vaqueros, lo que plantea problemas de infraestructura hidráulica a la hora de atender la totalidad de la demanda de la zona.

El uso del agua es exclusivamente agrícola. Según datos de la estadística agraria regional (Consejería de Agricultura, 1989), la evolución del regadío en Mazarrón en el período 1976-1989 presenta los siguientes rasgos característicos. En términos de extensión superficial el regadío en su globalidad se reduce hasta alcanzar en el año 1989 (3.725 ha) el equivalente al 86% de la ocupada en 1976 (4.326 ha), siendo especialmente significativa la reducción en los cultivos practicados al aire libre (en 1989, el 65% de la superficie de 1976), que contrasta con el incremento continuado de los de invernadero, pues aparte de economizar agua

obtienen unos rendimientos mayores (en el caso del tomate el incremento del rendimiento es de un 82%), aumentando entre 1983 y 1989 un 85% la superficie cultivada en invernadero.

Los agricultores y propietarios de pozos de esta zona han constituido la Comunidad de Bienes Agricultores de Mazarrón. Debido a la dispersión de los aprovechamientos, ésta se ha subdividido en cuatro comunidades de orden menor denominadas Balsicas, Gañuelas-Mazarrón, Ifre-Ramonete y Ugéjar-Morata. Los propietarios de las captaciones utilizan frecuentemente para uso propio una parte del volumen extraído, vendiéndose el resto a los agricultores sin fuente propia de suministro o con necesidades de complemento hídrico. La infraestructura de tuberías se encuentra muy desarrollada, por lo que no se presentan especiales problemas de conducción.

La demanda total de agua de estas comunidades fue de 25,7 hm³ en el año 1988, de la que el 80% corresponde a cultivos de calle y el resto a cultivos de invernaderos. Su distribución es la siguiente: Ugéjar-Morata, 0,7 hm³; Balsicas, 9,4 hm³; Ifre-Ramonete, 9 hm³ y Gañuelas-Mazarrón, 6,6 hm³.

3.2.3. Coste del agua subterránea

Para el cálculo del coste del agua bombeada se han tenido en cuenta los siguientes costes de explotación de los pozos: coste energético de elevación del agua; amortización de las instalaciones; gastos de mantenimiento y gastos generales. Los costes derivados de los pozos que se han quedado inutilizados o secos a consecuencia de la sobreexplotación, así como los correspondientes a sondeos fallidos, se han incorporado como costes de producción agrícola. En el cálculo del coste energético, para ajustar el término de potencia se tiene en cuenta los distintos intervalos de contratación establecidos tanto en baja (2,5% de los pozos) como en alta tensión (97,5%), y para fijar el término de energía se tiene en consideración la existencia de discriminación horaria y reactiva (74%) o su ausencia (26%). En los costes de amortización se han tomado en consideración los valores históricos de las obras de captación y

equipos elevadores y un plazo de amortización de 18 años; la inversión realizada en la zona hasta 1989 se eleva a 714,2 millones de pesetas, efectuándose el 60% desde 1979 (año en que se inicia una larga sequía) a 1984 (comienzo de los cultivos de invernadero). Los gastos de carácter general y de mantenimiento suponen, según muestreo previo, el 10% del valor actualizado de las instalaciones, siendo este último de 1659 millones de pesetas. Teniendo en cuenta todos estos factores y el volumen bombeado, resulta un precio medio de 25,83 pts/m³, cuya distribución por comunidades de usuarios es la siguiente: Balsicas, 17,92 pts/m³; Gañuelas-Mazarrón, 26,68 pts/m³; Ifre-Ramonete, 31,69 pts/m³ y Ugéjar-Morata, 48,1 pts/m³. Esta variabilidad es debida a los diferentes pesos relativos que los distintos acuíferos tienen en el suministro a cada comunidad, ya que sus características hidrogeológicas son muy diferentes (profundidad, geometría, grado de sobreexplotación, etc). Por acuíferos, el coste del m³ de agua bombeada varía entre 11,07 pts en Crisoleja y 61,71 pts en Ugéjar.

3.2.4. Producción y renta agraria

En el año 1989, el valor de la producción agrícola alcanza 16.960 millones de pesetas; la renta agrícola es de 11.117 millones de pesetas, lo que representa el 66% de la producción. Una vez efectuado un análisis comparativo entre la producción de cada cultivo y su superficie, se destaca la gran importancia económica de los practicados en invernadero, pues además del ahorro de agua que implican suponen un mayor rendimiento productivo, ya que con tan sólo 24,6% de la superficie total de cultivo representan el 42,9% de la producción agrícola. Los cultivos leñosos, en cambio, abarcan el 20,2% de la superficie y generan tan sólo el 6% del valor de la producción.

3.2.5. Impacto económico de la sobreexplotación

La sobreexplotación intensiva de los acuíferos de la zona de Mazarrón desde finales de la década de los años sesenta ha permitido superar una situación económica depresiva observada entre los años 1900 y 1950. La aplicación del agua subterránea en

estos momentos se destina a un uso exclusivamente agrícola y genera una producción final de casi 17.000 millones de pesetas en el año 1989 y una renta agrícola de 11.117 millones de pesetas. Atendiendo pues a criterios de riqueza, puede afirmarse que la sobreexplotación de los acuíferos de la zona ha tenido un efecto beneficioso durante un período de tiempo suficientemente prolongado, con la reactivación paralela de otros sectores económicos. Sin embargo, esta sobreexplotación no se ha realizado de un modo planificado. Es decir, los distintos agentes explotadores no han tenido en cuenta el volumen de reservas subterráneas disponibles y por lo tanto, no se tiene una conciencia clara del tiempo concreto en que se puede mantener la actual situación. De este modo, no se ha realizado una planificación económica a largo plazo que permitiese, bien una progresiva sustitución de la producción agrícola por otra actividad menos intensiva en el consumo de recursos hídricos, bien un aporte de recursos procedentes de otras zonas exteriores. En estos momentos, la situación actual es muy preocupante, dado el gradual agotamiento de las reservas subterráneas, el incremento de los costes de extracción y la salinización de las aguas. Las reservas totales evaluadas por el ITGE en 1990 no superan los 200 hm³, pero su total aprovechamiento puede hacerse progresivamente inviable desde los puntos de vista técnico y económico. A precios de 1989, la producción total agrícola en delicada situación de mantenimiento a medio plazo alcanza un valor de 13.700 millones de pesetas. Puede concluirse que la gravedad de la problemática planteada a corto y medio plazo en la zona de Mazarrón, en los aspectos referidos al mantenimiento de la riqueza creada y sostenida con la sobreexplotación de las aguas subterráneas, aconseja una enérgica y decidida intervención de las administraciones públicas competentes con vistas a acometer planes y actuaciones conducentes a su rápida solución.