



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

MAPA HIDROGEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:1.000.000



El Instituto Tecnológico GeoMinero de España, ITGE, que incluye, entre otras, las atribuciones esenciales de un "Geological Survey of Spain", es un Organismo autónomo de la Administración del Estado, adscrito al Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, a través de la Secretaría General de la Energía y Recursos Minerales (R.D. 1270/1988, de 28 de octubre). Al mismo tiempo, la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica le reconoce como Organismo Público de Investigación. El ITGE fue creado en 1849.

INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA

**MAPA HIDROGEOLOGICO
DE ESPAÑA**

ESCALA 1:1.000.000

Primera edición

Fotocomposición: GEOTEM, S.A.
Imprime: Gráficas Loureiro, S.L.
Depósito legal: M-34618-1991
NIPO: 232-90-006-7

Realizado por el INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA con la colaboración de COMPAÑIA GENERAL DE SONDEOS, S.A. (CGS).

AUTORES: Segismundo Niñerola Pla (CGS).

Alberto Marín Marín (CGS).

SUPERVISORES: Jesús Gómez de las Heras (ITGE).

Jorge Porras Martín (ITGE).

Miguel del Pozo Gomez (ITGE).

CON CONTRIBUCIONES DE:

Javier Almoguera Lucena (CGS).

Armando Ballester Rodríguez (ITGE).

Francisco Carreras Suárez (CGS).

José Corominas Blanch (CGS).

Alejandro García Villar (CGS).

Jesús Gómez de las Heras (ITGE).

Angel González Asensio (ITGE).

Luis López Vilchez (CGS).

Tomás Rodríguez Estrella (ENADIMSA).

Luis Virgós Soriano (CGS).

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	7
2. CRITERIOS DE REPRESENTACION	9
3. NOTAS ACLARATORIAS A LA LEYENDA	11
3.1. LAS FORMACIONES GEOLOGICAS EN RELACION A SU PERMEABILIDAD	11
3.1.1. FORMACIONES DETRITICAS PERMEABLES EN GENERAL NO CONSOLIDADAS	11
3.1.2. FORMACIONES CONSOLIDADAS PERMEABLES POR FISURACION-KARSTIFICACION	12
3.1.3. FORMACIONES PERMEABLES EN TERRENOS VOLCANICOS	13
3.1.4. FORMACIONES DE BAJA PERMEABILIDAD O IMPERMEABLES	13
3.2. LIMITE DE LAS FORMACIONES	14
3.3. INFORMACION HIDROGEOLOGICA	14
3.3.1. LINEAS ISOPIEZOMETRICAS	14
3.3.2. PUNTOS DE AGUA	15
3.4. INFORMACION HIDROLOGICA	15
3.4.1. CURSOS Y DEPOSITOS NATURALES DE AGUA SUPERFICIAL	15
3.4.2. CUENCAS HIDROGRAFICAS. APORTACIONES	15
3.4.3. OBRAS HIDRAULICAS	15
4. DOCUMENTOS BASICOS	17
5. BIBLIOGRAFIA	19

1. INTRODUCCION

El Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE) viene realizando desde 1970 el estudio sistemático de las características hidrogeológicas del territorio del Estado español, determinando la ubicación de los acuíferos, evaluando su grado de explotación, sus características hidrodinámicas, sus recursos y reservas, la calidad y contaminación de sus aguas subterráneas, recomendando los esquemas más idóneos para su explotación y protección y sentando las bases para la integración de los recursos hidráulicos subterráneos en el marco de una planificación hidrológica global.

Los resultados de los estudios se publican por el ITGE como informes de síntesis a los que acompaña una cartografía específica de las áreas correspondientes. La documentación completa que sirve de base para la preparación de estos documentos de síntesis se reúne y publica en un número reducido de ejemplares.

Cumpliendo una de sus misiones específicas de acuerdo con el Real Decreto 450/1979, de 20 de febrero, el ITGE, partiendo de esta documentación ha realizado y publicado el presente "Mapa Hidrogeológico de España" a escala 1:1.000.000, que se une a las hojas ya publicadas correspondientes a los Mapas Hidrogeológicos a escala 1:200.000 y 1:50.000.

Los antecedentes de este mapa hay que buscarlos en el "Mapa de Reconocimiento Hidrogeológico de España Peninsular, Baleares y Canarias", a escala 1.1.000.000 publicado en 1972, también por el ITGE, como resultado de los trabajos desarrollados durante el bienio precedente para la preparación del Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS). En aquel mapa se pretendía expresar cualitativamente la distribución espacial de los materiales potencialmente acuíferos mediante un análisis previo a escala amplia de las características hidrogeológicas del país.

El Mapa Hidrogeológico de España a 1:1.000.000 es una síntesis de los estudios de detalle realizados y, tiene por objeto el disponer de un documento que permita una visión global y actualizada de las formaciones permeables y acuíferos, junto con una situación selectiva de puntos de agua (manantiales, pozos, sondeos, galerías) y principales obras de hidrología de superficie, todo ello representado de acuerdo con las normas generales para mapas, establecidas por el Instituto de Hidrología, UNESCO y la Asociación Internacional de Hidrogeólogos, por lo cual es equiparable a otros existentes en el resto del mundo y comprensible para cualquier técnico con una formación hidrogeológica básica.

2. CRITERIOS DE REPRESENTACION

La Cartografía hidrogeológica de síntesis exige homogeneizar y simplificar los datos, sobre todo en un país como España donde las aguas subterráneas se presentan en la más amplia gama de situaciones. Por otra parte es necesario escoger unas determinadas características hidrogeológicas, que permitan una visión amplia de la importancia de los acuíferos en el conjunto del territorio del Estado pero sin que el número de parámetros representados haga incomprensible el mapa en cuestión.

En este sentido, conviene destacar que el concepto de acuífero como conjunto de la formación geológica y del agua contenida en ella siempre que sea extraíble en cantidades apreciables es relativo en sí mismo, puesto que un caudal de agua es utilizable o no en función de las necesidades y de las disponibilidades, es decir, de otras posibles fuentes de suministro. En consecuencia, no existen divisiones rígidas acuífero/no acuífero e incluso permeable/impermeable, debido a que una formación que globalmente es impermeable puede albergar tramos permeables que constituyan acuífero, y que en un determinado lugar y aplicada su agua a unas concretas necesidades puede tener interés, siempre muy local o puntual.

En el Mapa Hidrogeológico a escala 1:1.000.000 se ha representado el carácter hidrogeológico de la formaciones geológicas. Para tratar de agrupar de manera racional los diversos tipos de unidades hidrogeológicas, se ha partido básicamente de la diferenciación en superficie de los afloramientos de acuerdo con los criterios básicos siguientes:

a) Permeabilidad de las formaciones: Formaciones permeables, de baja permeabilidad e impermeables.

En las permeables se incluyen aquellas formaciones que constituyen acuífero, en el sentido habitual del término. En ellas se han diferenciado los tres grupos siguientes:

1) Aquéllas en las que el agua subterránea está contenida en huecos y vacíos, en poros y entre los distintos granos que las forman.

2) Aquéllas en las que el agua subterránea se ubica en fracturas, grietas y huecos de disolución.

3) Las formaciones permeables en terrenos volcánicos, que participan de ambos criterios y que se han diferenciado por las particularidades e importancia que presentan en las Islas Canarias.

Estos tres grupos de formaciones, en rocas porosas, fisuradas-karstificadas y en terrenos volcánicos, condicionan el comportamiento de los acuíferos y, por tanto, la metodología de investigación, su explotación y vulnerabilidad frente a la contaminación.

Por otra parte, dentro de cada uno de ellos se presentan una amplia gama de valores de permeabilidad, por lo que se han diferenciado distintos grados en función de la litología y productividad de cada una de las formaciones acuíferas.

En las de baja permeabilidad e impermeables, se incluyen las formaciones superficiales que presentan estas características, por lo que no excluyen la presencia de acuíferos, en profundidad, de mayor permeabilidad y productividad. También es posible que en las formaciones de baja permeabilidad e impermeables, puedan existir "acuíferos" que, proporcionando un cierto volumen de agua, tengan gran interés puntual.

b) Relación formación-acuífero.

Cuando se ha representado una formación permeable, se quiere indicar también que existe un acuífero. Sin embargo, la extensión de la primera no coincide siempre, sobre el plano, con la del segundo.

c) Problemática de los acuíferos cautivos.

Se ha tomado, siempre, el criterio de representar los afloramientos; en consecuencia, la existencia de acuíferos cautivos bajo otras formaciones sólo puede expresarse en el caso de que éstas últimas sean impermeables, mediante curvas isopiezométricas y/o por la representación de puntos de agua.

En lo que se refiere a aguas subterráneas, se han representado también puntos de agua, captaciones y manantiales, manantiales termales o termominerales, líneas isopiezométricas, direcciones de flujo y divisorias de aguas subterráneas. En las captaciones, pozos, sondeos y galerías, no su presencia ni su número son representativos del volumen de agua subterránea bombeado, sino sólamente de su existencia y distribución espacial, habiendo sido necesario, por razones de escala, omitir una parte importante de los existentes. De los manantiales, se han idicado sólo los significativos, aunque siempre con caudales superiores a 10 l/seg.

Sin embargo, teniendo en cuenta el distinto grado de cobertura de los estudios hidrogeológicos y, en consecuencia, la falta de homogeneidad en los datos de partida se pueden haber producido, en el límite, interpretaciones distintas de situaciones similares, o viceversa.

Por los objetivos del mapa, no se ha tenido en cuenta la compleja problemática de la calidad y contaminación de las aguas subterráneas. En este sentido, quizá conviene indicar que existen problemas de intrusión en áreas del litoral de la península y de las islas.

En cuanto a aguas superficiales, se indican las divisorias de las grandes cuencas hidrográficas y algunas de las estaciones de aforo del MOPU. En obras hidráulicas, canales, trasvases y presas, se han incluido las más importantes, según las publicaciones oficiales existentes.

3. NOTAS ACLARATORIAS A LA LEYENDA

La elección de la leyenda en un mapa temático de síntesis reviste extraordinaria importancia por cuanto en ella se fijan las diferenciaciones y los grados de homogeneidad, y complejidad del resultante. En el Mapa Hidrogeológico de España a escala 1:1.000.000 se pretende proporcionar una visión amplia aunque rigurosa de algunos aspectos relativos a las formaciones geológicas y a los acuíferos. En concreto, en la leyenda establecida y en consecuencia en el mapa se han representado los siguientes aspectos:

3.1. LAS FORMACIONES GEOLOGICAS EN RELACION A SU PERMEABILIDAD

Las formaciones geológicas atendiendo a su permeabilidad se han diferenciado en los cuatro grupos siguientes:

- A) Formaciones detríticas permeables en general no consolidadas.
- B) Formaciones consolidadas o compactas permeables por fisuración-karstificación.
- C) Formaciones permeables en terrenos volcánicos.
- D) Formaciones de baja permeabilidad o impermeables.

Se ha establecido un grupo "C", "formaciones permeables en terrenos volcánicos", por cuanto la circulación del agua en este tipo de materiales está ligada a factores muy variables y su inclusión en los grupos A o B no se ha considerado por excesivamente simplista y no acorde con la importancia del agua subterránea en las islas Canarias y del conocimiento hidrogeológico que de ellas se tiene.

La litología específica, que condiciona fundamentalmente las características que definen a estos grupos, se expresa mediante una trama superpuesta, mientras que la edad del material, entendida no en sentido cronoestratigráfico estricto, sino solamente en orden a poder establecer un criterio amplio de superposición, se indica con letras y subíndices de acuerdo con la nomenclatura utilizada en el Mapa Geológico de España, escala 1:1.000.000 en su última edición (1980).

La asignación de un afloramiento a un determinado grupo es la resultante de unos criterios previos, interpretando subjetivamente unos estudios y un inventario de captaciones que no son homogéneos en su contenido y cobertura, por lo cual se generan unas incertidumbres mayores en aquellas formaciones que no tienen una ubicación única, sino que puedan estar en varios grupos simultáneamente.

Entre éstas se pueden citar las alternancias de margas y calizas del Cretácico que en unas zonas son prácticamente impermeables y en otras esas mismas calizas pueden proporcionar caudales incluso puntualmente importantes, o las calizas cámbicas o algunas miocenas, etc., que se pueden ubicar en los grupos B o D. en estos casos los estudios y captaciones existentes han sido determinantes y su no existencia ha podido suponer la inclusión de la formación en un determinado grupo.

3.1.1. FORMACIONES DETRITICAS PERMEABLES EN GENERAL NO CONSOLIDADAS

Se trata de acuíferos formados por materiales granulares de tamaño variable (cantos, arenas, limos, a veces con intercalaciones de arcillas) que dejan entre sí espacios o poros a través de los cuales circula el agua. Normalmente se trata de materiales recientes, no consolidados o todo lo más con un principio de cementación que no elimina totalmente su porosidad primaria o congénita. Se distinguen dos subgrupos:

A-1) Acuíferos generalmente extensos, muy permeables y productivos.

Se representan en color azul oscuro, incluyéndose aquí la casi totalidad de los materiales aluviales, los cuales están en estrecha relación con la red fluvial a la que drenan o alimentan según los casos. La permeabilidad es generalmente elevada y los rendimientos de las captaciones suelen ser altos.

A-2) Acuíferos extensos, aunque discontinuos y locales de permeabilidad y producción moderadas.

Se representan en color azul claro, e incluyen acuíferos de menos rendimiento debido a su discontinuidad, escaso espesor, poca extensión, menor permeabilidad por cementación parcial, matriz arcillosa, intercalaciones con otras litologías o posición topográfica desfavorable (acuíferos "colgados").

La permeabilidad y rendimiento suelen ser moderados o escasos aunque puntualmente pueden ser elevados.

La existencia de estos acuíferos no excluye a otros más profundos, cautivos y más productivos.

3.1.2. FORMACIONES CONSOLIDADAS PERMEABLES POR FISURACION-KARSTIFICACION

Se incluyen aquí acuíferos con una permeabilidad secundaria por fisuración y/o disolución, eventualmente karstificados, que puede superponerse a la primaria consecuencia de una cierta porosidad congénita. Es normal que estos materiales den lugar a macizos montañosos, por lo que el agua puede encontrarse en ellos a veces a gran profundidad bajo la superficie.

Se distinguen dos subgrupos:

B-1) Formaciones muy permeables, generalmente extensas y con acuíferos productivos.

Se incluyen en este grupo desde mármoles y dolomías hasta calizas karstificadas con permeabilidad generalmente muy elevada. Dan lugar a acuíferos heterogéneos debido a la coexistencia en la masa rocosa de zonas poco fisuradas y disueltas, con otras muy rotas con grandes cavidades por donde circula el agua rápidamente.

En muchas ocasiones tienen intercalaciones margosas o arenosas mucho menos permeables, las cuales, en macizos fracturados y plegados, no impiden el comportamiento kárstico del conjunto pero sí son factores que aumentan su heterogenidad.

En estos acuíferos, junto a captaciones con caudales puntuales elevados, pueden encontrarse otras de rendimiento mucho más pequeño o incluso totalmente negativas.

Se han representado de color verde oscuro.

B-2) Formaciones con acuíferos extensos, discontinuos y locales de permeabilidad y producción moderadas.

Incluyen acuíferos formados por materiales principalmente carbonatados que se diferencian de los anteriores por su menor grado de fisuración-karstificación, por su menor extensión, por tener intercalaciones importantes de margas y arenas, o por estar muy compartmentados o colgados. Sus formaciones van desde calizas recristalizadas y mármoles paleozoicos o conglomerados triásicos hasta alternancias de calizas y dolomías con otros materiales. Constituyen acuíferos que en

muchos casos se manifiestan por sus manantiales y las captaciones realizadas en los mismos presentan una productividad de moderada a escasa. Sus afloramientos se han representado en color verde claro.

3.1.3. FORMACIONES PERMEABLES EN TERRENOS VOLCANICOS

Las formaciones de origen volcánico, de las islas Canarias, por su litología, estructura y existencia de factores secundarios muy acusados, que modifican las condiciones originales, son en detalle muy heterogéneas. En ellas, la permeabilidad está relacionada con fisuras, grietas, huecos y poros y, además en mayor o menor grado, con rellenos y alteraciones de orígenes distintos y resultados variables y complejos.

En grandes masas, estos materiales, a pesar de su heterogeneidad, se puede considerar que forman un sistema hidráulico subterráneo único, delimitado por una superficie piezométrica real, cuando coincide con zonas permeables y virtual cuando no.

Este grupo se ha establecido para las islas Canarias, en donde las aguas subterráneas son la fuente principal, a veces única, de suministro de agua y por su origen volcánico presentan particularidades propias que las diferencian del conjunto peninsular e islas Baleares.

Se distinguen tres grupos:

C-1) *Formaciones acuíferas muy permeables y productivas.*

Se incluyen algunas zonas, pocas y muy localizadas en donde las series basálticas modernas, muy permeables, están saturadas. Su productividad es muy elevada.

Se representan en color rojo.

C-2) *Formaciones acuíferas de permeabilidad y producción moderadas.*

Incluyen la gran mayoría de acuíferos que proporcionan casi la totalidad del agua subterránea de las islas, y que en general están ubicados en las series basálticas antiguas y en las aglomeráticas. Su productividad en algún punto y momento puede ser excepcional, aunque en general es moderada.

Se representan en color rosa pálido.

C-3) *Formaciones permeables con acuíferos colgados y/o en contacto con otras formaciones.*

Incluye las series basálticas modernas de gran permeabilidad pero en las que, precisamente por ello, el agua circula a gran velocidad hasta que son retenidas por partes mucho menos permeables de la misma formación o por formaciones más antiguas, también menos permeables, dando lugar a pequeños acuíferos colgados o a acuíferos con la zona de saturación de poco espesor superpuestos a otros más potentes y menos permeables.

3.1.4. FORMACIONES DE BAJA PERMEABILIDAD O IMPERMEABLES

Se incluyen en este grupo las formaciones de permeabilidad reducida o impermeables, debido al pequeño tamaño de las partículas que las constituyen (arcillas, limos, etc.), o a que el grado de consolidación o procesos metamórficos, han dado lugar al sellado parcial o total de los huecos preexistentes; también se consideran en este grupo las formaciones cuya composición química, como las rocas

salinas, impide la utilización de sus aguas y aquellas otras poco permeables o impermeables en superficie, pero en las que existen o pueden existir, intercalaciones u otros materiales en profundidad que puedan constituir acuíferos cautivos, a veces de gran importancia regional.

Dentro de este grupo se distinguen los subgrupos siguientes:

D-1 *Formaciones generalmente extensas y de baja permeabilidad que pueden albergar en profundidad acuíferos de mayor permeabilidad y productividad incluso de interés regional.*

Incluyen formaciones detríticas poco consolidadas, con contenidos elevados en arcillas y limos, formaciones detríticas consolidadas y carbonatadas poco fracturadas, alternancias de materiales arcillosos y margosos con calizas, conglomerados, etc., poco fisurados y de pequeña potencia, rocas metamórficas con bajo grado de fisuración y alteración, rocas volcánicas poco fisuradas y con los huecos llenos o incomunicados y masas alteradas, todos los cuales constituyen acuíferos de productividad escasa, aunque en muchos casos, por su ubicación en lugares sin otros recursos de agua, tienen gran interés.

Estos afloramientos se han representado en color amarillo.

D-2) *Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad que pueden albergar acuíferos superficiales por alteración o fisuración en general poco extensos y de baja productividad. Los modernos pueden recubrir a acuíferos cautivos productivos.*

Incluyen todas las formaciones consideradas impermeables, desde rocas que forman el basamento esquistoso o metamórfico del macizo Hespérico y cadenas periféricas y externas o los "complejos basales" de las islas Canarias, hasta cuaternarios arcillosos que en ocasiones como en las marismas, pueden albergar aguas de mala calidad que a su vez confinen acuíferos de mayor productividad. En muchos casos estos materiales aunque no constituyen acuíferos en el sentido estricto de la palabra pueden contener aguas subterráneas en zonas alteradas o fisuradas que permiten atender a pequeños consumos.

Sus afloramientos se representan en color marrón.

3.2. LIMITE DE LAS FORMACIONES

Corresponde a los límites entre las diferentes litologías y son consecuencia de los procesos sedimentarios y/o tectónicos.

Se representan por un trazo negro y continuo, al que se denomina contacto geológico.

3.3. INFORMACION HIDROGEOLOGICA

3.3.1. LINEAS ISOPIEZOMETRICAS

Se han representado aquellas líneas isopiezométricas representables a la escala del mapa. Las diferencias de cota entre ellas no son uniformes puesto que éstas se han adaptado a cada uno de los acuíferos en los que se han dibujado. Se indica para cada una de ellas la altitud, en metros, sobre el nivel del mar.

En la cuenca del Duero se han considerado las que se pueden dibujar con puntos de profundidad

comprendida entre 40 y 100 m., en el campo de Cartagena, las líneas isopiezométricas corresponden al acuífero Plioceno-Tortoniense y en el campo de Tarragona en donde existen dos acuíferos, se han representado las del superficial.

También según la escala del mapa se han dibujado divisorias de aguas subterráneas y direcciones de flujo.

3.3.2. PUNTOS DE AGUA

— *Manantiales naturales, termales y termominerales.*

Se representan los principales inventariados durante los estudios del ITGE y otros Organismos, según una clasificación que tiene en cuenta el caudal medio estimado o medido a lo largo de un año. Se distinguen para los primeros tres niveles: los comprendidos entre 10 y 100 l/s, entre 100 l/s y 1 m³/s y de más de 1 m³/s.

De los manantiales termales y termominerales se han representado los más significativos sin que fueren determinantes sus caudales medios.

— *Obras de captación: Pozos, sondeos y galerías.*

Como ya se ha indicado, sólo se representa una parte de los existentes en el Archivo Nacional de Puntos Acuíferos, y sin distinciones entre profundidad, caudal, etc. En las zonas de concentración hay que entender que la densidad de obras de captación es muy superior a la que se representa.

3.4. INFORMACION HIDROLOGICA

3.4.1. CURSOS Y DEPOSITOS NATURALES DE AGUA SUPERFICIAL

Se representan los cursos de agua superficial, perennes o intermitentes y los lagos de agua dulce, salada y lagunas naturales de acuerdo con la cartografía disponible a esta escala.

3.4.2. CUENCAS HIDROGRAFICAS. APORTACIONES

Se representan las divisorias de las diez cuencas oficiales de la Península. Dentro de cada una de ellas se señalan algunas estaciones de aforos del MOPU y se indican las aportaciones medias anuales en m³/seg y la superficie de la cuenca correspondiente en Km². Los valores de las aportaciones se han obtenido de las publicaciones del MOPU.

3.4.3. OBRAS HIDRAULICAS

Se representan los principales embalses, con su capacidad, canales y trasvases construidos, todo ello de acuerdo con la información oficial disponible.

4. DOCUMENTOS BASICOS

La formación del Mapa Hidrogeológico ha supuesto el examen de un volumen de documentación considerable, tanto geológica como hidrológica y por supuesto hidrogeológica, cuya relación se incluye al final de esta Memoria. Sin embargo, la información principalmente utilizada para el conjunto del territorio nacional, procede fundamentalmente de las fuentes y organismos que se relacionan a continuación:

- Mapa Geológico de la Península Ibérica, Baleares y Canarias a escala 1:1.000.000. IGME (1980).
- Mapa Geológico de España, a escala 1:200.000. Síntesis de la cartografía existente. IGME.
- Plan de Investigación de Aguas Subterráneas, Programa de Gestión y Conservación de Acuíferos y Plan de Abastecimientos a Núcleos Urbanos. IGME.
- Publicaciones de la Colección Informe. IGME.
- Mapa Hidrogeológico de España, a escala 1:200.000 y 50.000. IGME.
- Archivo Nacional de Puntos de Agua. IGME.
- Mapa Hidrogeológico Internacional de Europa, a escala 1:1.500.000. Mapas y Memorias UNESCO-AIH.
- Anuarios de aforos y publicaciones varias. DGOH, MOPU.
- Plan Hidrológico. MOPU y otros Ministerios.
- Publicaciones de los Simposios Nacionales de Hidrogeología (I, II y III), Grupo de Trabajo de Hidrogeología (AGE) y Jornadas sobre Análisis y Evolución de la Contaminación de las Aguas Subterráneas en España, Curso Internacional de Hidrología Subterránea.

Además de éstas, en determinadas regiones se han utilizado fuentes específicas de gran interés, así en Canarias, el "Estudio Científico de los Recursos de Agua en las islas Canarias" (SPA/69/515), UNESCO-MOPU, en Navarra el Proyecto Hidrogeológico y otros estudios del Servicio Geológico del Gobierno Autónomo, en Andalucía, las Publicaciones del Simposio del Agua en Andalucía del Grupo de Trabajo de la Universidad de Granada, en Cádiz el Atlas Hidrogeológico de la Diputación de Cádiz, etc., además de tesis y tesinas de distintas Universidades.

5. BIBLIOGRAFIA

- AGUILA, M. (1983): *El agua en Madrid*. Diputación de Madrid, 250 pp., 1 mapa.
- ALVAREZ, C; COMA, J.E.; LUCENA, C.; PORRAS, J.; SAN JOSE, M.A. DE, y TRAC, N.Q. (1972): *Mapa Hidrogeológico Nacional. Explicación de los mapas de lluvia útil, de reconocimiento hidrogeológico y síntesis de sistemas acuíferos*. Mem. IGME 81, Madrid, 44 p., 3 mapas.
- BAYO, A. (1985): *Les aigües, recurs geològic. Historia Natural dels Països Catalans*. Vol 3. La Gran Enciclopedia Catalana. Barcelona.
- CASTIELLA, J.; SOLE, J., y DEL VALLE, J. (1978): *Mapa Geológico de Navarra*. E. 1:200.000. Diputación Foral de Navarra-Pamplona.
- CASTIELLA, J.; SOLE, J.: NIÑEROLA, S.; OTAMENDI, A. (1982): *Las aguas subterráneas en Navarra. Proyecto Hidrogeológico*. Diputación Foral de Navarra. Pamplona, 229 pp., 71 fig., 77 cuadros.
- COLEGIO NACIONAL DE GEOLOGOS (1984): *I Congreso Nacional de Geología*. Segovia, 4 tomos.
- CIHS (1981): *Jornadas sobre análisis y evolución de la contaminación de las aguas subterráneas en España*. Curso Internacional de Hidrología Subterránea. Barcelona, 2 vols., 1.100 pp.
- CUSTODIO, E. (1974): *Contribución al conocimiento geohídrico de la isla de Lanzarote (islas Canarias, España)*. Simposio Internacional sobre Hidrología de Terrenos Volcánicos. Arrecife de Lanzarote.
- (1983): *El uso conjunto en el Pirineo Oriental, problemas de calidad*. Curso sobre utilización conjunta de aguas superficiales y subterráneas. Servicio Geológico de Obras Públicas y Universidad Politécnica de Valencia. Sec. E-8, pp. 1-22.
- DIPUTACION FORAL DE CADIZ-IGME (1985): *Atlas Hidrogeológico de la provincia de Cádiz*. Memoria, 100 pp., 2 mapas.
- DIPUTACION FORAL DE NAVARRA-CGS (1977-1982): *Proyecto Hidrogeológico de Navarra (1.^a y 2.^a fases)*.
- ELIAS CASTILLO, F., y BELTRAN, L. (1977): *Agroclimatología de España*. INIA. Cuaderno n° 7.
- FAO-IGME-IRYDA (1970): *Estudio hidrogeológico de la cuenca del Guadalquivir*. Informe técnico 1 y 2. PNUD/FAO. Roma.
- FONT, I. (1983): *Climatología de España y Portugal*. INM Madrid, 296 pp.
- FUSTER, J.M., et al. (1968): *Geología y Vulcanología de las islas Canarias: Tenerife, Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura*. Inst. Lucas Mallada (CSIC).
- GOMEZ DE LAS HERAS, J., y SAN JOSE, M.A., con la contribución de GALVEZ-CANERO, A.; KAISER, C.; ARQUER, F.; PORRAS, J.; MARIN, A., y NIÑEROLA, S. (1985): *Memoria de la hoja A5. La Coruña*. Mapa Hidrogeológico internacional de Europa a escala 1:1.500.000 Hannover (BRG) y París (UNESCO).
- GRUPO DE TRABAJO DE HIDROGEOLOGIA-ASOCIACION GEOLOGOS ESPAÑOLES (1976): *I Simposio Nacional de Hidrogeología*. Valencia. Hidrogeología y Recursos Hidráulicos. Tomos I, II y III.
- (1979): *Simposio Nacional de Hidrogeología*. Pamplona. Hidrogeología y Recursos Hidráulicos. Tomos IV, V y VI.
- (1982): *III Simposio Nacional de Hidrogeología*. Madrid. Hidrogeología y Recursos Hidráulicos. Tomos VII, VIII, IX.
- GRUPO DE TRABAJO DE HIDROGEOLOGIA-UNIVERSIDAD DE GRANADA (1981): *I Simposio del Agua en Andalucía*. Granada. 2 tomos, 832 pp.
- GUTIERREZ, G., et al. (1984): *Mapa Geológico de la provincia de Valencia*. E. 1:200.000. IGME. Diputación provincial de Valencia y Universidad de Valencia.

- GUTIERREZ, D. (1985): *Sobreexplotación de acuíferos. Cuenca del Segura*. XIX Edición del CIHS. Barcelona, 27 pp.
- IGME (1936-69): *Estudios hidrogeológicos de la provincia de Alicante*. Zona 1 al 12 Fondo doc. IGME. Madrid, 2 tomos.
- IGME (1974): *Estudio hidrogeológico y de ordenación del campo de Níjar*. Col. Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 2 tomos.
- IGME (1975): *Informe hidrogeológico sobre la zona sur de la sierra de Levante de la isla de Mallorca*. Fondo. Doc. IGME. Madrid.
- (1976): *Inventario general de manifestaciones geotérmicas en el territorio nacional*. Fondo Doc. IGME. Madrid.
 - (1977): *Investigación hidrogeológica de la cuenca media y baja del río Júcar*. Col. Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 92 pp., 2 planos.
 - (1977): *Estudio de los recursos hídricos subterráneos del flanco Norte de la sierra de Cantabria*. Fondo Doc. IGME. Madrid.
 - (1977): *Estudio hidrogeológico de la cuenca Sur (Almería)*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del M.º de Industria y Energía. Madrid, 145 pp., 2 planos.
 - (1978): *Evolución y estado actual de los acuíferos en la isla de Mallorca*. Período 1976-1977. Fondo. Doc. IGME. Madrid.
 - (1978): *Estudio del sistema acuífero n.º 64 Cretácico de La Lora y Sinclinal de Villarcayo*. Informe técnico n.º 64 E-1 Marco Geológico, E-3 Climatología hidrológica y usos actuales del agua. Fondo Doc. IGME. Madrid.
 - (1979): *Investigación hidrogeológica de la cuenca baja del segura*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 163 pp, 2 planos.
- IGME (1979): *Estudio hidrogeológico del sistema acuífero n.º 68 (Sinclinal de Tremp)* Fondo Doc. IGME. Madrid.
- (1979): *Investigación hidrogeológica de la cuenca alta y media del Guadiana*. PIAS. Fondo Doc. IGME.
 - (1979): *Investigación hidrogeológica de la cuenca del Duero*. Sistemas n.ºs 8 y 12. Fondo. Doc. IGME. Madrid.
 - (1979): *Alimentación, Descarga y posibilidad de regulación del macizo kárstico, de Antequera*. Fondo. Doc. IGME. Madrid.
 - (1980): *Estudio hidrogeológico preliminar del Sistema Acuífero n.º 67. Sinclinal de Jaca*. Informe técnico n.º 67 E-1. Fondo. Doc. IGME.
 - (1980): *Investigación hidrogeológica de la cuenca del Duero*. Sistemas n.ºs 8 y 12. Col. Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid.
 - (1980): *Calidad de las aguas subterráneas en las cuencas del Sur de España*. Primer informe. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid.
 - (1980): *Calidad de las aguas subterráneas en la cuenca alta del Guadiana*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 78 pp.
 - (1980): *Investigación hidrogeológica de la Cuenca Alta y Media del Guadiana*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía, 66 pp. 1 plano.

- (1980): *El sistema hidrogeológico de Albacete (Mancha Oriental). Sus recursos en aguas subterráneas, utilización actual y posibilidades futuras*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid. 87 pp. 1 plano.
- (1980): *Estudio hidrogeológico de la cuenca del río Gaiá (Tarragona)*. Fondo Doc. IGME. Madrid.
- (1980): *Calidad de las aguas subterráneas en las Cuencas baja del Segura y costeras de Alicante*. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Colección Informe. Madrid. 77 pp. 16 planos.
- (1981): *Exploración de pizarras bituminosas en el Terciario de Pamplona-Zaragoza*. Fondo Documental IGME Madrid.
- (1981): *Exploración de pizarras bituminosas en el Terciario de Benabarre-Igualada*. Fondo Doc. IGME Madrid.
- (1981): *Investigación hidrogeológica de las cuencas del Sur de España (Sector occidental)*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid. 78 pp.
- (1981): *Estudio hidrogeológico del Sistema acuífero n.º 9. Cuenca del Duero*. Fondo Doc. IGME. Madrid.
- (1981): *Calidad química focos potenciales de contaminación de las aguas subterráneas en la isla de Mallorca*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 81 pp. 11 planos.
- (1981): *Estudio hidrogeológico del sistema acuífero n.º 10. Cuenca del Duero*. Fondo Doc. IGME. Madrid.
- (1981): *Control piezométrico y de calidad de las aguas subterráneas en la isla de Ibiza*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 40 pp.
- (1981): *Calidad de las aguas subterráneas en las cuencas media y baja del río Júcar*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. 23 pp. 3 figuras, 2 planos.
- (1981): *Problemática de las aguas subterráneas en la provincia de Castellón de la Plana*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 57 pp. 13 planos.
- (1981): *Proyecto de investigación hidrogeológico en la cuenca del Ebro*. PIAS. Fondo Documental. IGME. Madrid.
- (1981): *Estudio hidrogeológico de la cuenca del río Gaia, "Alt Camp" y borde E del bloque de Gaiá (Baix Penedés)*. Fondo Doc. IGME. Madrid.
- (1981): *Calidad de las aguas subterráneas en la Isla de Mallorca*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 71 pp, 2 planos.
- (1982): *Estudio de los recursos hídricos subterráneos de la comarca del Campo de Gibraltar (Cádiz)*. Fondo Doc. IGME. Madrid.
- (1982): *Investigación hidrogeológica de la cuenca del Duero. La explotación de los recursos hidráulicos en la zona comprendida entre los ríos Voltaya y Trabancos*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 47 pp. II planos.
- (1982): *Calidad de las aguas subterráneas en los acuíferos terciarios detríticos de la cuenca del Duero*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 64 pp. 17 planos.
- (1982): Contribución al Plan hidrológico Nacional. Cuenca Alta del Segura. Fondo Doc. IGME. Madrid.

- (1982): *Evolución piezométrica de los acuíferos de la isla de Mallorca (período 1974-81)*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 73 pp.
- (1982): *Atlas hidrogeológico de la provincia de Madrid*. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 5 planos.
- (1982): *Investigación hidrogeológica de la Cuenca del Ebro*. PIAS. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 82 pp.
- (1982): *Mapa geocientífico del Medio Natural de la provincia de Almería*. E/1:100.000. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Tomo I. materiales, recursos, 51 pp. tomo II, procesos, riesgos, 32 pp.
- (1983): *Investigación hidrogeológica básica del sistema n.º 88 (10 BIS) (Terciario Sureste de Soria Cuenca del Duero)*. PIAS. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 64 pp. 8 planos.
- (1983): *Hidrogeología del Parque Nacional de Doñana y su entorno*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 120 pp. 15 planos y 1 mapa.
- (1983): *Estudio de los recursos hídricos subterráneos del Sistema Hidrogeológico n.º 61 (Cardó Vandellós) y 74/75 (Baix Camp zona sur)*. Fondo Doc. IGME. Madrid.
- (1983): *Evolución piezométrica de los acuíferos en la cuenca del Duero*. Análisis del período 1972-1981. PNGCA. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 32 pp. 26 gráficos.
- (1983): *Calidad química de las aguas subterráneas en Andalucía. Situación actual y focos potenciales de contaminación*. Fondo Doc. IGME. Madrid. 16 tomos.
- (1983): *Investigación hidrogeológica de la cuenca del Tajo*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 72 p. 19 planos.
- (1983): *Evolución piezométrica de los acuíferos en la cuenca baja del Segura y costeras de Alicante*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía de Madrid. 74 pp. 22 gráficos, 68 planos.
- (1983): *Síntesis hidrogeológica de la cuenca del Guadalquivir*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 126 pp. 34 fig., 3 planos.
- (1983): *Evolución piezométrica de los acuíferos en la cuenca alta del Guadiana*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 44 pp. 13 planos.
- (1984): *Investigación hidrogeológica de la cuenca Norte. Asturias*. PIAS. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 81 pp. 1 plano.
- (1984): *Los sistemas hidrogeológicos de Cantabria. Sus recursos en aguas subterráneas, utilización actual y posibilidades futuras*. PIAS. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 65 pp. 1 plano.
- (1984): *Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño*. PIAS. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía, 79 pp. 1 mapa.
- (1984) *Mapa hidrogeológico del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos)*: Colección Informe. Mapa (2 hojas) a escala 1:100.000 y memoria.
- (1984): *Proyecto para estudio metodológico de las posibilidades de captación de aguas subterráneas en terrenos paleozoicos en las cuencas del Tajo y Guadiana*. Fondo Doc. IGME. Madrid.

- (1984): *Calidad de las aguas subterráneas en la cuenca Norte (Asturias)*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 53 pp. 9 planos.
- (1984): *Calidad de las aguas subterráneas en la cuenca Norte (Zona de Cantabria). Primer informe*. PNGCA. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 57 pp. 1 mapa.
- (1984): *Estudio de las posibilidades de mejora del abastecimiento de Tarragona con aguas subterráneas*. Fondo Doc. IGME. Madrid. 3 tomos.
- (1984): *Síntesis hidrogeológica del Vallés y La Selva*. Fondo Doc. IGME. Madrid.
- (1984): *Evolución piezométrica de los sistemas acuíferos. n.ºs 14, 15 y 17 de la cuenca del Tajo. Análisis del período 1977-82*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. 66 pp. 5 planos.
- (1984): *Calidad química de las aguas subterráneas de la cuenca del Tajo. Primer Informe*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 48 pp.
- (1984): *Estudio de la evolución de los recursos subterráneos en las Islas Baleares en diversas alternativas pluviométricas supuestas para el próximo futuro (1983)*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 64 pp. 8 planos.
- (1984): *Evaluación urgente de los efectos previsibles sobre los acuíferos de una climatología adversa en el futuro próximo con especial énfasis en la situación de los abastecimientos a núcleos urbanos. Cuencas Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Sur, Segura, Júcar y P.O. (Tarragona)*. Fondo Doc. IGME. Madrid. 4 tomos.
- (1985): *Estudio de los recursos hídricos subterráneos de la zona del Macizo Cardó-Vandellós y Baix Camp (zona litoral) provincia de Tarragona. Sistemas 61 y 74/5 (Zona Sur)*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 81 pp. 13 fig.
- (1985): *El agua en Castilla-La Mancha*. Colección Informe. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 107 pp. 1 plano.

IGME-CSE-CGS (1979): *Estudio geotérmico preliminar de las depresiones de Granada, Guadix-Baza y Almería*. Fondo Documental. IGME. Madrid.

JULIVERT, M.; FONTBOTE, J.M.; RIBEIRO, A. y CONDE, L. (1980): *Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares*. Inst. Geol. y Min. de España. Madrid. 113 pp. y 15 fig.

JEN (1975): *Síntesis previa para la exploración de uranio en el Valle del Ebro*. Inédito.

JEN (1977): *Estudio geológico, litológico, estructural y de posibilidades uraníferas de la zona de Solsona. Olot*. Inédito.

MAPA GEOLOGICO DE CANARIAS (1968): Escala 1:100.000. *islas de Tenerife, Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura*. Inst. Lucas Mallada-Inst. Geol. y Min. de España.

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA: *Hojas publicadas de la colección MAGNA*, escala 1:50.000. IGME. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid.

MAPA GEOLOGICO DE LA PENINSULA IBERICA, BALEARES Y CANARIAS (1980): Escala 1:1.000.000. Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.

MAPA DE ORIENTACION AL VERTIDO DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS: Escala 1:50.000. Inst. Geol. y Min. de España. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía.

MAPA DE SINTESIS GEOLOGICA DE ESPAÑA: Escala 1:200.000. N.ºs 1 al 93. Inst. Geol. y Min. de España. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid.

MAPA HIDROGEOLOGICO DE ESPAÑA: 1:50.000. Memorias y planos de las Hojas N.^os 18-22 (Villaviciosa de Odón), 19-30 (Daimiel), 39-26 (Inca), 38-27 (Palma), Inst. Geol. y Min. de España. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid.

MAPA HIDROGEOLOGICO DE ESPAÑA: 1:200.000. Memoria y hojas N.^os 32 (Zaragoza), 37 (Salamanca), 48 (Vinaroz), 55 (Liria), 56 (Valencia), 61 (C. Real), 62 (Albacete), 63 (Onteniente), 64 (Alcoy), 72 (Elche), 73 (Alicante), 75 (Sevilla), 73 (Baza), 79 (Murcia), 81 (Ayamonte-Huelva), 83 (Granada Málaga), 84 (Almería) y 87 (Algeciras) Inst. Geol. y Min. de España. Madrid (Algunos en prensa o en fase de realización).

MAPA HIDROGEOLOGICO INTERNACIONAL DE EUROPA 1:500.000. HOJA A5 (LA CORUÑA), C. ALVAREZ; J.M. BARDAJI, y M.A. SAN JOSE, A6 (LISBOA), S. NIÑEROLA y A. MARIN (en prensa), B5 (PARIS-SUR) A. GALVEZ-CAÑERO; M.A. SAN JOSE y C. ALVAREZ y B6 (MADRID) A. GALVEZ-CAÑERO, M.A. SAN JOSE y C. ALVAREZ. Red H.: Kearremberg *et al.* Bundesanstalt für Bodenforschung, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe UNESCO. Hannover/París.

MAPA HIDROGEOLOGICO NACIONAL (1972): 1:1.000.000. Memoria Inst. Geol. y Min. de España. N° 81. Madrid.

MOPU (1979): *Anuarios de aforos*. DGOH. Madrid.

— (1979): *El agua en España*. Centros de Estudios Hidrográficos. Madrid. 58 pp.

— (1985): *Mapa de Embalses 1984*. E. 1:1.000.000 DGOH. Secret. General técnica Servicio Publicaciones. Madrid.

MOPU-UNESCO (1975): Estudio científico de los recursos de agua en las islas Canarias (SPA/69/515). DGOH/PNUD. Madrid. 5 vol. 649 pp. 116 láminas.

NIÑEROLA, S.; PEREZ, C. y HOYOS, A. (1974): *Estudio hidrogeológico de la isla de Tenerife*. Simposio Internacional de Hidrología en terrenos volcánicos. Lanzarote.

NIÑEROLA, S.; TORRENS, J. (1979): *Características hidrogeológicas generales de la Cuenca Alta del Río Guadiana*. II Simposio Nacional de Hidrogeología, Pamplona. Hidrogeología y Recursos Hídricos. Tomo V. pp. 309-327.

NIÑEROLA, S.; MARIN, A.; LOPEZ-GETA, J.A.; MARTIN MACHUCA, M. RUIZ CELAA, C. y DEL VALLE, M. (1983): *Los acuíferos subterráneos en Andalucía. Sus recursos y utilización*. III Simp. Hidrogeología Madrid. Tomo VIII, pp. 161-173.

NIÑEROLA, S.; y MARIN, A. con la contribución de GOMEZ DE LAS HERAS, J.; PORRAS, J. y SOLESIO, J. (1985): *Memoria de la hoja A6*, Lisboa, del Mapa Hidrogeológico Internacional de Europa, 1:1.500.000. Hannover (BRG) y París (UNESCO) (en prensa).

NIÑEROLA, S. y MARIN, A. con la contribución de BADIELLA, P.; BAYO, A.; CUSTODIO, E.; CRUZ, J.; GOMEZ DE LAS HERAS, J.; GONZALEZ ASENSIO, A.; MAZARIEGO, A.; NIÑEROLA, J.M.; PASCUAL, M.; y SOLESIO, J. (1985): *Memoria de la Hoja B6*, Madrid, del Mapa Hidrogeológico Internacional de Europa, 1:1.500.000 Hannover (BRG) y París (UNESCO) (en prensa).

OLAVERRY, T.; y REY, R. (1980): *Mapa Geológico de la Península Ibérica, Baleares y Canarias*. 1:1.000.000. 1.^a Edición. Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.

PLAN HIDROLOGICO NACIONAL (1980): *Cuencas del Norte, Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Sur, Segura, Júcar y Pirineo Oriental*. Comisiones interministeriales. Avance 80.

PUIGDEFABREGAS, C. (1975): *La sedimentación molásica en la cuenca del Jaca*. Tesis doctoral. Monografía del Inst. de Estudios pirenaicos (CSIC). N.^o Extraordinaria de Revista Pirineos. Jaca.

- PULIDO, A. (1977): *Contribución al conocimiento de la Hidrogeología del Prebético Nororiental (Prov. de Valencia y Alicante)*. Tesis Doctoral, Univ. de Granada, 434 pp.
- REPO (1970): *Estudio de los recursos hidráulicos totales del Pirineo Oriental: Zona Sur S-1*. Informe Garraf Penedés-Gaià. Com. Aguas Pir. Ori. y Serv. Geol. Ob. Pub. Barcelona. 4 vols. 183 pp. 55 pl.
- (1971): *Síntesis hidrogeológica de la depresión del Vallés*. Informe CH-3. Estudio de los Recursos Hidráulicos Totales del Pirineo Oriental y Servicio Geológico de Obras Públicas. Barcelona. 66 pp.
- RIBA, O. (1969): *Mapa litológico de España*. Escala 1:500.000. Instituto Nacional de Edafología. IGME-SGOP.
- RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1979): *Geología e hidrogeología del sector de Alcaraz-Lietor-Yeste (Albacete)*. Tesis Doctoral. Memorias del IGME.
- SANCHEZ, A.; NIÑEROLA, S.; SAHUQUILLO, A. y FERNANDO, J.A. (1971): *Resumen del estudio de los recursos hidráulicos en la zona comprendida entre los ríos Ebro y Mijares*. I Chilage Madrid-Lisboa. Sección 3. T-II, pp. 679-693, 3 mapas.
- SGOPU (1970): *Estudio de los recursos hidráulicos de la zona comprendida entre los ríos Ebro y Mijares*.
- (1974): *Estudio de los recursos hidráulicos de la Cuenca Baja del Tajo*. Fondo documental Servicio Geológico. Madrid.
- (1974): *Estudio de los recursos hidráulicos de la Cuenca Alta del Tajo*. Fondo Documental Servicio Geológico. Madrid.
- (1975): *Estudio de los recursos hídricos de las cuencas de los ríos Guadarrama y Jarama*. Fondo Documental Servicio Geológico. Madrid.
- (1975): *Estudio de los recursos hidráulicos subterráneos de la provincia de Madrid*. Fondo Documental Servicio Geológico. Madrid.
- (1976): *Estudio de los recursos hidráulicos de la Cuenca del Alberche*. Fondo Documental Servicio Geológico. Madrid.
- (1982): *Estudio de las aguas subterráneas en el terciario de Madrid, Toledo y Guadalajara*. Fondo Documental Servicio Geológico. Madrid.
- (1982): *Síntesis hidrogeológica de la Fosa del Tajo*. Fondo Documental Servicio Geológico. Madrid.
- (1983): *Estudio hidrogeológico de la zona de Miranda de Ebro*. Fondo Documental Servicio Geológico de Madrid.
- STRUCMEIER, W., y SAN JOSE, M.A. de, avec contributions de DUBERRTRET, L.; GALVEZ-CAÑERO, A.; HERRMANN, R.; KAISER, C. et KARREMBERG, M. (1978): *Note explicative de la feuille B5 (Paris-Sud) de la Carte Hidrogeologique de l' Europe*. 1:1.500.000 Hannover (BRG) el Paris (UNESCO) 88 pp. 15 fig.
- UNESCO-IAHS-IAH (1983): *International legend for Hidrogeological Maps*. 51 pp.
- VILARO, F. et al (1981): *Marc per el plà d' aigües de Catalunya*. Departament de Política Territorial i Obres Públiques. Generalitat de Catalunya. Barcelona.



MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO
Secretaría General de la Energía y Recursos Minerales
INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA
Ríos Rosas, 23 - 28003 Madrid