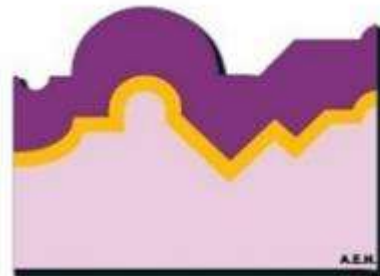


JORNADA:
EL PLAN DE ACCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS.
OPORTUNIDAD CIENTÍFICA-TÉCNICA Y DISPONIBILIDAD
ECONÓMICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Ponencia

**Conocimiento de las aguas subterráneas.
Del PIAS al Plan de Acción de Aguas Subterráneas. PAAS
Dr. Ingeniero de Minas. Hidrogeólogo**



**Asociación Española
de Hidrogeólogos**

LA ESPERA HA SIDO LARGA. ANTE ESTO NOS HACEMOS DOS PREGUNTAS

1ª POR QUÉ EL PLAN DE INVESTIGACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS (PIAS) (1972-1985).

RESPUESTA.

PARA DAR RESPUESTA NOS TENEMOS QUE SITUAR EN LA SITUACIÓN DE MEDIADOS DEL SIGLO XX. DESARROLLO DE LA AGRICULTURA Y LA INDUSTRIA Y MEJOR BIENESTAR SOCIAL.

2ª. POR QUÉ EL PLAN DE ACCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS (PAAS) (2023-2030).

RESPUESTA

HAN PASADO MAS DE 40 AÑOS DEL PIAS

DOCUMENTACIÓN ANTICUADA CON PEQUEÑAS EXCEPCIONES.

SE HA EXPRIMIDO CASI AL MÁXIMO

APARECEN PROBLEMAS IMPORTANTES CUANTITATIVOS Y QUIMICOS Y DE POZOS ILEGALES

LA GOBERNANZA Y ADMINISTRACIÓN NO HA RESPONDIDO A LAS NUEVAS EXIGENCIAS

POR TODO ELLO SE NECESITA NUEVA INFORMACIÓN



PARA CONTESTAR ESAS PREGUNTAS. PARTIMOS DE EL DICHO SI **NO CONOCE SU HISTORIA**
ESTÁ CONDENADO A REPETIR LOS MISMO ERRORES.



DE DONDE
VENIAMOS

DONDENOS
ENCONTRAM
OS

A DONDE
QUEREMOS
IR

DONDE ESTABAMOS



NO SÉ CONOCE LA FASE SUBTERRÁNEA DEL CICLO NI EL ORIGEN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

TEORIAS MUY IMAGINATIVAS.

CIERTOS AUTORES OPINABAN QUE EL CICLO SE REALIZABA AL REVÉS: el agua penetraba en el subsuelo desde el fondo de los océanos, se almacenaba en profundidad, probablemente en grandes cavernas, y ascendía mediante la actuación de unas misteriosas fuerzas del vacío o a través de la presión de roca hasta las partes altas de las montañas, surgiendo a la superficie mediante los manantiales, que daban lugar al nacimiento de los ríos principales.

Thales de Mileto (639-547/6 a.C.). El agua del mar era empujada por el viento para ser filtrada por la tierra, de donde emergía posteriormente como agua dulce.

Platón (428/427-347 a.C.). Defiende la existencia de una gran caverna a la que llega el agua del océano a través de ciertos conductos subterráneos.

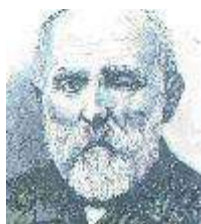
Aristóteles (384-322 a.C. discípulo de Platón. Modificó levemente esa teoría: una vez infiltrada el agua de mar en el subsuelo y acumulada en ciertos pasajes subterráneos, de ella se desprendían unos vapores ascendentes, que posteriormente volvían a condensarse para alimentar el caudal de los manantiales.

W. Derham. Defendida entre otros la **TEORÍA CAPILAR**. Postulaba la ascensión del agua marina hacia las montañas por las fuerzas capilares.

Leonardo da Vinci. En el siglo XV, ya intuyó la existencia **CORRECTA** del ciclo.

EL PASO A LA CIENCIA .APARECEN ILUSTRES CIENTÍFICOS

DENUNCIAN Juan Vilanova y Piera, y José Gorostizaga, ilustres científicos de la época, el desconocimiento de nuestros acuíferos y falta de tecnologías de perforación.



P.G.DARCY. LEY DE DARCY 1856. Además, entre los 1834 y 1840 se ocupó, del sistema de abastecimiento a la ciudad de Dijon.

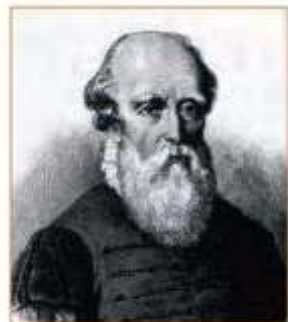
DUPOIT 1863. Utilizando las formulaciones de Darcy, describió la ecuación que rige la llegada de agua a un pozo.

THIEM. Posteriormente la matizada.

BERNARD PALISSY 1510-1590. Momento histórico fue la aportación del francés en su obra “Discours admirable de la nature des eaux et fontaines (Palissy, 1580)”, **planteó la primera explicación razonablemente correcta del origen de los manantiales**, estableciendo acertadamente los rasgos mayores del ciclo hidrológico.

EDMOND HALLEY 1687. Consiguió estimar la evaporación que se generaba en la lámina de agua superficial del mar Mediterráneo. Lo comparó con los aportes de los ríos que desembocan en este mar, concluyendo que el agua evaporada un día de verano en el Mediterráneo era superior al volumen de agua que recibía mediante la escorrentía superficial. El ciclo hidrológico quedaba, cerrado, al demostrarse que la evaporación era suficiente para explicar la escorrentía global de una cuenca. KING 1899.

KING 1899. Se publican los **primeros mapas piezométricos y cortes hidrogeológicos**, con indicación explícita de las direcciones del flujo hídrico subterráneo



Bernard Palissy (1510-1590).

100 años de Hidrogeología en España.

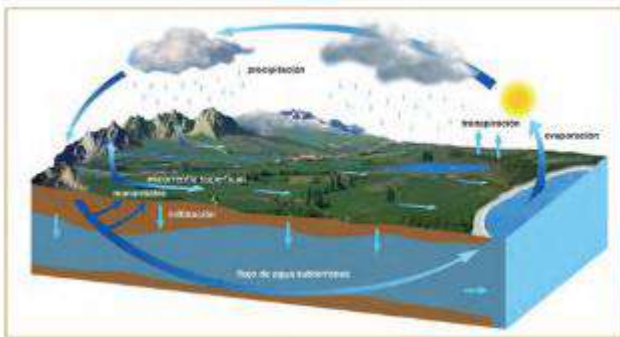
www.clubdelaguasubterranea.org

EMPIEZA EL CAMBIO DEL CONOCIMIENTO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

DESDE
MEDIAD
OS DEL
SIGLO
XX

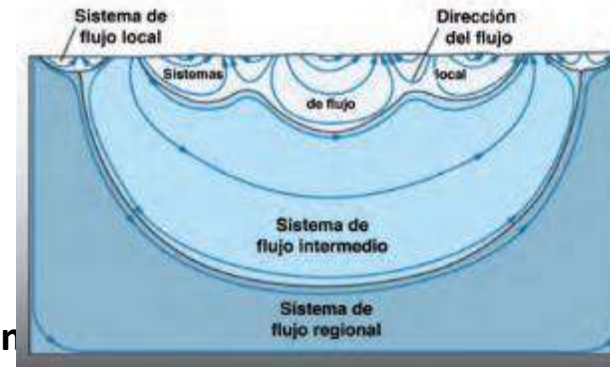
LA
HIDROGEOLOGIA
ADQUIERE LA
CATEGORÍA DE
CIENCIA

SE INTENSIFICA
EL
APROVECHAMIE
NTO DE LAS
AGUAS
SUBTERRÁNEAS



THEIS, 1935, 1938. Aportaciones en el campo de la hidráulica de pozos, analizando el **significado de los conos de depresión del agua subterránea alrededor de un pozo en explotación.**

TÖTH (1963). Establece un marco conceptual global de la **circulación del agua subterránea** en cuencas sedimentarias.



TOLMAN 1937. Primer congreso de Hidrogeología internacional.

EN ESPAÑA. Ideas del ciclo cercanas a otros de países extranjeros; Ezquerria Bayo, Escosura, Casiano del Prado, Cortázar o Thós y Codina, de la Esc. Minas Madrid.

DESARROLLO DE LAS TÉCNICAS hidroquímicas, isotópicas y matemáticas, que desembocaron en los sesenta y setenta del siglo XX en el desarrollo de la Hidrogeología moderna.

NUEVAS TÉCNICAS DE PERFORACIÓN Y DE ELEVACIÓN DE LAS AGUAS
LAS ADMINISTRACIONES DEL ESTADO SE INTERESAN POR LAS A.S.

LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS PROTAGONISTA DEL CAMBIO

COMISIÓN PARA LA CARTA GEOLÓGICA DE MADRID Y GENERAL DEL REINO, GERMEN DEL IGME. R.D 12 de julio de 1849. que desempeñará un papel muy importante a lo largo de todo el siglo XX en el estudio de las aguas subterráneas.

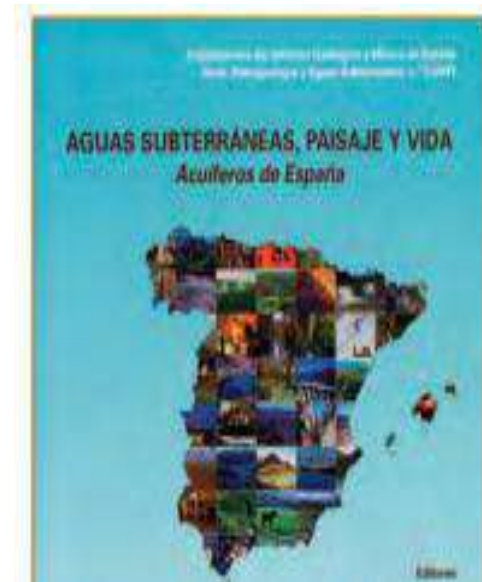
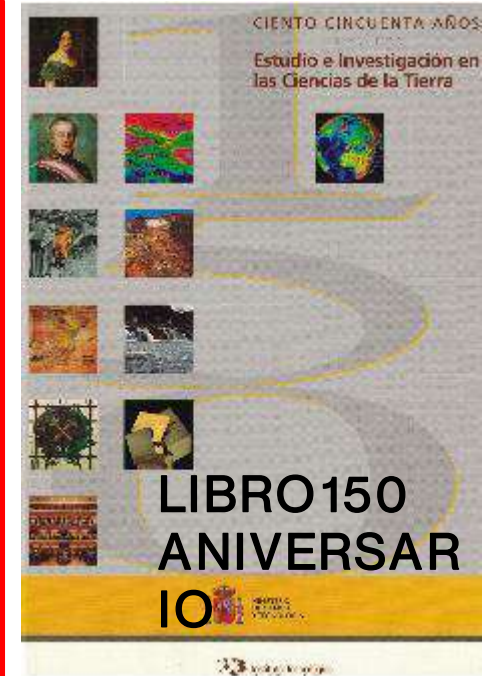
- Proceder a determinar, después de los estudios necesarios, los puntos de las CCHH de nuestro país donde sea más probable la existencia de corrientes subterráneas importantes que puedan alumbrarse por medio de sondeos, pozos o galerías.
- 1905 RD 15 de julio, se encomienda al hoy IGME, el estudio, en cada una de las CCHH españolas, de las corrientes subterráneas que puedan ser alumbradas por pozos.
- A través del RD 28 de junio de 1910 y del posterior RD 7 de enero de 1927, y más adelante por el IGME

CCHH 1927. Encargadas de administrar el agua en todas y cada una de las cuencas españolas. No supuso un gran impulso a los estudios hidrogeológicos.

INC 1939. En 1950 España ingresó en la organización de las UN para la alimentación y la agricultura (FAO), circunstancia que impulsó la creación, en el año 1954, **del servicio de aguas subterráneas del INC** que se dedicó a la realización de numerosos sondeos para la utilización A.S.

CSIC 1940 con el objetivo de cubrir la recordada herencia de la JAE.

SGOP 1968. con esta denominación. Estudios y Parque de maquinaria de sondeos de reconocimiento y pozos.



QUE PASA DESDE MEDIADOS DEL SIGLO XX

MEJORA DEL CONOCIMIENTO DE LOS ACUÍFEROS. Extendidos por la geografía nacional. **EVIDENCIA UNOS RECURSOS DE EXCELENTE CALIDAD, UNA PROTECCIÓN NATURAL FRENTE A LA CONTAMINACIÓN, FÁCIL ACCESO Y BAJO COSTE ECONÓMICO EXPLOTACIÓN, ENTRE OTRAS BONDADES.**

SE PASA DE LOS ESTUDIOS LOCALES A LOS REGIONALES O DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS.

CAMBIO DE LEGISLACIÓN.

MÁXIMA CONTRIBUCIÓN A LA GENERACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO de la historia de España, por los trabajos del del IGME, SGOP, IRYDA, empresas y universidades. **1972-1984.**

SE PLANTEAN UNA SERIE DE PROGRAMAS DE MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA HIDROGEOLÓGICA, de aplicación de nuevas metodologías, y de participación de especialistas extranjeros e hidrogeólogos españoles, el germen de las futuras generaciones de científicos y técnicos españoles. irrumpen las empresas consultoras privadas y de sondeos.

DESTACAN, POR SU ENVERGADURA TERRITORIAL Y POR LAS INNOVACIONES QUE INTRODUCIERON, los llevados a cabo **EN EL LEVANTE ESPAÑO, CUENCA HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR,** comarcas como la de **CAZORLA-HELLÍN-YECLA.**

AVANCES HASTA FINALES DEL SIGLO XX. La cartografía hidrogeológica sistemática del territorio, hidrogeología de rocas duras y de baja permeabilidad, aguas minerales y termales, acuíferos costeros, relaciones entre el agua subterránea y el medio ambiente, cuantificación de la recarga, desarrollo de los modelos matemáticos, aplicación de técnicas físicas y químicas a la hidrogeología, etc., hasta situar la Hidrogeología española en el contexto internacional.

SE INICIAN LOS CURSOS DE HIDROGEOLOGÍA EN ESPAÑA. UNA TRAGEDIA PARA LOS HIDROGEOLOGOS. APARECEN NUEVAS INICIATIVAS.

PORQUÉ LOS PLANES. CONCLUSIONES PNIM. PLAN NACIONAL INVESTIGACIÓN MINERA. 1969.

LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS ESTABAN ENCOMENDADAS AL MINISTERIO DE INDUSTRIA Y A MINAS

EN EL MARCO DEL PNIM se llevó a cabo, por encargo del Ministerio de Industria, un **estudio sobre la situación** de este sector, encargándose a la empresa METRA/SEIS (Sociedad para el estudio científico de los problemas de la Industria, el Comercio y la Administración), cuyo contenido está recogido en tres volúmenes: Montante y características de la inversión en captaciones de aguas subterráneas (Tomo I); Perspectivas de utilización de aguas subterráneas: analogías internacionales (Tomo II); y Análisis del interés económico del aprovechamiento de las aguas subterráneas (Tomo III).

ENCUESTA. REVELAN DATOS MUY INTERESANTES:

1. La importancia de los pozos y el montante económico queda reflejada por:

λ El **número de captaciones** realizadas hasta 1969 es de **211.000**.

λ La **inversión en el periodo 1964-1969** (ambos inclusive) en captaciones de aguas subterráneas ha sido de **21.000 Mpta** (algo más de 126 M€), que corresponde a un ritmo de 3.500 millones de pesetas anuales (21 M€ anuales), muy significativo dentro de la economía nacional y de las iniciativas privadas.

2. Resalta la falta de sistematización de la estadística de los Organismos oficiales interesados en estas actividades. **Sólo el 39% de las captaciones están registradas oficialmente**, siendo este porcentaje muy variable de unas provincias a otras.

3. La situación de la demanda de agua global, actual y futura, queda reflejada por:

λ En 1967 alcanzó la cifra de 21.800 hm³ /año.

λ **La demanda global de agua prevista para el año 2.000 se estima en 48.000 hm³ /año.**

λ **Para fines agrícolas se utilizaron 19.400 hm³ en 1967**, o sea el 89% del total consumido. Las captaciones realizadas hasta finales de 1969 se estimaban en 211.000, de las que solo 81.535 estaban registradas (**la estimación de los pozos y sondeos no registrados alcanza el 61% del total**); casi dos tercios de las captaciones están fuera del control de la Administración

• CONCLUSIONES

I. **NECESIDAD DE UN PROGRAMA HIDROGEOLÓGICO** que signifique una economía externa cuyos efectos conduzcan a una utilización óptima de este recurso del país.

II. De acuerdo con el modelo de consumo de agua definido en los otros países analizados, se llega a la conclusión de que **LA UTILIZACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN ESPAÑA TENDRÁ UN RITMO DE EXPANSIÓN DINÁMICO EN VALOR ABSOLUTO.**

NECESIDAD DE UN PLAN DE ACTUACIÓN COORDINADO a nivel del sector público para estudiar sistemáticamente el **APROVECHAMIENTO INTEGRAL DEL RECURSO AGUA.**

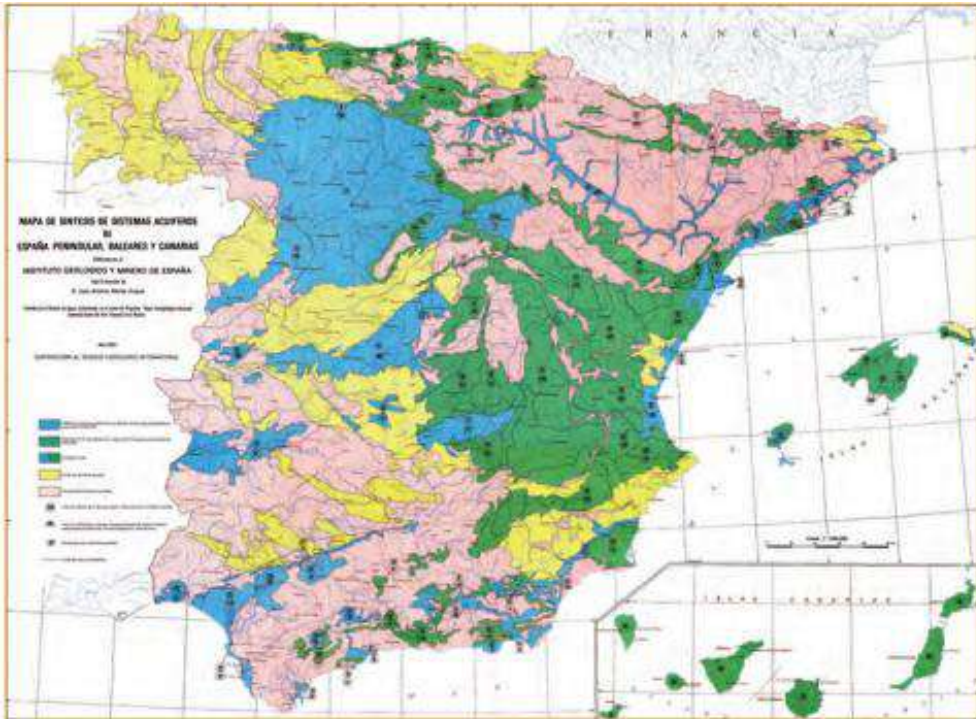
• **SE DICE:** “... la utilización de la potencialidad de nuestros embalses naturales, teniendo en cuenta los distintos criterios que deben presidir la gestión óptima de los recursos hidráulicos: criterios económicos y técnicos frente a las alternativas de regulación, calidad del agua para usos nobles, o aplicaciones simultáneas de los distintos procedimientos que empiezan a ser ya viables (lluvia artificial, desalinización, etc.); de ahí la necesidad de una política global de los recursos hidráulicos del país que aproveche al máximo las posibilidades de nuestros embalses subterráneos, lo que requiere, antes de nada, un conocimiento profundo de su utilización técnica”.



INICIO DEL CAMBIO. MAPA HIDROGEOLÓGICO ESPAÑA. PRIMERA IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN ACUÍFEROS: SISTEMAS ACUÍFEROS. GERMEN UUHH Y MASb

MAPA HIDROGEOLÓGICO NACIONAL, E:1:500.000 DE TODO EL TERRITORIO NACIONAL, publicado posteriormente a E: 1:1.000.000, **PRIMERO QUE SE HACÍA EN ESPAÑA**, abarcó todo el territorio peninsular e insular, y una visión de la **DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS SISTEMAS ACUÍFEROS**, su ubicación, las características generales de cada uno de ellos, y **EVALUACIÓN DE LA POTENCIALIDAD DE LOS RECURSOS**.

ESFUERZO SIN PRECEDENTES conllevó la preparación del PIAS, cuya **ELABORACIÓN TARDÓ APENAS UN AÑO**: “supuso el manejo de 60.000 datos, 360.000 km recorridos para cartografiar el territorio nacional, 52.000 h. TS y TM (32 españoles y 5 extranjeros)”.



SA clasificados: S.A.en formaciones permeables por porosidad intergranular; formaciones permeables por fisuración; sistemas mixtos; zonas con acuíferos aislados; y zonas prácticamente sin acuíferos.

NOVEDAD, EL SISTEMA ACUÍFERO definido como un dominio espacial, limitado en superficie y en profundidad, en el que uno o varios mantos acuíferos, relacionados o no entre sí, constituyen una unidad práctica para el reconocimiento o explotación, pudiendo o no coincidir los límites superficiales con la traza sobre la superficie de los límites subterráneos de la unidad.

SE DEFINÍAN POR PRIMERA VEZ 75 SA DE LA PENÍNSULA IBÉRICA Y LOS 11 DE LA ESPAÑA INSULAR, con su respectiva numeración. Base de otras clasificaciones posteriores: **UUHH y MASb**. Se mantiene, cuando se habla del **P. N. de Las Tablas de Daimiel**, se sigue mencionando el **sistema acuífero 23** (Mancha Occidental), o en el caso del **P. N. de Doñana**, el **sistema acuífero 27** (Almonte-Marismas).

SE ESTIMÓ UNA VISIÓN GLOBAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS DEL PAÍS, Y EL PAPEL QUE PODÍAN DESEMPEÑAR EN LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA.

PASO PREVIO MAPA RECONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO



Mapa de reconocimiento hidrogeológico, en el que se definen las formaciones hidrogeológicas existentes.

Como paso **previo** a la realización del Mapa Hidrogeológico Nacional, **SE ELABORÓ EL MAPA DE RECONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO** en el que la cartografía servía como infraestructura sobre la que obtener valores cuantitativos. Se partió de una diferenciación en superficie de los materiales acuíferos.

Cuatro grandes grupos:

- λ Afloramientos de formaciones **poco consolidadas** permeables por porosidad intergranular.
- λ Afloramientos de **formaciones consolidadas** con permeabilidad por fisuración o karstificación, en ocasiones con porosidad primaria o efectos mixtos.
- λ **Zonas complejas** donde afloran materiales de comportamiento hidrogeológico poco claro. Corresponde a acuíferos aislados, sin conexión y poco importantes en cuanto a recursos.
- λ Zonas donde afloran materiales **prácticamente impermeables**.

PRIMER MAPA DE LLUVIA ÚTIL O ESCORRENTÍA TOTAL



EL MAPA DE LLUVIA ÚTIL O ESCORRENTÍA TOTAL para el período 1948/49 - 1962/63, que **NO EXISTÍA EN ESPAÑA**. Para su realización se utilizó el mapa de precipitaciones a escala 1:500.000 del CEH y los valores de evapotranspiración según Thornthwaite

A partir del mapa de lluvia útil se estableció:

- valor de la escorrentía total, tanto la medida en las estaciones de aforos como aguas abajo de las mismas;
- recarga de los acuíferos, determinando para cada litología un coeficiente de infiltración (recarga) respecto a la lluvia útil y los trasvases subterráneos entre cuencas.
- CIFRAS MÁS REPRESENTATIVAS : ESCORRENTÍA TOTAL MEDIA ANUAL, 109.850 HM³/AÑO; ESCORRENTÍA SUPERFICIAL, 89.300 HM³ /AÑO Y ESCORRENTÍA SUBTERRÁNEA, 20.550 HM³ /AÑO.**
- Se estimó la capacidad de almacenamiento en sus primeros 50 m del orden de 200.000 hm³ , casi cuatro veces la totalidad de los embalses superficiales.

LA GRAN APUESTA. EL PLAN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. PIAS

PROYECTO MÁS IMPORTANTES LLEVADO EN ESPAÑA DURANTE EL SIGLO XX. CASI TODO EL TERRITORIO.

CREACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA HIDROGEOLÓGICA DESCONOCIDA HASTA EL MOMENTO

GRANDES PROYECTOS POR CUENCAS HIDROGRÁFICAS.

METODOLOGÍA BASADO EN : EL PROYECTO DEL GUADALQUIVIR y EL PROYECTO Cazorla-Hellín-Yecla.

INICIO EN 1972 EXCEPTO. Pirineo Oriental e Islas Canarias, fechas que se realizan los Proyectos REPO y SPA-15, de contenido científico-técnico muy similar. Una vez finalizados esos estudios, el IGME, a finales de la década de los setenta y primeros de los ochenta, inició una serie de trabajos en esas regiones que contribuyeron a completar el conocimiento adquirido.

DIRIGIÓ POR EL IGME con la colaboración de otras instituciones, como Ministerio de Agricultura, a través del IRYDA e importante de empresas públicas y privadas del sector.

PARTICIPACIÓN DE ESPECIALISTAS extranjeros germen de las futuras generaciones de científicos y técnicos.

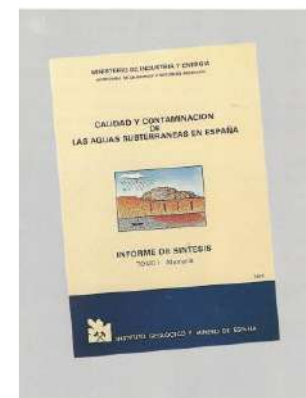
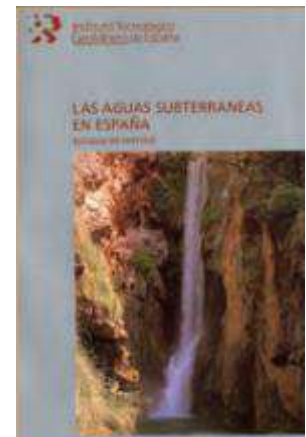
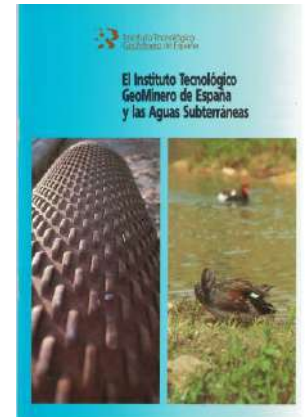
INVERSIÓN TOTAL fue de 1.820 Mpta (10,8 M€). De estos 1.270.000.000 (7.632.854 euros) correspondieron al periodo 1972-1975 y 550.000.000 (3.305.566 euros) a los años 1976-1979. Costos correspondientes, todo ello en el III Plan de Desarrollo (1972-1975).

PRORROGA HASTA MEDIADOS DE LOS AÑOS OCHENTA CON LOS ESTUDIOS DEL PGCA.

DESPUES NO HUBO CONTINUIDAD. POCO INTERES POR LA ADMINISTRACIÓN HIDRÁULICA.

ENRESA SALVO LA DESAPARICIÓN TEMPORALMENTE DE LAS EMPRESAS. Presupuesto relevante.

GRAN FRACASO. DESAPARECIERÓN LA MAYORÍA DE CONSULTING DE AGUAS SUBTERRÁNEAS.



GRANDES BENEFICIOS DEL PIAS. LOS DATOS BÁSICOS. UN MODELO DE INFORMACIÓN

ADVERTENCIA MUY IMPORTANTE PARA EL PAAS

- **SIN TRABAJO DE CAMPO** NO HAY MEJORA DE CONOCIMIENTO.
- **NECESIDAD INELUDIBLE.** DISPONER DE DATOS DE CAMPO.
- **UTILIZACIÓN MÁXIMA.** AVENCE 80. PLAN HIDROLOGICO. CIERTOS CICLOS DE PLANIFICACIÓN



DATOS BÁSICOS UTILIZADOS EN ALGUNAS CCHH.

INFORMACIÓN PREVIA PIAS. Extensa recopilación de estudios e informes públicos y privados, inventario de fuentes, manantiales, pozos, sondeos y galerías facilitados por instituciones, como las JEFATURAS DE MINAS.

DATOS DE PARTIDA. Más de 405.000 medidas de niveles piezométricos y de caudales en manantiales; del orden de 60.000 análisis químicos; y de unos 130.000 puntos de agua (pozos, sondeos, galerías, etc.).

BASE DE DATOS AGUAS DEL IGME. MILES DE CONSULTAS. Clasificados y almacenados en la elaborada para ese fin y difundidos en Boletines. Se publicaron anualmente hasta el año 1980. Más tarde, se dispuso en soporte informático.

CAMPAÑAS DE GEOFÍSICA Y COLUMNAS LITOLÓGICAS DE SONDEOS MECÁNICOS, testificados algunos de ellos en la LITOTECA que tiene el IGME en Peñarroya (Córdoba).

CIENTOS DE ENSAYOS DE BOMBEO Y SE ELABORARON MUCHOS KM2 DE CARTOGRAFÍA HIDROGEOLÓGICA E: 200.000 o 1:100.000, INÉDITAS HASTA EL MOMENTO, un tercio de la superficie española; algunas disponibles a escala 1:25.000.

GRANDES BENEFICIOS DEL PIAS Y DEL PLAN NACIONAL DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS ACUÍFEROS (PGCA). LAS REDES DE CONTROL. UN HITO EN ESPAÑA

PGCA. Se llevó a cabo en colaboración con el Programa de las NU para la Gestión de Acuíferos

OBJETIVO CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS ACUÍFEROS Y LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS, SE HA ECHADO POSTERIOREMENTE MUY EN FALTA SU CONTINIDAD

DESARROLLO. Dos Proyectos:

- -SPA 73/001 : Objetivo la **FORMACIÓN DE PERSONAL** en el campo de la lucha contra la contaminación. **FUE UN ÉXITO. PRIMEROS ESPECIALISTAS E INFORMES DE CONTAMINACIÓN.**
- -SPA 75/001: Objetivo trabajos encaminados a integrar el aspecto cualitativo de la gestión del agua subterránea en el **MARCO GENERAL DE LA PLANIFICACIÓN DE LOS USOS DE LOS ACUÍFEROS, Y A SU VEZ INTEGRAR ESTOS EN EL ESQUEMA GENERAL DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA.**

HITO A DESTACAR. PRIMERA RED DE CONTROL DE ÁMBITO NACIONAL IMPLANTADA EN ESPAÑA.

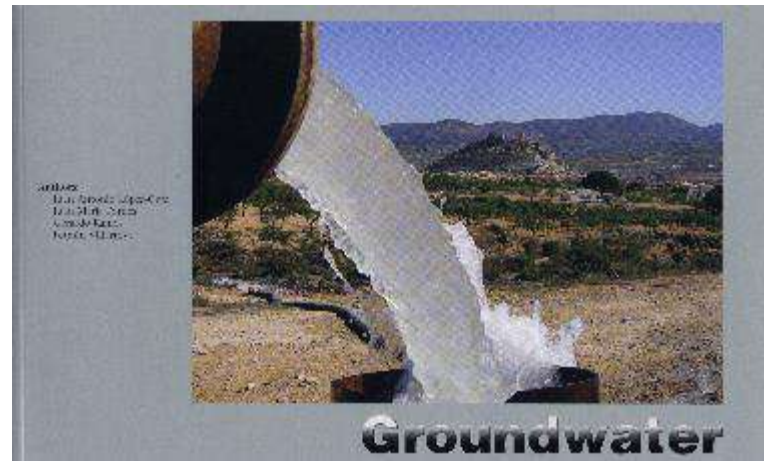
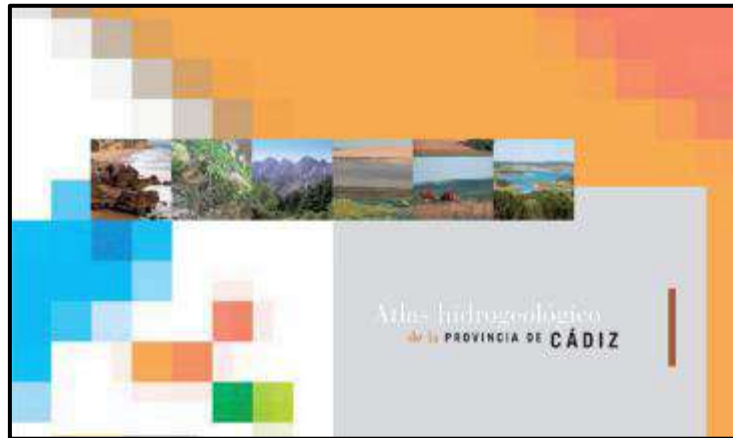
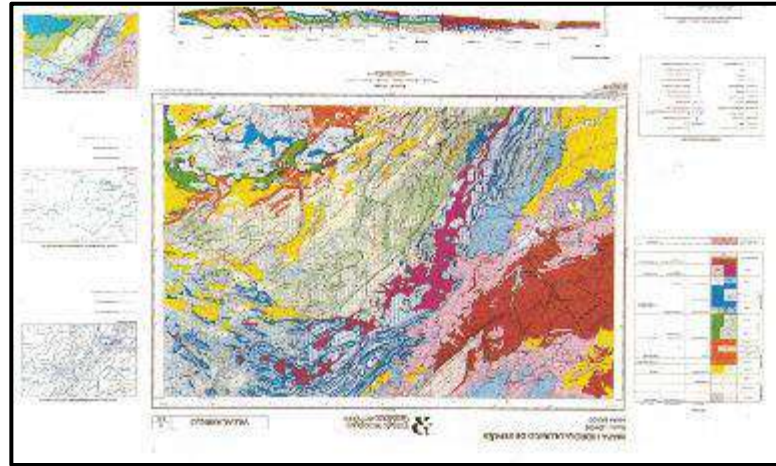
Información periódica sobre la evolución en calidad y cantidad del agua subterránea.

SE IMPLEMENTÓ con MÁS DE 3.000 PIEZÓMETROS distribuidos por los principales acuíferos, y más **DE 2.000 PUNTOS EN LOS QUE SE TOMARON CERCA DE 4.500 MUESTRA DE AGUA**, cuyos análisis fueron realizados en el laboratorio del IGME en su mayoría, con el apoyo del laboratorio de OTROS laboratorios.

GESTIONADA POR EL IGME HASTA EL AÑO 2000; desde entonces, su control fue asumido por la Administración Hidráulica responsable de esta competencia.



GRANDES BENEFICIOS DEL PIAS. ALGUNAS APLICACIONES



GRANDES BENEFICIOS. PLAN DE ABASTECIMIENTO A NUCLEOS URBANOS. PANU

RESULTADOS PANU

Población abastecida	1,766.769
Número de sondeos	428
Metros lineales perforados	53.917
Caudal (L/s)	7.287
Inversión (Mpta)	764
Número de municipios	351

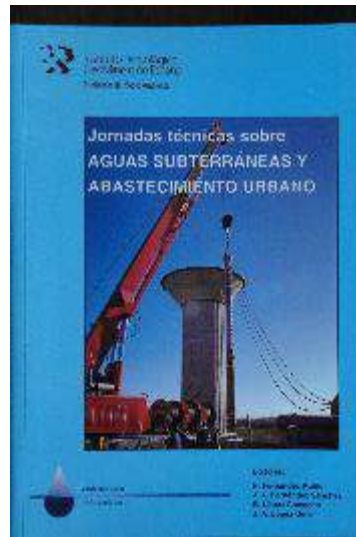
EI PANU... VARIOS MILLONES DE ESPAÑOLES GOZARON DE LOS BENEFICIOS DE ESTAS ACTIVIDADES

A principios del siglo XX el aprovechamiento de las aguas subterráneas se circunscribía a pequeños aprovechamientos de aguas someras mediante norias y pequeños dispositivos que, por su escasa capacidad de extracción, poco afectaban las superficies piezométricas de los acuíferos.

En 1942 se emprende el Plan de alumbramiento de aguas subterráneas, ejecutado por el IGME, y que dio lugar a que un importante número de municipios españoles pudieran mejorar su abastecimiento mediante el aprovechamiento de las aguas subterráneas.

Desde el año 1954 al año 1965 se perforaron casi 1.600 pozos en España desde la iniciativa pública, con la exclusiva finalidad de promover los regadíos. Es la época de una intensa cooperación entre el INC y el IGME.

La aparición de las primeras bombas de eje vertical y, posteriormente, los grupos sumergibles, constituyeron una auténtica revolución, que permitía una utilización mucho más intensiva de las aguas subterráneas no artesianas.



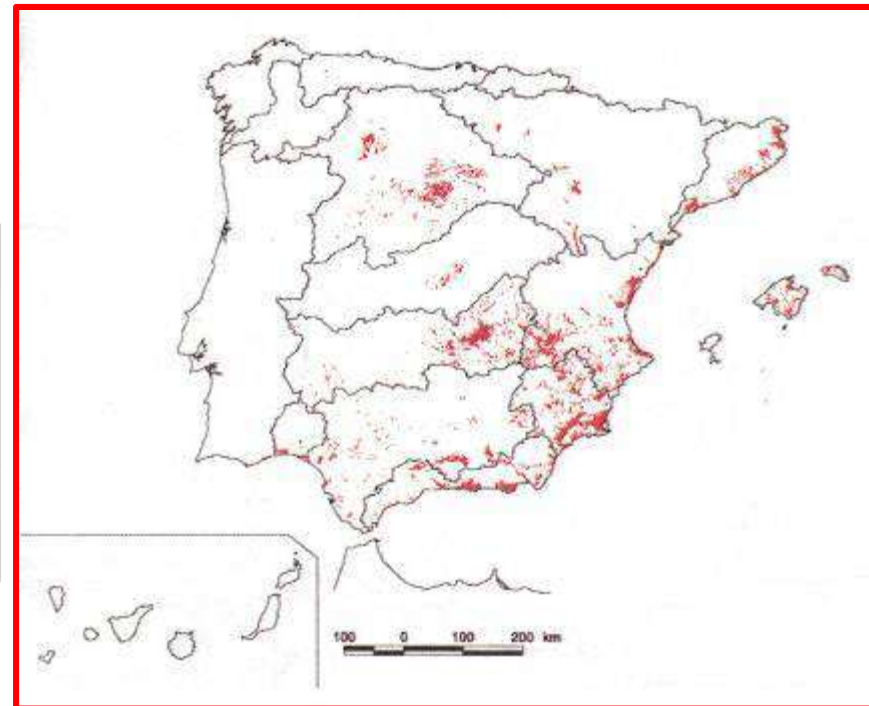
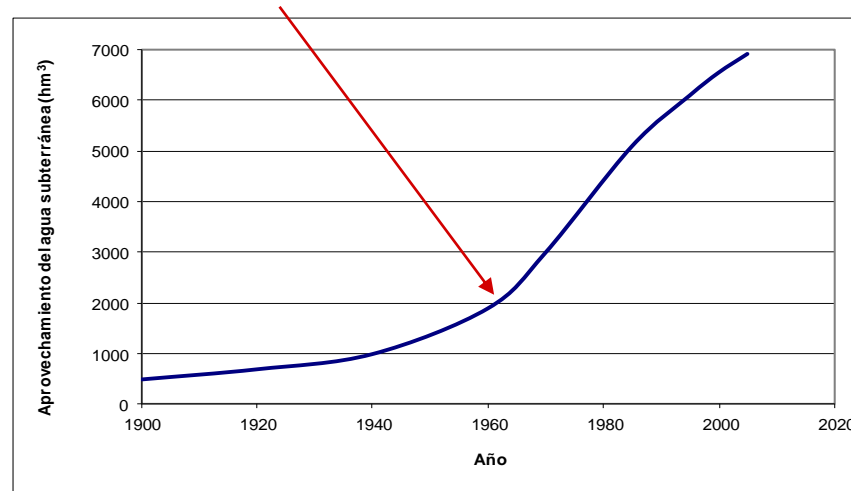
GRANDES BENEFICIOS. REVOLUCIÓN SILENCIOSA DENUNCIADA POR RAMÓN LLAMAS

En la segunda mitad del siglo XX, las **modernas tecnologías de perforación y de elevación de aguas** subterráneas, origina un importantísimo **desarrollo de los abastecimientos urbanos y de la agricultura de regadío**, con movilización de grandes volúmenes de aguas subterráneas.

CAPTACIONES 500.000 a 1.000.000 + sondeos o pozos ilegales y abandonados
EXPLORACIÓN entre 6.000-7.000 hm³/año + **1000 SEQUIAS**

USOS	VOLUMEN (hm ³ /año)
Abastecimiento humano	1.378,9
Regadíos	4.296,7
Abastecimiento industrial	889,7
Otros usos	355,2
TOTAL	6.920,5

SUPERFICIE DE REGADIÓ DEL ORDEN DEL MILLON DE HECTAREAS

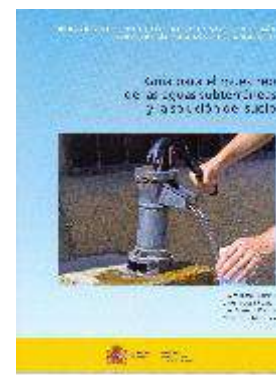
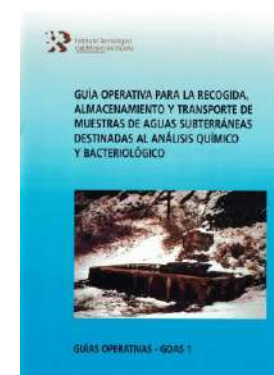
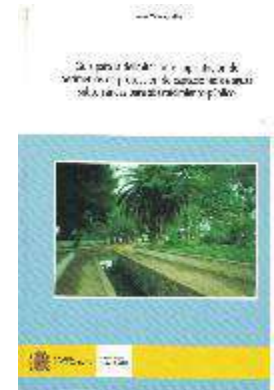
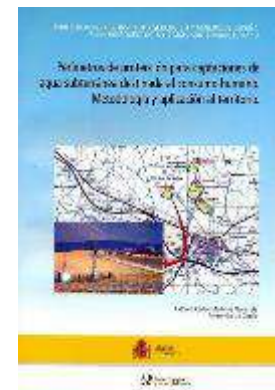


APLICACIONES PIAS Y PGCA. GUIAS

EL PAAS. PLANTEA UNA SERIE DE GUIAS

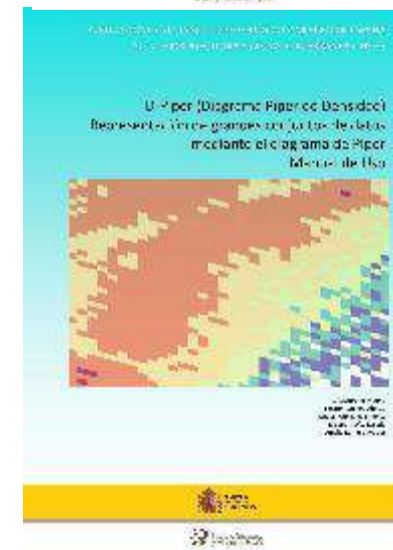
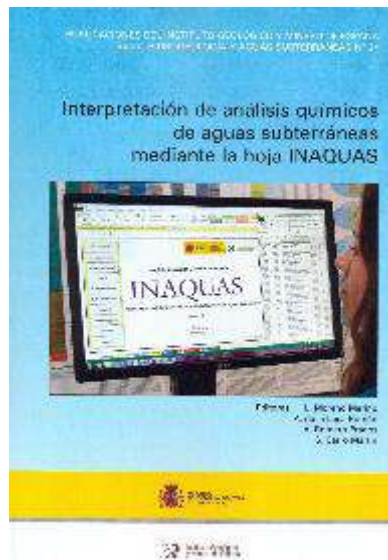
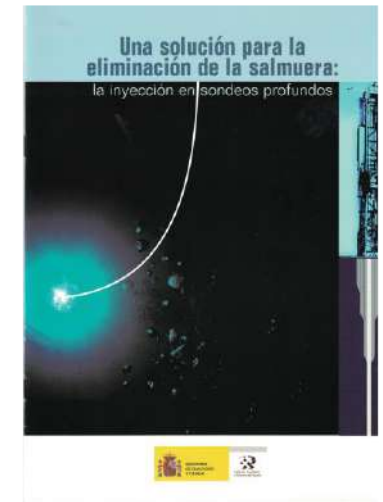
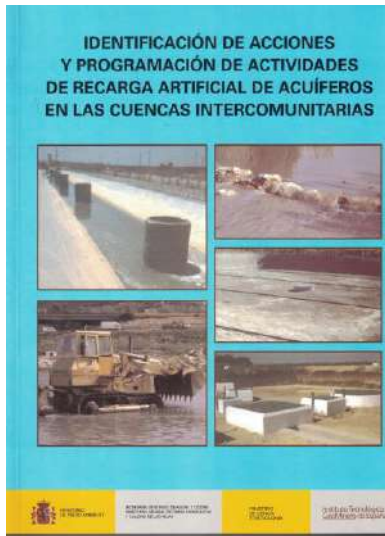
- Protocolos de muestreo de niveles piezométricos y toma de muestras de calidad del agua subterránea
- Guía técnica de acabado de sondeos e instalación de captaciones y piezómetros
- Guía técnica para la diagnosis de la funcionalidad de la red del estado químico
- Guía técnica de mantenimiento de pozos y redes de piezometría
- Guía técnica sobre ensayos de bombeo
- Desarrollos y buenas prácticas en la recarga artificial de acuíferos a través de soluciones basadas en la naturaleza
- Guía técnica para la gestión de episodios de contaminación puntual en las aguas subterráneas
- Guía técnica para la delimitación e implantación de perímetros de protección
- Guía técnica para la identificación, caracterización y protección de ecosistemas dependientes de las aguas subterráneas

ALGUNOS EJEMPLOS PARA SEGUIR

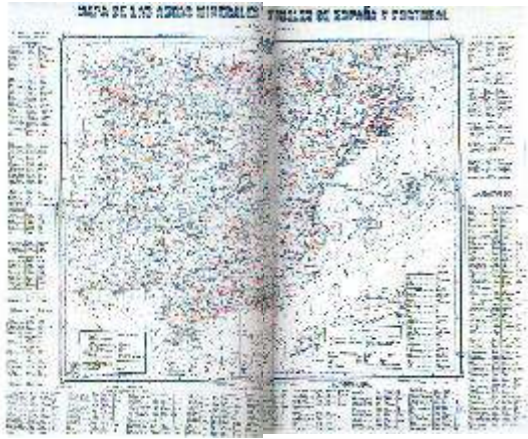


APLICACIONES DEL PIAS Y PGCA

RECARGA ARTIFICIAL DE ACUÍFEROS. METODOS Y GUIAS



APLICACIONES DEL PIAS. MEJORA CARTOGRAFIA DE LAS AGUAS MINERALES



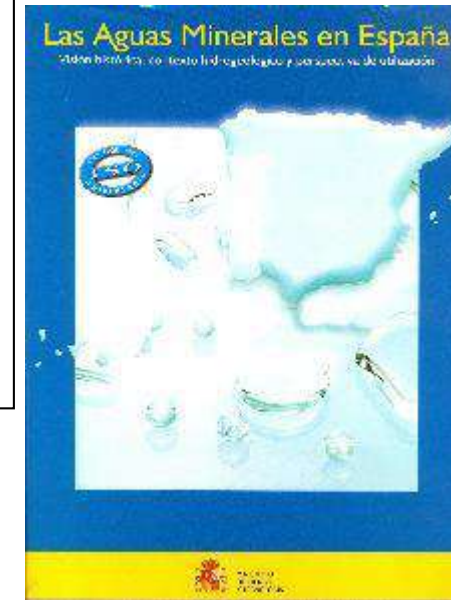
1º. Mapa aguas minerales y termales de España y Portugal. 1892. D. Federico de Botella y de Hornos



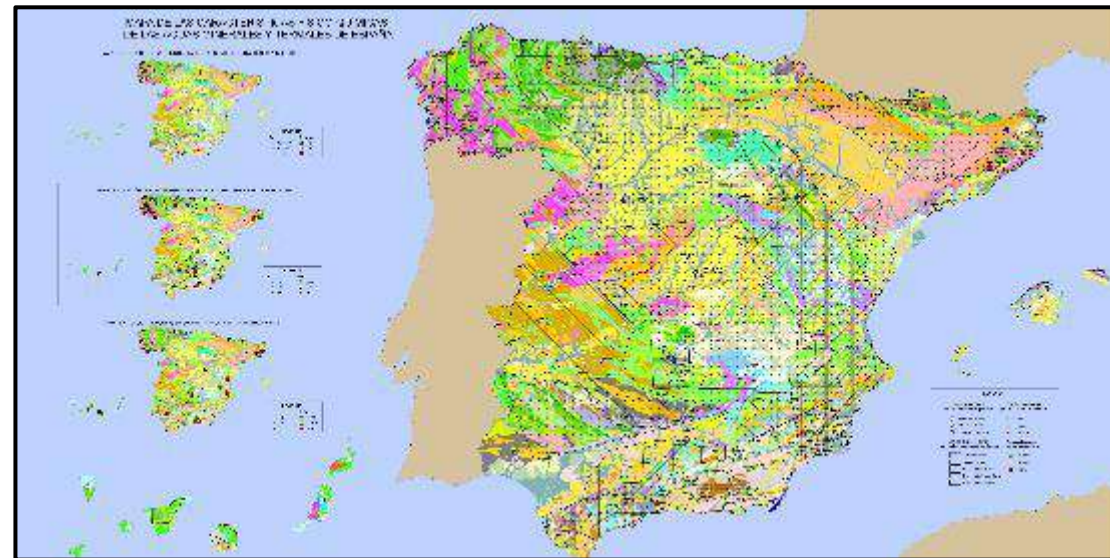
2º. Manantiales minero medicinales de España. 1947. D. Agustín Marín Beltrán de Lis. IGME



3º. Mapa de las aguas minerales de España. 1999. ITGE (actualmente IGME)



4. Mapa de Balnearios. IGME



5. Dominios hidrominerales



PERO TAMBIEN HAN SURGIDOS PROBLEMAS POR FALTA DE GOBERNANZA Y LEGISLACIÓN ADECUADA

LA GRAN ASIGNATURA PENDIENTE. GOBERNANZA Y ADMINISTRACIÓN

LEGISLACIÓN NO HA RESPONDIDO A LAS NUEVAS EXIGENCIAS

DIFICULTAD ASUMIR COMPETENCIAS ATRIBUIDAS POR LA LEY A LAS CCHH Y CCAA

DISTINTA FORMA DE ADMINISTRAR Y GESTIONAR. DISTRIBUCIÓN LINEAL-ESPACIAL

POCA EXPERIENCIA Y FORMACIÓN DEL CICLO POR LA ADM. HIDRÁULICA

FALTA PERSONAL ESPECIALIZADO Y NUMERO

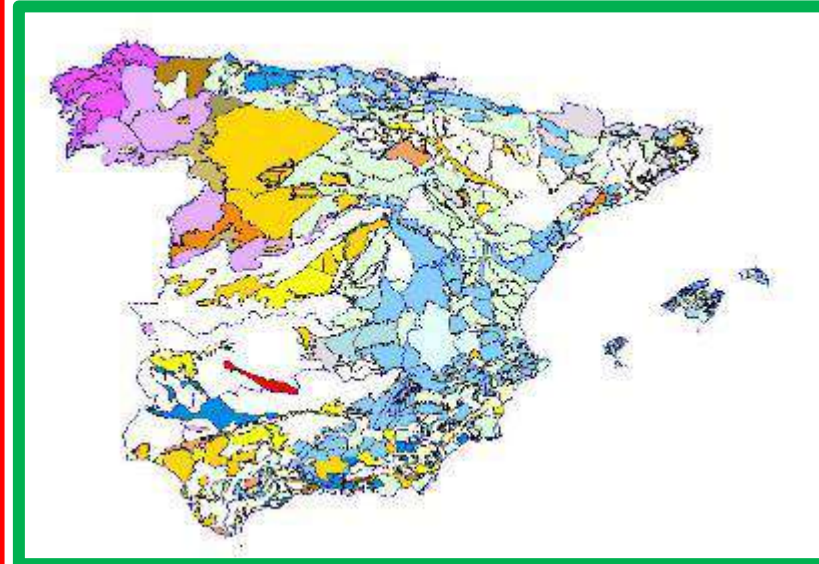
PROBLEMAS DE CREACIÓN Y REGULACIÓN CUAS O (CUAS/CUMAS)

TRAMITAR EXPEDIENTES. PLAZOS MUY LARGOS DE RESOLUCIÓN

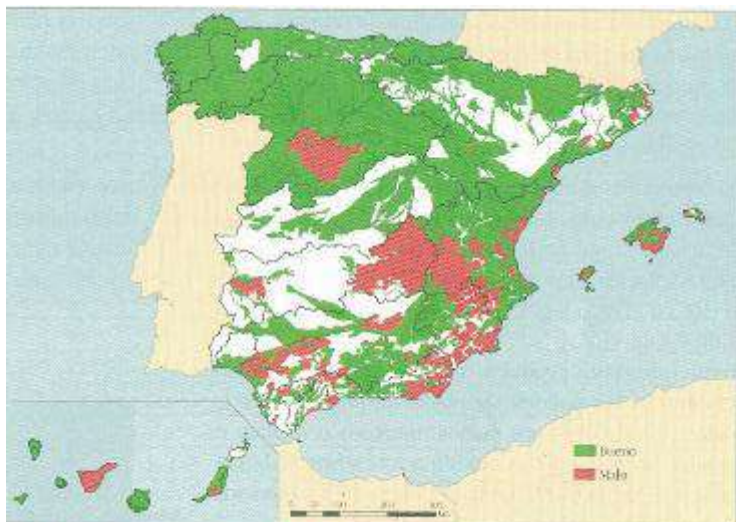
CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO IRREGULAR

CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS Y POZOS ILEGALES

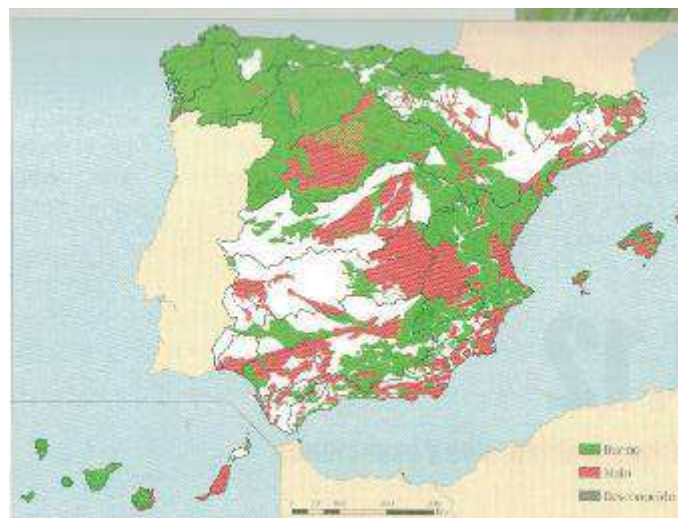
INSUFICIENTES REDES DE CONTROL



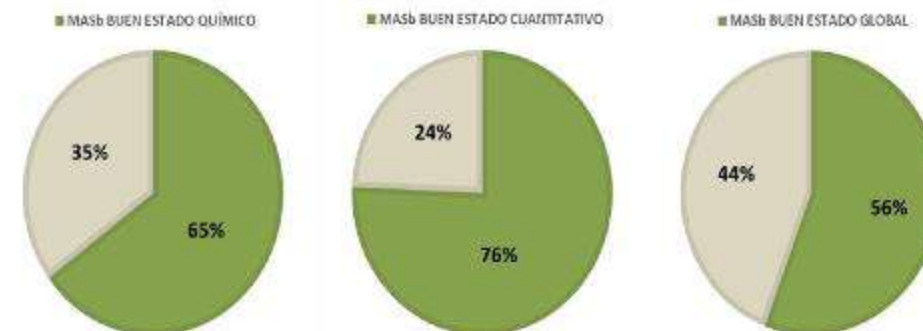
LA FALTA DE GOBERNANZA. PROBLEMA MASb MAL ESTADO CUANTITATIVO: SOBREEXPLOTACIÓN Y MAL ESTADO CONTAMINACIÓN: NITRATOS



Mapa 10. Estado cuantitativo de las masas de agua subterránea.



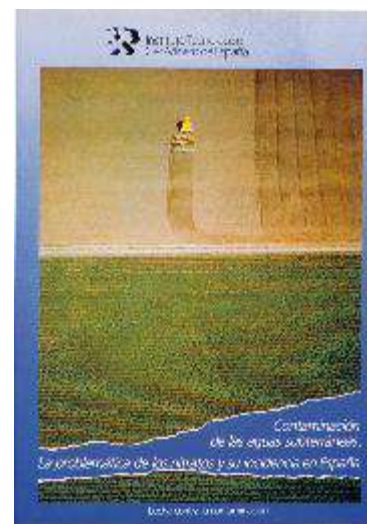
Mapa 9. Estado químico de las masas de agua subterránea.



Total MASb. 762

La vega de Granada y la provincia de Sevilla, entre las zonas más afectadas del país, que se encuentra entre los 25 más expuestos del mundo.

La sobreexplotación de los acuíferos para el regadío hunde el suelo y agrava el riesgo en la España inundable.



La justicia europea condena a España por no prevenir la contaminación por nitratos debido a la agricultura y la ganadería.

La Comisión lleva a España ante el **Tribunal de Justicia de la Unión Europea** por no haber tomado medidas suficientes contra la contaminación por nitratos.

LA LEGISLACIÓN NO HA RESPONDIDO A LOS NUEVOS RETOS

HASTA 1985. LEGISLACIÓN VIGENTE LEY DE 1879

CICLO ÚNICO. ADMINISTRACIÓN COMPARTIDA. las aguas superficiales consideradas como públicas y las subterráneas como privadas; la gestión correspondería las primeras al Ministerio de obras públicas, mientras que las segundas al Ministerio de industria y a Minas.

IMPOSIBILIDAD DE RESOLVER LOS PROBLEMAS, bajo el marco de la ley de aguas de 1879.

LEGISLACIÓN MUY POCO EXIGENTE ante la situación que estaba aflorado.

LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS SON PRIVADAS Y PROPIEDAD DEL DUEÑO DEL PREDIO. El propietario tiene el derecho preferente de alumbrar las aguas que existen debajo de la superficie del terreno con tal que no distraigan o aparte aguas públicas o privadas de su corriente natural.

Pozos ordinarios, el propietario tiene derecho a abrir dentro de su finca. Condiciones: guardar la distancia de 2 m entre pozos dentro de las poblaciones y de 15 m en el campo entre la nueva excavación y los pozos, estanques, fuentes y acequias permanentes de los vecinos.

Pozos artesianos. No podrán ejecutarse a menos de 40 m de edificios ajenos, ferrocarril o carretera ni a menos de 100 m de otro alumbramiento, fuente, río, etc., sin la licencia correspondiente de los dueños o, en su caso del Ayuntamiento previa información de expediente

DESDE 1985. LEY 1985 Y TRLA 2001 Y REGLAMENTOS

CICLO ÚNICO. GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN de las fase superficial y subterránea se otorgan **LAS CCHH Y A LAS CCAA INTRA.**

INTENTO resolver los problemas. CON POCO ÉXITO.

FALTA DE AGILIDAD ADMINISTRATIVA. Para su aprovechamiento hay que someterse a un procedimiento reglado que finaliza con la concesión y su inscripción en el registro o catálogo de aguas.

MODIFICACIONES TRLA Y REGLAMENTOS. 7.000 m³/ANUAL

AQUELLOS ASPECTO QUE SE HAN VISTO QUE NO HAN CUMPLIDO SU OBJETIVO. Las autorizaciones de 7.000 m³/año. **USOS PRIVADOS.** Racionalización de los usos privativos por disposición legal (art. 54.2 del TRLA).

Usos privativos por disposición legal. Se podrán utilizar en un predio aguas procedentes de manantiales situados en su interior y aprovechar en él aguas subterráneas, cuando el volumen total anual **no sobrepase los 7.000 metros cúbicos.**

En los acuíferos que hayan sido declarados como sobreexplotados, o en riesgo de estarlo, no podrán realizarse nuevas obras de las amparadas por este apartado sin la correspondiente autorización. (art. 54.2).

Revisión del régimen sancionador. Estudio de la tipificación de nuevas infracciones específicas y endurecimiento de algunas sanciones que han de adecuarse al beneficio potencial del acto ilícito.

PROCEDIMIENTOS CONCESIONAL. Simplificación y agilización de procedimientos, mediante la incorporación de procedimientos abreviados, declaraciones responsables, etc.

De acuerdo con el artículo 55.4 del TRLA y la disposición adicional duodécima de la Ley 10/2001, de 5 de julio, los titulares de las concesiones administrativas de aguas y todos aquellos que por cualquier título tengan derecho a su uso privativo están obligados a instalar y mantener sistemas de medición e información al organismo de cuenca sobre los caudales concesionales efectivamente utilizados y, en su caso, retornados (ART. 102 BIS RDPH). Artículo 171. Procedimiento para la declaración de una masa de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo o químico.

SE INTENTO RESOLVER LA FALTA DE ACTUALIZACIÓN. UN INTENTO FALLIDO. EL LIBRO BLANCO DE LAS A.S.

RESPUESTA A LAS DENUNCIADAS DE MUCHAS ASOCIACIONES PROFESIONALES (AEH, AIH-GE, CAS, entre otras).
INDUJO A LA ADMINISTRACIÓN HIDRÁULICA A BUSCAR UNA SOLUCIÓN.

PROPUESTA. Libro Blanco de las Aguas Subterráneas (MOPTMA-MINER, 1994), que venía también a cumplir los acuerdos del Seminario de la Haya de 1991 sobre las aguas subterráneas. La dirección del libro fue encomendada al SGOP y ITGE (IGME).

CONTENIDO:

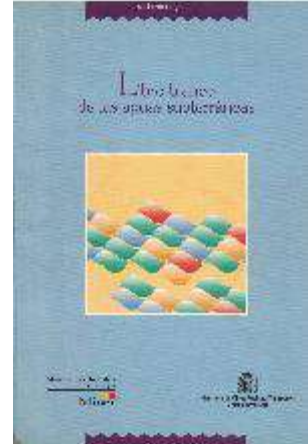
Primera parte: cuantificación de la utilización de las aguas subterráneas y un diagnóstico del estado de los acuíferos españoles, haciendo **especial énfasis en la situación de sobreexplotación y salinización de estos**. Se concluye que había 99 UUHH con algún problema y cifran el valor de la sobreexplotación en 1 km³.

Segunda parte: Propuesta de dieciséis programas de investigación, para cuya ejecución se estimaba un montante de 140.000 millones de pesetas (**841 millones de euros**). Estos programas estaban dirigidos a actualizar el conocimiento de las aguas subterráneas, en cantidad y calidad, y a su protección, y así **movilizar al sector empresarial y crear necesidades de contratación de hidrogeólogos**.

RESULTADO. Las expectativas no se cumplieron ya que su implementación quedó reducida a la elaboración de algunos documentos básicos, donde se recogía la problemática existente y la forma de mejorarla, pero en ningún caso se comprometieron los recursos económicos necesarios. Decepción de los diferentes sectores empresariales.

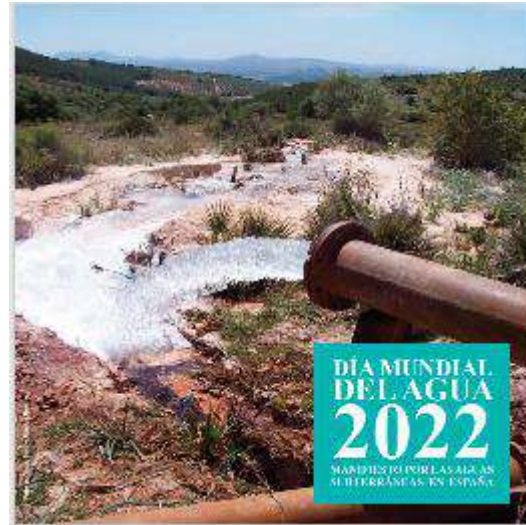
Para analizar las propuestas del Libro, se celebró un **seminario, organizado por el CAS (enero 1995)**. Una de las consecuencias del seminario, fue **El manifiesto de Madrid** sobre aguas subterráneas.

VER www.clubdelaguasubterranea.org



INQUIETUD DE LA SITUACIÓN POR PARTE DE LAS ASOCIACIONES. MANIFIESTOS POR EL AGUA

Declaración de Madrid sobre las aguas subterráneas



LIBRO BLANCO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

5. Necesidad de que la Administración hidráulica tenga mayor número de expertos en aguas subterráneas.
6. Revisión de la normativa en relación con el acceso al uso del recurso y su régimen de explotación.
7. Carencia de programas de investigación y desarrollo en aguas subterráneas.
9. Mejora de la formación de expertos y de los canales de información.
10. Establecimiento de un marco estable para el mejor desarrollo de las empresas del sector.

DIA MUNDIAL DEL AGUAS MARZO 2022

2. Han originado muchos beneficios, 3 . Mayor fuente potencial de agua disponible, 5. Aguas de buena calidad, imprescindibles para garantizar el abastecimiento humano, para el regadío agrícola y los requerimientos industriales. Son esenciales para la sostenibilidad de los ecosistemas y humedales. 7. La falta de hidrogeólogos conduce a la falta de gobernanza de los recursos de aguas subterráneas. 8. Establecimiento de planes de estudio e investigación y la dotación de presupuesto, para mejorar y actualizar el conocimiento de las aguas subterráneas.. 10. El conocimiento de las aguas subterráneas no está ni actualizado ni adaptado a las grandes modificaciones que se han experimentado y, en algunos casos, es claramente deficiente. 13. Gestión conjunta de las aguas superficiales y subterráneas, así como de los recursos no convencionales. 14. Potencialidad de regulación que ofrecen las MASB y el empleo de la tecnología y métodos de recarga artificial, para regenerar masas sobreexplotadas, mejorar la calidad del agua de masas en mal estado cualitativo y, esencialmente, para almacenar recursos como verdaderos embalses subterráneos naturales. 17. Mayor control y vigilancia para que las obras de construcción de captaciones de aguas subterráneas se realicen cumpliendo los requisitos, en base a una Dirección Facultativa responsable y a normativas de seguridad y salud.

POR FIN SE LLEGA AL PLAN DE ACCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

FELICITACIÓN AL MINISTERIO Y FUNCIONARIOS POR LA INICIATIVA Y HABER CONSEGUIDO TRAS MAS DE 40 AÑOS REIVINDICACIÓN.

RESPONDER A LA GRAN DEMANDA DE LAS ADMINISTRACIONES, AL COLECTIVO CIENTIFICO Y ASOCIACIONES, EMPRESAS Y SOCIEDAD EN GENERAL

OBJETIVOS GENERALES

MEJORA DEL CONOCIMIENTO Y DE LA GESTIÓN Y GOBERNANZA DE LAS A.S.

ALCANZAR EL BUEN ESTADO CUANTITATIVO Y QUÍMICO DE LAS MASb.

ZONAS PROTEGIDAS Y ECOSISTEMAS COMPATIBILIZÁNDOLO CON UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE LAS A.S.

PROGRAMA LIBRO AGUA SUBTERRÁNEAS

8. MEDIDAS DE ORDENACION Y PROGRAMAS DE ACCION
 - 8.1. PROGRAMA 1: ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NATURALES DE AGUA SUBTERRANEA
 - 8.2. PROGRAMA 2: RED OFICIAL DE CONTROL
 - 8.3. PROGRAMA 3: CENSO DE APROVECHAMIENTOS
 - 8.4. PROGRAMA 4: ACUIFEROS CON PROBLEMAS DE SOBREEXPLOTACION O SALINIZACION
 - 8.5. PROGRAMA 5: NORMAS PARA OTORGAMIENTO DE NUEVAS EXPLOTACIONES. ASIGNACION DE RECURSOS
 - 8.6. PROGRAMA 6: DIRECTRICES PARA LA ORDENACION DE LOS VERTIDOS POTENCIALMENTE CONTAMINANTES
 - 8.7. PROGRAMA 7: PERIMETROS DE PROTECCION PARA CAPTACIONES DE AGUA POTABLE
 - 8.8. PROGRAMA 8: PROTECCION DE ZONAS HUMEDAS Y OTROS ESPACIOS NATURALES RELACIONADOS CON LAS AGUAS SUBTERRANEAS
 - 8.9. PROGRAMA 9: EMPLAZAMIENTOS DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS
 - 8.10. PROGRAMA 10: PREVENCION Y CORRECCION DE LA CONTAMINACION POR ACTIVIDADES INDUSTRIALES
 - 8.11. PROGRAMA 11: CONTROL Y CORRECCION DE LA CONTAMINACION PRODUCIDA POR NITRATOS
 - 8.12. PROGRAMA 12: CONTROL Y CORRECCION DE LA CONTAMINACION PRODUCIDA POR PESTICIDAS
 - 8.13. PROGRAMA 13: INFRAESTRUCTURAS PARA CAPTACION EN PERIODOS DE SEQUIA
 - 8.14. PROGRAMA 14: ABASTECIMIENTO A NUCLEOS URBANOS
 - 8.15. PROGRAMA 15: RECARGA ARTIFICIAL DE ACUIFEROS
 - 8.16. PROGRAMA 16: INTEGRACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS EN LOS SISTEMAS DE EXPLOTACION

Cap.	Línea de acción	Presupuesto Inversión (M€)	Porcentaje sobre total (%)
1	MEJORA DEL CONOCIMIENTO	145	29,0
1.1	Recopilación y análisis información existente	5	1,0
1.2	Estudios hidrogeológicos básicos	10	2,0
1.3	Modelización numérica aguas subterráneas	30	6,0
1.4	Estudios específicos por Demarcación	100	20,0
2	IMPULSO PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO	152	30,4
2.1	Análisis y diagnosis general de programas existentes	2	0,4
2.2	Propuestas consolidación redes de control	20	4,0
2.3	Mejora y ampliación redes de control	130	26,0
3	PROTECCIÓN FRENTE AL DETERIORO	105	21,0
3.1	Contaminación difusa	50	10,0
3.2	Contaminación puntual	10	2,0
3.3	Explotación no sostenible y ecosistemas dependientes	5	1,0
3.4	Conservación y puesta en valor de reservas hidrológicas	10	2,0
3.5	Perímetros de protección	30	6,0
4	DIGITALIZACIÓN Y CONTROL DE USOS	80	16,0
4.1	Digitalización interna organismos de cuenca (PERTE)	70	14,0
4.2	Gestor documental de aguas subterráneas (ADEPAS)	10	2,0
4.3	Control de los usos del agua (PERTE)	0	0,0
5	GOBERNANZA Y MARCO NORMATIVO	18	3,6
5.1	Modificaciones normativas	1	0,2
5.2	Comunidades usuarios masas agua subterránea	10	2,0
5.3	Recopilación guías técnicas y protocolos a elaborar	2	0,4
5.4	Actividades formativas y de capacitación	5	1,0
TOTAL		500	100



PRESUPUESTOS

PIAS.....1.820 MPTA (10,8 M€)

LIBRO BLANCO..... 841 M€

PAAS.....500 M€



QUE BUSCA EL PAAS. ALGUNOS ASPECTOS A DESTACAR

MEJORAR Y ACTUALIZAR EL CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO DE BASE. DISPONER DE UNA INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO ADECUADOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ACUÍFEROS Y MASB, Y LAS RELACIONES EXISTENTES ENTRE LOS DISTINTOS ELEMENTOS DEL SISTEMA HIDROLÓGICO.

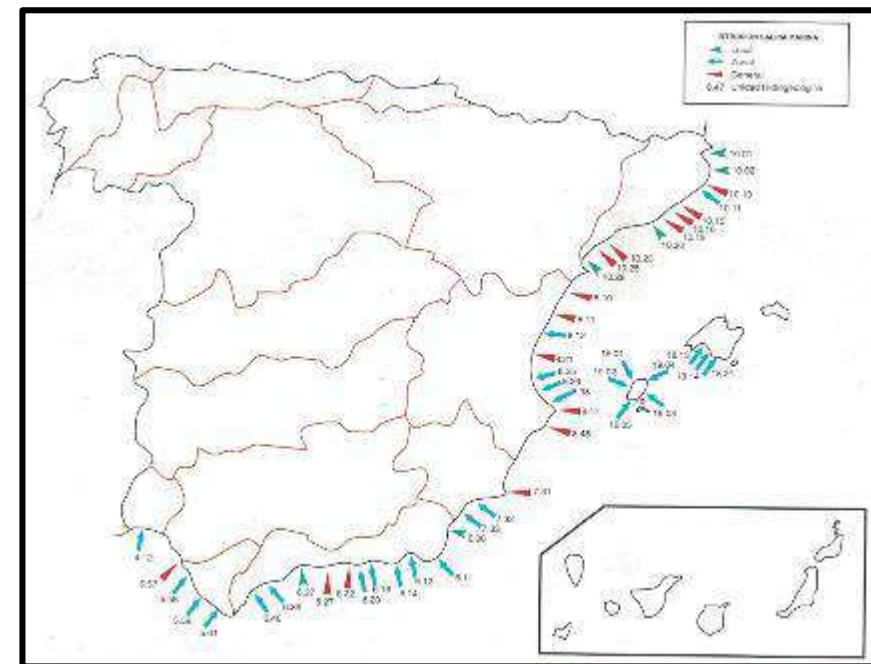
AVANZAR EN LA RESOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS QUE AFECTAN A ALGUNAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA EN ESPAÑA, GENERALMENTE ASOCIADOS A SU APROVECHAMIENTO INTENSIVO Y CONSIGUIENTE AFECCIÓN A ZONAS PROTEGIDAS O A ECOSISTEMAS DEPENDIENTES

FACILITAR EL ACCESO PÚBLICO A LA INFORMACIÓN HIDROGEOLÓGICA DE FORMA SENCILLA, ORGANIZADA Y DE CALIDAD.

IMPULSAR LA DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR DEL AGUA; ORGANISMOS DE CUENCA Y DISTINTOS SECTORES IMPLICADOS EN LOS USOS DEL AGUA.

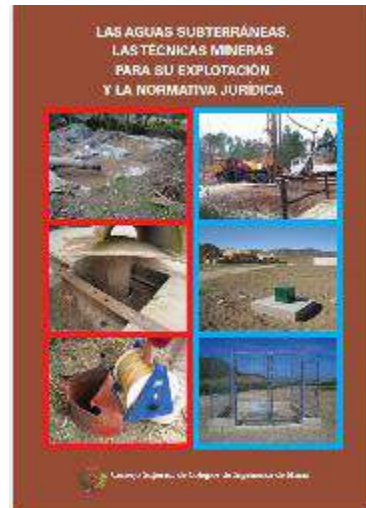
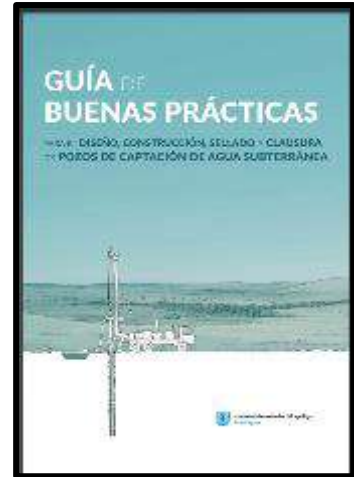
MEJORAR LAS REDES DE CONTROL EXISTENTES, INCLUYENDO LAS REDES HIDROMÉTRICAS. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO Y MEJORA DE LAS MISMAS GARANTIZANDO LA REPRESENTATIVIDAD Y PROPORCIONANDO AL PÚBLICO ACCESO SENCILLO, RÁPIDO Y VISUALMENTE ATRACTIVO INFORMACIÓN CONTRASTADA Y ACTUALIZADA.

DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN PÚBLICA DE LOS DATOS E INFORMACIÓN CORRESPONDIENTE, O LAS PARTICULARIDADES DE **ALGUNOS ACUÍFEROS COMO LOS COSTEROS.**



QUE BUSCA EL PAAS. DISPONER DE LAS HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA LA GOBERNANZA DE LA A.S.

- **IMPORTANTE FOMENTAR LAS CUAS Y CUMAS. HACER REALIDAD LA** CREACIÓN DE COMUNIDADES DE USUARIOS Y FORTALECER SU PAPEL, IMPULSANDO CONVENIOS CON LA ADMINISTRACIÓN U OTRAS HERRAMIENTAS, FACILITANDO LA GESTIÓN Y SU GOBERNANZA
- MEJORAR EL CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DE LAS **CONDICIONES DE LA CONCESIÓN**
- **ENTIDADES COLABORADORAS DE LA ADMINISTRACIÓN HIDRÁULICA** DE ENTIDADES QUE CERTIFIQUEN EL CUMPLIMIENTO.
- **PLANES DE EXPLOTACIÓN** DE LOS ACUIFEROS EN GENERAL
- NORMATIVA DE LA **RECARGA ARTIFICIAL** O GESTIONADA DE ACUÍFEROS.
- **SEGUIR AVANZANDO EN DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE REDES DE CONTROL.** PIEZOMÉTRICAS, AFORO, CALIDAD.
- IMPLEMENTAR LAS NORMAS CONSTRUCCIÓN DE POZOS Y SONDEOS, SELLADO Y CLAUSURA DE POZOS FUERA DE USO
- POTENCIAR LA FIGURA DE DIRECTOR FACULTATIVO Y COORDINACIÓN ENTRE ADMINISTRACIONES COMPETENTES.
- MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN SANCIONADOR, ELABORACIÓN DE GUÍAS TÉCNICAS, Y DESARROLLO DE CAMPAÑAS DE CONCIENCIACIÓN Y EJECUCIÓN SUBSIDIARIA.



BUSCA MEJORAR LA FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN

DIVULGACIÓN DE LOS PRINCIPALES ASPECTOS QUE CARACTERIZAN LA GESTIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS, A TRAVÉS DEL **DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN.**

PUBLICACIONES Y ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN QUE ACERQUEN LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS A LA POBLACIÓN Y CONCIENCIEN DE SU IMPORTANCIA Y BUEN USO, O PONGAN EN VALOR EL PATRIMONIO HIDROGEOLÓGICO EXISTENTE Y SU VALOR SOCIAL, ORNAMENTAL, SIMBÓLICO O DE OTRO TIPO (POR EJEMPLO, LAS FUENTES HISTÓRICAS).

CURSOS DE HIDROGEOLOGÍA EN LAS OFERTAS FORMATIVAS DEL MINISTERIO Y SUS ORGANISMOS AUTÓNOMOS, DE CARA A MEJORAR LA FORMACIÓN DEL PERSONAL DE LA ADMINISTRACIÓN.

CONFEDERACIONES HIDROGRÁFICAS. SOLVENTAR ALGUNAS DE LAS CARENCIAS QUE TIENEN ESTOS ORGANISMOS.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DEL MINISTERIO Y ORGANISMOS AUTÓNOMOS EN CURSOS DE HIDROGEOLOGÍA IMPARTIDOS POR UNIVERSIDADES O ENTIDADES ESPECIALISTAS EN ESTE ÁMBITO.

POTENCIAR LA FORMACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN HIDROGEOLOGÍA Y EN LA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS MEDIANTE LA **REALIZACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CURSOS, TALLERES Y JORNADAS ESPECÍFICAS.**

PÉRDIDA DE POTENCIAL HUMANO Y DE CAPACITACIÓN QUE SE HA PRODUCIDO EN LAS ADMINISTRACIONES Y ORGANISMOS PÚBLICOS RELACIONADOS CON ESTE CONOCIMIENTO Y GESTIÓN.

ÉNFASIS EN LA NECESIDAD DE PERSONAL EN LA ADMINISTRACIÓN CON FORMACIÓN Y CONOCIMIENTOS EN HIDROGEOLOGÍA, QUE PUEDAN ENTENDER E INCORPORAR EN SU TRABAJO LA PROTECCIÓN Y GESTIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS.

CURSOS Y JORNADAS DE FORMACIÓN PARA DISTINTOS GRUPOS INTERESADOS (ADMINISTRACIÓN, USUARIOS, ETC.) RELACIONADOS CON LOS TRABAJOS DESARROLLADOS EN EL PLAN DE ACCIÓN: MODELOS, PERÍMETROS DE PROTECCIÓN., CONTROL DE LOS USOS DEL AGUA, ETC. CURSOS Y JORNADAS DE FORMACIÓN PARA DISTINTOS GRUPOS INTERESADOS (ADMINISTRACIÓN, USUARIOS, ETC.) RELACIONADOS CON LOS TRABAJOS DESARROLLADOS EN EL PLAN DE ACCIÓN, POR EJEMPLO SOBRE MODELOS EN DESARROLLO, PERÍMETROS DE PROTECCIÓN EN MARCHA, CONTROL DE LOS USOS DEL AGUA, ETC.



GRACIAS

LIBRO RECOMENDADO

100 AÑOS DE HIDROGEOLOGÍA EN ESPAÑA

www.clubdelaguasubterranea.es