

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

SERVICIO GEOLOGICO S-2817003 C

ORGANISMO COLABORADOR:

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

CLAVE: 21.820.035/0411

ESTUDIO 07/88

**DELIMITACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS
DEL TERRITORIO PENINSULAR E ISLAS BALEARES
Y SINTESIS DE SUS CARACTERISTICAS**

CUENCA DEL EBRO

MEMORIA Y PLANOS

DIRECCION DEL ESTUDIO

BERNARDO LOPEZ-CAMACHO Y CAMACHO - Dirección General de Obras Hidráulicas

ALFREDO IGLESIAS LOPEZ - Instituto Geológico y Minero de España

EQUIPO DE COORDINACION POR PARTE DE LA ADMINISTRACION

ALFREDO IGLESIAS LOPEZ - Instituto Geológico y Minero de España

BERNARDO LOPEZ-CAMACHO Y CAMACHO - Dirección General de Obras Hidráulicas

FERNANDO OCTAVIO DE TOLEDO Y UBIETO - Dirección General Obras Hidráulicas

AMABLE SANCHEZ GONZALEZ - Dirección General de Obras Hidráulicas

OFICINA TECNICA COLABORADORA : EPTISA

ALBERTO BATLLE GARGALLO - Geólogo

FELIPE GARCIA BERRIO - Ingeniero de Caminos

JOSE MIGUEL VICENS HUALDE - Ingeniero Agrónomo

Ejemplar n.º 01

GRUPO DE TRABAJO DE LA CUENCA DEL EBRO

POR PARTE DE LA ADMINISTRACION

VICTOR ARQUED ESQUIA - Confederación Hidrográfica del Ebro

ANTONIO AZCON MARTINEZ DE AGUILAR - Instituto Geológico Minero de España

JAVIER CASTIELLA MURUZABAL - Gobierno de Navarra

CARLOS ESCARTIN HERNANDEZ - Confederación Hidrográfica del Ebro

FERNANDO OCTAVIO DE TOLEDO Y UBIETO - Dirección General Obras Hidráulicas

MIGUEL DEL POZO GOMEZ - Instituto Geológico y Minero de España

JAIME SOLE SEDO - Gobierno de Navarra

OFICINA TECNICA COLABORADORA : EPTISA

ALBERTO BATLLE GARGALLO

JOSE CRUZ CASCALES

BLANCA ROSA GARCIA Y GARCIA DE ANDOAIN

MIGUEL GARCIA LAPRESTA

MAR GOMEZ ALCALDE

INDICE

1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS

2. CARACTERISTICAS GENERALES
 - 2.1. MARCO GEOGRAFICO
 - 2.2. POBLACION Y ECONOMIA
 - 2.3. CLIMATOLOGIA E HIDROLOGIA SUPERFICIAL

3. HIDROGEOLOGICA
 - 3.1. GEOLOGIA GENERAL
 - 3.2. CRITERIOS DE DELIMITACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS
 - 3.3. ACUIFEROS PERMEABLES POR POROSIDAD
 - 3.3.1. Terciario
 - 3.3.2. Detrítico Neógeno
 - 3.3.3. Arenas del Cretácico
 - 3.4. ACUIFEROS PERMEABLES POR FISURACION Y KARSTIFICACION
 - 3.4.1. Calizas y dolomías del Jurásico
 - 3.4.2. Calizas y dolomías del Cretácico
 - 3.4.3. Calizas Eocenas
 - 3.4.4. Calizas lacustres del Neógeno
 - 3.5. ZONAS CON ACUIFEROS AISLADOS O SIN ACUIFEROS

4. RECURSOS Y EXPLOTACIONES
 - 4.1. RECURSOS RENOVABLES
 - 4.2. USOS DEL AGUA SUBTERRANEA
 - 4.3. ZONAS CON PROBLEMAS DE CANTIDAD

5. CALIDAD Y CONTAMINACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

6. NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL

6.1. TENDENCIAS

6.2. NORMATIVA

ANEJOS

1. BIBLIOGRAFIA

2. FICHAS RESUMEN DE UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

3. FICHAS RESUMEN DE LAS PRINCIPALES OBRAS CONSULTADAS

PLANOS

MAPA DE DELIMITACION DE UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

POLIGONALES DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

MEMORIA

1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS

La entrada en vigor de la Ley de Aguas de 1.986 incorpora la novedad importante respecto a la legislación anterior de declarar el dominio público de las aguas subterráneas. A lo largo del articulado de la nueva ley y de su desarrollo reglamentario, se explicitan los numerosos preceptos derivados de esta novedad, lo que supone a la vez un nuevo y decisivo enfoque de la investigación, control, conservación, administración y gestión de los acuíferos existentes en el Territorio Peninsular e Islas Baleares.

De acuerdo con esto, se sientan los preceptos que desde ahora deben regir el régimen de concesiones de las aguas subterráneas, la constitución de Comunidades de usuarios de este tipo de recursos hídricos, el tratamiento y gestión espacial de los acuíferos sobreexplotados y la protección de la calidad de las aguas subterráneas, entre otros temas de interés y actualidad. Asimismo se establece la inclusión y tratamiento de los acuíferos en la Planificación Hidrológica, orientando la acción hacia el aprovechamiento conjunto de los recursos superficiales y subterráneos.

Las competencias en los aspectos citados en el párrafo anterior pasan a los Organismos de Cuenca, que quedan encargados de la administración y control del dominio hidráulico.

La finalidad del presente estudio consiste en hacer operativa toda la información existente sobre las aguas subterráneas, para su utiliza

ción por los Organismos de Cuenca, con vistas a su administración y gestión, de acuerdo con la Ley de Aguas, así como a su correcta consideración en los Planes Hidrológicos.

En los casos en que ha sido posible y los problemas planteados lo requerían, se propone una primera normativa respecto a la utilización de las aguas subterráneas en una unidad hidrogeológica concreta. En otros casos se dan recomendaciones generales aplicables a las unidades hidrogeológicas con problemática común.

El estudio ha consistido básicamente en la definición detallada de las principales unidades hidrogeológicas dentro de cada una de las Cuencas Hidrográficas existentes, distinguiéndose dentro de cada unidad hidrogeológica, aquellos acuíferos que, por sus características específicas o por constituir elementos bien individualizados, puedan ser susceptibles de ser analizados por separado.

Cada una de las Unidades Hidrogeológicas ha sido objeto de una monografía en forma de ficha, con un formato común para todo el territorio, en la que se recogen los datos más significativos: identificación, litología, límites, parámetros hidráulicos, calidad, funcionamiento hidrogeológico, usos del agua, contaminación, problemas planteados, etc.

Cada ficha va acompañada de un plano que permite su correcta delimitación y, a la vez, se relacionan las coordenadas de los puntos que definen una línea poligonal que enmarca la Unidad Hidrogeológica, de forma provisional hasta tanto no se realicen estudios de mayor detalle.

Todas y cada una de las Unidades Hidrogeológicas, así como sus poligonales envolventes, se han reflejado en un plano de síntesis que abarca toda la Cuenca a la escala 1:500.000.

En la Cuenca del Ebro se han diferenciado 47 Unidades Hidrogeológicas de importancia variable en función de sus recursos potenciales y, de lo que es más decisivo, de su explotación actual y de las perspectivas de incrementarla en el futuro. En el caso del Ebro, existen unidades cuya presencia es testimonial, desde el punto de vista de la explotación. Sólo en unas pocas unidades la utilización de aguas subterráneas es realmente decisiva desde el punto de vista de la demanda satisfecha.

La metodología utilizada para la redacción de los distintos epígrafes de las fichas, tiene un fundamento estrictamente bibliográfico. Sólo se han elaborado algunos datos correspondientes a Unidades que han sufrido alguna transformación en sus límites, impuesta por la nueva filosofía derivada de la Ley de Aguas.

Siempre que ha sido posible se han considerado los datos de todos los organismos relacionados de alguna manera con las aguas subterráneas de la Cuenca. En especial se han utilizado los datos de diversos informes del SGOP, de la C.H. del Ebro y del IGME, que cubren prácticamente toda la Cuenca. En sus diversas zonas respectivas se han considerado los datos del Servicio Geológico del Gobierno de Navarra, de la Diputación Foral de Alava, de la Generalitat de Cataluña y de la Diputación General de Aragón.

Asimismo, han sido de interés los datos de organismos provinciales (Diputaciones) y algunos de los numerosos Ayuntamientos que se abastecen con aguas subterráneas.

Otros organismos cuyos estudios han sido consultados han sido IRY-DA, ICONA, Jefatura de Minas, Universidades, Empresas de perforación, etc.

La Memoria presente pretende ser una síntesis de la labor realizada y reflejar las características generales de la Cuenca. Los distintos capítulos cubren los trazos generales de la Cuenca en distintas partes. En una primera, se resumen las características generales: geografía física, población, economía, climatología e hidrología superficial y regulación. La segunda parte, más estrictamente hidrogeológica pasa revista a la Geología general, los distintos tipos de acuíferos y su distribución espacial, las zonas con acuíferos aislados o sin acuíferos y los criterios de delimitación seguidos para la definición de las Unidades Hidrogeológicas.

La tercera parte está dedicada a los recursos renovables y a los usos actuales y futuros de aguas subterráneas y a las zonas en las que se han planteado ya, o se prevé que se planteen, problemas de falta de recursos o sobreexplotación.

El capítulo siguiente resume la calidad natural y la distribución espacial de las distintas facies químicas, haciendo especial énfasis en los problemas de contaminación ya detectados o previsibles en función de la situación de los focos potencialmente contaminantes.

Por fin, en la última parte, se establecen las líneas generales que debe seguir la normativa que racionalice la explotación y el control de las aguas subterráneas en cumplimiento del mandato derivado de la Ley de Aguas y su desarrollo reglamentario. Todo ello sin perjuicio de que en cada ficha concreta que así lo requiera, se especifique la recomendación de normativa correspondiente.

Como una de las conclusiones derivadas del trabajo se hace una valoración de las lagunas existentes en la información disponible acerca de las Unidades Hidrogeológicas, proponiéndose las actuaciones necesarias para completarlas y/o actualizarlas en su caso.

Como Anejos a la Memoria se incluyen un apartado de la Bibliografía básica de la Cuenca y las fichas con las características generales sintetizadas en una hoja de formato DIN A 4.

2. CARACTERISTICAS GENERALES

2.1. MARCO GEOGRAFICO

La cuenca del Ebro, con sus 85.550 km², la más grande de las cuencas españolas, tiene una forma aproximadamente triangular con los lados definidos por las Cordilleras Cantábrico-Pirenaica, Ibérica-Maestrazgo y Costera Catalana.

Administrativamente la Cuenca del Ebro comprende parte de 18 provincias españolas y pequeños territorios en Francia y Andorra. Las provincias corresponden a las siguientes Comunidades Autónomas:

- Aragón (Huesca, Teruel y Zaragoza)
- Cantabria (Santander)
- Castilla y León (Burgos, Palencia, Soria)
- Castilla-La Mancha (Guadalajara)
- Cataluña (Barcelona, Gerona, Lérida y Tarragona)
- Comunidad Valenciana (Castellón)
- País Vasco (Alava, Guipúzcoa, Vizcaya)
- Navarra (Navarra)
- La Rioja (La Rioja)

Sin embargo sólo 6 provincias están integradas totalmente en la cuenca: Alava, Navarra, Rioja, Huesca, Zaragoza y Lérida. Otras dos provincias (Teruel y Tarragona) tienen más del 50% de su territorio en la cuenca, si bien sus capitales pertenecen a otras cuencas: Júcar y Pirineo Oriental respectivamente.

Las elevadas cordilleras que festonean la cuenca tiene su máxima altitud en los Pirineos (Aneto 3.404 m, Monte Perdido 3.351 m) y en mayor medida en la Cordillera Ibérica. Los relieves de la Cadena Costera Catalana son muy inferiores. El valle del Ebro es lógicamente la zona más baja con una altitud de tan sólo 210 m en Zaragoza.

2.2. POBLACION Y ECONOMIA

La población total de la Cuenca del Ebro era de aproximadamente 2.850.000 habitantes en 1980, lo que representa una densidad de población muy baja, 33.3 hab./km².

El 90% de los 2.029 municipios de la cuenca tienen poblaciones inferiores a los 2.000 habitantes mientras que en sólo 25 ciudades se superan los 10.000 habitantes.

Aunque la densidad de población es baja, durante los últimos años se ha observado un crecimiento similar al del resto de España. Este incremento se verifica a costa de despoblar zonas interiores, organizándose corrientes migratorias claras hacia el centro de la cuenca (Miranda, Logroño, Zaragoza) y hacia otras capitales industriales (Vitoria, Pamplona).

El río Ebro constituye el eje socioeconómico de la cuenca, tanto desde el punto de vista de los asentamientos de población como de las zonas regables y de las industrias ya establecidas en este valle.

La agricultura tiene un gran peso específico en la economía de la cuenca con una importante extensión del regadío que sobrepasa las 600.000 Ha. En total la superficie labrada representa el 37% de la superficie total. De la importancia del regadío en la cuenca da idea el hecho de que representa el 26,3% del total nacional. En secano el porcentaje desciende al 14,4%.

En la propia cuenca, los sectores industriales más desarrollados no se caracterizan por el uso consuntivo de agua sino más bien por una demanda alta: producción de energía eléctrica y refrigeración. Las zonas industriales más desarrolladas se han instalado alrededor de las poblaciones siguientes: Zaragoza, Pamplona, Vitoria, Lérida, Logroño, Miranda, Tudela y Tortosa.

Prescindiendo del subsector de energía hidroeléctrica, las actividades industriales más características de la cuenca son construcción, transformados metálicos, química, papeleras, textil, alimentación, minería, etc. y en general industrias agropecuarias.

2.3. CLIMATOLOGIA E HIDROLOGIA SUPERFICIAL

El clima de la Cuenca del Ebro presenta una gran heterogeneidad debido a su gran extensión y a la participación de muchas influencias: continental, alta montaña, atlántica y mediterránea.

A grandes rasgos se pueden diferenciar tres zonas climáticas: Zona Cantábrica, con precipitaciones abundante y uniformes a lo largo del año

y temperaturas suaves,; Zona Mediterránea con escasas precipitaciones y temperaturas también suaves; en la Zona Central predomina un clima de tipo semiárido y precipitaciones ocasionales. Lógicamente en las áreas montañosas de la Ibérica y sobre todo en los Pirineos se dan los climas propios de la alta montaña.

Las temperaturas mínimas medias oscilan según las zonas entre los 8°C de los Pirineos, los 10°C de la Ibérica y los 17°C de Gadesa.

Las temperaturas alcanzan sus máximos en Julio y Agosto con medias mensuales no muy extremadas (26°C). Las medias invernales en el valle son del orden de los 2-4°C. En general las temperaturas descienden en sentido contrario al curso de los ríos.

La diferencia térmica existente entre el Cantábrico y el Mediterráneo es la causa del "cierzo", viento dominante en toda la cubeta central y que caracteriza extraordinariamente el clima de la zona.

El Mapa Pluviométrico reproduce prácticamente el esquema orográfico de la cuenca. En la franja Pirenaica las precipitaciones superan los 1.000 mm, llegando en la zona axial hasta 1.500 mm. En todo el valle central desde Miranda y prácticamente en la totalidad de la margen derecha no se superan los 500 mm, con un mínimo de 300 mm en la zona de Mequinenza. En los relieves de la Cordillera Ibérica se deja notar la influencia mediterránea y las precipitaciones máximas son del orden de 700 mm.

La distribución de las precipitaciones a lo largo del año presenta dos máximos en otoño y primavera y un mínimo relativo en invierno. El estiaje es muy acusado a medida que aumenta la influencia mediterránea. Por el contrario en los Pirineos, las frecuentes tormentas de verano hacen que a veces Agosto sea precisamente el mes más lluvioso.

La Cuenca del Ebro tiene una superficie de 85.000 km² y otros 551 km² corresponden a la cuenca cerrada de la Laguna de Gallocanta, entre Zaragoza y Teruel.

Entre Reinosa y Tortosa el río Ebro recibe una serie de afluentes entre los que por la importancia de sus cuencas destacamos los siguientes:

De la Vertiente Pirenaica, el Segre, con una cuenca de 22.580 km², de los que 9.700 km² corresponden al Cinca. El Aragón (8.521 km²) y el Gállego (4.009 km²) completan los más importantes de la margen izquierda.

En la margen derecha destaca el Jalón (9.718 km²) y el Guadalope (3.892 km²).

El régimen fluvial va evolucionando desde la cabecera hasta el mar. Aunque siempre el estiaje se concentra entre Julio y Septiembre las variaciones estacionales son mucho más acusadas a medida que el río se acerca al Mediterráneo. A partir de la incorporación del Aragón se deja sentir la influencia nival en el caudal del río Ebro. Por otro lado hay

que destacar que su irregularidad interanual, 1 a 3, es la más baja de los grandes ríos peninsulares.

La capacidad actual de los embalses construidos en la cuenca es de 6.500 Hm³ con lo que se obtienen unas disponibilidades reguladas de 12.000 Hm³/año con caudal uniforme y 8.500 Hm³/año con vaciado modulado para riego, en ambos casos con garantía del 96%.

Para la producción de energía hidroeléctrica exclusivamente, existe una capacidad de embalse de 3.300 Hm³. Del resto, 1.600 Hm³ se destinan a regadíos, mientras otros 1.600 Hm³ corresponden a uso múltiple.

La regulación tiene una repartición espacial muy variada, pues mientras en algunas cuencas la regulación llega al 80% de las aportaciones (Noguera-Ribargozana), otras no se hallan reguladas en absoluto o en muy escasa proporción: Ega, Arga, Arba, Alcanadre, Jalón, Martín, Mata-rraña, etc.

El número de embalses es del orden de 130 m en la actualidad, siendo los mayores los siguientes, que representan cerca del 80% de la capacidad de vaso de la cuenca.

Ebro	540 Hm ³	Río Ebro
Yesa	470 Hm ³	Río Aragón
Tremp	227 Hm ³	Río Noguera-Pallaresa
Camarsa	163 Hm ³	Río Noguera-Pallaresa
Canelles	678 Hm ³	Río Noguera-Ribagorzana

Santa Ana	237 Hm ³	Río Noguera-Ribagorzana
Mediano	450 Hm ³	Río Cinca
El Grado	400 Hm ³	Río Cinca
Oliana	101 Hm ³	Río Segre
Ribarroja	291 Hm ³	Río Ebro
Mequinenza	1.530 Hm ³	Río Ebro

3. HIDROGEOLOGIA

3.1. GEOLOGIA GENERAL

La gran extensión de la Cuenca del Ebro hace que en ella se integren prácticamente todos los materiales geológicos y una amplia gama de estructuras tectónicas, desde la compleja de los Pirineos a la disposición subhorizontal del centro de la Depresión.

Litológicamente están presentes las rocas ígneas (granitos), metamórficas (gneis), las volcánicas (basaltos, diabasas, ofitas, etc.) y las sedimentarias (conglomerados, areniscas, limolitas, arcillas, margas, calizas, dolomías y evaporitas). Cronoestratigráficamente abarcan desde el Cámbrico hasta el Cuaternario.

Se distinguen 3 grandes dominios geológicos. Al Norte, los Pirineos y su prolongación natural hacia el Oeste por el Arco Vasco, en el Centro la Depresión Terciaria del Ebro y al Sur la Cordillera Ibérica.

En los Pirineos domina la tectónica tangencial que ha propiciado una serie de mantos de corrimiento desplazados desde la zona axial (Paleozoico) decenas de km hacia el Sur (Sierras Exteriores). La estructura pirenaica (sujeta a una continua revisión por los geólogos), desde el punto de vista hidrogeológico tiene una disposición relativamente sencilla: un zócalo impermeable paleozoico constituido por granitos, esquistos y pizarras, sobre el que se dispone una alternancia de materiales permeables (calizas) e impermeables (margas) que conforman estructuras de ver-

gencia Sur, en las que a veces los conjuntos permeables alcanzan potencias de centenares de metros.

Al Sur, el Sistema Ibérico, también de origen alpino, está integrado por una serie de unidades estructurales de muy variada litología. A partir de la zona llana de La Bureba, que constituye el enlace de los sedimentos terciarios de las cuencas del Duero y Ebro, el relieve está dominado por las Sierras de La Demanda y Cameros y el macizo del Moncayo. En todas ellas aparece un zócalo impermeable aureolado por series mesozoicas que en sus tramos calcáreos constituyen acuíferos que se sumergen por debajo del Terciario. El río Jalón corta sucesivamente una serie de alineaciones montañosas calcáreas mesozoicas, jalonadas por depresiones terciarias rellenas de sedimentos detríticos. En la parte más oriental del Sistema Ibérico, el Maestrazgo, donde predominan también los materiales calcáreos mesozoicos, sirve de enlace con las Cordilleras Costeras Catalanas.

Entre ambos sistemas montañosos la gran Depresión del Ebro constituye una fosa rellena por los sedimentos provocados por la denudación de los relieves colindantes. Los sedimentos son de facies continental y engloban toda la gama entre las facies de borde conglomeráticas hasta las facies evaporíticas en la zona más distal. El espesor conjunto de estos materiales llega a sobrepasar los 3.000 m, tal como han puesto de manifiesto los sondeos de investigación petrolera y los perfiles sísmicos realizados en diversas campañas.

ESQUEMA HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA DEL EBRO
SITUACION DE LOS PRINCIPALES ACUIFEROS

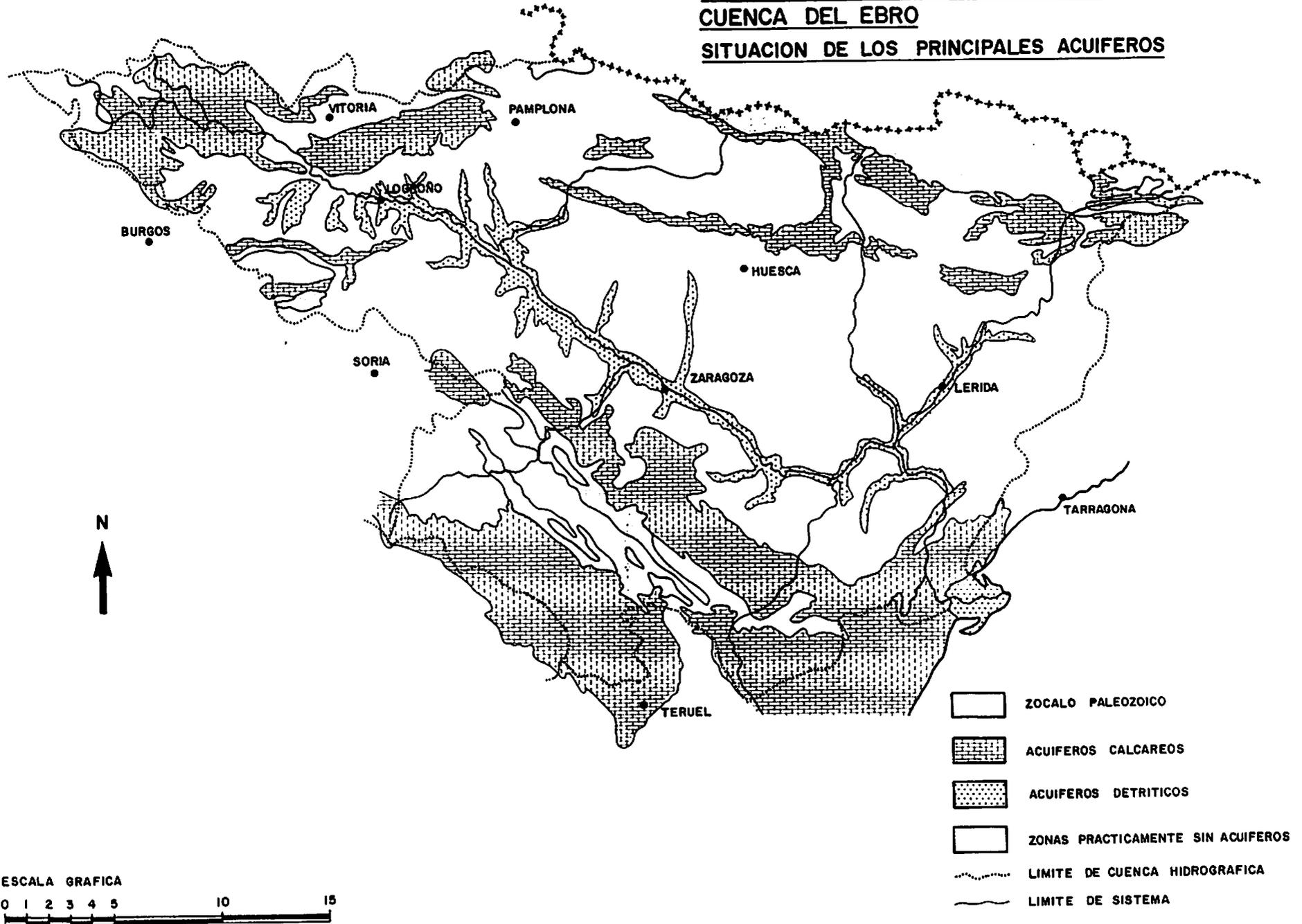


FIGURA - 2

Los materiales se distribuyen con arreglo a su proximidad o lejanía de sus áreas de procedencia: Pirineos y Cordillera Ibérica. En los bordes se sitúan las facies detríticas gruesas: conglomerados y areniscas. Luego las facies intermedias: areniscas, limos y arcillas, aumentando progresivamente la proporción de materiales más finos. Finalmente en la zona central aparecen facies carbonatadas constituidas por arcillas calcáreas, con bancos de calizas interestratificadas y facies evaporíticas: margas yesíferas, yesos e incluso sales.

En conjunto los afloramientos permeables ocupan aproximadamente una extensión de 16.120 km^2 , es decir algo menos del 19% de la superficie de la cuenca. En función de su litología cabe destacar la mayor proporción de acuíferos carbonatados que ocupan alrededor de 12.700 km^2 , frente a los escasos 3.400 km^2 que ocupan los terrenos detríticos entre los que destacan por su importancia los Aluviales de los ríos.

3.2. CRITERIOS DE DELIMITACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

La gran complejidad geológica de una cuenca de la extensión de la del Ebro hace que los niveles acuíferos sean abundantes y heterogéneos. También es lógico que existan zonas suficientemente independizadas, mientras en otras la delimitación de acuíferos y unidades hidrogeológicas se hace más problemática.

Así los criterios de delimitación obedecen a varios planteamientos entre los que prima su eficacia administrativa en función de las recomendaciones del Pliego de Condiciones. En la mayor parte de los casos ha

sido suficiente la litología y la estructura geológica. En otros se ha recurrido al funcionamiento hidráulico definiendo las unidades en función de las subcuencas que recogen el drenaje principal. En unos pocos casos la delimitación se ha basado en la divisoria de aguas superficiales.

Se ha procurado limitar al máximo las unidades compartidas con otras cuencas hidrográficas. En la mayor parte de ellas, sin explotación actual ni prevista a medio plazo, el error conceptual que se comete al asimilar la unidad a la parte correspondiente a la propia cuenca, queda sobradamente compensado por la mejora conseguida en los trámites administrativos. Sólo en muy pocas unidades hidrogeológicas se ha optado por considerarlas incluidas en 2 ó incluso 3 cuencas hidrográficas.

A grandes rasgos se han separado dos tipos de sistemas acuíferos. En unos predominan las calizas y dolomías. En otros, generalmente los aluviales, las arenas, gravas y detríticos en general.

El resultado ha sido la delimitación de 48 grandes unidades hidrogeológicas cuya situación y características principales se resumen y esquematizan en el Plano de Síntesis de la Cuenca y cuya lista se adjunta a continuación.

UNIDADES HIDROGEOLOGICAS DE LA CUENCA DEL EBRO (09)

- 09.01 FONTIBRE
- 09.02 SEDANO-LA LORA
- 09.03 VILLARCAYO
- 09.04 MONTES OBARENES-SOBRON
- 09.05 TREVIÑO
- 09.06 SUBIJANA-NANCLARES
- 09.07 SIERRA DE CANTABRIA
- 09.08 ARANA
- 09.09 ALUVIAL DE VITORIA
- 09.10 ENTZIA-MONTES DE VITORIA
- 09.11 LOQUIZ
- 09.12 URBASA
- 09.13 ARALAR-ULZAMA (NORTE 01.07)
- 09.14 ANDIA
- 09.15 LEYRE
- 09.16 LARRA
- 09.17 ALTO GALLEGO-ALTO ARAGON
- 09.18 SANTO DOMINGO-SIERRA DE GUARA
- 09.19 ALTO SOBRARBE
- 09.20 ORDESA-MONTE PERDIDO
- 09.21 SIERRAS INTERIORES
- 09.22 MONTSEC
- 09.23 ESERA-OLIANA
- 09.24 GLERA
- 09.25 EBRO Y AFLUENTES

09.26 MENDAVIA-OLITE-CORTES
09.27 ALUVIALES DEL EBRO
09.28 ALUVIAL DEL GALLEGO
09.29 ALUVIAL DEL CINCA
09.30 ALUVIAL DEL SEGRE
09.31 CURSO BAJO Y DELTA DEL EBRO
09.32 EZCARAY-PRADOLUENGO
09.33 ORTIGOSA-MANSILLA-NEILA
09.34 JUBERA-ANGUIANO
09.35 FITERO-ARNEDILLO
09.36 QUEILES-JALON (DUERO 02.22)
09.37 JALON-AGUASVIVAS-ALFAMEN
09.38 MUEL-BELCHITE
09.39 CALATAYUD-MONTALBAN
09.40 CUBETA DE OLIETE
09.41 PORTALRUBIO-CALANDA
09.42 PUERTOS DE BECEITE
09.43 SIERRA DE SOLORIO
09.44 PIEDRA-GALLOCANTA
09.45 CELLA-MOLINA DE ARAGON (TAJO 03.01) (JUCAR 09.01)
09.46 VALLE DEL JILOCA
09.47 LIDON-PALOMERA
09.48 MONCAYO-SORIA (DUERO 02.11)

3.3. ACUIFEROS PERMEABLES POR POROSIDAD

El acuífero detrítico fundamental en la cuenca es el aluvial del río Ebro y sus afluentes principales. En menor medida cabe citar la presencia de detríticos neógenos en general, rellenando algunas depresiones y muy localmente las arenas de la "facies Utrillas". También tienen un cierto interés los conglomerados de los bordes de la Depresión del Ebro, adosados a los macizos calcáreos de los Pirineos y de la Cordillera Ibérica.

3.3.1. Cuaternario

El Cuaternario aluvial tiene una distribución longitudinal a lo largo del Ebro y de sus principales afluentes. Se trata de varias terrazas encajadas drenadas por los ríos. Están compuestas por gravas, a veces muy limpias, arenas y limos, que conforman acuíferos de alta transmisividad.

El espesor es variable. En la confluencia del Ebro y el gállego se dan las máximas potencias superando los 80 m, si bien con intercalaciones limo-arcillosas. La potencia media en el Ebro sin embargo es de 10-20 m. En general son más permeables y potentes los aluviales de los ríos de la margen izquierda que los de la derecha. La excepción la constituyen los ríos Cinca y Segre con aluviales poco desarrollados.

Hay que hacer notar que el carácter escalonado de las terrazas hace que en los niveles más antiguos, más altos topográficamente, el zócalo

impermeable esté a mayor cota que el río, por lo que en ellos, si bien la permeabilidad es muy alta, el espesor saturado pequeño y la imposibilidad de detraer caudales de los cursos de agua hace que tengan poco interés desde el punto de vista de la explotación. Por el contrario las terrazas recientes, en conexión directa con los ríos, permiten unos caudales específicos muy altos debidos en parte a la recarga inducida que se produce al invertir el gradiente natural.

Debido a la gran extensión de las terrazas se pueden diferenciar varias zonas distintas:

Alto Ebro (hasta Miranda)

Aluvial poco desarrollado hasta las proximidades de Miranda. En los alrededores de esta población su potencia es pequeña 5-8 m. Sin embargo la permeabilidad y la transmisividad son muy altas (500 m/día y hasta 4.000 m²/día) lo que hace que los pozos den caudales medios del orden de 30 l/s con descensos poco significativos.

Medio Ebro

Aguas abajo de Miranda la extensión lateral de las terrazas de Ebro aumenta progresivamente hasta aguas arriba de Zaragoza donde alcanza su máxima anchura: 8 km y decrece a continuación hasta desaparecer prácticamente a la altura de Gelsa.

En esta zona se desarrollan asimismo los aluviales más potentes, que coinciden con la confluencia de los ríos pirenaicos Aragón y, fundamentalmente, Gállego.

La extensión del conjunto supera los 1.500 km² y las características hidrogeológicas principales se resumen en el siguiente cuadro:

Zona	Superficie km ²	Espesor medio m	Transmisividad m ² /día	Q medio l/s
Ebro	1.000	10-20	1.000-2.000	10-100
Glera	58	10	1.000-4.000	10-40
Najerilla	20	8		
Iregua	11	8		3-6
Cidacos	23	10		
Alhama-Huecha	150	8		
Aragón	155	15-20	50-2.000	10-100
Ega	30	10		
Gállego	90	30-50	5.000-10.000	30-100

En todos los casos, el acuífero tiene carácter libre y, en general, es drenado por los distintos ríos. Sólo en algunos casos (Bajo Aragón, Bajo Gállego) es el río el que alimenta el acuífero.

El piezómetro es reflejo de estas situaciones y las líneas de flujo tienen una componente importante perpendicular al río. Cabe destacar que la recarga más importante del acuífero se produce por efecto de la infiltración del agua aplicada en regadíos, generalmente con dotaciones muy altas que llegan hasta los 20.000 m³/Ha/año, sobre un suelo arenoso muy

permeable y, en ocasiones, canales de riego sin revestir. Ello hace que los niveles piezométricos más altos se den al final de la época de riego (Septiembre) y los más bajos corresponder al mínimo pluviométrico de invierno.

Bajo Ebro

Se extiende aguas abajo de Flix y se caracteriza porque, a diferencia del resto de la cuenca, aquí el zócalo es generalmente permeable, y corresponde bien a terrenos detríticos neógenos, bien a formaciones calcáreas del mesozoico. La extensión del propio acuífero aluvial es pequeña, pero se halla interrelacionado tanto con el propio río como con unidades calcáreas de la margen izquierda (Perelló-Cardó-Vendellós) y de la margen derecha (Beceite).

La potencia media crece hacia el mar desde 20 m en Benifallet a 80 m en Amposta.

La permeabilidad oscila entre 50 y 150 m/día y el coeficiente de almacenamiento es del orden del 10%. Los caudales medios se mueven en el entorno de 10-30 l/s pero existen datos puntuales mucho más altos (superiores a 100 l/seg).

Cinca y Segre

Se caracterizan por tener un aluvial muy poco desarrollado. El espesor saturado es muchas veces inferior a 5 m y en otros casos los ríos van encajados en el detrítico impermeable.

La Transmisividad varía entre 100 y 500 m²/día y los caudales de explotación entre 10 y 15 l/s.

Otros acuíferos porosos de menor permeabilidad son los siguientes:

3.3.2. Detrítico Neógeno

En ocasiones tienen una permeabilidad aceptable algunos depósitos detríticos que cubren una dilatada etapa cronoestratigráfica, desde los conglomerados de borde de la Depresión (Oligoceno) hasta el Pliocuaternalio subactual.

Donde alcanzan un mayor desarrollo es en las depresiones de la margen derecha (Valle del Jalón, Calatayud-Montalbán, Gallocanta y Alfamén) en que la Transmisividad es del orden de 500 m²/día y los caudales específicos de 2-10 l/seg/m.

3.3.3. Arenas del Cretácico

Si bien no se han representado en la cartografía, conviene señalar la presencia en algunos casos de la típica "facies de Utrillas", puesto

que en profundidad se han cortado por algunos sondeos niveles arenosos muy permeables. El caso más espectacular es el del sondeo de Sobrón, con cerca de 100 l/seg. de caudal surgente.

Su presencia como acuífero quedaría reducida a las unidades de cabecera puesto que en el borde de la Ibérica tiene un carácter mucho más arcilloso. En los Pirineos no ha sido citado como acuífero en ninguna ocasión.

En todos los casos, los parámetros hidrogeológicos y caudales de explotación son muy variables, por lo que no se considera representativa una cifra concreta, reflejándose los datos conocidos en cada una de las fichas de unidades hidrogeológicas.

3.4. ACUIFEROS PERMEABLES POR FISURACION-KARSTIFICACION

Los niveles acuíferos principales presentes en la cuenca son los siguientes:

3.4.1. Calizas y dolomías del Jurásico

Engloba desde los primeros niveles calcáreos o dolomíticos del Infralías hasta los distintos tramos calcáreos del Jurásico medio y superior. En general el acuífero principal corresponde al Lías Inferior. La presencia de acuíferos Jurásicos es constante tanto en los Sistemas Pirenaicos como en los del borde de la Ibérica. Se encuentran aflorantes o a distintas profundidades. En la margen derecha del Ebro se explota este

acuífero en algunos sondeos que lo han cortado a profundidades superiores a los 200 m. Los caudales obtenidos son muy variables, oscilando entre 5 y 100 l/seg.

3.4.2. Calizas y dolomías del Cretácico

Los terrenos calco-dolomíticos del Cretácico alcanzan su máximo desarrollo en la zona Pirenaica y su prolongación occidental (Sinclinal de Villarcayo y Sedano-La Lora). Se encuentra asimismo en el borde de la Ibérica y fundamentalmente en el Maestrazgo.

Engloba las facies de calizas arrecifales (urgonianas) del Cretácico inferior y sobre todo un potente tramo bien estratificado que abarca todo el Cretácico superior sin apenas intercalaciones margosas.

Hay muy poca explotación sobre estos acuíferos situados generalmente a cotas topográficas muy altas y alejadas de los núcleos de demanda. En los casos en que se disponga de datos, éstos no son muy favorables. Transmisividad inferior a $100 \text{ m}^2/\text{día}$ y caudales entre 1 y 20 l/seg.

3.4.3. Calizas Eocenas

Los acuíferos Eocenos quedan restringidos a la zona septentrional de la cuenca, entre los ríos Zadorra y Segre. Se trata de calizas, calizas bioclásticas y calcarenitas situadas normalmente encima de las facies continentales impermeables del Garumnense. En ocasiones (Urbasa) en la base hay dolomías. La potencia es muy variable, pues debido a los cambios

a facies margosas y a la tectónica, mientras en algunos puntos constituyen sólo niveles-guía de algunos pocos metros, en otros alcanzan potencias muy considerables (Alto Pirineo Aragonés, Sierra de Guara, Urbasa-Andía, etc.) Los datos disponibles arrojan cifras bajas para la Transmisividad (5-10 $m^2/día$) y los caudales específicos (0,03 l/seg/m), aunque no se puede descartar que en otras zonas puedan alcanzarse caudales considerablemente mayores, dado el alto grado de karstificación que presentan muchos afloramientos.

3.4.4. Calizas lacustres del Neógeno

En el caso de la Cuenca del Ebro pueden localizarse algunos niveles calcáreos, generalmente colgados y de muy poco espesor, por lo que no se han representado en la cartografía. Su interés es puramente local, su presencia muy discontinua y la calidad de las aguas deficiente por los yesos subyacentes.

En todos los casos de acuíferos permeables por fisuración y/o karstificación los parámetros hidrogeológicos son muy variables, no sólo entre los distintos acuíferos sino dentro de cada uno de ellos. Los datos disponibles no son abundantes porque en general se trata de zonas con poca explotación y pueden consultarse en las respectivas fichas-resumen de cada uno de los acuíferos. Los valores más comunes reflejan caudales inferiores a 2 l/seg.

3.5. ZONAS CON ACUIFEROS AISLADOS O SIN ACUIFEROS

Los acuíferos principales de la Cuenca del Ebro se encuentran repartidos de una forma irregular. Se localizan principalmente en la cabecera y bordes montañosos de los Pirineos y de la Ibérica y en las terrazas aluviales del Ebro y sus afluentes. Como carácter general hay que decir que existe una mayor superficie de afloramientos permeables en la margen derecha que en la izquierda y que queda una amplia zona central, que coincide con el relleno Terciario de la Depresión, en la que predominan los terrenos de baja permeabilidad y los acuíferos son discontinuos y tienen un interés puramente local.

En función de la disposición geológica propia de las grandes cuencas sedimentarias existen tres tipos de acuíferos: los detríticos, formación por conglomerados y areniscas; los carbonatados, generalmente son intercalaciones arcillosas que disminuyen mucho su permeabilidad; y los evaporíticos, inexplotados por la mala calidad de sus aguas. Todos ellos tienen baja permeabilidad. Los de mayor interés son los detríticos y los carbonatados, pero estos últimos tienen una extensión superficial muchos más reducida.

Los conglomerados están casi siempre muy cementados. Las areniscas corresponden a paleocanales de espesor comprendido entre 0,3 y 2 m, aunque en ocasiones puedan sobrepasar los 10 m. Su extensión lateral es pequeña, su distribución muy irregular y las intercalaciones arcillosas dificultan la interconexión entre los canales en sentido vertical y horizontal. Constituyen pequeños acuíferos de carácter confinado que descar-

gan a los cursos de agua a través de acuitardos, o de carácter libre, drenados entonces por manantiales.

Las areniscas permiten una circulación somera en los afloramientos donde se encuentran decalcificadas. En profundidad se presentan cementadas y con poca porosidad, aumentando también la salinidad del agua.

Los caudales de los manantiales de drenaje son siempre bajos, la mayoría inferiores a 1 l/seg. Los caudales de los pozos son también pequeños, estando en función de la densidad de capas de areniscas que atraviesan y del grado de compactación que presenten, pudiendo en el mejor de los casos, dar caudales comprendidos entre 0,5 y 2 l/seg.

Las facies carbonatadas ocupan una extensión importante en el centro de la cuenca desde Navarra a Cataluña. Generalmente son acuíferos muy poco transmisivos por las constantes intercalaciones margosas. Aún así pueden suministrar caudales de un cierto interés para resolver problemas locales, tal como ocurre en la zona Tárrega (Prov. de Lérida).

En las facies evaporíticas, en zonas muy concretas se desarrolla una karstificación en unos pocos metros que confiere una mayor permeabilidad al conjunto. Sin embargo, en estos casos, la calidad del agua es tan deficiente, que imposibilita cualquier explotación.

Los aluviales de los ríos que cruzan la gran Depresión Terciaria, a excepción de los correspondientes a los grandes afluentes del Ebro, y que ya se han descrito entre los acuíferos principales de la cuenca, son ge-

neralmente pobres y formados por materiales finos, producto de la erosión de las áreas fuentes. Por ello su interés hidrogeológico es muy escaso. Entre los que no han sido objeto de una ficha concreta quizá habría que destacar por su mayor interés los aluviales correspondientes a los ríos Zadorra y Arba de Lusía en la margen izquierda y Huerva, Martín y Guadalope en la derecha.

La zona con acuíferos aislados o con acuíferos de interés local ocupa una extensión muy considerable en la cuenca: 69.000 km² equivalentes aproximadamente a un 80%. Se dispone de muy pocos datos de toda ella pues nunca ha sido objeto de estudios concretos. Realmente la explotación de aguas subterráneas es muy escasa en toda la zona y se limita al abastecimiento de los pequeños núcleos rurales, generalmente en base a aprovechamientos tradicionales: pozos abiertos de gran diámetro, galerías y captación de manantiales. Los sondeos son prácticamente anecdóticos y no se prevé que en un futuro vaya a cambiar esta situación.

Mención aparte merecen las zonas más o menos permeables sobre las que se asientan las grandes áreas de riego: Plan Bárdenas, Monegros, Aragón y Cataluña y Urgel. En estos casos, si bien los acuíferos tienen una infiltración proveniente de las precipitaciones muy escasa y unas reservas pequeñas, tienen una alimentación adicional debida a la infiltración del agua aplicada en los regadíos, que se produce estratégicamente coincidiendo con las épocas de demanda y que por tanto confiere a estos acuíferos una importancia no desdeñable para completar regadíos infradotados o incluso aumentar las zonas regables. Teniendo en cuenta que la extensión regada en los grandes planes citados es del orden de 290.000 Has, es

posible imaginar la importancia que pudiera tener la recuperación de los excedentes de su riego. De hecho, es una práctica que ya se viene haciendo desde hace algunos años en el área del Canal de Urgel con pozos que suministran caudales del orden de 30 l/seg.

4. RECURSOS Y EXPLOTACION

En el cuadro adjunto se resumen las características de cada una de las unidades hidrogeológicas y en particular los términos del balance que se comenta a continuación.

4.1. RECURSOS RENOVABLES

Los recursos renovables de agua subterránea en la cuenca, considerados como recarga global de los acuíferos, se han estimado según las fuentes consultadas, entre 3.050 hm³/año y 3.400 hm³/año. En cualquier caso, el dato es poco significativo, pues buena parte de estos caudales es drenada por el río Ebro y sus principales afluentes y es objeto de una regulación posterior. La cifra es del mismo orden de magnitud que la regulación natural de la cuenca: 3.460 hm³/año en régimen uniforme y garantía del 96%.

Más significativa es la cifra de explotación actual de aguas subterráneas (unos 300 hm³/año) y sobre todo, la posibilidad de aumentar las disponibilidades por esta vía en muy amplias zonas de la cuenca en las que no está previsto a corto plazo un incremento de la regulación superficial. En este sentido, la iniciativa privada, principalmente el sector industrial, ha puesto en marcha un buen número de pozos con el fin de garantizar a un mejor coste su suministro de agua. Por su parte, tanto el sector privado como el público (IRYDA) utilizan de forma creciente las aguas subterráneas en regadíos, aunque localizados en zonas bastantes concretas (Alfamén, Valle del Jiloca).

UNIDAD HIDROGEOLOGICA Nº y denominación	SUPERFICIE AFLORENTE ALTA PERMEAB. (Km2)	EDAD DE LAS FORMACIONES ACUIFERAS	INFILTRAC. LLUVIA Y CAUCES (Hm3/año)	INFILTRAC. EXCEDENTES DE RIEGO (Hm3/año)	TRANSF.SUBT DE OTRAS UNID.(Reg. natural) (Hm3/año)	TRANSF.SUBT A OTRAS UNID.(Reg. natural) (Hm3/año)	BOMBEO (*) AGUA SUBTERRANEA (Hm3/año)	SALINIDAD T.S.D. (ppm)
01. FONTIBRE	60	Jurásico	22	-	-	-	0	400
02. SEDANO-LA LORA	950	Cretácico	140	-	-	-	4	400
03. VILLARCAYO	1.000	Cretácico	160	-	-	-	0	400
04. MONTES OBARENSES-SOBRON	142,4	Cret-Terc-Q	25	-	-	9	0	-
05. TREVIÑO	528	Cret-Terc-Q	25	-	-	-	-	-
06. SUBIJANA-NANCLARES	187,2	Cretac-Cuater	12	-	-	-	0	-
07. SIERRA DE CANTABRIA	150	Trías-Jur-Cret-Q	42	-	-	-	3,6	224-1.068
08. ARANA	176	Cretacico-Q	40	-	-	-	-	-
09. ALUVIAL DE VITORIA	80	Cuaternario	5,1	-	-	-	-	-
10. ENTZIA-MONTES DE VITORIA	259	Cret-Terciario	120	-	-	-	-	-

(*) Datos correspondientes a años distintos en función de la información disponible.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA Nº y denominación	SUPERFICIE AFLOLANTE ALTA PERMEAB. (Km2)	EDAD DE LAS FORMACIONES ACUIFERAS	INFILTRAC. LLUVIA Y CAUCES (Hm3/año)	INFILTRAC. EXCEDENTES DE RIEGO (Hm3/año)	TRANSF.SUBT DE OTRAS UNID.(Reg. natural) (Hm3/año)	TRANSF.SUBT A OTRAS UNID.(Reg. natural) (Hm3/año)	BOMBEO AGUA SUBTERRANEA (Hm3/año)	SALINIDAD T.S.D. (ppm)
11. LOQUIZ	150	Cretácico	136	-	-	-	-	298
12. URBASA	200	Terciario	142	-	-	-	0	245
13. ARALAR-ULZAMA	208	Juras-Cretác	-	-	-	-	-	142
14. ANDIA	200	Terciario	202	-	-	-	-	219
15. LEYRE	106	Cretac-Terc.	48	-	-	-	1,4	201
16. LARRA	120	Cretácico	103	-	-	-	0	96
17. ALTO GALLEGO-ALTO ARAGON	170	Cretác-Terc.	100	-	-	-	0	150-600
18. STO. DOMINGO-Sª DE GUARA	360	Cretác-Terc.	-	-	-	-	2	300-400
19. ALTO SOBRARBE	56	Terciario	18	-	-	-	0,75	-
20. ORDESA-MONTE PERDIDO	200	Cretác-Terc.	-	-	-	-	0	-
21. SIERRAS INTERIORES	1.500	Juras-Cret-Terc.	-	-	-	-	0	200-450

UNIDAD HIDROGEOLOGICA Nº y denominación	SUPERFICIE AFLOANTE ALTA PERMEAB. (Km2)	EDAD DE LAS FORMACIONES ACUIFERAS	INFILTRAC. LLUVIA Y CAUCES (Hm3/año)	INFILTRAC. EXCEDENTES DE RIEGO (Hm3/año)	TRANSF.SUBT DE OTRAS UNID.(Reg. natural) (Hm3/año)	TRANSF.SUBT A OTRAS UNID.(Reg. natural) (Hm3/año)	BOMBEO AGUA SUBTERRANEA (Hm3/año)	SALINIDAD T.S.D. (ppm)
22. MONTSEC	261	Juras-Cretác.	-	-	-	-	0	440-560
23. ESERA-OLIANA	506	Juras-Cretác	-	-	-	-	0	480-610
24. GLERA	250	Cuaternario	31	-	-	-	4	150-1.000
25. EBRO Y AFLUENTES	200	Cuaternario	-	-	-	-	3	-
26. MENDAVIA-OLITE-CORTES	905	Cuaternario	45	90	-	-	40,5	1.200
27. ALUVIALES DEL EBRO	1.000	Cuaternario	36,7	299,6	-	-	42,4	1.500-4.500
28. ALUVIAL DEL GALLEGO	90	Cuaternario	36	68	-	53	20	700-2.000
29. ALUVIAL DEL CINCA	70	Cuaternario	2,8	28	-	-	2	500-2.550
30. ALUVIAL DEL SEGRE	110	Cuaternario	4,4	44	-	-	2	300-2.600
31. CURSO BAJO Y DELTA EBRO	40	Plio Q-Cuater	-	-	-	-	-	300-5.600
32. EZCARAY-PRADO LUENGO	42	Jurásico	6-8	-	-	-	-	300-414

UNIDAD HIDROGEOLOGICA Nº y denominación	SUPERFICIE AFLO-RANTE ALTA PERMEAB. (Km2)	EDAD DE LAS FORMACIONES ACUIFERAS	INFILTRAC. LLUVIA Y CAUCES (Hm3/año)	INFILTRAC. EXCEDENTES DE RIEGO (Hm3/año)	TRANSF.SUBT DE OTRAS UNID.(Reg. natural) (Hm3/año)	TRANSF.SUBT A OTRAS UNID.(Reg. natural) (Hm3/año)	BOMBEO AGUA SUBTERRANEA (Hm3/año)	SALINIDAD T.S.D. (ppm)
33. ORTIGOSA-MANSILLA-NEILA	150	Jurásico	-	-	-	-	0	-
34. JUBERA-ANGUIANO	130	Jurásico	14-22	-	-	-	0	-
35. FITERO-ARNEDILLO	42	Jurásico	7-10	-	-	-	0,8	4.700
36. QUEILES-JALON	390	Jur-Terc-Plio.Q-Q	78-106	-	10-25	10-11	-	400-900
37. JALON-AGUAS VIVAS-ALFAMEN	250	Mioc-Plio.Q	20	50	-	-	30	280-1.500
38. MUEL-BELCHITE	150	Jurásico	8-12	-	-	-	-	1.050-1.380
39. CALATAYUD-MONTALBAN	590	Jur-Cret-Terc.	44-54	4.5	1-2,5	-	7,2	434-2.313
40. CUBETA DE OLIETE	650	Jurásico	35-40	-	-	-	2,2	500-2.435
41. PORTALRRUBIO-CALANDA	400	Jur-Cretác.	44	-	-	-	7	500-2.313
42. PUERTO DE BECEITE	1.500	Jur-Cretác.	250-300	-	-	-	-	200-740
43. SIERRA DE SOLORIO	1.050	Jur-Cret-Q	180	-	7	-	0,25	340-1.000

UNIDAD HIDROGEOLOGICA Nº y denominación	SUPERFICIE AFLOANTE ALTA PERMEAB. (Km2)	EDAD DE LAS FORMACIONES ACUIFERAS	INFILTRAC. LLUVIA Y CAUCES (Hm3/año)	INFILTRAC. EXCEDENTES DE RIEGO (Hm3/año)	TRANSF.SUBT DE OTRAS UNID.(Reg. natural) (Hm3/año)	TRANSF.SUBT A OTRAS UNID.(Reg. natural) (Hm3/año)	BOMBEO AGUA SUBTERRANEA (Hm3/año)	SALINIDAD T.S.D. (ppm)
--------------------------------------------	-----------------------------------------------------	--------------------------------------------	-----------------------------------------------	---------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	--------------------------------------------	------------------------------

44. PIEDRA-GALLOCANTA	500	Cretác-Plio.Q	45	-	-	5	5	300-700
45. CELLA-MOLINA DE ARAGON	950	Jurásico	155	-	-	5	-	280-304
46. VALLE DEL JILOCA	500	Trías-Cuater.	11	8	44	-	31	300-1.400
47. LIDON-PALOMERA	400	Jurás-Plio.Q	34-41	-	-	29	0	-

Considerando de nuevos los recursos globales como infiltración de la precipitación, la mayor parte de la aportación subterránea corresponde a las grandes unidades hidrogeológicas de la cabecera y de la margen izquierda (Pirineos), alcanzando un porcentaje del 55%. Los acuíferos de la margen derecha y del curso bajo tienen una aportación subterránea de 940 hm³/año, mientras los extensos aluviales por sí solos totalizan unos recursos de algo más de 700 hm³/año.

La mayor parte del drenaje va a la cuenca del Ebro, directamente o a través de sus afluentes principales: 3.400 hm³/año. Al Atlántico, a través del río Adour (Francia) vierten 240 hm³/año, la totalidad de los recursos de la unidad del Larra. Por su parte, las unidades de la Cordillera Ibérica vierten a la cuenca del Júcar (Turia) 65 hm³/año, a la del Tajo 55 hm³/año y aparte debe considerarse la evaporación propia de la cuenca cerrada de la Laguna de Gallocanta cifrada en 17 hm³/año.

4.2. USOS DEL AGUA SUBTERRANEA

La utilización total del agua en la cuenca es de 7.500 hm³/año frente a unas aportaciones globales de 18.800 hm³/año. La estructura de la demanda está claramente dominada por la agricultura, que consume aproximadamente el 93% de las disponibilidades. La demanda de abastecimientos es del 5% y la industrial, en usos consuntivos, de tan sólo el 2%.

De la demanda total, la gran mayoría se satisface con aguas superficiales. La utilización de agua subterránea es cuantitativamente importante, 300 hm³/año, pero representa tan sólo el 4% de las disponibilida-

des. Sin embargo, tiene un gran interés al estar localizada en zonas muy concretas: Valle del Jiloca y Zona de la Almunia-Alfamén para regadíos y Valle del Ebro para usos preferentemente industriales.

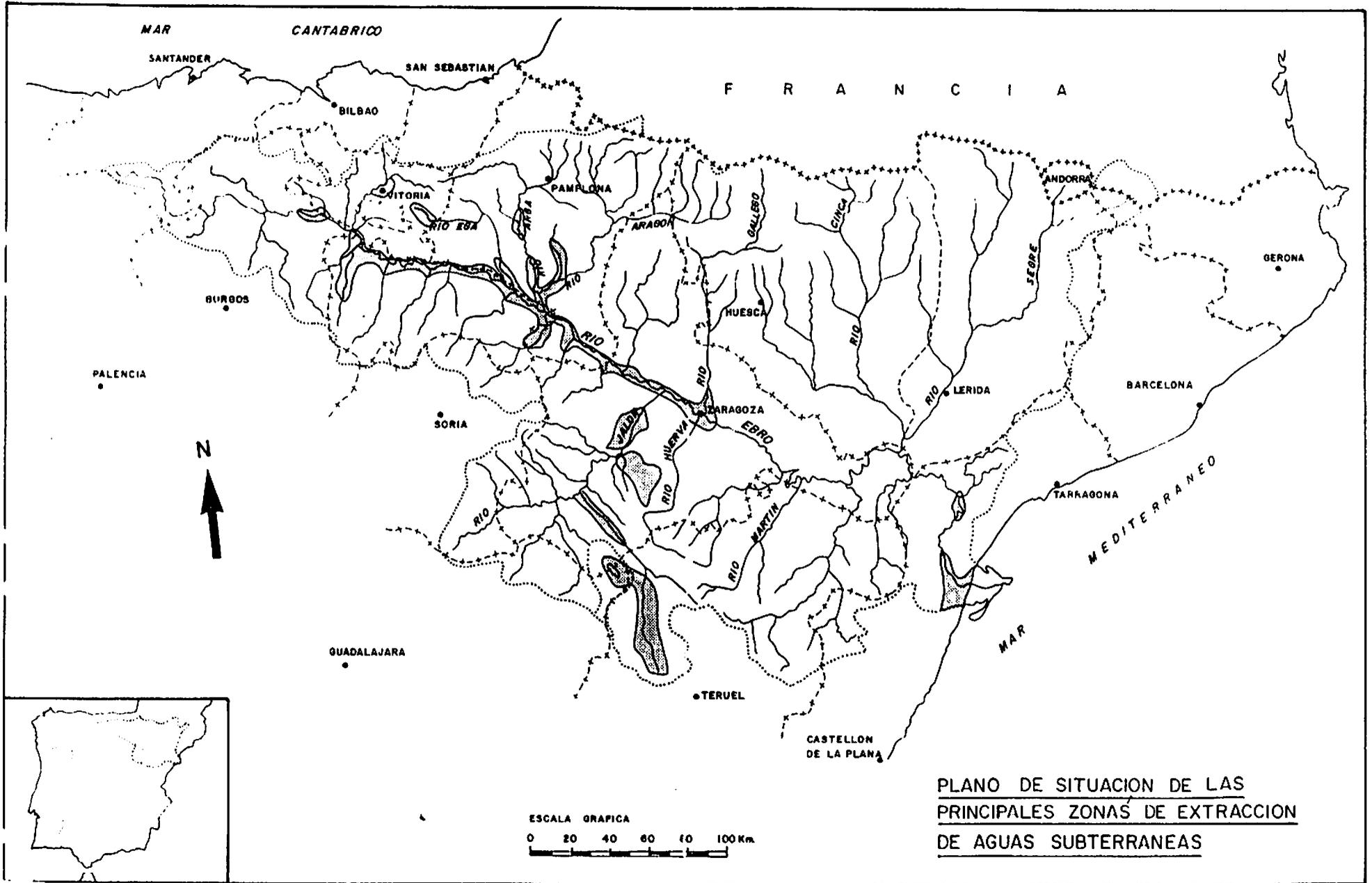
Hay que hacer notar que, si bien en los regadíos la utilización actual de aguas subterráneas es porcentualmente muy escasa, en el sector industrial el bombeo de pozos y sondeos representa alrededor del 80% del uso consuntivo total (exceptuando naturalmente las centrales hidroeléctricas, sistemas de refrigeración, etc.).

La extracción de agua subterránea se ha reflejado, cuando ha sido posible, en cada una de las fichas de unidades hidrogeológicas. Globalmente puede decirse que corresponde a la siguiente distribución:

Regadíos	140 hm ³ /año
Industria	130 hm ³ /año
Abastecimiento	25 hm ³ /año

Hay que hacer notar también que un buen número de poblaciones, algunas de la importancia de Pamplona o Huesca, se abastecen total o parcialmente a partir de manantiales, más o menos acondicionados y regulados.

Las principales zonas en las que la demanda se satisface mayoritariamente a partir de aguas subterráneas son exclusivamente el Valle del Jiloca y la zona de Alfamén para regadíos y los alrededores de Zaragoza para el sector industrial. Otras zonas son, en general, los aluviales del



PLANO DE SITUACION DE LAS
PRINCIPALES ZONAS DE EXTRACCION
DE AGUAS SUBTERRANEAS

río Ebro y algunos de sus afluentes, el bajo Ebro, Belchite, Valle de Bernedo, la Sierra de Cantabria, y, localmente, la mayor parte de las poblaciones de tamaño medio y pequeño repartidas a lo largo de toda la cuenca.

Las principales de estas zonas se han reflejado en el croquis adjunto.

4.3. ZONAS CON PROBLEMAS DE CANTIDAD

En función de datos disponibles de evolución piezométrica y explotación no hay ninguna zona actualmente en toda la Cuenca del Ebro que presente problemas graves de sobreexplotación.

Las zonas en las que está concentrada la extracción se hallan todavía lejos de su techo de explotación. Los porcentajes de bombeo respecto de los recursos en las zonas principales son del orden de magnitud siguiente:

Aluvial del Ebro y afluente	10%
Valle del Jiloca	40%
Cuaternario del Alfamén	40%
Bajo Ebro	10%
Río Glera (Oja)	70%

En cualquier caso no cabe duda de que será en estas unidades hidrogeológicas, o quizás en partes muy concretas de las mismas donde, tras

los necesarios estudios de detalle, se hará necesaria una ordenación de la explotación.

5. CALIDAD Y CONTAMINACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

En cuanto a las facies químicas se pueden distinguir 3 grandes sectores. En los acuíferos calcáreos de la cabecera y de ambos márgenes, las aguas son bicarbonatadas cálcicas y cálcico magnésicas. El residuo seco es inferior a 500 mg/l, por lo que las aguas son de calidad excelente y aptas para todos los usos.

En los acuíferos más o menos asociados a las facies evaporíticas miocenas (Depresión Calatayud-Montalbán, Cuaternario de Alfamén en parte, Gallocanta, etc.) el agua empeora ligeramente aunque es difícil que supere 1 gr/l de residuo seco. Las facies se hacen sulfatadas.

En los acuíferos aluviales, sobre todo en su zona de mayor extensión, entre Logroño y Zaragoza, la calidad empeora por efecto de los yesos del zócalo y, en menor medida, por el uso de abonos, herbicidas y pesticidas sobre las superficies regadas. Los tramos aluviales de mejor calidad son los más próximos a los ríos, pero en general la conductividad supera los 1.500 micromhos/cm y en muchas zonas llega a los 3.000 micromhos/cm.

En los tramos bajos de los afluentes pirenaicos: Gállego, Aragón, Cinca y Segre, la calidad mejora notablemente.

Lógicamente en una cuenca tan extensa como la del Ebro no se pueden generalizar los datos de contenido iónicos que cubren una gama muy amplia.

Salvo en la zona central, donde las aguas tienen un alto contenido en sulfatos, las aguas son aptas para todos los usos. Localmente, también se dan presencias excesivas de sulfatos y cloruros en las proximidades de los diapiros salinos en las provincias de Navarra y Alava y en el Pirineo Catalán.

En cuanto a la calidad para regadío, las aguas de cabecera son siempre de categoría C1-S1. Por el contrario, en las zonas centrales, las facies detríticas con C2-S1, pero cuando el zócalo es evaporítico se llega a aguas con códigos que llegan hasta C4-S4, es decir, totalmente impropios para ningún tipo de regadío.

No se han detectado casos graves de contaminación por vertidos urbanos e industriales pese al descontrol con que se efectúa la mayoría. Unicamente cabe destacar la presencia de Manganeseo en puntos muy localizados de la zona industrial del entorno de Zaragoza. Otros elementos presentes en la misma zona lo hacen con concentraciones toleradas por el C.A.E. Se trata de Fosfatos, Cobre, Hierro, Cinc, Cromo y Fluoruros.

Un punto importante a considerar en las grandes áreas regadas es la contaminación por fertilizantes en general y sobre todo por nitratos. Hay varias zonas en las que se superan ampliamente los 100 mg/l. Prácticamente en todo el aluvial del Ebro los contenidos en nitratos oscilan entre 30 y 80 mg/l. En el acuífero Piedra-Gallocanta los contenidos en nitratos oscilan entre 30 y 120 mg/l y se observa una degradación progresiva. En 7 puntos se han detectado nitritos entre 0,10 y 0,50 mg/l. Valores

parecidos aparecen en el Valle del Jiloca, también con presencia de nitritos de forma puntual.

En el Cuaternario de Alfamén también se observa un incremento en el contenido en nitratos de las aguas subterráneas. Los valores mínimos se dan en Cariñena (40 mg/l) y los máximos al Oeste de Alfamén (100 mg/l).

En muchos otros acuíferos se detecta la presencia de nitratos en concentraciones altas (20-40 mg/l) pero siempre con carácter puntual.

En algunos abastecimientos de pueblos se detecta la presencia de materia orgánica y nitritos por contaminación local de vertidos urbanos y/o ganaderos. No hay que olvidar que en muchas poblaciones no existe todavía red de saneamiento, por lo que los vertidos se realizan en fosas sépticas.

Si bien no se han realizado análisis suficientes, por lo que el dato no es concluyente, en ningún caso se ha detectado la presencia de elemento tóxicos procedentes de pesticidas o herbicidas.

En cuanto a la vulnerabilidad hay que hacer notar el alto riesgo que presenta la mayor parte de los grandes acuíferos, sobre todo los de permeabilidad más alta: en unos casos por porosidad (aluviales) y en otros por fisuración y/o karstificación (calizas).

Los rellenos detríticos de la Depresión Central son los menos vulnerables debido a su permeabilidad menor y a las intercalaciones margo-arcillosas.

Uno de los acuíferos mejor protegidos es el correspondiente a las arenas albienses (facies de utrillas), pues salvo en contados casos en los que aflora, generalmente se encuentra en profundidad, con carácter confinado y protegido por las margas cretácicas superiores.

6. NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL

6.1. TENDENCIAS

Desde un punto de vista meramente geográfico hay que resaltar la distribución periférica de los grandes acuíferos de la Cuenca del Ebro, que delimitan una amplia zona central con materiales predominantemente impermeables, con una potencia de hasta algunos millares de metros en el centro de la cuenca. Lógicamente los espesores del Terciario van decreciendo hacia los bordes, donde ya se pueden cortar acuíferos confinados a profundidades inferiores a los 200 m.

En general, la extensión de los materiales impermeables es mucho mayor en la margen izquierda que en la derecha, donde salvo en la zona de Caspe-Alcañiz, los acuíferos se hallan próximos al curso actual del Ebro.

Los acuíferos sobre los que se asienta la explotación actual son, aparte de los aluviales, mayoritariamente los de la margen derecha y muy en particular los de las depresiones terciarias o cuaternarias, si bien en algunos casos se explotan los niveles permeables mesozoicos infrayacentes.

El drenaje de los acuíferos va mayoritariamente a los ríos y en particular a los afluentes del Ebro. Este, salvo en su cabecera y desembocadura, discurre por terrenos impermeables.

Si bien en abastecimientos urbanos e industriales se utilizan ya de forma creciente las aguas subterráneas, con destino a regadío, la explotación se circunscribe a áreas localizadas. Las líneas futuras de desarrollo de la demanda de agua son difíciles de predecir en una zona como la cuenca del Ebro, en la que la demanda de nuevos regadíos es una vieja aspiración popular.

En general cabe prever que los abastecimientos rurales se seguirán haciendo mayoritariamente con aguas subterráneas. En el caso de la demanda industrial, y en la mayor parte de las zonas donde se ubican los centros de consumo, el agua puede satisfacerse a partir de pozos.

La evolución del regadío es difícil de determinar. Es lógico pensar que la utilización de aguas subterráneas se circunscribe a las zonas donde ya existen áreas regadas, bien extendiéndolas, bien mejorando las dotaciones.

Los primeros tanteos realizados para el conjunto de la Cuenca del Ebro no arrojan cifras globales muy favorables respecto al incremento de disponibilidades, conseguido con el uso conjunto de aguas subterráneas y aguas superficiales. Sin embargo, no cabe duda que debe tenerse muy en cuenta en algunas zonas concretas en las que los bombeos sobre los distintos acuíferos pueden contribuir a la regulación de las aportaciones, con el fin de mantener el máximo caudal con la máxima garantía en las épocas de estiaje, que coinciden con las puntas de demanda para regadíos.

6.2. NORMATIVA

La normativa específica para algunas de las unidades hidrogeológicas de la Cuenca del Ebro, con su problemática más concreta, figura en las fichas respectivas.

Se ha puesto de manifiesto claramente que la utilización actual de las aguas subterráneas está muy por debajo de sus posibilidades, incluso en las zonas sometidas a una mayor extracción. Los problemas planteados se circunscriben a una deficiente calidad en algunas zonas, que invalidan su uso para satisfacer determinadas demandas, y una creciente contaminación sobre la que no se ejerce ningún tipo de control.

Por ello, con carácter general se pueden establecer las recomendaciones siguientes:

- En cuanto a la extracción del agua subterránea, con carácter general puede decirse que no deben establecerse restricciones a su uso en ninguna de las unidades consideradas, sino más bien implantar su utilización siempre que resulte rentable, para lo cual el mercado ejerce su propia autorregulación que debe ser suficiente.

El papel de la Administración tenderá a limitarse a otorgar las correspondientes concesiones sin otras limitaciones que las que se deriven del respeto de los derechos de terceros, de acuerdo

con la vigente Ley de Aguas 29/1985, su desarrollo reglamentario y el Plan Hidrológico de la Cuenca.

En todos estos casos se considera suficiente la limitación correspondiente a la legislación anterior de fijar una distancia mínima entre captaciones de 100 m.

En los casos concretos de los acuíferos

- Alfamén
- Valle del Jiloca
- Aluvial del Glera
- Bajo Ebro

la normativa a aplicar será la que figura en la fecha correspondiente.

A fin de disponer de los datos necesarios en cada caso, se recomienda ejercer una labor de control sobre estos acuíferos que incluya fundamentalmente:

- evolución piezométrica
- evolución de la calidad
- balances actualizados
- inventario exhaustivo de las extracciones
- inventario de las nuevas concesiones
- diseño de modelos de simulación

ANEJOS

ANEJO N° 1

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA EBRO

NR	FECHA	AUTOR	REF.	COD	CC	AMB	PROV	TITULO
---	---	---	---	---	---	---	---	-----
1	1970	SGOP		REG	9	2	AR	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PRELIMINAR DE LA CUENCA DEL RIO HUEDA.
2	1971	IGME	34002	REG	9	3	12	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DEL CUATERNARIO DE VITORIA.
3	1973	IGME	34001	REG	9	3	12	INFORME GEOLOGICO DE LA UNIDAD HIDROGEOLOGICA TERCIARIA DE URBASA MONTES DE VITORIA (I FASE).
4	1980	IGME	34053	REG	9	3		INFORME N.4 DEL IGME PARA LA PLANIFICACION HIDROGEOLOGICA DEL EBRO. PLANTEAMIENTO DE LA UTILIZACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS.
5	1981	IGME	34062	REG	9	3		PLAN NACIONAL DE INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS (PIAS). CAJON CON 14 VOLUMENES.
6	1981	IGME	34063	REG	9	3	15	PROYECTO HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA DEL EBRO. ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA SIERRA DE GUARA (SUBSISTEMA 67) E INFORME TECNICO 67E/81-1.
7	1981	IGME	34064	REG	9	3		CUENCA DEL EBRO. ESTUDIO DE RECURSOS SUBTERRANEOS SISTEMAS ACUIFEROS ALUVIALES Y DE LA MARGEN IZQUIERDA.
8	1982	DFN		REG	9	2	NA	PROYECTO HIDROGEOLOGICO DE NAVARRA. RESUMEN . 'LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN NAVARRA.'
9	1983	SGOP	2314	REG	9	2		ESTUDIO DE LAS POSIBILIDADES DE UTILIZACION CONJUNTA DE LOS ENBALSES SUPERFICIALES Y SUBTERRANEOS DE LA CUENCA DEL EBRO, MARGEN IZQUIERDA.
10	1983	SGOP	2315	REG	9	2		ESTUDIO DE LAS POSIBILIDADES DE UTILIZACION CONJUNTA DE LOS ENBALSES SUPERFICIALES Y SUBTERRANEOS DE LA CUENCA DEL EBRO, MARGEN DERECHA Y CABECERA.
11	1983	SGOP	2126	REG	9	3	11	INFORME PRELIMINAR SOBRE LAS POSIBILIDADES DE OBTENCION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LA COMARCA DE MIRANDA DE EBRO.
12	1983	IGME	34103	REG	9	4	AR	PROYECTO DE ASESORAMIENTO AL IRYDA EN LA CUENCA DEL EBRO. AÑO 1983. ESTUDIO HIDROGEOLOGICO LOCAL DE BELCHITE-CODO-LA PUEBLA DE ALBORTON-VALLE DEL JILOCA.

BIBLIOGRAFIA EBRO

NR	FECHA	AUTOR	REF.	COD	CC	AMB	PROV	TITULO
---	-----	-----	-----	---	---	---	---	-----
13	1983	IGME	34104	REG	9	3		PROYECTO DE INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA DEL SISTEMA 63 Y TRAMO ALTO DEL SISTEMA 62.
14	1984	SGOP	2294	REG	9	3		ESTUDIO HIDROGEOLOGICO EN LA CUENCA DEL RIO NAJIMA, AFLUENTE DEL JALON.
15	1985	SGOP	2340	REG	9	3		ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DEL KARST DE LA CARA OCCIDENTAL DEL MONCAYO.
16	1985	IGME	34109	REG	9	3	22	INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA DE LA CUENCA DEL RIO HUECHA.
17	1985	IGME	34115	REG	9	2	RI	INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA DEL CUATERNARIO DEL RIO GLERA.
18	1985	IGME	34116	REG	9	3	22	INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA DEL BAJO JILOCA (VILLAFELICHE-CALATAYUD).
19	1985	IGME	34125	REG	9	3	22	PROYECTO DE INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA DE LA CUENCA DEL RIO HUECHA, 2 FASE.
20	1986	SGOP		REG	9	3	11	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PRELIMINAR DE LA CUENCA DEL RIO RELACHIGO, AFLUENTE DEL RIO TIRON.
21	1986	IGME	34130	REG	9	3	15	INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA DEL SISTEMA ACUIFERO N.68 EN EL INTERFLUVIDO DE ESERA-NOGUERA RIBAGORZANA.
22	1986	IGME	34126	REG	9	3	12	INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA DE LA UNIDAD DE LA SIERRA DE CANTABRIA, 2 FASE. VIGILANCIA Y CONTROL DE ACUIFEROS DE LA CUENCA NORTE (PAIS VASCO). 1985-86.
23	1986	S.G.C.		REG	9	3	CT	RECURSOS HIDRICOS SUBTERRANIS DE LA VESSANT CATALANA DE L'EBRE. 1 FASE: BAIX EBRE. MEMORIA I ANNEXES.

BIBLIOGRAFIA EBRO

NR	FECHA	AUTOR	REF.	COD	CC	AMB	PROV	TITULO
---	---	---	---	---	---	---	---	-----
24	1976	SGOP		INF	9	4	22	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LAS TERRAZAS DE LOS RIOS EBRO Y GALLEGO EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE ZARAGOZA.
25	1981	IGME		INF	9		1	EVOLUCION PIEZOMETRICA Y ESTADO DE LOS ACUIFEROS DE LA CUENCA DEL EBRO.
26	1982	IGME		INF	9	3	22	MAPA HIDROGEOLOGICO DE ESPAÑA 1:200.00. HOJA 32.
27	1983	IGME	34077	INF	9		2	PROYECTO DE INVESTIGACION PARA GESTION Y CONSERVACION DE LOS ACUIFEROS DE LA CUENCA DEL EBRO DURANTE 1982-83.
28	1984	IGME		INF	9	2	PV	PLAN NACIONAL DE INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS. 'SINTESIS HIDROGEOLOGICA DEL PAIS VASCO Y DEL CONDADO DE TREVIRO (BURGOS).
29	1985	IGME	34113	INF	9		2	PROYECTO PARA EL DESARROLLO DEL PLAN DE GESTION Y CONSERVACION DE ACUIFEROS EN LA CUENCA DEL EBRO.
30	1986	IGME	34120	INF	9		2	PROYECTO PARA EL DESARROLLO DEL PLAN DE GESTION Y CONSERVACION DE ACUIFEROS EN LA CUENCA DEL EBRO.
31	1986	SGOP		INF	9	3	AR	ESTUDIO GEOFISICO DE LAS TERRAZAS ALUVIALES DEL RIO GALLEGO.

BIBLIOGRAFIA EBRO

<u>NR</u>	<u>FECHA</u>	<u>AUTOR</u>	<u>REF.</u>	<u>COD</u>	<u>CC</u>	<u>AMB</u>	<u>PROV</u>	<u>TITULO</u>
32	1985	IGME		CAL	9	1		CALIDAD Y CONTAMINACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN ESPAÑA.

BIBLIOGRAFIA EBRO

<u>NR</u>	<u>FECHA</u>	<u>AUTOR</u>	<u>REF.</u>	<u>COD</u>	<u>CC</u>	<u>AMB</u>	<u>PROV</u>	<u>TITULO</u>
33	1983	IGHE		MOD	9	2		PROYECTO PARA ESTUDIOS DE INTEGRACION DE LOS RECURSOS DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LA PLANIFICACION HIDROLOGICA DE LA CUENCA DEL EBRO, MEDIANTE MODELOS MATEMATICOS.

ADDENDA

BIBLIOGRAFIA EBRO

NR	FECHA	AUTOR	REF.	COD	CC	AMB	PROV	TITULO
1	1976	SGOP	1627	REG	9	3	22	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LAS TERRAZAS DE LOS RIOS EBRO Y GALLEGO EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE ZARAGOZA.
2	1984	SGOP	2305	REG	9	3	21	APORTACIONES SUBTERRANEAS DEL RIO ARAVIANA A LA CUENCA DEL RIO GUEILES (SORIAO)
3	1986	SGOP	2410	REG	9	3	11	POSIBILIDADES DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS PARA LA PUESTA EN REGADIO DE LA COMARCA DE MIRANDA DE EBRO (BURGOS).

ANEJO N° 2

FICHAS RESUMEN DE UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-01 FONTIBRE

SUPERFICIE: 60 km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): CANTABRIA

PROVINCIA(S): SANTANDER

NATURALEZA LITOLÓGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre, generalmente colgado

PARAMETROS HIDRAULICOS T (m²/día)
 S (%)
 Q

RECURSOS: 22 Hm³/año

USOS: 0 Hm³/año

Abastecimiento	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 0
Agricultura	Hm ³ /año	
Industria 0	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatadas cálcicas

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	300	Ca	93	Na	NO ₃	0
SO ₄	40	Mg		Cl	20	T.D.S. 400

CONTAMINACION: Si

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-02 SEDANO-LA LORA

SUPERFICIE: 950 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): CASTILLA-LEON

PROVINCIA(S): BURGOS Y PALENCIA

NATURALEZA LITOLÓGICA: Calcárea y detrítica

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS T (m²/día)
 S (%)
 Q 1-1,5 (l/s/m)

RECURSOS: 140 Hm³/año

USOS: 4 Hm³/año

Abastecimiento	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 3%
Agricultura	Hm ³ /año	
Industria 4	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H ⁻	275	Ca ⁺⁺	-	Na ⁺	10	NO ₃	0
SO ₄	40	Mg ⁺⁺	10	Cl ⁻	20	T.D.S.	400

CONTAMINACION: Sí

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial	Medio	*
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-03 VILLARCAYO

SUPERFICIE: 1.000 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): CASTILLA-LEON, CANTABRIA, PAIS VASCO Y RIOJA

PROVINCIA(S): BURGOS, CANTABRIA, ALAVA y LOGROÑO

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre; nivel superior, colgado

PARAMETROS HIDRAULICOS

T	(m ² /día)
S	(%)
Q	1-1,5 (l/s/m)

RECURSOS: 163 Hm³/año

USOS: 0 Hm³/año

Abastecimiento	0	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 0
Agricultura	0	Hm ³ /año	
Industria	0	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	275	Ca	Na	10	NO ₃		
SO ₄	40	Mg	10	Cl	20	T.D.S.	400

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-04 MONTES OBARENES-SOBRON

SUPERFICIE: 142,4 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): LA RIOJA Y CASTILLA-LEON

PROVINCIA(S): LOGRONO Y BURGOS

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea y detrítica

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre, confinado al N

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	100-2.500 (m ² /día)
	S	30-50 (%)
	Q	5-80 (l/s)

RECURSOS: 25 Hm³/año

USOS: 0 Hm³/año

Abastecimiento	0	Hm3/año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 0
Agricultura	0	Hm3/año	
Industria	0	Hm3/año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca	Na	NO ₃
SO ₄	Mg	Cl	T.D.S.

CONTAMINACION: Si

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano	Localmente medio	NO ₂ , detergentes
Agrícola	Localmente alto	P ₂ O ₃ , NO ₃ *
Industrial	*	*
Otros	*	*

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL: -

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-05 TREVIÑO

SUPERFICIE: 528 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): PAIS VASCO Y CASTILLA-LEON

PROVINCIA(S): ALAVA Y BURGOS

NATURALEZA LITOLÓGICA: Detrítica

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Multicapa

PARAMETROS HIDRAULICOS

T	(m ² /día)
S	(%)
Q	2-300 (l/s)

RECURSOS: 25 Hm³/año

USOS: 0 Hm³/año

Abastecimiento	0	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 0
Agricultura	0	Hm ³ /año	
Industria	0	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica; bicarbonatada-sulfatada cálcico-magnésica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	302	Ca	79	Na	8	NO ₃
SO ₄	40	Mg		Cl	40	T.D.S.

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-06 SUBIJANA-NANCLARES

SUPERFICIE: 187,2 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): PAIS VASCO

PROVINCIA(S): ALAVA

NATURALEZA LITOLÓGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	60 (m ² /día)
	S	(%)
	Q	0,25-0,74 (l/s/m)

RECURSOS: 12 Hm³/año

USOS: 0 Hm³/año

Abastecimiento	0	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 8%
Agricultura	0	Hm ³ /año	
Industria	1	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	Na ⁺	NO ₃
SO ₄	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	T.D.S.

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-07 SIERRA DE CANTABRIA

SUPERFICIE: 150 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): PAIS VASCO, LA RIOJA Y CASTILLA-LEON

PROVINCIA(S): ALAVA, LOGRONO y BURGOS

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea y detrítica

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS T (m²/día)
 S (%)
 Q

RECURSOS: 42 Hm³/año

USOS: 3 Hm³/año

Abastecimiento	3	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 7%
Agricultura	0	Hm ³ /año	
Industria	0	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica magnésica a cálcica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	302	Ca ⁺⁺	Na ⁺	NO ₃
SO ₄	20	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	T.D.S.

CONTAMINACION: Sí

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros	Local	SO ₄

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-08 ARANA

SUPERFICIE: 176 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): PAIS VASCO

PROVINCIA(S): ALAVA

NATURALEZA LITOLOGICA: Detrítico y calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre (detrítico)

PARAMETROS HIDRAULICOS T (m²/día)
 S (%)
 Q

RECURSOS: 40 Hm³/año

USOS: 1 Hm³/año

Abastecimiento	1	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 2%
Agricultura	0	Hm ³ /año	
Industria	0	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcico-magnésica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca	Na	NO ₃
SO ₄	Mg	Cl	T.D.S.

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-09 ALUVIAL DE VITORIA

SUPERFICIE: 80 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): PAIS VASCO

PROVINCIA(S): ALAVA

NATURALEZA LITOLOGICA: Detrítica

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre. Muy anisótropo. Ocasionalmente, semiconfinado

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	125-300	(m ² /día)
	S	0,3	(%)
	Q	5	(l/s)

RECURSOS: 5,1 Hm³/año

USOS: Hm³/año

Abastecimiento	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$):
Agricultura	Hm ³ /año	
Industria	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	522	Ca ⁺⁺	Na ⁺	NO ₃	65
SO ₄	40	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	T.D.S.	

CONTAMINACION: Sí

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano	Alto	NO ₂ , NM ₄
Agrícola	Alto	NO ₃ , K
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-10 ENTZIA-MONTES DE VITORIA

SUPERFICIE: 259 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): PAIS VASCO

PROVINCIA(S): ALAVA

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea y detrítica

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre; confinado al oeste

PARAMETROS HIDRAULICOS

T	(m ² /día)
S	(%)
Q	20 (l/s)

RECURSOS: 120 Hm³/año

USOS: 0 Hm³/año

Abastecimiento	0	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 0
Agricultura	0	Hm ³ /año	
Industria	0	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica a cálcico-magnésica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca	Na	NO ₃
SO ₄	Mg	Cl	T.D.S.

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-11 LOQUIZ

SUPERFICIE: 150 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): NAVARRA Y PAIS VASCO

PROVINCIA(S): NAVARRA Y ALAVA

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre y/o confinado

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	150-1.200 (m ² /día)
	S	2-3 (%)
	Q	5-640 (l/s)

RECURSOS: 136 Hm³/año

USOS: 0 Hm³/año

Abastecimiento	0	Hm3/año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 0
Agricultura	0	Hm3/año	
Industria	0	Hm3/año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica a magnésica, en general

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	303	Ca	102,1	Na	4,5	NO ₃	2,5
SO ₄	20,5	Mg	4,4	Cl	5,7	T.D.S.	298

CONTAMINACION: Sí

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros	Localmente alto	Cl, SO ₄

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-12 URBASA

SUPERFICIE: 200 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): NAVARRA Y PAIS VASCO

PROVINCIA(S): NAVARRA Y ALAVA

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS

T	5-10	(m ² /día)
S	0,16-2	(%)
Q	0,03	(l/s/m)

RECURSOS: 142 Hm³/año

USOS: 0 Hm³/año

Abastecimiento	0	Hm3/año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 0
Agricultura	0	Hm3/año	
Industria	0	Hm3/año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica a cálcico-magnésica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	268	Ca	81,5	Na	3,0	NO ₃	1,8
SO ₄	9	Mg	8,9	Cl	4,6	T.D.S.	245

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-13 ARALAR-ULZAMA

SUPERFICIE: 208 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): NAVARRA Y PAIS VASCO

PROVINCIA(S): NAVARRA Y GUIPUZCOA

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre y/o confinado

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	15-80	(m ² /día)
	S	0,3-4	(%)
	Q	0,11-21,6	(l/s/m)

RECURSOS: 206 Hm³/año

USOS: 0 Hm³/año

Abastecimiento	Hm3/año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 0
Agricultura	Hm3/año	
Industria	Hm3/año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	149	Ca	49,1	Na	2,5	NO ₃	3,0
SO ₄	6,8	Mg	3,0	Cl	2,9	T.D.S.	142

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-14 ANDIA

SUPERFICIE: 200 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): NAVARRA

PROVINCIA(S): NAVARRA

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre y/o confinado

PARAMETROS HIDRAULICOS

T	0-4.000	(m ² /día)
S	0,001-4,6	(%)
Q	0,18-100	(l/s/m)

RECURSOS: 202 Hm³/año

USOS: Hm³/año

Abastecimiento		Hm3/año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$):
Agricultura	0	Hm3/año	
Industria	0	Hm3/año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica, en general

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	229	Ca	79,1	Na	3,8	NO ₃	4,5
SO ₄	9,5	Mg	2,9	Cl	5,7	T.D.S.	219

CONTAMINACION: Sí

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros	Localmente alto	Cl, Na, SO ₄

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-15 LEYRE

SUPERFICIE: 106 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): NAVARRA Y ARAGON

PROVINCIA(S): NAVARRA Y HUESCA

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS T (m²/día)
 S (%)
 Q

RECURSOS: 48 Hm³/año

USOS: Hm³/año

Abastecimiento		Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$):
Agricultura	0	Hm ³ /año	
Industria	0	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica a cálcico-magnésica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	226	Ca	48,4	Na	3,0	NO ₃	1,5
SO ₄	10,3	Mg	18,5	Cl	2,8	T.D.S.	201

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-16 LARRA

SUPERFICIE: 120 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): NAVARRA Y ARAGON (en parte, Francia)

PROVINCIA(S): NAVARRA Y HUESCA

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre, a veces colgado

PARAMETROS HIDRAULICOS T (m²/día)
 S (%)
 Q

RECURSOS: 103 Hm³/año (en territorio español).

USOS: 0 Hm³/año

Abastecimiento	0	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 0
Agricultura	0	Hm ³ /año	
Industria	0	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	108	Ca	35,5	Na	1,5	NO ₃	0,8
SO ₄	1,5	Mg		Cl	0,7	T.D.S.	96

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-17 ALTO GALLEGO-ALTO ARAGON

SUPERFICIE: 170 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON

PROVINCIA(S): HUESCA

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS T (m²/día)
 S (%)
 Q

RECURSOS: 100 Hm³/año

USOS: 0 Hm³/año

Abastecimiento Hm³/año % EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 0
Agricultura Hm³/año
Industria Hm³/año

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica a cálcico-magnésica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	258	Ca ⁺⁺	60	Na ⁺	25	NO ₃	10
SO ₄	20	Mg ⁺⁺	27,5	Cl ⁻	35	T.D.S.	375

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-18 SANTO DOMINGO-SIERRA DE GUARA

SUPERFICIE: 360 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON

PROVINCIA(S): HUESCA

NATURALEZA LITOLÓGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre; en ocasiones, confinado

PARAMETROS HIDRAULICOS T (m²/día)
 S (%)
 Q

RECURSOS: 121 Hm³/año

USOS: 5 Hm³/año

Abastecimiento	2	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 4%
Agricultura	2,75	Hm ³ /año	
Industria	0	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica a cálcico-magnésica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	287,5	Ca ⁺⁺	75	Na ⁺	60	NO ₃	20
SO ₄	60	Mg ⁺⁺	27,5	Cl ⁻	35	T.D.S.	347,5

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-19 ALTO SOBRARBE

SUPERFICIE: 56 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON

PROVINCIA(S): HUESCA

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Bicapa; libre

PARAMETROS HIDRAULICOS T (m²/día)
 S (%)
 Q

RECURSOS: 18 Hm³/año

USOS: 0 Hm³/año

Abastecimiento	0	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 0
Agricultura	0	Hm ³ /año	
Industria	0	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca	Na	NO ₃
SO ₄	Mg	Cl	T.D.S.

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Contaminante</u>	<u>Grado</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-20 ORDESA-MONTE PERDIDO

SUPERFICIE: 200 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON

PROVINCIA(S): HUESCA

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS T (m²/día)
 S (%)
 Q

RECURSOS: Hm³/año

USOS: 0 Hm³/año

Abastecimiento	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 0
Agricultura	Hm ³ /año	
Industria	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	Na ⁺	NO ₃
SO ₄	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	T.D.S.

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-21 SIERRAS INTERIORES

SUPERFICIE: 1.500 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON Y CATALUNA

PROVINCIA(S): HUESCA Y LERIDA

NATURALEZA LITOLÓGICA: Calcárea y detrítica

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS T (m²/día)
 S (%)
 Q

RECURSOS: Hm³/año

USOS: 0 Hm³/año

Abastecimiento	0	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 0
Agricultura	0	Hm ³ /año	
Industria	0	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica o magnésica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	224	Ca	63	Na	1,5	NO ₃	1,5
SO ₄	29,5	Mg	7	Cl	5	T.D.S.	329

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-22 MONTSEC

SUPERFICIE: 261 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON Y CATALUNA

PROVINCIA(S): HUESCA Y LERIDA

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre; en algún sector confinado

PARAMETROS HIDRAULICOS T (m²/día)
 S (%)
 Q

RECURSOS: 47 Hm³/año

USOS: 0 Hm³/año

Abastecimiento	0	Hm3/año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 0
Agricultura	0	Hm3/año	
Industria	0	Hm3/año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica a magnésica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	251	Ca	103	Na	8	NO ₃	21,5
SO ₄	77	Mg	6	Cl	25	T.D.S.	500

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-23 ESERA-OLIANA

SUPERFICIE: 506 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON Y CATALUNA

PROVINCIA(S): HUESCA y LERIDA

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS T (m²/día)
 S (%)
 Q

RECURSOS: 83 Hm³/año

USOS: 0 Hm³/año

Abastecimiento	Hm3/año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 0
Agricultura	Hm3/año	
Industria	Hm3/año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica a magnésica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	290	Ca	21	Na	18	NO ₃	8
SO ₄	48	Mg	92	Cl	32	T.D.S.	546

CONTAMINACION: Sí

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros	Localmente alto en profundidad	Cl Na

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-24 GLERA

SUPERFICIE: 250 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): LA RIOJA

PROVINCIA(S): LA RIOJA

NATURALEZA LITOLOGICA: Detrítica

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	4.000	(m ² /día)
	S	10	(%)
	Q	10-40	(l/s)

RECURSOS: 31 Hm³/año

USOS: 21 Hm³/año

Abastecimiento	3	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 70%
Agricultura	17,9	Hm ³ /año	
Industria		Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	Na ⁺	NO ₃	5
SO ₄	35	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	15
			T.D.S.	250

CONTAMINACION: Sí

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola	Medio-Bajo	NO ₃ , Cl, K
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-25 EBRO Y AFLUENTES

SUPERFICIE: 200 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): LA RIOJA y NAVARRA

PROVINCIA(S): LA RIOJA y NAVARRA

NATURALEZA LITOLOGICA: Detrítica

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	3.000-10.000	(m ² /día)
	S	5-15	(%)
	Q	1-25	(l/s)

RECURSOS: Hm³/año

USOS: 3 Hm³/año

Abastecimiento	2,95	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$):
Agricultura		Hm ³ /año	
Industria		Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	Na ⁺	NO ₃
SO ₄	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	T.D.S.

CONTAMINACION: Sí

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-26 MENDAVIA-OLITE-CORTES

SUPERFICIE: 905 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): NAVARRA, LA RIOJA y ARAGON

PROVINCIA(S): NAVARRA, LOGROÑO y ZARAGOZA

NATURALEZA LITOLOGICA: Detrítica

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	50-2.000	(m ² /día)
	S	10-30	(%)
	Q	100	(l/s)

RECURSOS: 135 Hm³/año

USOS: 40 Hm³/año

Abastecimiento	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 30
Agricultura	Hm ³ /año	
Industria	0 Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Sulfatada cálcica; bicarbonatada-sulfatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	357	Ca	120,8	Na	180	NO ₃	67
SO ₄	338	Mg	81,3	Cl	243,5	T.D.S.	1.211

CONTAMINACION: Sí

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola	Medio alto	NO ₃
Industrial		
Otros	Medio alto	Cl, SO ₄

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-27 ALUVIALES DEL EBRO

SUPERFICIE: 1.000 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): NAVARRA, ARAGON y LA RIOJA

PROVINCIA(S): ZARAGOZA, NAVARRA y LA RIOJA

NATURALEZA LITOLOGICA: Detrítica

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS

T	1.500-2.500	(m ² /día)
S		(%)
Q	15-20	(l/s)

RECURSOS: 336 Hm³/año

USOS: 72 Hm³/año

Abastecimiento	Hm3/año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 22%
Agricultura	Hm3/año	
Industria	72 Hm3/año	

CALIDAD:

Facies: Sulfatada cálcico-magnésica; clorurada sódica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	200	Na ⁺	NO ₃	50		
SO ₄	500	Mg ⁺⁺	75	Cl ⁻	150	T.D.S.	3.000

CONTAMINACION: Sí

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola	Alto	NO ₃ , NO ₂
Industrial	Medio	Resíduos líquidos y sólidos
Otros	Alto	SO ₄

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-28 ALUVIAL DEL GALLEGO

SUPERFICIE: 90 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON

PROVINCIA(S): ZARAGOZA y HUESCA

NATURALEZA LITOLOGICA: Detrítico

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	5.000-10.000	(m ² /día)
	S		(%)
	Q	30-100	(l/s)

RECURSOS: Hm³/año

USOS: 20 Hm³/año

Abastecimiento	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$):
Agricultura	Hm ³ /año	
Industria	20 Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Sulfatada magnésica; clorurada sódica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	200	Na ⁺	NO ₃	37,5
SO ₄	Mg ⁺⁺	112,5	Cl ⁻	150	T.D.S. 1.050

CONTAMINACION: Sí

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola	Alto	NO ₃ , NO ₂
Industrial	Bajo	Zn, Fe
Otros	Alto	SO ₄

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-29 ALUVIAL DEL CINCA

SUPERFICIE: 70 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON

PROVINCIA(S): HUESCA

NATURALEZA LITOLÓGICA: Detrítica

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	100-500	(m ² /día)
	S		(%)
	Q	10-15	(l/s)

RECURSOS: 30,8 Hm³/año

USOS: Hm³/año

Abastecimiento	Hm3/año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$):
Agricultura	Hm3/año	
Industria	Hm3/año	

CALIDAD:

Facies: Sulfatada cálcico-magnésica; clorurada bicarbonatada cálcica y bicarbonatada sulfatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	400	Na ⁺	120	NO ₃	20
SO ₄	Mg ⁺⁺	400	50	Cl ⁻	150	T.D.S. 1.518

CONTAMINACION:

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		NO ₃ , NO ₂
Industrial		Residuos líquidos y sólidos
Otros		SO ₄ , Cl

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-30 ALUVIAL DEL SEGRE

SUPERFICIE: 110 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): CATALUNA

PROVINCIA(S): LERIDA

NATURALEZA LITOLOGICA: Detrítica

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	100-500	(m ² /día)
	S		(%)
	Q	10-15	(l/s)

RECURSOS: 48,4 Hm³/año

USOS: Hm³/año

Abastecimiento	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$):
Agricultura	Hm ³ /año	
Industria	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Sulfatada cálcico-magnésica; clorurada sódica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	120	Na ⁺	110	NO ₃	15
SO ₄	Mg ⁺⁺	38	Cl ⁻	115	T.D.S.	1.300

CONTAMINACION: Sí

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		NO ₃ , NO ₂
Industrial		Resíduos líquidos y sólidos
Otros		SO ₄

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-31 CURSO BAJO y DELTA DEL EBRO

SUPERFICIE: 40 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): CATALUNA

PROVINCIA(S): TARRAGONA

NATURALEZA LITOLÓGICA: Detrítica y calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre y/o confinado, en ocasiones multicapa (detrítico). Confinado (calcáreo)

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	50-100	(m ² /día)	(acuífero calcáreo)
	S	10	(%)	(acuífero aluvial)
	Q	5-10	(l/s)	(detrítico)

RECURSOS: Hm³/año

USOS: 31 Hm³/año

Abastecimiento	8	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$):
Agricultura	17	Hm ³ /año	
Industria	6	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Sulfatada cálcico-magnésica; clorurada sódica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	Na ⁺	100	NO ₃	31
SO ₄	275	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	442	T.D.S. 1.546

CONTAMINACION: Sí

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano	Medio-Alto	NO ₃
Agrícola	Ligero	Central Nuclear
Industrial	Variable	Domo salino
Otros	Alto	Intrusión marina

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-32 EZCARAY-PRADOLUENGO

SUPERFICIE: 42 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): LA RIOJA y CASTILLA-LEON

PROVINCIA(S): LA RIOJA y BURGOS

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS T (m²/día)
 S (%)
 Q

RECURSOS: 6-8 Hm³/año

USOS: Hm³/año

Abastecimiento	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$):
Agricultura	Hm ³ /año	
Industria	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcico-magnésica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	Na ⁺	NO ₃	6
SO ₄	12,5	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	27
			T.D.S.	320

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-33 ORTIGOSA-MANSILLA-NEILA

SUPERFICIE: 150 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): LA RIOJA y CASTILLA-LEON

PROVINCIA(S): LA RIOJA y BURGOS

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS

T	(m ² /día)
S	(%)
Q	

RECURSOS: Hm³/año

USOS: Hm³/año

Abastecimiento	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$):
Agricultura	Hm ³ /año	
Industria	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies:

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	Na ⁺	NO ₃
SO ₄	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	T.D.S.

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-34 JUBERA-ANGUIANO

SUPERFICIE: 130 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): LA RIOJA

PROVINCIA(S): LA RIOJA

NATURALEZA LITOLÓGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS T (m²/día)
 S (%)
 Q

RECURSOS: 14-22 Hm³/año

USOS: Hm³/año

Abastecimiento	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$):
Agricultura	Hm ³ /año	
Industria	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies:

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	Na ⁺	NO ₃
SO ₄	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	T.D.S.

CONTAMINACION: Sí

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros	Medio-bajo	Cl, SO ₄

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-35 FITERO-ARNEDILLO

SUPERFICIE: 42 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): LA RIOJA y NAVARRA

PROVINCIA(S): LA RIOJA y NAVARRA

NATURALEZA LITOLÓGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre; en ocasiones, confinado

PARAMETROS HIDRAULICOS T (m²/día)
 S (%)
 Q

RECURSOS: 7-10 Hm³/año

USOS: Hm³/año

Abastecimiento	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$):
Agricultura	Hm ³ /año	
Industria	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies:

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	177	Ca ⁺⁺	494	Na ⁺	1.010	NO ₃	8,5
SO ₄	1.343	Mg ⁺⁺		Cl ⁻	1.592	T.D.S.	4.689

CONTAMINACION:

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-36 QUEILES-JALON

SUPERFICIE: 390 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON y CASTILLA-LEON

PROVINCIA(S): ZARAGOZA y SORIA

NATURALEZA LITOLOGICA: Detrítica y calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre (detritico); libre y/o confinado (calcáreo)

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	220-4.500	(m ² /día)
	S	0,2-0,8	(%)
	Q	0,3-15	(l/s/m)

RECURSOS: 77-100 Hm³/año

USOS: 19 Hm³/año

Abastecimiento	13	Hm3/año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 22%
Agricultura	15,5	Hm3/año	
Industria		Hm3/año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica a sulfatada cálcico-magnésica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	Na ⁺	NO ₃	15
SO ₄	150	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	45
			T.D.S.	600

CONTAMINACION:

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola	Alto	NO ₃
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-37 JALON-AGUAS VIVAS-ALFAMEN

SUPERFICIE: 250 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON

PROVINCIA(S): ZARAGOZA

NATURALEZA LITOLOGICA: Detrítica

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	500-2.500	(m ² /día)
	S	0,3-0,5	(%)
	Q	5-50	(l/s/m)

RECURSOS: 70 Hm³/año

USOS: 36 Hm³/año

Abastecimiento	5	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 51%
Agricultura	30	Hm ³ /año	
Industria	1	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada-sulfatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	Na ⁺	NO ₃	50
SO ₄	178	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	55
			T.D.S.	500

CONTAMINACION: Sí

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola	Alto	NO ₃
Industrial	Alto	Resíduos líquidos
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-38 MUEL-BELCHITE

SUPERFICIE: 150 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON

PROVINCIA(S): ZARAGOZA

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO:

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	4.000-8.000	(m ² /día)
	S	1,30	(%)
	Q	0,1-10	(l/s/m)

RECURSOS: 8-18 Hm³/año

USOS: Hm³/año

Abastecimiento	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$):
Agricultura	Hm ³ /año	
Industria	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Sulfatada-bicarbonatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	Na ⁺	NO ₃	35
SO ₄	337	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	174
			T.D.S.	1.200

CONTAMINACION:

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-39 CALATAYUD-MONTALBAN

SUPERFICIE: 590 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON y CASTILLA-LEON

PROVINCIA(S): ZARAGOZA, TERUEL y SORIA

NATURALEZA LITOLÓGICA: Calcárea y detrítica

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	2.000-5.000	(m ² /día)
	S	2,2-3	(%)
	Q	7-20	(l/s/m)

RECURSOS: 50-60 Hm³/año

USOS: 19 Hm³/año

Abastecimiento	12	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 34%
Agricultura	7	Hm ³ /año	
Industria		Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada a sulfatada cálcico-magnésica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	Na ⁺	NO ₃	30
SO ₄	300	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	55
			T.D.S.	1.450

CONTAMINACION:

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola	Medio	NO ₃
Industrial	Medio-Alto	Residuos líquidos
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-40 CUBETA DE OLIETE

SUPERFICIE: 650 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON

PROVINCIA(S): ZARAGOZA y TERUEL

NATURALEZA LITOLÓGICA:

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO:

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	2.000	(m ² /día)
	S	1	(%)
	Q	10	(l/s)

RECURSOS: 35-40 Hm³/año

USOS: 10 Hm³/año

Abastecimiento	5,25	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 25%
Agricultura	4,4	Hm ³ /año	
Industria	0,45	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada-sulfatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	159	Ca ⁺⁺	Na ⁺	NO ₃	50
SO ₄	178	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	55	T.D.S. 500

CONTAMINACION:

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola	Alto	NO ₃
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-41 PORTALRUBIO-CALANDA

SUPERFICIE: 400 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON

PROVINCIA(S): TERUEL

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS T (m²/día)
 S (%)
 Q 0,1 (l/s)

RECURSOS: 44 Hm³/año

USOS: 7 Hm³/año

Abastecimiento	4	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 16%
Agricultura	3	Hm ³ /año	
Industria		Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada sulfatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H		Ca ⁺⁺	Na ⁺	NO ₃	50
SO ₄	178	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	T.D.S.	500
			55		

CONTAMINACION:

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola	Alto	NO ₃
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-42 PUERTOS DE BECEITE

SUPERFICIE: 1.500 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON, CATALUNA y C. VALENCIANA

PROVINCIA(S): ZARAGOZA, TERUEL, TARRAGONA y CASTELLON

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcáres

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	50-10.000	(m ² /día)
	S		(%)
	Q	0,1-0,01	(l/s/m)
		5-25	(l/s)

RECURSOS: 250 Hm³/año

USOS: 52 Hm³/año

Abastecimiento	30,9	Hm3/año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 20%
Agricultura	19-21,5	Hm3/año	
Industria	2	Hm3/año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcico-magnésica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	60	Na ⁺	NO ₃	15
SO ₄	Mg ⁺⁺	40	Cl ⁻	T.D.S.	400

CONTAMINACION:

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano	Bajo	NO ₂
Agrícola		NO ₃
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-43 SIERRA DEL SOLORIO

SUPERFICIE: 1.050 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON, CASTILLA-LA MANCHA y CASTILLA-LEON

PROVINCIA(S): ZARAGOZA, GUADALAJARA y SORIA

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcáreo y detrítico

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre y/o confinado (calcáreo)
Libre (detrítico)

PARAMETROS HIDRAULICOS T (m²/día)
 S 1 (%)
 Q 1-3 (l/s) aluvial

RECURSOS: 100 Hm³/año

USOS: 0,2 Hm³/año

Abastecimiento	0,25	Hm3/año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 0
Agricultura		Hm3/año	
Industria		Hm3/año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada-sulfatada cálcico-magnésica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	274	Ca ⁺⁺	56	Na ⁺		NO ₃	18,5
SO ₄	175	Mg ⁺⁺	10	Cl ⁻	74,5	T.D.S.	669

CONTAMINACION:

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola	Medio-Bajo	NO ₃ , NO ₂
Industrial		
Otros		SO ₄ , Cl

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-44 PIEDRA-GALLOCANTA

SUPERFICIE: 500 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON y CASTILLA-LA MANCHA

PROVINCIA(S): TERUEL, ZARAGOZA y GUADALAJARA

NATURALEZA LITOLOGICA: Detrítico y calcáreo

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	500 (m ² /día) (detrítico)
		3.000-4.500 (m ² /día) (calcáreo)
	S	10 (%) (detrítico)
		1 (%) (calcáreo)
	Q	2-10 (l/s/m)

RECURSOS: 45 Hm³/año

USOS: 13 Hm³/año

Abastecimiento		Hm3/año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 29%
Agricultura	13	Hm3/año	
Industria		Hm3/año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcico-magnésica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	213,5	Ca ⁺⁺	Na ⁺	NO ₃	32
SO ₄	128,7	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	T.D.S.	500

CONTAMINACION:

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola	Bajo-Medio	K, NO ₃
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-45 CELLA-MOLINA DE ARAGON

SUPERFICIE: 950 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): CASTILLA-LA MANCHA y ARAGON

PROVINCIA(S): GUADALAJARA y TERUEL

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS T (m²/día)
 S (%)
 Q

RECURSOS: 155 Hm³/año

USOS: Hm³/año

Abastecimiento	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$):
Agricultura	Hm ³ /año	
Industria	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcico-magnésica; sulfatada cálcico-magnésica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	75	Na ⁺	5	NO ₃	8,5
SO ₄	Mg ⁺⁺	15,5	Cl ⁻	14	T.D.S.	292

CONTAMINACION:

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola	Bajo	NO ₃
Industrial	Bajo	SO ₄
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-46 VALLE DEL JILOCA

SUPERFICIE: 500 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON

PROVINCIA(S): TERUEL

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcárea y detrítica

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre (detrítico)

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	500- 1.500	(m ² /día)	(detrítico)
		2.000-10-000	(m ² /día)	(calcáreo)
	S	9-20	(%)	(detrítico)
		1-0,01	(%)	(calcáreo)
	Q	5-10	(l/s/m)	(detrítico)
		10-30	(l/s/m)	(calcáreo)

RECURSOS: 63 Hm³/año

USOS: 36 Hm³/año

Abastecimiento	3	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$): 57%
Agricultura	31	Hm ³ /año	
Industria	2	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcico-magnésica (calcáreo)
Sulfatada cálcica (detrítico)

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	Na ⁺	NO ₃	35
SO ₄	200	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	80
			T.D.S.	550

CONTAMINACION:

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola	Bajo	NO ₃
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09-47 LIDON-PALOMERA

SUPERFICIE: 400 Km²

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ARAGON

PROVINCIA(S): TERUEL

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcáreo

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	10.000	(m ² /día)
	S	2-3	(%)
	Q	24-240	(l/s/m)

RECURSOS: 38 Hm³/año

USOS: Hm³/año

Abastecimiento	Hm ³ /año	% EXPLOTACION: ($\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$):
Agricultura	Hm ³ /año	
Industria	Hm ³ /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO ₃ H	Ca ⁺⁺	Na ⁺	NO ₃
SO ₄	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	T.D.S.

CONTAMINACION:

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola	Bajo	NO ₃ , NO ₂
Industrial		
Otros		SO ₄ , Cl

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

ANEJO N° 3

FICHAS RESUMEN DE LAS PRINCIPALES

OBRAS CONSULTADAS

TITULO: INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA DE LA CUENCA DEL EBRO

AUTOR(ES): IGME (Colab. C.G.S. EPTISA)

EDITOR: IGME

Edición limitada

Fecha 1981

Nº de referencia 34062

LOCALIZACION: Instituto Geológico y Minero de España

Ríos Rosas, 23 - 28003 MADRID

COMPOSICION:

<u>Tomo</u>	<u>Contenido</u>
0	Memoria, Síntesis
1	Estudio Hidrogeológico
2	Hidrogeología del Sistema 57: Monreal-Gallocanta
3	Hidrogeología del Sistema 58: Mesozoico Ibérico de la Depresión del Ebro
4	Hidrogeología del Sistema 59: Mesozoico de los puertos de Beceite
5	Hidrogeología del Sistema 60: Curso Bajo y Delta del Ebro
6	Hidrogeología del Sistema 62: Terrazas Aluviales del Ebro y afluentes

- 7 Hidrogeología del Sistema 64:
Cretácico de la Lora y Sinclinal de Villarcayo
- 8 Hidrogeología del Sistema 65:
Paleozoico del Candado de Treviño y Mesozoico de
la Sierra de Cantabria.
Resumen hidrogeológico de los Sistemas 66 y 07:
Paleoceno de la Sierra de Urbasa y Calizas Mesozoicas de la Sierra de Aralar.
- 9 Hidrogeología del Sistema 67:
Sinclinal de Jaca y calizas eocenas de borde
- 10 Hidrogeología del Sistema 68:
Sinclinal de Tremp y calizas eocenas y cretácicas de borde.
- 11 Planificación Hidrológica

TIPO DE DOCUMENTO: Estudio Hidrogeológico

TEMA(S) PRINCIPAL(ES):

- . Estudio detallado de las características de los sistemas acuíferos presentes en la Cuenca del Ebro
- . Evaluación de recursos y reservas hídricas subterráneas.

OTROS TEMAS:

- . Situación socio-económica de la Cuenca
- . Planificación hidrológica

DOCUMENTACION GRAFICA:

Escala

Planos

- . Esquema hidrogeológico de síntesis 1:1.000.000
- . Mapas y cortes geológicos
- . Mapas hidrogeológicos
- . Situación estaciones climáticas
- . Temperaturas (anual, medias mensuales)
- . Pluviometría (mensual, isoyetas)
- . Planos de ETP
- . Planos de lluvia útil
- . Situación redes de aforos
- . Distribución lámina de agua
- . Subcuencas hidrológicas
- . Situación de los embalses
- . Geofísica
- . Distribución acuíferos
- . Isoespesor saturado
- . Caudales específicos
- . Isopiezas
- . Isoconductividades
- . Planos del contenido de residuo seco a 110°C
- . Diagramas de Stiff modificados
- . Plano de clasificación de aguas para riego
- . Posibilidades de nuevos regadíos

DOCUMENTACION ANALITICA:

Cuadros y gráficos:

- . Población
- . Temperaturas
- . Pluviometrías
- . Aportaciones
- . Regulación superficial
- . Descarga manantiales, curva de agotamiento
- . Aforos directos
- . Evolución piezométrica
- . Ensayos de bombeo
- . Recursos subterráneos
- . Regadíos
- . Abastecimiento urbano
- . Esquema hidrológico
- . Esquema hidrogeológico
- . Balances
- . Nuevos embalses

RESUMEN:

Memoria:

- . Delimitación y estudio de los 9 sistemas acuíferos pertenecientes a la Cuenca del Ebro (recursos, explotación actual, posibilidades de explotación futura)

- . Evaluación de los recursos hidráulicos totales de la cuenca y en particular del volumen correspondiente a recursos subterráneos.
- . Estudio de la demanda actual y futura de agua en dicha cuenca; formas actuales de cubrirla, posibilidades de utilización de los recursos subterráneos en el abastecimiento de dicha demanda; planificación hidrológica.

TITULO: ESTUDIO DE LAS POSIBILIDADES DE UTILIZACION CONJUNTA DE
LOS EMBALSES SUPERFICIALES Y SUBTERRANEOS DE LA CUENCA DEL
EBRO, MARGEN IZQUIERDA.

AUTOR(ES): S.G.O.P. (Colab. INITEC)

EDITOR: S.G.O.P.
Edición limitada
Fecha 1983
Nº referencia: 2314

LOCALIZACION: Servicio Geológico de Obras Públicas
Avenida de Portugal, 81 - MADRID

COMPOSICION:

<u>Tomo</u>	<u>Contenido</u>	<u>Nº de página</u>
1	Memoria. Anejos y Planos	
2	Memoria y Planos	
3	Anejos. Tomo 1	

TIPO DE DOCUMENTO: Informe técnico

TEMA(S) PRINCIPAL(ES): Planificación de los recursos hídricos para la
regulación de la demanda y de las extracciones
en los acuíferos de las 4 cuencas: Queiles, Ja-
lón, Huerva y Martín

OTROS TEMAS:

Selección de las cuencas objetivo, en función de la localización de embalses, de acuíferos y zonas de demanda. El estudio está enfocado a una mejor situación en el abastecimiento urbano y en la demanda agrícola. La adecuación de éstos se hará a través de una utilización conjunta de aguas subterráneas y superficiales.

DOCUMENTACION GRAFICA:

	<u>Escala</u>
2 Planos del área de estudio	1:500.000
2 Planos de distribución de zonas regables y embalses	1:500.000
2 Planos de sistemas acuíferos	1:500.000
1 Plano de cuencas	1:500.000
4 Planos de recursos superficiales	1:200.000
4 Planos de superficies de riego y demandas	1:200.000
1 Esquema de acuíferos	

DOCUMENTACION ANALITICA:

- 40 Cuadros para las aportaciones
- 65 Cuadros de demanda agrícola
- 10 Cuadros de superficie de riego

RESUMEN:

Memoria:

- . Evaluación de recursos hídricos. Localización de la demanda. Suministro de agua, tanto en la situación actual como en la futura.
- . Elaboración de conexiones hidráulicas entre las fuentes de suministro.
- . Elaboración de alternativas utilización conjunta agua subterránea/agua superficial para las cuencas elegidas.
- . Simulación del sistema de recursos hidráulicos en cada zona.

Anejo I:

- . Estudio del abastecimiento a Pamplona y comarca.

Anejo II:

- . Estudio de las posibilidades reguladoras del aluvial del río Aragón y Arga.

Anejo III:

- . Estudio de las posibilidades reguladoras del aluvial del río Gállego

Anejos Tomo I:

- . Evaluación de recursos superficiales y subterráneos. Demandas. Configuraciones hidráulicas. Alternativas y simulación del sistema. Recursos-demandas.

TITULO: ESTUDIO DE LAS POSIBILIDADES DE UTILIZACION CONJUNTA DE
LOS EMBALSES SUPERFICIALES Y SUBTERRANEOS DE LA CUENCA DEL
EBRO, MARGEN DERECHA Y CABECERA.

AUTOR(ES): S.G.O.P. (Colab. INITEC)

EDITOR: S.G.O.P.
Edición limitada
Fecha 1983
Nº de referencia 2315

LOCALIZACION: Servicio Geológico de Obras Públicas
Avda. de Portugal, 81

COMPOSICION:

<u>Tomo</u>	<u>Contenido</u>	<u>Nº de página</u>
0	Memoria y Planos	47
1	Anejos	297

TIPO DE DOCUMENTO: Informe Hidrogeológico de utilización conjunta aguas
superficiales/subterráneas.

TEMA(S) PRINCIPAL(ES): Uso conjunto de las aguas subterráneas y super-
ficiales para aumentar las disponibilidades hí-
dricas en la cuenca del Ebro (margen derecha y
cabecera).

OTROS TEMAS:

Evaluación de los recursos hídricos

Localización de la demanda

Elaboración de alternativas de utilización conjunta de aguas superficiales y subterráneas en cada una de las zonas.

DOCUMENTACION GRAFICA:

- 1 Plano del área del estudio
- 1 Plano de distribución espacial de zonas regables y embalses
- 1 Plano de distribución espacial de sistemas acuíferos
- 1 Plano de las cuencas objetivo
- 4 Planos de recursos superficiales (cuenca del río Queiles, Jalón, Huerva y Martín)
- 1 Plano de esquema de funcionamiento de los acuíferos
- 4 Planos de integración de superficies de riego y demandas para las 4 cuencas.

DOCUMENTACION ANALITICA:

- 10 cuadros de aportaciones anuales y media de las cuencas de los ríos Queiles, Jalón, Martín, Huerva.
- 30 cuadros de aportaciones intermensuales.
- 4 esquemas hidráulicos de los subsistemas acuíferos (para las 4 cuencas: Jalón, Huerva, Martín, Queiles)

- . Cuadros de demanda agrícola, valores unitarios y totales de un año medio para las 4 cuencas.
 - . Cuadros de distribución de la superficie de riego en cuencas y zonas y esquemas de regadíos.
 - . Cuadros de alternativas propuestas para cada cuenca.
- 16 Esquemas de configuración hidráulica para las distintas cuencas.
- 62 Cuadros de demanda (valores medios intermensuales) para las 4 cuencas en Hm³ y en %.
- 4 Gráficos de distribución interanual de bombeos para las cuencas: Jalón, Queiles, Huerva, Martín.
- . Listados de ordenador de las alternativas propuestas para las 4 cuencas.

RESUMEN:

Se intenta llegar a una utilización correcta del agua de la cuenca del Ebro (margen derecha y cabecera), para ello algunas demandas se satisfarán exclusivamente con aguas superficiales, otras lo serán exclusivamente a partir de las aguas subterráneas y otras podrán sólo serlo alternativamente, con aguas subterráneas en los años más secos y con superficiales en los más húmedos.

Operando así, se aumentarán las disponibilidades de aguas superficiales con la misma capacidad de embalse y disminuirán las extracciones medias de los acuíferos.

TITULO: APORTACIONES SUBTERRANEAS DEL RIO ARAVIANA A LA CUENCA DEL RIO QUEILES (SORIA)

AUTOR(ES): S.G.O.P. (Colab. Geoconsulting S.A.)

EDITOR: S.G.O.P.

Edición 1ª

Fecha: Febrero 1984

Nº de referencia: 2305

LOCALIZACION: Servicio Geológico de Obras Públicas
Avda. de Portugal, 81 MADRID

COMPOSICION:

<u>Tomo</u>	<u>Contenido</u>	<u>Nº de página</u>
1	Memoria	83
	Planos	5
	Anejos	6

TIPO DE DOCUMENTO: Estudio Hidrogeológico

TEMA(S) PRINCIPAL(ES): Esquema de funcionamiento del sistema hidráulico formado por las cabeceras de los ríos Araviana, Queiles y Val, enclavadas en el carst que rodea el Moncayo.

OTROS TEMAS:

- Características generales de las Unidades Hidrogeológicas de la zona.
- Análisis y posibilidades de regulación del manantial de Vozmediano

DOCUMENTACION GRAFICA:

	<u>Escala</u>
1 Mapa de situación	1:100.000
1 Mapa Geológico	1:25.000
1 Plano Cortes Geológicos	1:25.000
1 Plano Hidrogeológico	Gráfica
2 Mapa isoyetas	1:50.000

DOCUMENTACION ANALITICA:

- 2 Cuadros de pluviometría media (anual, mensual)
- 1 Tabla variación pluviosidad/altitud
- 1 Gráfico variación pluviosidad/altitud
- 1 Tabla Evapotranspiración
- 1 Gráfico aportaciones rio Val
- 1 Gráfico curva de gastos Vozmediano (estrecho de Araviana)
- 1 Cuadros resumen aforos (Araviana-Queiles, Keiles II)
- 3 Hidrogramas

RESUMEN:

Memoria:

- . Definición del comportamiento hidráulico del sistema. Descargas. Balance hídrico.
- . Posibilidades de regulación del manantial de Vozmediano (construcción de pozos)

Anejo:

- I Precipitación y correlación entre estaciones
 - II Aforos en el río Val
 - III Aforos en los Arroyos del Moncayo
 - IV Aforos en el estrecho de Araviana
 - V Aforos en la central Keiles II
 - VI Lluvia diaria en Cueva de Agreda (1981-83)
- Colección 250 fichas inventario (archivo SGOP)

TITULO: ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DEL CARST DE LA CARA OCCIDENTAL DEL
MONCAYO

AUTOR(ES): S.G.O.P.

EDITOR: S.G.O.P.

Edición 1ª

Fecha Abril 1985

Nº de referencia 2340

LOCALIZACION: Servicio Geológico de Obras Públicas
Avda. de Portugal, 81 MADRID

COMPOSICION:

<u>Tomo</u>	<u>Contenido</u>	<u>Nº de página</u>
1	Memoria	26
	Planos	2
	Anejos	3

TIPO DE DOCUMENTO: Estudio Hidrogeológico

TEMA(S) PRINCIPAL(ES): Estudio hidrogeológico del carst, funcionamiento
hidráulico del sistema.
Posibilidades de regulación del manantial de
Vozmediano.

OTROS TEMAS:

- . Perforaciones
- . Trazado con fluoresceína
- . Calidad del agua

DOCUMENTACION GRAFICA:

	<u>Escala</u>
1 Plano de situación	1:100.000
1 Esquema hidrogeológico	Gráfica

DOCUMENTACION ANALITICA:

- 1 Gráfico curva de gastos (Estrecho de Araviana)
- 2 Hidrogramas (Queiles II, arroyos Moncayo)
- 1 Cuadro resumen de punto aforados
- 1 Cuadro resumen de Balance hidráulico
- 2 Cuadro de trazado con fluoresceína
- 2 Análisis químicos y diagramas

RESUMEN:

Memoria:

- . Completa el estudio "Aportaciones subterráneas del río Araviana a la cuenca del río Queiles" (nº ref. 2305), aporta datos de sondeos y trazados de fluoresceína, así como de nuevos aforos.

Anejos:

- I Precipitación en La Cueva de Agreda
- II Aforos en el estrecho de Araviana
- III Aforos en los arroyos que bajan del Moncayo

TITULO: POSIBILIDADES DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS PARA LA PUESTA EN
REGADIO DE LA COMARCA DE MIRANDA DE EBRO (BURGOS)

AUTOR(ES): S.G.O.P. (Colab. INTECSA)

EDITOR: S.G.O.P.
Edición limitada
Fecha: enero 1986
Nº de referencia: 2410

LOCALIZACION: Servicio Geológico de Obras Públicas
Avda. de Portugal, 81 MADRID

COMPOSICION:

<u>Tomo</u>	<u>Contenido</u>	<u>Nº de página</u>
1	Memoria	
2	Anejos y planos	

TIPO DE DOCUMENTO: Estudio hidrogeológico de planificación

TEMA(S) PRINCIPAL(ES): Determinación de los recursos de agua subterránea en la comarca de Miranda de Ebro; se delimitan U.H.(geofísica), establece parámetros hidráulicos de los acuíferos (sondeos, ensayos de bombeo)

OTROS TEMAS:

- Estudio de la demanda (cuantía y distribución espacial)
- Calidad del agua y focos de contaminación
- Actuaciones futuras

DOCUMENTACION GRAFICA:

	<u>Escala</u>
Plano de situación	1:300.000
Plano características de abastecimiento y saneamiento	1:50.000
Plano geológico	1:50.000
Perfiles geológicos	
Plano de prospección geofísica	1:50.000
3 Cuadros de isoyetas (año medio, seco, húmedo)	1:200.000
Plano hidrológico	1:50.000
Plano hidrogeológico	1:50.000
Plano hidroquímico	1:50.000
Esquema de las posibles zonas regables	1:50.000
Propuesta actuaciones futuras	1:50.000

DOCUMENTACION ANALITICA:

- 3 Cuadros de población
- 2 Cuadros de demanda de agua
- 1 Cuadro de consumo de agua industrial
- 1 Cuadro de características abastecimiento y saneamiento
- 2 Cuadros aprovechamiento agrícola

- 1 Cuadro características de estaciones pluviométricas
- 2 Cuadros de precipitaciones
- 1 Cuadro E.T.P.
- 1 Cuadro niveles en pozos y sondeos
- 1 Cuadro caudal manantiales
- 1 Cuadro calidad del agua de abastecimiento urbano
- 11 Perfiles geoelectricos
- 9 Histogramas de precipitación
- 2 Gráficos de precipitación-evapotranspiración
- 2 Gráficos de ensayos de bombeo
- 3 Gráficos de recuperación
- 2 Diagramas de piper
- 2 Diagramas U.S.S.L.S.

RESUMEN:

Memoria:

- . Características de la demanda y el consumo de agua
- . Geología y geofísica (relleno Terciario, Cuaternario del río Oroncillo, graveras de Suzana)
- . Climatología e hidrología superficial
- . Hidrogeología: inventario puntos de agua, sondeos, características y Unidades Hidrogeológicas, balance hídrico.
- . Calidad y contaminación (superficiales/subterráneas)

Anejos:

- I Encuesta sobre abastecimiento urbano de agua
- II Superficies ocupadas por los cultivos agrícolas
- III Estudio geofísico
- IV Fichas de inventario de puntos acuíferos
- V Partes de los aforos realizados en los sondeos de explotación
- VI Análisis químicos de agua

TITULO: ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LAS TERRAZAS DE LOS RIOS EBRO Y GALLEGO EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE ZARAGOZA

AUTOR(ES): S.G.O.P. (Colab. GEOTECNIA)

EDITOR: S.G.O.P.
Edición limitada
Fecha: Diciembre 1976
Nº de referencia: 1627

LOCALIZACION: Servicio Geológico de Obras Públicas
Avda. de Portugal, 81. Madrid

COMPOSICION:

<u>Tomo</u>	<u>Contenido</u>	<u>Nº de página</u>
1	Memoria	51
	Anejos	

TIPO DE DOCUMENTO: Estudio hidrogeológico

TEMA(S) PRINCIPAL(ES): Características hidrogeológicas de las terrazas
Calidad de las aguas subterráneas

DOCUMENTACION GRAFICA:

	<u>Escala</u>
. Plano resumen de la información utilizada	gráfica
. Plano geológico general	gráfica
. Puntos de agua inventariados	gráfica
. Explotación actual	gráfica
. Cortes hidrogeológicos	gráfica
. Plano caudales específicos	gráfica
. Plano de isopiezas	gráfica
. Plano de isodurezas totales	gráfica
. Plano de isorresiduos secos	gráfica
. Plano de isosulfatos	gráfica
. Plano demanda bioquímica de oxígeno	gráfica
. Plano análisis bacteriológico	gráfica

DOCUMENTACION ANALITICA:

- . Distribución de los bombeos por usos
- . Núcleos más importantes de bombeo
- . Espesores máximos saturados
- . Rendimientos de los pozos por zonas
- 3 Ensayos de bombeo (T.K. Q_e , barreras positivas)
- . Balance hídrico
- . Infiltración inducida por bombeo
- 2 Resumen análisis químicos (superficiales/subterráneas)
- . Resultados análisis bacteriológicos aguas subterráneas
- . Costes agua subterránea
- . Costes corrección de la calidad del agua

RESUMEN:

Memoria

Estudio de la geometría, parámetros hidrogeológicos y funcionamiento del acuífero (relación aguas superficiales/subterráneas)

Calidad de las aguas subterráneas

Cuantifican la explotación actual

Estimación de los costes del agua subterránea.

Anejos

I Inventario

II Calidad de las aguas

TITULO: RECURSOS HIDRICOS SUBTERRANEOS DE LA VESSANT CATALANA DE L'EBRE.

Primera fase: Baix Ebre

AUTOR(ES): S.G.C. (Colab. Geotécnica-Geòlegs consultors)

EDITOR: S.G.C.

Edición segunda

Fecha 1986

LOCALIZACION: Servei Geologic de Catalunya

Travessera de Gracia, 56-4^a- 08006 BARCELONA

COMPOSICION:

<u>Tomo</u>	<u>Contenido</u>	<u>Nº de página</u>
1	Memoria	122
	Anejos	129
	Planos	

TIPO DE DOCUMENTO: Estudio hidrogeológico

TEMA(S) PRINCIPAL(ES): Características y funcionamiento de los acuíferos.
Recursos (superficiales y subterráneos) y demanda.

DOCUMENTACION GRAFICA:

	<u>Escala</u>
. Esquema de situación	.
. Mapas de demanda actual por zonas	gráfica
. Mapa isoyetas medias	gráfica
. Red hidrográfica, embalses y canales	gráfica
. Cartografía geológica	1:200.000
. Mapas de situación de puntos de inventario	1:200.000
. Extracción de aguas subterráneas	1:200.000
. Mapa de isopiezas	1:200.000
. Perfiles hidrogeológicos	1:200.000
. Mapas de contenido de cloruros, sulfatos	gráfica
. Sistemas hidrogeológicos	gráfica
. Distribución de la transmisividad	gráfica
. Diagrama Schoeller	
. Gráfico de relación O^{18} D	
. Gráfico de contenido en tritio	
. Gráficos de caudales específicos y de transmisividades	
. Balance	

DOCUMENTACION ANALITICA:

- . Evolución y distribución de la población
- . Cuadros resumen de encuestas en municipios
- . Demanda y déficit actuales
- . Demanda futura (1990)
- . Balance hídrico

- . Cuadro resumen de datos físicos
- . Aportaciones al río Ebro
- . Cuadro de extracciones de aguas subterráneas
- . Tabla de resultados de los análisis de isótopos
- . Cuadro resumen de las características de los acuíferos
- . Cuadros de balance

RESUMEN:

Memoria:

- . Estudio de la demanda de agua por comarcas
- . Climatología e hidrología superficial
- . Características y funcionamiento hidráulico de los acuíferos
- . Valoración y explotación de los recursos hídricos subterráneos
- . Actuaciones concretas para cubrir los déficits de agua y mejorar su calidad

Anejos:

1. Demanda
2. Geología
3. Inventario de puntos de agua
4. Análisis químicos e isotópicos

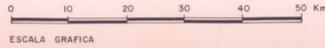
PLANOS



UNIDADES HIDROGEOLOGICAS DE LA CUENCA DEL EBRO (09)

- | | | | |
|-------|-------------------------------|-------|---------------------------------------------------|
| 09.01 | FONTIBRE | 09.29 | MENDAVIA-OLITE-CORTES |
| 09.02 | SEDANO-LA LORA | 09.27 | ALUVIALES DEL EBRO |
| 09.03 | VILLARCAYO | 09.28 | ALUVIAL DEL GALLEGO |
| 09.04 | Montes Obarenes-Sobron | 09.29 | ALUVIAL DEL CINCA |
| 09.05 | TREVIÑO | 09.30 | ALUVIAL DEL SEGRE |
| 09.06 | SUBIJANA-NANCLARES | 09.31 | CURSO BAJO Y DELTA DEL EBRO |
| 09.07 | SIERRA DE CANTABRIA | 09.32 | EZCARAY-PRADOLUENGO |
| 09.08 | ARANA | 09.33 | ORTIGOSA-MANSILLA-NEILA |
| 09.09 | ALUVIAL DE VITORIA | 09.34 | JUBERA-ANGUIANO |
| 09.10 | ENTZIA-MONTES DE VITORIA | 09.35 | FITERO-ARNEDILLO |
| 09.11 | LOQUIZ | 09.36 | QUEILES-JALON (DUERO 02.22) |
| 09.12 | URBASA | 09.37 | JALON-AGUASVIVAS-ALFAMEN |
| 09.13 | ARALAR-ULZAMA (NORTE 01.07) | 09.38 | MUEL-BELCHITE |
| 09.14 | ANDIA | 09.39 | CALATAYUD-MONTALBAN |
| 09.15 | LEYRE | 09.40 | CUBETA DE OLIETE |
| 09.16 | LARBA | 09.41 | PORTALRUBIO-CALANDA |
| 09.17 | ALTO GALLEGO-ALTO ARAGON | 09.42 | PUERTOS DE BECEITE |
| 09.18 | SANTO DOMINGO-SIERRA DE GUARA | 09.43 | SIERRA DE SOLORIO |
| 09.19 | ALTO SOBRARBE | 09.44 | PIEDRA-GALLOCANTA |
| 09.20 | ORDESA-MONTE PERDIDO | 09.45 | CELLA-MOLINA DE ARAGON (TAJO 03.01) (JUCAR 08.01) |
| 09.21 | SIERRAS INTERIORES | 09.46 | VALLE DEL JILOCA |
| 09.22 | MONTSEC | 09.47 | LIDON-PALOMERA |
| 09.23 | ESERA-OLIANA | 09.48 | MONCAYO-SORIA (DUERO 02.11) |
| 09.24 | GLERA | | |
| 09.25 | EBRO Y AFLUENTES | | |

- LEYENDA**
- ACUIFEROS CARBONATADOS
 - ACUIFEROS DETRITICOS
 - ACUIFEROS DE INTERES LOCAL
 - LIMITE DE CUENCA
 - LIMITE DE SUBCUENCA
 - Nº DE U.H.



MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO		MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS		INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
SERVICIO GEOLOGICO		SERVICIO GEOLOGICO	
ESTUDIO DE DELIMITACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS DEL TERRITORIO PENINSULAR E ISLAS BALEARES Y SINTESIS DE SUS CARACTERISTICAS			
PLANO Nº	CUENCA DEL EBRO		
09.1	MAPA DE DELIMITACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS		
ESCALA:	1: 500.000	OFICINA TECNICA COLABORADORA:	
FECHA:	Octubre 1988		ESTUDIOS Y PROYECTOS TECNICOS INDUSTRIALES S.A.