

4.6. LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Existen numerosos estudios sobre definición y caracterización de acuíferos y unidades hidrogeológicas. Los resultados que a continuación se ofrecen proceden del análisis de estas fuentes disponibles. Debe señalarse que desde la aprobación de los Planes Hidrológicos de Cuenca existe una definición oficial de estas unidades hidrogeológicas, si bien en este capítulo, y de forma no sistemática, se ha empleado información de las distintas fuentes previas para proporcionar, sin pretensión de exhaustividad, una visión general de la situación de estos recursos en relación con los usos de regadío..

En los diferentes estudios realizados por el ITGE y la DGOH, los Planes hidrológicos de cuenca y el Libro Blanco de las aguas, se han definido 467 unidades hidrogeológicas con una recarga anual evaluada en 29.908 hm³, ubicada en una superficie de 174.745 km² y una explotación media anual de 5.532 hm³/año, lo que representa aproximadamente el 18,5% de la recarga en régimen natural.

El hecho de que la explotación anual representa solamente el 18% de la recarga anual, y la existencia al mismo tiempo de una serie de unidades hidrogeológicas sobreexplotadas, en los que las extracciones para el regadío suponen el 85%, demuestra una problemática compleja, por lo que no puede aplicarse el mismo diagnóstico para todas estas unidades así como para las zonas regables con aguas subterráneas.

En relación con el régimen de explotación y la recarga, podemos clasificar las unidades hidrogeológicas como:

- Sobre-explotadas.
- Con riesgo de sobre-explotación.
- Con problemas de intrusión marina.
- Normalmente explotadas.

4.6.1. Unidades hidrogeológicas sobreexplotadas

La sobreexplotación de las unidades hidrogeológicas independientemente de sus afecciones a ecosistemas acuáticos, superficiales asociados, como humedales, y la discontinuidad de sus caudales, tiene unas implicaciones económicas y sociales a considerar.

De acuerdo con el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, artículo 171.2, se considera acuífero sobreexplotado, o en riesgo de sobre-explotación, cuando se encuentra en peligro la subsistencia de los aprovechamientos existentes en el mismo o cuando se produzca un deterioro grave de la calidad del agua como consecuencia de venirse realizando extracciones anuales superiores o muy próximas al volumen medio de los recursos anuales renovables, o que produzcan un deterioro grave de la calidad del agua.

Independientemente de este concepto jurídico de sobreexplotación, que lleva aparejada la declaración de sobreexplotación y que actualmente acoge a 15 unidades hidrogeológicas con declaración provisional o definitiva, más dos unidades declaradas por la Generalitat de Catalunya y 21 acuíferos más con limitaciones de extracciones, actualmente existen 61 unidades hidrogeológicas, 44 de ellas en la península y 17 en los archipiélagos Balear y Canario, en las que el volumen de las extracciones supera al de recarga natural.

Las reservas calculadas para las unidades hidrogeológicas peninsulares son de 27.423 hm³ con un déficit de explotación estimado de 666 hm³/año, que afectan a 418.890 ha de regadío.

Cuenca Hidrográfica	Comunidad Autónoma	Nº de unidades hidrogeológicas	Déficit (hm ³ /año)
Guadiana	Castilla-La Mancha	1	240,0
Guadalquivir	Andalucía	1	10,0
Sur	Andalucía	8 (5+3 compartidas con el Segura)	74,5
	Valenciana	14 (8+6 compartidas con el Segura)	88,0
Segura	Murcia	16 (7 + 6 compartidas con el Júcar+ 3 compartidas con el Sur)	152,0
	Valenciana	3	25,7
	Castilla-La Mancha	4	12,7
	Andalucía	3	7,0
C.I. Cataluña	Cataluña	3	10,4
Baleares	Baleares	7	14,0
Canarias	Canarias	10	32,0
Total		61	665,9

MAPA N° 32. ACUÍFEROS SOBREEXPLOTADOS. (HOJA 1).

MAPA N° 32. ACUÍFEROS SOBREEXPLOTADOS. (HOJA 2).

MAPA N° 32. ACUÍFEROS SOBREEXPLOTADOS. (HOJA 3).

4.6.2. Unidades hidrogeológicas con riesgo de sobreexplotación

Se han considerado 23 unidades hidrogeológicas en las que el índice de bombeos/recargas se encuentra entre el 0,8 y el 1, lo que indica un riesgo de sobre-explotación.

UDS. HIDROGEOLÓGICAS CON RIESGOS DE SOBRE-EXPLOTACIÓN INDICE BOMBEO/RECARGA (entre 0,8 y 1,0)

CUENCA	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	ÍND BOMB/RECAR
GUADALQUIVIR	Guadix - Marquesado	0.88
	Bezmar - Jodar	1.00
	Jaén	0.96
	Lebrija	0.86
	Arcos - Bornos - Espera	1.00
	Rota - Sanlúcar - Chipiona	0.94
	Béjer - Barbate	0.85
SUR	Bajo Almanzora	1.00
	Río Verde	0.81
	Río Vélez	0.82
	Marbella - Estepona	0.88
JÚCAR	Plana de Castellón	0.89
	Mancha Oriental	0.88
CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA	Ridaura	1.00
	Tordera Baix	1.00
	Tordera Mig y Alt	0.92
BALEARES	Llano de Palma	0.82
	Lluchmayor - Campos	0.85
	San José	0.95
CANARIAS	Tascarte	0.92
	Dorsal - Santa Cruz	0.80
	Aznaje	0.88
	Santiago - Teide	0.87

FUENTE: MOPTMA-ITGE.

4.6.3. Unidades hidrogeológicas con problemas locales de sobreexplotación

Las unidades en las que se ha determinado que el índice bombeos / recarga se encuentra con valores inferiores a 0,8 pero en las que, no obstante, se han detectado descensos importantes en los niveles o se ha producido una degradación de la calidad del agua, que obliga a tomar medidas correctoras, se han considerado como unidades con problemas puntuales de sobre-explotación.

UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS CON PROBLEMAS PUNTUALES DE SOBREEXPLOTACIÓN

CUENCA	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	ÍNDICE BOMBEO/RECARGA
DUERO	Páramo de Cuellar	0.63
GUADIANA	Ayamonte - Huelva	0.46
GUADIANA - GUADALQUIVIR	Campo de Montiel	0.41
GUADALQUIVIR	Aljarafe	0.50
	Mancha Real - Rejalgar	0.25
SUR	El Saltador	0.77
	Carchuna - Castel de Ferro	0.75
JÚCAR	Vinaroz - Peñíscola	0.67
	Gandía - Denia	0.50
CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA	Aubi	0.76
	Maresme	0.66
	Camp de Tarragona	0.67
CANARIAS	Lanzarote	0.06
	Fuerteventura	0.34
	Guiniguada	0.77
	Fataga	0.57
	Tauro	0.45
	Teno	0.20
	Cañadas	0.46
	Guía de Isora	0.74
	Arona - San Miguel	0.52
	Granadilla	0.23
	Tagaica	0.43
	Dorsal - Candelar	0.75
	Anagu	0.66

FUENTE: MOPTMA-ITGE.

4.6.4. Unidades hidrogeológicas con problemas de intrusión marina

Cuando una unidad hidrogeológica cuyo drenaje natural sea directo al mar y soporte extracciones que de forma general o local puedan alterar las interfases de agua dulce y agua salada, se produce un aumento de sales en la masa de agua. Este hecho puede afectar gravemente a los cultivos en regadío que se benefician del agua procedente de estas unidades hidrogeológicas, debido a que este aumento de sales provoca una pérdida de la calidad del recurso, lo que conlleva una limitación en sus aplicaciones.

Las explotaciones de los acuíferos costeros en los que las extracciones superan a la recarga, presentan graves problemas debido al avance de la interfases de agua dulce y salada y, consecuentemente, a su salinización.

De las 82 unidades hidrogeológicas costeras en la península y en las Islas Baleares, el 58% de ellas presentan algún grado de intrusión marina que puede ser de tres tipos: local, zonal y generalizada.

4.6.5. Contaminación por actividades agrarias

Las actividades agrarias, en función de las características de los suelos, del régimen hídrico y de las prácticas culturales, pueden añadir a las aguas subterráneas elementos químicos orgánicos o inorgánicos no deseables, pudiendo incluso afectar al consumo humano.

Estas actividades pueden constituir un factor importante de alteración de la calidad natural del agua subterránea, en cuanto que añade sustancias contaminantes, siendo las más significativas las derivadas de:

- Los fertilizantes, principalmente los nitrogenados.
- Los plaguicidas, que debido a sus características son retenidos o adsorbidos en el suelo y su descomposición puede dar lugar a una serie de residuos en ocasiones más tóxicos que los plaguicidas originales.

- Los residuos de las actividades agropecuarias, contaminantes de carácter orgánico y bacteriológico, que son almacenados en lugares inapropiados o son utilizados como abonos.

La Directiva 676/91/CEE, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos utilizados en la agricultura, trata de limitar y corregir los efectos que las aportaciones nitrogenadas de la fertirrigación y de la actividad ganadera tienen sobre la calidad de las aguas subterráneas.

De acuerdo con la directiva y con el Reglamento derivado de la transposición de la misma al ordenamiento jurídico nacional RD 261/1996 de 16 de febrero (BOE de 11 de marzo).

Las Comunidades Autónomas han declarado las zonas vulnerables a la contaminación por los nitratos, de acuerdo con el citado Real Decreto, o la inexistencia de ella, redactando los códigos de buenas prácticas agrícolas preceptivas.

La superficie en regadío incluida dentro de las zonas declaradas vulnerables asciende a 610.939 ha, con un predominio neto de las aguas superficiales y el sistema de aplicación de riego por gravedad, tal y como se puede observar en los cuadros adjuntos.

La mejora de las condiciones de calidad medioambiental de las aguas subterráneas pasa no sólo la reducción de las dosis de abonado y la aplicación de mejores prácticas ambientales, sino además por la mejora de los sistemas de aplicación del agua de riego, y en los casos de riego con aguas subterráneas, por la correcta aplicación, por los regantes, de los volúmenes de abonado aportados con el agua de riego.

**SUPERFICIE DE REGADÍO EN ZONAS VULNERABLES (ha y %)
SEGÚN EL ORIGEN DEL AGUA**

Origen del agua	Superficie (ha)	%
Superficial	345.000	56,47
Subterránea	260.263	42,60
Trasvases	-	-
Retornos	4.196	0,69
Depuradoras	1.433	0,23
Desaladoras	47	0,01
Total	610.939	100,00

**SUPERFICIE DE REGADÍO EN ZONAS VULNERABLES (ha y %)
SEGÚN EL SISTEMA DE RIEGO**

Sistema de riego	Superficie (ha)	%
Gravedad	322.605	52,8
Aspersión	165.183	27,0
Localizado	123.151	20,2
Total	610.939	100,0

**SUPERFICIE DE REGADÍO EN ZONAS VULNERABLES (ha y %)
POR COMUNIDAD AUTÓNOMA**

Comunidad Autónoma	Superficie (ha)	%
Andalucía	239.616	39,2
Aragón	9.483	1,6
Baleares	4.525	0,7
Canarias	5.712	0,9
Castilla y León	8.513	1,4
Castilla-La Mancha	111.205	18,2
Cataluña	81.528	13,3
Comunidad Valenciana	146.713	24,0
País Vasco	3.644	0,6
Total	610.939	100,0

4.6.6. Las aguas subterráneas y los regadíos

La superficie total de regadío abastecida predominantemente con aguas subterráneas asciende a 942.244 ha, lo que supone aproximadamente el 28% de la superficie total de riego.

**SUPERFICIE REGADA CON AGUAS SUBTERRÁNEAS (ha y %)
POR CUENCA HIDROGRÁFICA**

Cuenca Hidrográfica	Superficie (ha)	%
Galicia Costa	-	-
Norte	343	0,1
Duero	108.815	11,5
Tajo	2.057	0,2
Guadiana	159.853	17,0
Guadalquivir	134.537	14,3
Sur	72.355	7,7
Segura	115.450	12,3
Júcar	223.685	23,7
Ebro	43.532	4,6
Cataluña C.I.	39.736	4,2
Baleares	15.518	1,6
Canarias	26.362	2,8
Total	942.243	100,0

En relación con el promotor de la transformación, el 11% de la superficie total de regadío con aguas subterráneas es de promoción pública, mientras que con respecto a las aguas superficiales, este porcentaje se eleva hasta el 63%. Este hecho se debe principalmente al carácter privativo que las aguas subterráneas tenían con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley de Aguas de 1985.

Los sistemas de aplicación predominantes son los de aspersión y localizado, frente a los de gravedad, representando los sistemas a presión el 65,5% de la superficie regada, cuando en los regadíos con aguas superficiales este porcentaje únicamente alcanza el 36,5%.

Para tener una idea aproximada de la importancia de las aguas subterráneas en el regadío, podemos indicar que ese 28% de superficie aporta aproximadamente un 38% de la producción final agraria correspondiente al regadío, y consume

un 20% del agua total empleado por el riego, mientras que el consumo de energía eléctrica alcanza la cifra del 80%. Todo esto es debido principalmente a que:

En general, una gran proporción de los regadíos con aguas subterráneas se ubican en zonas de productividad más alta. La eficiencia del riego es superior en los regadíos con aguas subterráneas que en los que utilizan aguas superficiales, por dos razones:

- Utilizan sistemas de aplicación más modernos y eficientes.
- Evitan pérdidas en conducciones desde el origen del agua a la parcela.

El grave problema al que tienen que hacer frente las aguas subterráneas, es que de las 942.244 ha, 418.890 ha (44%) se encuentran ubicadas sobre acuíferos en los que las extracciones son superiores a la recarga y, generalmente, obtienen los recursos de éstos. En el cuadro adjunto se contemplan, para las unidades hidrogeológicas con déficit de recarga y cuencas hidrográficas, las superficies de riego (ha), las necesidades brutas (hm^3) y los déficits (hm^3).

**UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS SOBRE-EXPLOTADAS
SUPERFICIES DE RIEGO (ha), NECESIDADE BRUTAS (hm³) Y DÉFICITS (hm³) POR CUENCA
HIDROGRÁFICA**

Cuenca	Nº Acuíferos	Superficie de riego	Necesidades brutas	Déficit
Guadiana	1	127.372	566,8	240,0
Guadalquivir	1	9.716	71,4	10,0
Sur	8 (*)	30.487	220,2	74,5
Segura	26(*)	100.626	566,2	197,4
Júcar	14(*)	121.666	626,3	88,0
Cataluña CI	3	6.140	21,9	9,7
Baleares	7	9.600	41,7	14,0
Canarias	11	13.283	90,9	32,2
Total	61	418.890	2.205,4	665,8

FUENTE: ITGE.- PHC

(*) Compartidas 9 unidades hidrogeológicas (3 Sur-Segura y 6 Segura-Júcar)

No todos los déficits hídricos son achacables a la agricultura, los abastecimientos urbanos, las urbanizaciones turísticas y la industria intervienen en este proceso. En cualquier caso, es necesario promover medidas para la recuperación de los acuíferos sobreexplotados.

Este programa debe contemplar posibles soluciones:

Las 418.890 ha situadas sobre los acuíferos sobreexplotados y abastecidas por éstos actualmente vienen disponiendo de los recursos necesarios, sin que este suministro pueda garantizarse en el futuro, dada la incapacidad del acuífero para mantenerlo. En el mapa adjunto se indican las zonas en las que el agua de riego procede de acuíferos sobreexplotados.

Estos acuíferos sobreexplotados deberán redotarse con otros recursos complementarios u ordenarse para el aprovechamiento de aquellos recursos disponibles a largo plazo o renovables.

MAPA N° 33. ÁREAS CON PREDOMINIO DE RIEGO CON AGUAS SUBTERRÁNEAS PROCEDENTES DE ACUÍFEROS SOBREENPLOTTADOS.