

3. Cuenca del Tajo

3.1. Características generales

3.2. Calidad

3.3. Contaminación

3.4. Recomendaciones

3. CUENCA DEL TAJO

3.1. CARACTERISTICAS GENERALES

La cuenca hidrográfica del Tajo está situada en la zona central de la Península Ibérica, entre las cuencas del Duero (al Norte), Ebro y Júcar (al Este) y Guadiana (al Sur). El conjunto de la cuenca tiene una superficie de 55.769 km² hasta la frontera con Portugal que constituye su límite occidental.

Madrid (100%), Guadalajara (90%), Cáceres (83,9%) y Toledo (77,8%) tienen superficies superiores al 50% de la superficie provincial dentro de la cuenca; Avila (34,2%), Badajoz (0,1%), Ciudad Real (0,07%), Cuenca (21,7%), Salamanca (9,8%), Soria (0,31%) y Teruel (1,6%) tienen superficies inferiores al 50% de la superficie provincial respectiva, dentro de la cuenca.

Como unidad geográfica está limitada: al Norte, por el Sistema Central; al Este, por el Sistema Ibérico; al Sur (sector oriental) por un área con zonas endorreicas (Lillo) y (sector occidental) por los Montes de Toledo.

Las zonas elevadas principales que rodean la cuenca se sitúan en la Sierra de Gredos, Guadarrama, Albarracín, Serranía de Cuenca y Montes de Toledo. El resto de la cuenca se desarrolla sobre superficies más o menos planas, rotas en el tercio oriental por la Sierra de Altomira que se adentra, hacia el sur, en la cuenca del Guadiana.

Dentro de las zonas llanas pueden distinguirse dos sectores: el occidental, formado por materiales precámbricos y paleozoicos del macizo hespérico, y el oriental, constituido predominantemente por materiales terciarios.

En el sector oriental pueden establecerse, a su vez, dos zonas: la formada por materiales detríticos poco consolidados, que ocupa la mayor parte de la depresión tectónica del Tajo, en posición topográfica más baja que la segunda zona, formada esencialmente por materiales consolidados (calizas de los Páramos).

El río Tajo, desde su nacimiento en la Sierra de Albarracín, hasta la frontera con Portugal, tiene una longitud de 910 km. Sus principales afluentes discurren por la margen derecha como consecuencia del suave basculamiento de la cuenca hacia el suroeste. Entre ellos cabe citar: Alagón, Tiétar, Alberche, Guadarrama y Jarama, éste notablemente jerarquizado, con afluentes como el Tajuña, Henares, Lozoya y Guadalix. En la margen izquierda del Tajo destacan el Guadiela (en cabecera) y el Almonte y Salar en la provincia de Cáceres. En general, salvo en zonas muy localizadas, todos los afluentes se comportan como ríos ganadores, o efluentes, de aguas subterráneas.

La precipitación en la cuenca presenta marcados contrastes, pues, mientras en el borde noroccidental se sobrepasan frecuentemente 1.000 mm/año, con máximas de hasta 1.700 mm/año (cabeceras del Tiétar, Alberche, Jerte y Arrago), en el nororiental estos valores descienden a 1.100 mm/año (cabecera del Guadarrama, Sorbe y Guadiela (extremo oriental de la cuenca) manteniéndose en general en las zonas llanas, por debajo de 600 mm/año, con valores mínimos del orden de 400 mm/año predominantes en el sector central de la cuenca (zona de Toledo-Sur de Madrid-Oeste de la Sierra de Altomira) en su límite con la cuenca del Guadiana.

La temperatura media anual se sitúa en torno a 14-16°C en las zonas llanas, en las que se asientan los principales acuíferos de la zona.

La población total de la cuenca es de unos 5.300.00 habitantes de los que aproximadamente el 80% corresponde a la provincia de Madrid. La densidad media de población en la cuenca es de 96 hab/km² y, aunque en la provincia de Madrid alcanza los 537 hab/km², esta densidad oscila entre los 6 hab/km² en Teruel y los 32 hab/km² en Toledo.

La geografía económica de la Cuenca del Tajo está notablemente influenciada por la diferente densidad de población y, para cada provincia, por la situación de la capital dentro o fuera de la cuenca.

Los sectores industrial, comercio y servicios se desarrollan fundamentalmente en el área de influencia de Madrid y en núcleos urbanos localizados de cierta importancia (Toledo, Cáceres, Talavera de la Reina, etc.).

En la cuenca del Tajo se han definido los siguientes Sistemas acuíferos:

- S.A. Nº 10 Unidad kárstica del Mesozoico de las cadenas norhispéricas.
- S.A. Nº 14 Terciario detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres.
- S.A. Nº 15 Calizas del Páramo de la Alcarria
- S.A. Nº 16 Terciario detrítico del Alagón
- S.A. Nº 17 Reborde mesozoico del Guadarrama
- S.A. Nº 18 Mesozoico del flanco Occidental de la Ibérica
- S.A. Nº 19 Unidad caliza de Altomira
- S.A. Nº 20 Terciario detrítico-calizo del norte de la Mancha (Mesa de Ocaña)
- S.A. Nº 57 Mesozoico Monreal-Gallocanta.

— Otros acuíferos no incluidos en los grandes Sistemas hidrogeológicos.

Dado que de éstos, sólo el 14, 15, 16 y 17, y los no incluidos en los grandes Sistemas hidrogeológicos, se desarrollan íntegramente en la cuenca del Tajo, en este apartado se hace referencia exclusiva a ellos. El resto de los Sistemas se estudia en las cuencas: del Duero (S.A. Nº 10), Júcar (S.A. Nº 18), Guadiana (S.A. Nº 19 y 20) y Ebro (S.A. Nº 57).









Geológicamente dentro de la cuenca del Tajo pueden distinguirse:

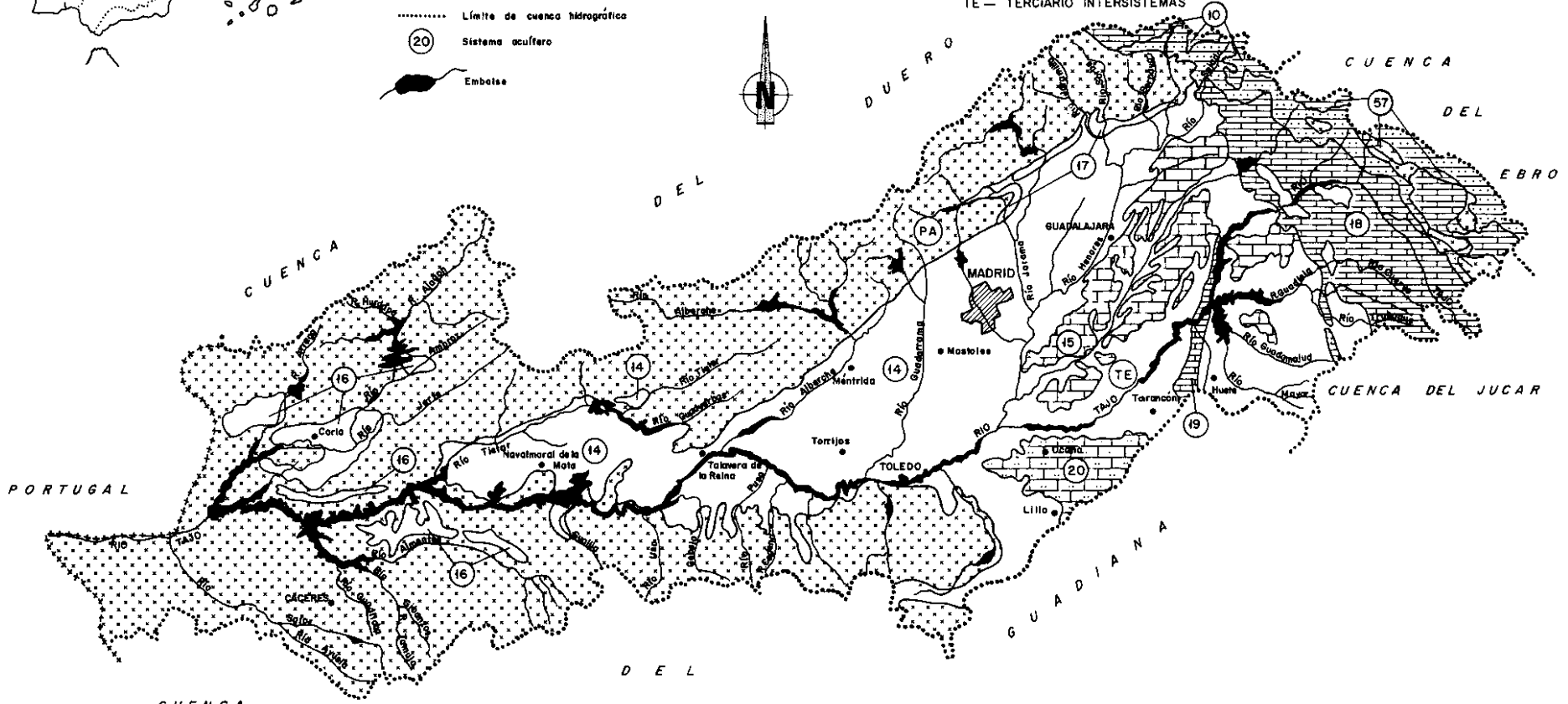
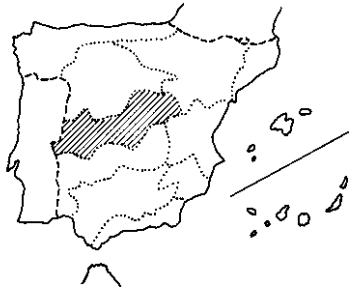
- Materiales paleozoicos (granitos, gneises, pizarras, cuarcitas, etc.) cuyos principales afloramientos se encuentran en el Sistema Central, Montes de Toledo y provincia de Cáceres.
- Materiales mesozoicos (arcillas, margas, conglomerados, calizas y dolomías) representados ampliamente en los afloramientos del Sistema Ibérico y Sierra de Albarracín.
- Materiales terciarios (arcillas, arenas, gravas, calizas y materiales evaporíticos) que ocupan la zona media de la cuenca y, en afloramientos más reducidos, algunas zonas de la provincia de Cáceres.
- Materiales pliocuaternarios (arcillas, limos, arenas y gravas) que forman las "rañas" y, en su mayor parte, las terrazas y aluviales de los ríos.

SISTEMAS ACUIFEROS

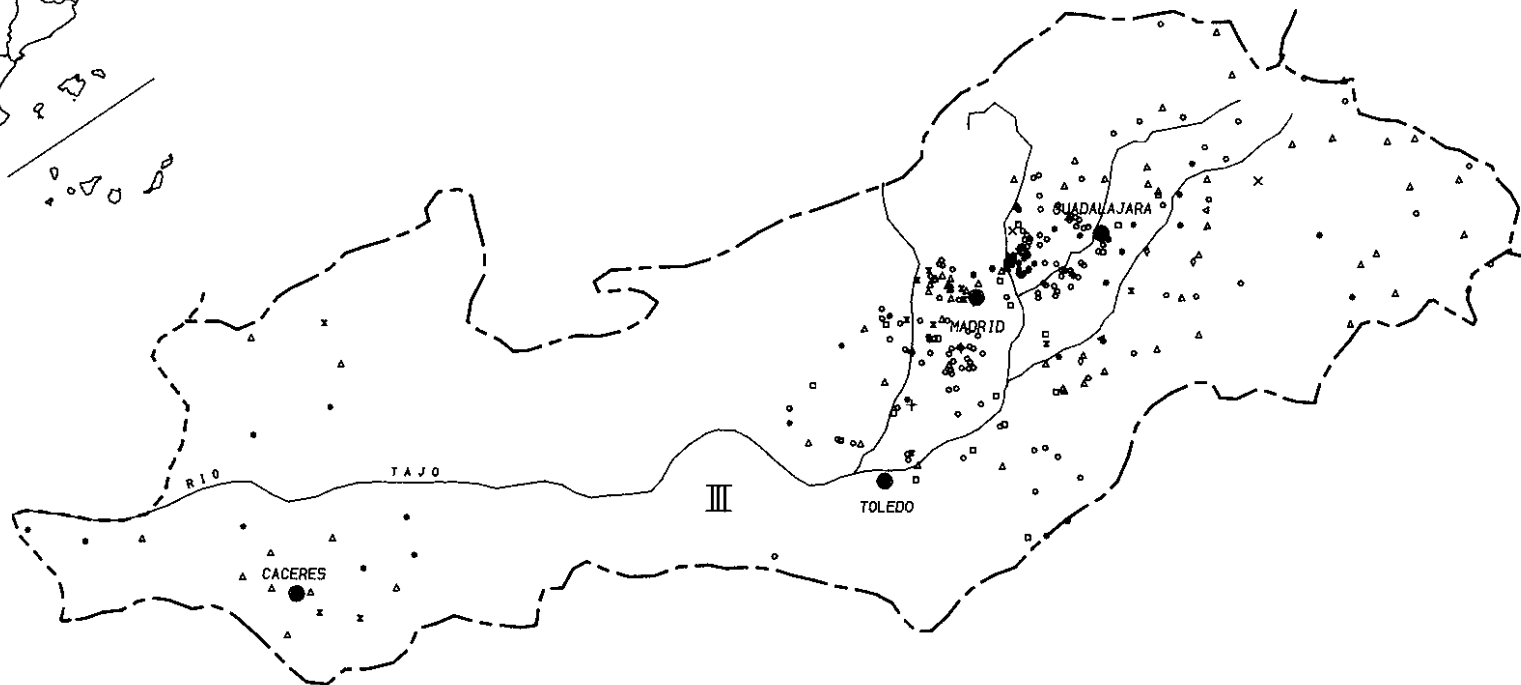
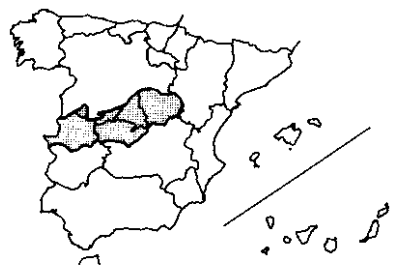
- 10 - UNIDAD KARSTICA MESOZOICA DE LA IBERICA (Cuenca del Duero)
- 14 - Terciario detritico MADRID-TOLEDO-CACERES
- 15 - CALIZAS DEL PARAMO DE LA ALCARRIA
- 16 - Terciario detritico DEL ALAGON
- 17 - REBORDE MESOZOICO DEL GUADARRAMA
- 18 - MESOZOICO DEL FLANCO OCCIDENTAL DE LA IBERICA (Cuenca del Jucar)
- 19 - UNIDAD CALIZA DE ALTAMIRA (Cuenca del Guadiana)
- 20 - Terciario detritico-CALIZO DEL NORTE DE LA MANCHA (Cuenca del Guadiana)
- 57 - MESOZOICO MONREAL-GALLOCANTA. (Cuenca del Ebro)
- PA - PALEOZOICO DE LA SIERRA DE MADRID
- TE - Terciario intersistemas

LEYENDA

-  Cuaternario - Terciario
-  Plioceno
-  Plioceno-Mioceno superior
-  Cretácico-Jurásico
-  Triásico
-  Paleozoico-Precámbrico
-  Límite de sistema acuífero
-  Límite de cuenca hidrográfica
-  Sistema acuífero
-  Embalse



MAPA DE SITUACION DE LOS SISTEMAS ACUIFEROS DE LA CUENCA DEL TAJO

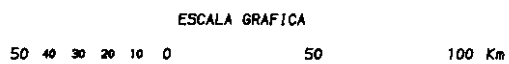


LEYENDA

○	NO SE UTILIZA	▽	AGRICULTURA E INDUSTRIA
△	ABASTECIMIENTO	×	ABASTECIMIENTO, AGRICULTURA E INDUSTRIA
*	AGRICULTURA	◇	GANADERIA
□	INDUSTRIA	▷	AGUAS MINERO-MEDICINALES
×	ABASTECIMIENTO Y AGRICULTURA	◁	ABASTECIMIENTO Y GANADERIA
+	ABASTECIMIENTO E INDUSTRIA	---	LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA

CALIDAD Y CONTAMINACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN ESPAÑA. INFORME DE SINTESIS

USOS DEL AGUA SUBTERRANEA



Hidrogeológicamente estos materiales pueden dividirse en dos grandes grupos: materiales que, a escala regional son considerados impermeables, y materiales permeables bien por fisuración o karstificación, bien por porosidad intergranular. Entre los primeros se incluyen en general todos los materiales paleozoicos (granitos, gneises, pizarras, cuarcitas) y fundamentalmente los terciarios evaporíticos aunque éstos pueden presentar localmente karstificación notable.

Los materiales susceptibles de formar acuíferos de interés están representados por los mesozoicos y terciario-detríticos o calcáreos, sobre los que se desarrollan los Sistemas nº 17 y 14, 16 y 15 respectivamente.

Los Sistemas 15 y 17, de naturaleza predominantemente calcárea, presentan un esquema sencillo de circulación de aguas subterráneas. Con frecuente carácter kárstico, se recargan fundamentalmente por infiltración del agua de lluvia y se descargan, tras una circulación relativamente corta, a través de múltiples manantiales, o directamente, a los cauces fluviales que discurren por su superficie.

Los acuíferos detríticos —Sistemas nº 14 y 16— tienen un comportamiento hidráulico más complejo. Se trata de acuíferos heterogéneos y anisótropos cuya circulación se establece desde los interfluvios (zona de recarga) hasta los valles de los ríos principales (zonas de descarga).

En el Sistema acuífero nº 14, el más importante de toda la cuenca, se han distinguido flujos que, en función de su recorrido, han sido denominados locales, intermedios o regionales. El tiempo de tránsito del agua en el último tipo de flujo puede alcanzar decenas de miles de años.

Sobre estos acuíferos se desarrollan ampliamente, en los valles fluviales, acuíferos cuaternarios generalmente conectados hidráulicamente tanto con los acuíferos terciarios infrayacentes como con los cauces fluviales que los drenan. En los materiales paleozoicos pueden existir acuíferos locales aislados capaces de atender pequeñas demandas de núcleos urbanos o asentamientos rurales de escasa entidad.

Para el conjunto de la cuenca, los recursos subterráneos renovables se han calculado en casi 2.000 hm³/año mientras que la utilización de estos recursos no alcanza probablemente los 300 hm³/año, si bien no se conoce con un mínimo de precisión cuáles son los consumos actuales de agua subterránea, debido a que la mayor parte de los abastecimientos con este recurso se realiza de forma autónoma por municipios, urbanizaciones, industrias y particulares.

La demanda de agua en la cuenca del Tajo está notablemente polarizada, en cuanto a usos urbanos e industriales se refiere, por el área metropolitana de Madrid y su zona de influencia. La mayor parte de la demanda para usos urbanos (unos 675 hm³/año) se centra en la cuenca del Jarama, en la que se consumen unos 546 hm³/año de aguas superficiales. El Canal de Isabel II incorpora a su red de distribución unos 15 hm³/año de aguas subterráneas.

Igualmente la demanda para usos industriales se centra en la región de Madrid (Cuencas del Manzanares-Jarama, fundamentalmente). El total de las extracciones para este uso en la cuenca, se cifra en 7 hm³/año.

En la cuenca del Tajo se riegan actualmente unas 240.000 ha. La demanda total se estima en unos 2.150 hm³/año (1.500 hm³/año en algunas estimaciones) de los que alrededor de 200-250 hm³/año proceden de aguas subterráneas.

3.2. CALIDAD

La calidad química de las aguas subterráneas de las unidades consideradas es variable y parece

estar condicionada por tres factores: litología, sistema de flujo —que condiciona el tiempo de permanencia del agua en el acuífero— y, ocasionalmente, contaminación de tipo orgánico.

En general, la mayoría de las aguas subterráneas son de buena calidad incluso para consumo humano. No obstante, existen zonas en que esta calidad es deficiente, como ocurre en algunas áreas con una influencia litológica (presencia de materiales evaporíticos) determinante: facies de transición de la unidad Madrid-Toledo, Terciario intersistemas y zonas puntuales del Páramo de la Alcarria. Lo mismo sucede en zonas de probable descarga de flujo de largo recorrido (confluencia Tajo-Alberche) y, muy frecuentemente, en zonas donde se han detectado nitratos o nitritos en concentraciones superiores a los límites establecidos por la R.T.S., situación que se presenta de forma más o menos puntual y persistente, en la mayoría de los aluviales de la zona y en numerosas captaciones de escasa profundidad.

Las aguas con mejor calidad química se localizan en los bordes de la Sierra de Guadarrama y materiales de complejo ígneo-metamórfico que presenta, salvo excepciones* debidas a factores litológicos locales determinantes, muy bajos contenidos salinos, con residuos secos inferiores a 150 mg/l.

Por lo que se refiere a las características de las aguas subterráneas puede decirse que la dureza predominante es la media. Existen, no obstante, aguas muy blandas en los acuíferos paleozoicos y extremadamente duras en puntos localizados del Sistema nº 15 y, más frecuentemente, en los acuíferos terciarios intersistemas.

La mineralización varía de muy débil (aguas de acuíferos paleozoicos) a fuerte (acuíferos terciarios) aunque predominan las aguas con mineralización notable. A pesar de que pueden alcanzarse valores medios de residuo seco de hasta 1.300 mg/l (Terciario intersistemas), los valores predominantes se sitúan en torno a 500-700 mg/l.

La concentración de sodio, excepto en casos extremos, se mantiene por regla general por debajo de 100 mg/l, mientras que las concentraciones de potasio no suelen sobrepasar 10 mg/l. Por regla general, el calcio no sobrepasa los 150 mg/l, aunque llega hasta 500 mg/l.

Análogamente ocurre con el contenido de magnesio y sulfatos, cuyos límites tolerables (R.T.S.) se sobrepasan en aguas cuyo quimismo está directamente relacionado con la presencia de materiales evaporíticos o con una probable circulación a gran profundidad; sin embargo, en la gran mayoría de las ocasiones, el contenido en magnesio se mantiene por debajo de 50 mg/l y el de sulfatos por debajo de 150 mg/l. La concentración de cloruros no supera por lo común 50 mg/l; sólo ocasionalmente alcanza valores elevados (superiores a 350 mg/l) en puntos del Sistema 14 y del Sistema 16.

El tipo predominante de agua en las unidades estudiadas es el bicarbonatado cálcico y/o magnésico. Aguas bicarbonatadas sódicas o sulfatadas cálcicas o sódicas, aparecen asociadas con zonas de descarga en los acuíferos terciario-detríticos, y en áreas claramente influenciadas por materiales evaporíticos donde no son infrecuentes las aguas de tipo clorurado cálcico o cálcico-sódico.

La presencia persistente de nitratos ha sido detectada (con valores superiores a los 50 mg/l) en numerosas ocasiones, en la práctica totalidad de los Sistemas estudiados. Es de resaltar el hecho de que las concentraciones de este elemento tienden a aumentar a lo largo del tiempo. Este aumento, más acusado en los aluviales de los ríos, es atribuido a las prácticas de vertido incontrolado de residuos urbanos e industriales y a la tendencia creciente de aplicación poco racional de fertilizantes químicos en las prácticas agrícolas.

Igualmente se detecta con frecuencia la presencia de nitritos que, si bien en la mayoría de las ocasiones no sobrepasan los 0,1 mg/l, no es infrecuente que su concentración, en casos puntuales y en la mayoría de los Sistemas, alcance 0,3-0,5 mg/l.

3.3. CONTAMINACION

Probablemente el aspecto más destacable en lo que se refiere al estado actual de contaminación de las aguas subterráneas en los Sistemas considerados, es la insuficiente información relativa tanto a las características de los focos potencialmente contaminantes (usos del agua, tipo, modalidad, tasa, peligrosidad del vertido, etc.), como del impacto real que cada foco pudiera estar provocando. Pese a ello pueden señalarse, en términos generales, las actuaciones que representan mayor riesgo potencial para las aguas subterráneas de la zona.

Por lo que se refiere a actividades urbanas e industriales, ha de destacarse la polarización de las mismas hacia el Área Metropolitana de Madrid y su zona de influencia, que se constituye en el núcleo principal de estas actividades y, consiguientemente, en la zona donde el efecto de las mismas puede ser de mayor trascendencia. Las actividades agrícolas por el contrario, están en su mayor parte representadas en zonas no influenciadas por este punto singular de la cuenca.

* Actividades urbanas

Excepto en contadas ocasiones (municipios de cierta entidad generalmente), el vertido de residuos sólidos urbanos se realiza en vertederos no controlados cuyo emplazamiento no suele ser adecuado ni geológica ni hidrogeológicamente. La tasa de producción de residuos es función del grado de concentración urbana, dependiendo cuantitativa y cualitativamente del nivel de vida de la población residente: en municipios con una población superior a 1.000.000 de habitantes se estima esta producción de residuos en 0,75 kg/hab./día, tasa que se reduce a 0,50 kg/hab./día en poblaciones con menos de 20.000 habitantes (Datos de 1978). En las provincias que tienen mayor superficie en la cuenca del Tajo, la generación de residuos sólidos urbanos expresada en tm/año se reparte del siguiente modo: 1.057.485 (Madrid), 83.568 (Cáceres), 82.376 (Toledo) y 28.348 (Guadalajara).

El riesgo potencial es prácticamente nulo en los acuíferos terciarios detríticos profundos; en cambio el impacto en los detríticos someros libres, aluviales y carbonatados o permeables por fisuración puede ser mucho mayor al disminuir progresivamente el poder autodepurador del acuífero.

Por lo que se refiere al vertido de residuos líquidos, realizados generalmente sin depuración o con depuración insuficiente, el mayor riesgo de contaminación corresponde a las aguas superficiales. No obstante conviene considerar dos situaciones en que las aguas subterráneas pueden ser afectadas. La primera, indirecta, corresponde al caso de conexión de acuíferos (aluviales generalmente) con cursos de aguas superficiales contaminadas (ríos o arroyos colectores de aguas residuales urbanas). La segunda, posiblemente directa, se produce en el caso de ubicación de núcleos urbanos en áreas donde el nivel freático se encuentra a escasos metros de la superficie: las fugas de la red de alcantarillado, que frecuentemente incorpora aguas residuales de industrias o establecimientos ganaderos ubicadas en el casco urbano con contaminantes posiblemente tóxicos y escasamente degradables, constituyen una vía de acceso relativamente rápida, cuando no inmediata, de la contaminación al acuífero. Cuando esta situación se produce en zonas de recarga, el riesgo aumenta considerablemente.

* Actividades industriales

El área comprendida entre los ríos Manzanares y Henares constituye el núcleo en que se asienta la mayor parte de las industrias de la cuenca del Tajo (casi 35.000). Los ramos que abarca esta actividad son múltiples y los productos potencialmente contaminantes generados por ellas, innumerables.

Anteriormente se ha señalado lo precario de la información detallada referente a este sector.

No obstante, las actividades consideradas como potencialmente más contaminantes son las

correspondientes a las industrias químicas, farmacéuticas, cosméticas, mataderos, lácteas, papeleras, etc., ampliamente representadas en este sector. Residuos tóxicos como plomo, cobre, sales de plata, arsénico, níquel, cianuros, cromatos, insecticidas y pesticidas, así como grasas, aceites, colorantes tóxicos, etc., se generan en estas actividades, aparte de la carga contaminante orgánica o biológica producida en las industrias alimentarias, del papel, cartón, etc., que representa más de 3.000.000 de habitantes equivalentes en la provincia de Madrid. Pese a ello el mayor riesgo proviene de la contaminación de origen químico por los compuestos o elementos señalados, que encuentran su vía de acceso a los acuíferos a través de unas insuficientes, y a menudo en mal estado de conservación, redes de alcantarillado, fugas accidentales, etc., cuando no a través de la inyección directa, no constatada por el momento, de estos productos en el acuífero.

La presencia de instalaciones de este tipo en terrazas fluviales, zonas de recarga de acuíferos o en emplazamientos cuya distancia al nivel freático es pequeña, aumentan la peligrosidad del vertido.

* Actividades agrícolas y ganaderas

Las prácticas de regadío se desarrollan preferentemente en los aluviales y terrazas de los ríos principales de la zona. En la actualidad, la superficie regada en la cuenca del Tajo asciende a unas 240.000 ha. La atención a la demanda se realiza en más del 85% por medio de aguas superficiales.

La mayor incidencia de estas actividades en la contaminación difusa de los acuíferos corresponde a los excedentes de riego (S.A. Nº 16) y a la incorrecta utilización de aguas residuales urbanas o superficiales contaminadas, así como a la aplicación de fertilizantes en forma no adecuada.

Contaminación intensa del tipo puntual puede producirse por concentraciones de ganado estabulado (granjas de porcino, etc.), que han proliferado en los últimos años y de cuyo emplazamiento hidrogeológico, condiciones de vertido, etc., no se tiene información exacta.

* Otros focos potenciales de contaminación

Las características geológicas de un amplio sector de la cuenca, con materiales evaporíticos subyacentes a materiales calcáreos (S.A. Nº 15) o indentados con materiales detríticos (S.A. Nº 14), pueden provocar procesos de contaminación inducida o por interconexión de acuíferos, como consecuencia de la perforación y explotación de pozos en estos sectores o en el caso de perforaciones que, emboquilladas en aluviales contaminados, alcancen materiales terciarios infrayentes.

El abandono de captaciones sin las medidas adecuadas de protección (sellado o cementado de sondeos profundos especialmente), o el mantenimiento de captaciones de gran diámetro y escasa profundidad en condiciones de accesibilidad total, son prácticas relativamente extendidas en la región. Ambas constituyen vías de acceso, rápidas y directas, de contaminantes potenciales de acuífero.

Comentario especial merece la extracción de áridos, ampliamente desarrollada en las márgenes de los ríos. Una vez abandonada la explotación, la gravera suele convertirse en vertedero de residuos sólidos urbanos e industriales. La proximidad del nivel freático a las vertidos, cuando no su contacto directo con ellos, constituye un mecanismo eficaz de penetración de contaminantes de todo tipo hacia acuíferos muy permeables, con limitada autoprotección.

3.4. RECOMENDACIONES

Probablemente, el primer problema a abordar sea el del conocimiento de la situación real de la contaminación, a través de estudios de localización y caracterización de focos contaminantes y de

valoración de su impacto real en la calidad de las aguas subterráneas. La ampliación de parámetros a considerar en los análisis químicos se hace evidente en esta situación.

La aplicación estricta y la vigilancia del cumplimiento de las normativas generales referentes a contaminación, —como la Ley de Desechos y Residuos Sólidos Urbanos, el Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas, el Reglamento de Sanidad Municipal, etc.— debe constituirse en uno de los medios esenciales de prevención y lucha contra la contaminación.

Las captaciones de abastecimiento deberían emplazarse a distancias adecuadas de focos preexistentes de contaminación, construirse de acuerdo con las normas recomendadas por diferentes Organismos Públicos y protegerse por medio de los perímetros de protección adecuados, establecidos en función de las condiciones geológicas e hidrogeológicas de la zona de emplazamiento. La posibilidad de contaminación de captaciones poco profundas en aluviales, a través de aguas superficiales ya contaminadas, hace aconsejable igualmente el mantenimiento de distancias y/o caudales de bombeo adecuados para evitar flujos inducidos desde los cauces.

Medidas precautorias de vigilancia y control de vertidos directos de aguas residuales sobre el acuífero, así como de vertederos de residuos sólidos urbanos e industriales, se hacen imprescindibles.

Las peculiaridades del flujo en los acuíferos considerados hacen recomendable el especial cuidado de protección de las áreas de recarga, particularmente en zonas permeables por fisuración y cuando entran en juego contaminantes potenciales de notable peligrosidad y persistencia.

La correcta aplicación de fertilizantes (dosis, tipo, época...) y dotaciones de riego más ajustadas, así como la vigilancia de la calidad de las aguas superficiales utilizadas para este fin, junto con la disminución de su carga contaminante por medio de procesos previos de tratamiento y depuración, redundará en una notable mejora del estado de contaminación detectado en los aluviales con amplio desarrollo de las actividades agrícolas.

En todo caso se hace indispensable el adecuado asesoramiento hidrogeológico, previo a cualquier actuación que pueda conllevar alteraciones notables del medio en que dicha actuación vaya a llevarse a efecto.

**CARACTERISTICAS Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS
DE LOS SISTEMAS ACUIFEROS**

- CUENCA DEL TAJO

SISTEMA ACUIFERO	SUPERFICIE (km ²)	PROVINCIAS	TIPO DE ACUIFE. (*)	RECURSOS (hm ³ / año)	EXPLOTACION (hm ³ / año)			FACIES DOMINANTES DEL AGUA	CALIDAD SEGUN LOS USOS					FOCOS Y TIPOS DE CONTAMINACION	Nº PUNTOS CON ANALISIS	Nº ANALISIS		
					INDUST.	URBAN.	REGAD.		AGRIC.	URBANO (**)								
										SO ₄ (mg/l)	Cl ⁻ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	OTROS					
14. Terciario detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	9.700	Guadalajara Madrid Cáceres	D	524 (año medio)	-	63	-	118	Bicarbonatada cálcica o sódica	C ₁ S ₁	130	4	0	0	NO ₂ ⁻ , Mg ⁺⁺	Agricultura. Vertidos urbanos e industriales. Intrusión salina. Interconexión de acuíferos	327	873
									(sulfatada cálcica)	C ₁ S ₂	670	55	170	26	Ca ⁺⁺ , SO ₄ ⁻			
										C ₂ S ₂	14.678	2.765	6.570	177	límite RTS			
15. Calizas del Páramo de la Alcarria	2.200	Madrid Guadalajara	C	145	-	-	-	Bicarbonatada cálcica y/o magnésica (sulfatada-cálcica)	C ₂ S ₁	250	1	0	0	NO ₂ ⁻	Agricultura. Vertidos urbanos. Conexión acuífero-río	65	218	
									C ₃ S ₁	830	33	340	37	Mg ⁺⁺				
16. Terciario detrítico del Alagón	846	Cáceres	D	98	0,1	6,5	26,5	Bicarbonatada cálcica y/o magnésica. Clorurada cálcica	C ₁ S ₁	196	36	0	1	NO ₂ ⁻	Agricultura (excedentes de riego). Vertidos urbanos	6	6	
									C ₂ S ₂	501	83	3	11					
17. Reborde mesozoico del Guadarrama	140	Madrid Guadalajara	C	15	-	-	-	Bicarbonatada cálcica y/o magnésica	C ₂ S ₁	220	4	0	0	NO ₂ ⁻	Vertidos urbanos. Prácticas agrícolas. Aguas superficiales	11	27	
									C ₂ S ₂	430	12	64	15					
										575	32	233	81					
Acuíferos no incluidos en los grandes sistemas hidrogeológicos																		
Complejo igneo metamórfico		Madrid Guadalajara Toledo	T-M	-	-	-	-	Bicarbonatada cálcica y cálcico-sódica	C ₁ S ₁	46	3	0	0	Ca ⁺⁺ , Mg ⁺⁺	Vertidos urbanos y actividades agrícolas-ganaderas	29	109	
									C ₂ S ₅	230	30	15	8					
Terciario inter-sistemas			D	-	-	-	-	Sulfatada cálcica y/o magnésica	C ₄ S ₁	351	2	4	0	Ca ⁺⁺ , Mg ⁺⁺	Intrusión salina	10	20	
									C ₃ S ₁	1.600	23	930	22					
										3.372	85	2.357	86					

(*) C: ACUIFERO CARBONATADO. I.M. = Igneo-Metamórfico

D: ACUIFERO DETRITICO

(**) SE INDICAN LOS VALORES MINIMO, MEDIO Y MAXIMO.