# *5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES*

## *5.1. Conclusiones*

## *5.2. Recomendaciones*

## 5.1.– CONCLUSIONES

– En Andalucía los acuíferos significativos ocupan unos 19.000 $km^2$, es decir algo más de un 20% de su superficie total, y sus recursos renovables, son para un año medio del orden de más de 4.000 $hm^3$/año, de los cuales se utilizan sobre todo en agricultura, del orden del 25%. En consecuencia las aguas subterráneas están infrautilizadas y, salvo en algunas zonas concretas entre las que destacan las de los acuíferos de la provincia de Almería y de algunas costeras, son susceptibles de incrementar su explotación en conjunción con la de las aguas superficiales, y contribuir así a paliar el problema social y económico que la falta de agua plantea.

A pesar de ello, las aguas subterráneas son usadas en el abastecimiento de más de las 3/4 partes de los municipios existentes, siendo un 65% de la población, es decir, unos 4.250.000 de personas, las que la utilizan. El volumen de las mismas que se emplean en abastecimiento se ha estimado en un 45% del total suministrado.

– Los residuos generados por la población, unos 500 $hm^3$/año de aguas residuales y 1.750.000 tm de basuras, se vierten mayoritariamente sin ningún tipo de tratamiento ni control. En este sentido de las 196 depuradoras existentes, a todas luces insuficientes, la mayoría o no funcionan o lo hacen deficientemente, con lo cual resulta que en estos momentos se vierten sin ningún tipo de tratamiento los residuos líquidos que generan el 90% de la población; en cuanto a los sólidos, son del orden del 65% del total producido los que se depositan de manera incontrolada.

La potencial contaminación que estos vertidos pueden producir en las aguas subterráneas es debida a que, tanto los líquidos como los sólidos, se realizan en más de la mitad de los casos sobre cauces y terrenos permeables.

— La agricultura y en concreto la utilización de fertilizantes principalmente en los regadíos, del orden de 100 millones de UFN en unas 575.000 has, son, en conjunto, la mayor fuente de contaminación de las aguas subterráneas a las que afectan especialmente en los acuíferos detríticos.

En el caso de la ganadería que se estima que produce una carga contaminante orgánica equivalente a aproximadamente al doble de la población de Andalucía, se considera que afecta sobre todo a los acuíferos detríticos y solamente de manera apreciable en cuanto se trate de explotaciones intensivas.

— Las industrias agroalimentarias son en el conjunto de Andalucía la mayor fuente de contaminación industrial de las aguas y entre ellas las almazaras, del orden de 1.500, por su disposición, por el volumen de alpechines que se obtienen como subproductos y por la carga contaminante de los mismos, las que más contribuyen a ello.

— Entre las actividades mineras como focos potenciales de contaminación son las derivadas de la minería metálica y del carbón las que en conjunto generan mayor carga contaminante. Sus vertidos, sin embargo, afectan principalmente a las aguas superficiales y solamente a través de éstas pueden degradar a las subterráneas.

— La calidad de las aguas subterráneas de Andalucía es, en general, aceptable en el momento actual, salvo en áreas y puntos que tienen contenidos elevados en sales, y/o están contaminadas. En líneas generales se puede decir que las aguas subterráneas de los acuíferos carbonatados son de mejor calidad que las de los detríticos.

Las mayores salinidades son debidas a contenidos elevados de cloruros y sulfatos y se producen en algunos acuíferos de la Depresión del Guadalquivir, en el Guadalhorce y en la mayor parte de los de la provincia de Almería, y por efectos de contaminación por intrusión salina, con diferentes intensidades, en zonas y puntos aislados de los acuíferos costeros especialmente en algunos de la provincia de Almería, el Bajo Guadalhorce en Málaga, Chipiona-Rota en Cádiz y los aluviales del Tinto, Odiel, Piedras y Ayamonte-Huelva en la provincia de Huelva.

La contaminación que más frecuentemente se manifiesta es la producida por la presencia de contenidos anómalos de compuestos nitrogenados, los cuales son consecuencia del uso de fertilizantes y abonos orgánicos y en muchas menos ocasiones por vertidos urbanos e industriales. Altos contenidos de potasio y fosfatos, indicativos de estas mismas contaminaciones, se han encontrado en algún punto.

Otras debidas a la presencia en las aguas de metales pesados y componentes no deseables producidos por vertidos urbanos, industriales y mineros son mucho menos frecuentes y afectan a zonas puntuales principalmente del Bajo Guadalhorce, Sevilla-

Carmona, Vega de Granada y aluviales del Guadalquivir, Tinto, Odiel, Piedras y del río Guadalfeo.

Hay que resaltar, también, la influencia negativa de las aguas de muchos ríos sobre la calidad de las aguas subterráneas de los acuíferos relacionados con ellos, especialmente del Guadalquivir, Guadalete, Tinto, Odiel, Piedras, Guadiamar, Guadaira, etc.

En cuanto a su evolución química, en los últimos tiempos se ha observado, en general, un empeoramiento de la calidad debido a un aumento en la mineralización, consecuencia de la escasez de precipitaciones.

— Por último, en lo que se refiere a la calidad de las aguas subterráneas utilizadas en abastecimiento, más de la mitad de los análisis realizados no cumplen la reglamentación vigente, en casos, principalmente de la provincia de Almería, por sobrepasar en sus contenidos los límites tolerables de magnesio, sulfatos y cloruros y en otros preferentemente de Sevilla, Córdoba y Huelva por sobrepasar los de compuestos nitrogenados.

## 5.2. RECOMENDACIONES

En base a los datos observados cabe concluir además de recomendar el incremento de las explotaciones de aguas subterráneas y potenciar su uso en los abastecimientos públicos deficitarios, la necesidad de establecer planes de protección de su calidad especialmente de las dedicadas al abastecimiento urbano, las cuales deberían asumirse en los Planes Hidrológicos Generales de cada cuenca y deberían incluir:

— Aumentar la depuración de los efluentes urbanos, industriales y mineros, poniendo en funcionamiento las depuradoras existentes actualmente en desuso, corrigiendo las que lo hacen deficientemente, instalar otras nuevas y fomentar otros dispositivos como filtros vivos, balsas de evaporación, etc., que tiendan a disminuir el poder contaminante de los residuos líquidos.

— Emplazar los vertederos de residuos sólidos urbanos en lugares adecuados para que sus lixiviados afecten mínimamente a las aguas y fomentar su eliminación mediante vertederos controlados, plantas de compostaje, etc.

— Orientar y concienciar a agricultores y ganaderos para que las prácticas agrícolas y la eliminación de residuos se realicen de manera que incidan lo menos posible sobre la calidad de las aguas subterráneas.

— Controlar la utilización de productos fitosanitarios para evitar no solamente la contaminación del medio ambiente en general y de las aguas en particular, sino también riesgos sanitarios.

y a la vez dictar normas especiales para:

— Terminación y acondicionamiento de sondeos y captaciones de agua.

— Vertidos sobre el terreno, riego con aguas residuales, uso de fertilizantes, etc.

— Utilización de estructuras subterráneas (acuíferos) como receptoras de vertidos.

— Explotación de acuíferos en contacto con el mar y en peligro de intrusión salina.