

CAPÍTULO VI: GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA Y EMPLEO

El análisis de las actividades relacionadas con la gestión integral del agua se presenta recogido en dos grandes secciones que comprenden:

1. Las actividades de abastecimiento, saneamiento y depuración, y otros conceptos relacionados con la gestión integral del agua; y
2. Las actividades de regadío.

Debido a la amplitud y características de las actividades incluidas en este capítulo, la descripción y análisis de la situación actual y del empleo asociado a estos sectores, así como la información relativa a la legislación, tendencias normativas, planes y programas de actuación de las Administraciones Públicas, se presenta de forma individual para ambas secciones. No obstante y al objeto de facilitar una visión global del empleo asociado a la gestión integral del agua, se ha incluido un tercer punto que recoge una breve síntesis de todas las estimaciones de empleo realizadas en este capítulo.

El mercado del agua es el que mayor volumen de empleo genera en España y en este sentido es el que también mantiene el mayor volumen de negocio. Una característica importante de este sector es su elevada vinculación y dependencia de fuertes inversiones procedentes del sector público que, en gran medida, han venido marcadas por la creciente presión ejercida ante el cumplimiento de las diversas Directivas de la Unión Europea en la materia.

En este ámbito consideraremos todas aquellas actividades relacionadas con la gestión del agua en sentido amplio, es decir, desde la construcción de grandes infraestructuras de captación y distribución de agua, la instalación de sistemas de riego, hasta la gestión integral del agua -que abarca desde la captación hasta la reutilización. También se consideran los servicios de consultoría y asistencia técnica, actividades éstas que cada vez tendrán un mayor peso y potencialidad de generación de valor añadido y empleo en el ámbito.

Tabla 6.1: Principales actividades consideradas en la gestión del agua

Diseño y construcción de plantas
Instalación y mantenimiento de equipos en plantas
Tratamiento de aguas potables
Distribución y comercialización de agua
Gestión de las redes de abastecimiento y saneamiento
Mantenimiento de las redes de saneamiento
Servicios de consultoría y asistencia técnica

Estudios y análisis toxicológicos
Control de la calidad del agua
Depuración de aguas urbanas y residuales
Tratamiento integral del agua (captación, tratamiento, distribución y comercialización, captación de residuales, desinfección, descalcificación, desmineralización, reciclaje de aguas residuales y reutilización)
Instalaciones en equipos de riego

La organización competencial de la gestión del recurso en España hace que el sector presente a escala nacional particularidades y singularidades diferenciadoras del resto de países de la Unión Europea. La transferencia de competencias a las Comunidades Autónomas (sobre todo en materia de saneamiento y depuración) y la asunción de las mismas por parte de las Corporaciones Locales hace que el desarrollo del mercado del agua sea muy desigual en nuestro territorio.

Según se desprende del Borrador del Plan Hidrológico Nacional, España presenta aún importantes déficit de equipamientos infraestructuras básicas para solucionar el problema de calidad de las aguas, los desequilibrios hídricos y los daños ocasionados por las sequías e inundaciones.

La aprobación de la nueva Directiva Marco sobre Aguas de la Unión Europea redundará, sin ninguna duda, en la orientación e importancia de las futuras inversiones en materia hidráulica en España (tanto en el sector privado como en el público). Uno de los puntos más conflictivos es la aplicación del principio de repercusión de los costes a los usuarios de los servicios hidráulicos (evitando así las financiaciones y subsidiaciones encubiertas por parte de los presupuestos públicos - esto sería no más que la extensión de los principios de actuación empresarial al ámbito de servicios de carácter público). La inclusión de estas circunstancias constituiría una oportunidad muy importante para el fortalecimiento y entrada de nuevas empresas privadas en el sector, hecho éste que confirma la tendencia durante los últimos años a "privatizar", al menos de forma parcial, los servicios públicos de abastecimiento de agua sobre todo en los municipios grandes y medianos.

En este sentido y reforzando la tendencia antes apuntada, se encuentra el futuro de las nuevas Directivas que tienden a ceder responsabilidades al capital privado en las aportaciones a los fondos de inversión de estas actuaciones. Se estima que un 60 % de los fondos futuros para nuevas infraestructuras sean aportados por el sector privado.

6.1 ACTIVIDADES DE ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y, DEPURACIÓN Y OTROS CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA

6.1.1 Situación actual en España y en Andalucía

En el caso de España la precipitación media anual viene a ser de 340.000 Hm³ (ITGE, 1991), cifra en principio tranquilizadora, pero que no se distribuye uniformemente ni en el espacio ni en el tiempo. Así, por ejemplo, las precipitaciones medias varían desde 360 mm en Canarias y los 1.470 mm en Galicia y la precipitación en el año más seco es del 60 % de la media y en el año más húmedo del 150 %. Gran parte de la precipitación se pierde directamente por la evapotranspiración, por lo que el aporte medio anual a los ríos se estima en 117.000 Hm³ en un año medio, es decir, aproximadamente el 34,5 % de la precipitación (este porcentaje, en cambio varía desde el 66 % en Galicia y el 14 % en la cuenca del Segura). La distribución del recurso a lo largo del año difiere también mucho de unas zonas a otras, dependiendo del régimen de lluvias lo cual condiciona de forma fundamental la regulación de los caudales. Debido a este régimen de precipitaciones y a lo abrupto del terreno, la regulación natural en España corresponde, como media, solamente al 8 % de los recursos renovables.

Desde el punto de vista de los usos, normalmente se suele distinguir entre usos consuntivos, aquellos que implican la pérdida por evapotranspiración o incorporación a un bien producido de una parte significativa del agua utilizada y usos no consuntivos, aquellos que devuelven al medio la práctica totalidad de los volúmenes retraídos sin alterar significativamente la calidad del agua.

Entre los principales usos consuntivos del agua (el abastecimiento urbano, los regadíos y consumo industrial), la agricultura de regadío se erige como el sector demandante de agua por excelencia a escala mundial. Baste el dato de que el consumo de agua para regadío ha aumentado un 60 % desde 1960. En efecto, la agricultura de regadío representa el 70 % del consumo de agua a escala mundial y el 87 % si nos referimos a usos consuntivos (ONU, 1997), aunque la situación difiere bastante de unos países a otros.

En España, la demanda actual para usos consuntivos supera los 30.000 Hm³ anuales y se reparte entre los usos municipales, la agricultura de regadío y la industria (MAPA, 1995). La agricultura demanda al año unos 24.500 Hm³, casi el 80 %. El abastecimiento urbano, que incluye las industrias situadas dentro de la red, consume alrededor del 14 % (unos 4.300 Hm³) y el 6 % restante (1950 Hm³) corresponde a los usos industriales.

Entre los usos no consuntivos se encuentran la producción de energía eléctrica, refrigeración de plantas industriales y centrales energéticas, acuicultura, caudales con fines ambientales y

paisajísticos, etc. Es preciso tener en cuenta que aunque estas demandas no consumen prácticamente agua condicionan en gran manera el suministro para usos consuntivos porque tienen que estar disponibles, en el momento y en el lugar requeridos y con la calidad adecuada¹.

Tabla 6.2: Recursos hídricos y demandas en España

Usos	Hm ³	%
Suministros urbanos	4.305	11,6
Usos industriales independientes	1.994	5,3
Usos agrícolas	24.245	65,4
Otros usos	6.598	17,7
Total	37.092	100,0

Fuente: Evaluación hidrológica de España -Informe Final. Comisión Europea. 1998.

Tabla 6.3: Previsiones relativas a la demanda de agua en el año 2012

Usos	Hm ³	%
Suministros urbanos	6.285	14,4
Usos industriales independientes	2.429	5,5
Usos agrícolas	27.637	63,3
Otros usos	7.327	16,8
Total	43.678	100,0

Fuente: Evaluación hidrológica de España -Informe Final. Comisión Europea. 1998.

En Andalucía, el ciclo natural del agua (precipitación-escorrentía-infiltración- evacuación al mar o masa continental- evapotranspiración), por la combinación de una serie de factores (volumen de precipitaciones y su distribución espacial y temporal, sustrato ecológico, permeabilidad, capacidad de retención del suelo y cobertura vegetal, etc.) se caracteriza por presentar un fuerte estiaje de tres o cuatro meses, combinado con elevadas temperaturas, dando como resultado una reducción notable de la escorrentía y por tanto, de los recursos superficiales.

La diferencia de pluviometrías y demandas locales configuran una zonificación hidrológica en Andalucía que comprende zonas con superabundancia de agua y baja densidad poblacional, autosuficientes y con superávit hídrico global (zonas de montaña, litoral atlántico de Huelva y litoral occidental de la cuenca mediterránea), que coexisten con zonas estructuralmente deficitarias, como el sureste andaluz y otras en equilibrio estricto, tales como la Bahía de Cádiz. Ello convierte al recurso en un elemento clave de estímulo y estrangulamiento del desarrollo global de las diferentes zonas.

¹ Hoy día el 18 % de la producción mundial de electricidad es de origen hidráulico.

Quizás el primer rasgo definitorio del agua en Andalucía sea su escasez, tanto en términos de volumen de recursos como por el efecto de la irregularidad temporal y espacial. Mientras Andalucía ocupa el 17,3 % del territorio español, sus recursos hídricos naturales no representan más que el 10,7 % de los nacionales; por ello, la escorrentía media es sólo el 59,3 % de la española. Las cuencas Guadalquivir, Sur y Guadalete-Barbate se mueven en este entorno, mientras que las del Guadiana I y II son claramente más abundantes.

La irregularidad espacial acentúa aún más la escasez del conjunto, puesto que es difícil técnicamente, complejo social y ambientalmente y costoso económicamente la transferencia de los recursos desde las zonas con relativa abundancia hacia las zonas de escasez, como medida habitual y generalizable de compensación de los desequilibrios.

La escasez y desigualdad territorial es más acusada si se atiende a los recursos hídricos per cápita, indicador que expresa la presión demográfica y de forma indirecta, la actividad económica. Destaca el hecho de que al andaluz medio le corresponde prácticamente la mitad del agua que al español medio, tanto si se atiende a recursos naturales como disponibles. Especialmente llamativa es la situación padecida por los habitantes de las cuencas de Barbate/Guadalete y Sur, cuyas dotaciones, de acuerdo con las clasificaciones aceptadas internacionalmente, corresponden a una situación de escasez hídrica.

Según se desprende de los distintos planes hidrológicos de las cuencas del Guadalquivir, Guadalete, Sur, Guadalete-Barbate y Guadiana II, los recursos disponibles en la actualidad en Andalucía ascienden a 4.382 Hm³/año, que representan el 36 % de los recursos naturales netos y la dotación por habitante se sitúa en 630 m³/año, claramente insuficiente². De este total, un 80 % (3.462 Hm³/año) corresponden a recursos superficiales y el resto a recursos subterráneos.

² Se estima que disponiendo de la mejor infraestructura hidráulica posible y gestionando el sistema de forma óptima, el máximo aprovechamiento al que razonablemente se puede aspirar se sitúa en torno al 60% de los recursos naturales que, en el caso andaluz supondrían 7.345 Hm³/año o, lo que es lo mismo, 1.056 m³/hab/año.

Tabla 6.4: Distribución de los recursos en Andalucía. Síntesis por sistemas (Hm³)

	Recursos nat. netos	Recursos disponibles	%	Techo	Incremento necesario
Guadalquivir	7.130	2.712	38	4.278	1.566
Sur	2.483	996	40	1.490	494
Guadiana II	1.293	345	27	776	431
Guadalete y Barbate	860	329	38	516	187
Guadiana I	300	0	0	180	180
Segura	175	0	0	105	105
Andalucía	12.241	4.382	36	7.345	2.963

Fuente: Planes Hidrológicos de Cuenca (1995).

Tabla 6.5: Principales indicadores de distribución de los recursos hídricos en Andalucía

	m ³ /hab	Superficie (km ²)	Hm ³ /km ²
Guadalquivir	1.960	51.961	0,137
Sur	1.220	18.425	0,135
Guadiana II	3.614	6.971	0,188
Guadalete y Barbate	1.004	6.145	0,140
Guadiana I	6.427	2.765	0,108
Segura	7.863	1.780	0,098
Andalucía	1.760	87.947	0,140

Fuente: Planes Hidrológicos de Cuenca (1995).

Observando estas cifras se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Las cuencas del Guadalquivir, Sur y Guadalete-Barbate se encuentran en un nivel de explotación en torno al 40 %, mientras que la del Guadiana II se encuentra claramente infraexplotada y es, junto con la del Guadalquivir, la que más claras posibilidades de expansión tiene.
- Observando el *ratio* de recursos netos por km², la cuenca del Guadiana II es la más húmeda, seguida de Guadalete-Barbate, Guadalquivir y Sur.
- La mayor densidad de población de las cuencas Sur y Guadalete-Barbate hace que sean las que presentan un menor ratio de disponibilidad por habitante.

Para terminar de describir la disponibilidad y situación del recurso en Andalucía es imprescindible hacer referencia a su distribución actual según los diferentes usos. La demanda total para todos los usos se estima en 5.661 Hm³ anuales, cifra que se encuentra por encima de los recursos hídricos disponibles, según veíamos con anterioridad en los diferentes Planes

de Cuenca. La distribución del consumo de agua en Andalucía reproduce la estructura básica que encontramos en España y en general a escala global. El consumo de agua en la agricultura supone el 77,6 % de la demanda total de agua, le siguen los usos urbanos (14,5 %), la rúbrica “otras demandas” entre las que se encuentran los usos ecológicos y ambientales (5,2 %), y por último los usos industriales (2,8 %). La Tabla 6.6 muestra el detalle de la demanda de agua por cuencas.

Tabla 6.6: Demanda de agua en Andalucía según grandes usos por cuencas, 1999 (datos en porcentajes)

Cuencas	Urbana	Industrial	Agraria	Otras	Total
Guadalquivir	11,7	1,6	80,3	6,4	63,2
Guadalete-Barbate	25,7	2,9	65,0	6,4	7,2
Sur	18,0	2,3	77,7	2,0	24,3
Guadiana I	31,3	6,3	62,5	0,0	0,3
Guadiana II	16,2	22,6	55,6	5,6	4,1
Segura	10,6	0,0	89,4	0,0	0,8
Total	14,5	2,8	77,6	5,2	100,0

Fuente: Consejería de Obras Públicas y Transportes 2000.

6.1.2 Marco institucional y tendencias normativas

Unión Europea

- Directiva Marco de Aguas de la Unión Europea

El marco jurídico de la protección de las aguas en la Unión Europea es fruto de la combinación de medidas derivadas de la legislación comunitaria y de las medidas nacionales, regionales, e incluso, locales o municipales. Las legislaciones comunitarias han obligado en las dos últimas décadas a emprender reformas continuas en las respectivas normativas nacionales para adecuarla a sus exigencias.

La acción comunitaria en materia de aguas se ha caracterizado tradicionalmente por un enfoque dirigido, casi exclusivamente, a la protección de la calidad, en un principio con el objetivo de asegurar la salud de las personas y más tarde integrado en unos objetivos ambientales entendidos en un sentido más amplio. Las cuestiones relativas a los problemas cuantitativos (disponibilidades, déficit, sequías, inundaciones, etc.), o particularidades como la preponderancia de los usos consuntivos agrícolas, han tenido escasísima o nula atención lo que se explica fácilmente considerando las características hidrológicas de los países del centro y norte de Europa.

Hasta el momento, el ordenamiento sobre aguas de la Unión Europea ha sido extraordinariamente complejo y disperso lo que ha propiciado que en su aplicación no haya resultado del todo eficaz. Esta circunstancia se ha tratado de solucionar con la recientemente aprobada *Directiva Marco de Aguas* de la Unión Europea. Dicha directiva tiene, por un lado, un marcado carácter integrador pues engloba bajo una sola entidad jurídica toda la normativa de agua que se encontraba dispersa, y por otro, un carácter renovador pues propone la derogación de multitud de Directivas que se encontraban obsoletas y su sustitución por otras más acordes con la consecución de los objetivos que la Directiva Marco revisa. La promulgación de esta Directiva, después de más de tres años de negociaciones, constituye uno de los hitos más importantes en política de aguas de la Unión Europea.

En este marco se incluyen las aguas continentales, tanto superficiales como subterráneas, las aguas costeras y los estuarios o aguas de transición. La Directiva asume los cuatro objetivos principales que debe contener una política de aguas sostenible planteados por la Comunicación *La política de aguas de la Comunidad Europea*:

- la garantía de suministro de agua potable;
- el suministro de agua para otras necesidades económicas;
- la protección del medio ambiente; y
- la atenuación de los efectos adversos de inundaciones y sequías.

Debe señalarse que el grueso de la Directiva aborda los aspectos cualitativos del agua incluyendo los aspectos cuantitativos en la medida en que contribuyan al logro de los objetivos de calidad de las aguas. Para la Comisión el objeto y fin principal de la Directiva es la protección ambiental del agua que se propone conseguir alcanzando un buen estado de las aguas de todos los países miembros en el plazo de 15 años. Este “buen estado” de las aguas se pretende alcanzar a través de:

- La gestión del agua por cuencas hidrográficas (evaluando sus características y controlando conjuntamente las aguas superficiales y subterráneas).
- La elaboración de planes de gestión de cada cuenca en los que se establezca un programa de medidas con él, contenido señalado en la Directiva.
- La participación pública en la elaboración del plan.

Los elementos clave de la Directiva los podemos resumir de la siguiente forma:

- Preponderancia del enfoque ambiental del agua en su curso natural, desde las cuencas de los ríos hasta el mar.
- La consideración de las aguas subterráneas conjuntamente con las superficiales, teniendo en cuenta la interacción natural entre ambas, cuantitativa y cualitativamente.
- El objetivo de calificación de un “buen estado” de las aguas requerirá la existencia de un sistema rico, equilibrado y sostenible y el respeto de los indicadores de calidad ambiental. En este sentido, algunos agentes contaminantes serán identificados para su reducción progresiva o eliminación en el plazo de veinte años.
- Designación de áreas protegidas con necesidades especiales. Éstas comprenden áreas ya identificadas en otras disposiciones europeas existentes, áreas de extracción de agua potable y cualquier otra clasificación existente en las legislaciones nacionales.
- Todas las medidas que se adopten serán coordinadas por los *Distritos de Gestión de Cuenca Hidrográfica* y deberán ser plasmadas en un *Plan de Gestión de Distrito de Cuenca* que cubrirá un período de ejecución de seis años.
- La Directiva establece también la creación de una red de profesionales del agua con capacidad para comparar y contrastar métodos de trabajo e intercambiar información.
- Una vez más, los Estados miembros y las autoridades locales se confirman como los máximos ejecutores.
- La Directiva establece, así mismo, el *principio de recuperación de costes* según el cual el precio del agua deberá incluir todos los costes que se derivan de los servicios que presta, incluidos los ambientales. El *precio del agua* lo define esta Directiva como “*el importe global o marginal que pagan los usuarios por todos los servicios relacionados con el agua*”. Los Estados miembros deberán establecer antes de 2010 una política de precios del agua que incentive un uso racional de los recursos. En este sentido, la política tarifaria deberá reflejar varios tipos de costes: i) los costes de producción/mantenimiento (costes directos que incluyen los gastos de prestación y administración, de explotación y mantenimiento, así como los de capital); ii) los costes ambientales (costes de los daños que el uso del agua supone a los ecosistemas, por ejemplo, sanilización o deterioro de suelos); y iii) costes de recursos (coste de

oportunidad asociado al agotamiento de los recursos)³. La aplicación eficaz de esta política de precios precisará la disposición de una información que, actualmente, no se encuentra lo suficientemente desarrollada. Será necesario pues ampliar los métodos de medición (contadores, monitoreo, imágenes por satélite, etc.) que permitan una correcta evaluación de la demanda de agua y de la elasticidad precio de la misma.

Los costes y beneficios globales de la Directiva variarán según el estado de las aguas en las diferentes regiones, el alcance que tomen las medidas previas que se hayan de adoptar y por tanto, las condiciones de partida y necesidades globales a escala local y regional.

Las implicaciones tecnológicas, comerciales y económicas de la entrada en vigor de esta Directiva está fuera de toda duda si se tiene en cuenta el diferente desarrollo tecnológico existente y las diversas condiciones hídricas y ambientales de los Estados miembros. Por otra parte, las nuevas exigencias condicionarán el desarrollo de actividades como la agricultura, las superficies de regadío e incluso la habitual práctica de riego por inundación.

Otras Directivas relevantes en materia de calidad de las aguas

Con anterioridad a la definitiva aprobación de esta nueva Directiva ya se produjo un cambio de estrategia en anteriores Directivas relativas a la calidad del agua (son las denominadas directivas de *segunda generación*). Éstas introducen el enfoque de valores límite de emisión de los vertidos, basados parcialmente en las mejores técnicas disponibles, así como en el empleo del llamado *enfoque combinado* (que establece requisitos más o menos rigurosos de calidad del vertido).

Se trata de las siguientes Directivas:

- La 91/271/CEE de aguas residuales urbanas. Esta Directiva establece para los Entes Locales obligaciones específicas de tratamiento de aguas residuales, según tramos de población equivalente y requisitos de calidad del vertido. También sujeta a autorización previa y/o autorización específica los vertidos de aguas residuales industriales a los sistemas de alcantarillado públicos y los vertidos directos de aguas residuales biodegradables de ciertos sectores industriales.

³ Se establece, además, que la política de tarificación del agua debe establecerse de forma armonizada en las diferentes regiones para evitar posibles distorsiones de competencia que se deriven de una aplicación heterogénea de los principios económicos en el mercado interior.

- La 91/676/CEE relativa a la contaminación producida por nitratos procedentes de la agricultura. Esta Directiva es de especial relevancia por su incidencia en actividades económicas de un amplio espectro en el territorio nacional y regional.
- La 98/83 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.
- Finalmente, la Directiva 96/61/CEE relativa a la prevención y control integrados de la contaminación que afecta, globalmente, a las emisiones, vertidos y efluentes a la atmósfera, el agua y al suelo. Ésta establece por primera vez el control y autorización integrada de funcionamiento para las grandes industrias. Adopta las mejores tecnologías disponibles (MTD o BAT según sus siglas inglesas) como criterio, en principio, para la fijación de los valores límite de emisión. Estos valores son fijados por los Estados miembros, incluso para las sustancias peligrosas en las autorizaciones de funcionamiento.

Los resultados que se alcancen de la aplicación de estas cuatro Directivas están aún por determinar ya que nos encontramos en pleno proceso de aplicación y sobre todo de la última. No obstante, se advierten ya serias dificultades para el cumplimiento de los plazos establecidos por la Directiva 91/271, de aguas residuales, circunstancia ésta que podemos afirmar es general para todos los Estados miembros y entre ellos España. Ya en nuestro país, es de esperar que la aprobación del Plan de Inversiones en Infraestructuras Hidráulicas (2000-2007) y sobre todo, la definitiva aprobación del Plan Hidrológico Nacional constituyan el revulsivo definitivo para recuperar los atrasos que en materia de infraestructuras hidráulicas padecemos en nuestro país. Un detalle sobre el contenido, previsiones y objetivos propuestos en estos planes se ofrece en el epígrafe siguiente.

España

Marco institucional de la gestión del agua

El elemento de mayor importancia en la actual configuración del marco institucional español es la organización territorial resultante del Estado de las Autonomías. El desarrollo legislativo ha ido configurando una compleja realidad en la que tanto el Gobierno Central como las 17 Comunidades Autónomas y 2 Ciudades Autónomas disponen de importantes poderes y asumen responsabilidades compartidas y concurrentes en materias ambientales y de gestión de los recursos, asuntos sobre los que también incide la competencia municipal.

Todo ello (superposiciones de ámbitos, competencias concurrentes, heterogeneidad normativa, etc.) ha supuesto un cambio sustancial en la organización territorial-político-administrativa cuya

incidencia sobre las aguas es decisiva y ha planteado una especial problemática que dista mucho de estar satisfactoriamente resuelta.

La distribución competencial en materia de aguas

El Estado posee competencia exclusiva en materia de legislación, ordenación y concesión de recursos y aprovechamientos hidráulicos en cuanto a aguas que discurran por más de una Comunidad Autónoma; en tanto que estas últimas pueden asumir competencias sobre los proyectos, construcción y explotación de los aprovechamientos hidráulicos, canales y regadíos de interés de la Comunidad Autónoma; las aguas minerales y las termales.

En el marco de estos preceptos constitucionales, las Comunidades Autónomas en sus respectivos Estatutos han recogido la competencia de aguas del siguiente modo:

- Aprovechamientos hidráulicos, canales y regadíos: las Comunidades Autónomas tiene competencia exclusiva sobre los mismos cuando las aguas discurran íntegramente dentro del territorio de las mismas.
- Aguas termales, minerales y subterráneas: todas las Comunidades Autónomas tienen competencia exclusiva sobre las aguas minerales y termales. En cuanto a las aguas subterráneas algunas Comunidades tienen asumidas la competencia exclusiva, mientras que en otras (como es el caso de Andalucía) se vuelve a introducir el criterio de territorialidad.

El Órgano consultivo superior, con funciones de gran importancia en la planificación hidrológica en España, es el Consejo Nacional del Agua previsto en la misma Ley de 1985 de Aguas. En el mismo están representados, con la Administración del Estado y las Comunidades Autónomas, los Organismos de Cuenca así como las organizaciones profesionales, económicas y ecologistas, de ámbito nacional, relacionadas con los distintos usos del agua. También están representados en el Consejo Nacional del Agua "los entes locales a través de la asociación de ámbito estatal con mayor implantación".

Reseñar, por último, que a este complicado entramado competencial se le añade el hecho de que las aguas constituyen también el soporte físico de una pluralidad de actividades en las que tanto el Estado como las Comunidades Autónomas poseen competencias sectoriales.

Competencias en la gestión de los servicios de agua

De acuerdo con la Ley 7/85 Reguladora de Bases de Régimen Local, el abastecimiento domiciliario de agua potable y la colecta y depuración del agua servida, son servicios de

competencia municipal que deben ser prestados obligatoriamente por los Ayuntamientos. Esta gestión puede hacerse de forma directa (gestión propia, organismos autónomos o sociedades públicas) o indirecta (sociedades mixtas, concesiones, gestión interesada, concierto o arrendamiento). Estos entes pueden ser de ámbito local (mancomunidades, comarcas, áreas metropolitanas o agrupación de municipios) o autonómico (organismos autónomos administrativos, entes públicos o empresas públicas).

El régimen de gestión de los servicios de abastecimiento varía considerablemente con el tamaño de la población, como puede verse en la Tabla 6.7, que refleja los resultados obtenidos de la encuesta realizada por Asociación de Empresas de Abastecimiento y Saneamiento (AEAS) en 1994 para poblaciones de más de 20.000 habitantes. Se incluyen también los resultados de la encuesta realizada en 1992, pudiendo apreciarse una tendencia generalizada a encomendar la gestión a sociedades municipales y empresas privadas, disminuyendo la gestión directa de las Corporaciones Locales.

De los datos recogidos del informe sobre sistemas de gestión de los servicios de producción y distribución de agua potable en los países miembros de la Unión Europea (elaborado por la Comisión 3 de EUREAU), se deduce que en España la gestión pública del agua incluye al 63 % de la población, gestionándose mediante modelos privados el restante 37 %. Del 63 % de la población suministrada por entidades de carácter público, casi el 40 % lo hace por sistemas de gestión directa. Es preciso resaltar, que estos datos obtenidos a principios de 1997 pueden haber variado si tenemos en cuenta las últimas privatizaciones que se han producido en el sector.

Tabla 6.7: Régimen de gestión de los servicios de abastecimiento

Régimen de gestión	Porcentaje de cada régimen de gestión según rango de población				Total 1994	Total 1992
	De 20.000 a 50.000 hab.	De 50.000 a 100.000 hab.	Más de 100.000 hab.	Área metropolitana		
Corporación municipal	21	6	16	0	15	37
Sociedades privadas municipales	0	31	44	25	23	20
Mancomunidad	0	0	8	0	3	6
Concesión a empresa privada	71	63	20	25	49	33
Empresa mixta	4	0	8	0	4	4
Otros	4	0	4	50	6	1

Fuente: Libro Blanco del Agua. Ministerio de Medio Ambiente, 1998.

En las poblaciones con menos de 20.000 habitantes el 60 % de los abastecimientos son gestionados por los propios Ayuntamientos.

La necesidad de aumentar los niveles de garantía y calidad del suministro -y el incremento de los costes que ello supone-, así como la necesidad de completar en los próximos años la depuración de aguas residuales urbanas, tiende a fortalecer la conveniencia de agrupaciones de municipios para disminuir los costes unitarios de inversión y explotación. Este hecho, a su vez, puede tender a reforzar la participación progresiva de las compañías especializadas en la gestión del abastecimiento.

Normativa básica estatal en materia de aguas

En materia de aguas son dos las referencias normativas fundamentales, la Ley 46/1999 de modificación de la Ley 29/1985 de Aguas y el Plan Hidrológico Nacional (con sus respectivos Planes Hidrológicos de Cuenca⁴).

El resto de normas constituyen el desarrollo reglamentario específico de los preceptos contenidos en la Ley de Aguas, Reglamento de la Administración Hidráulica y de la Planificación Hidrológica⁵, así como todas aquellas disposiciones que contienen la incorporación a nuestro ordenamiento de las Directivas de protección de calidad de las aguas. El Recuadro 6.1 contiene una relación de las principales disposiciones vigentes.

La reforma de la Ley de Aguas de 1999 se introduce para dar respuesta a la necesidad de cubrir la escasez de instrumentos eficaces para afrontar las nuevas demandas de la sociedad en su conjunto en materia de aguas, tanto en calidad como en cantidad. El “mercado del agua”, bajo la tutela del Estado; y el establecimiento del nuevo canon de vertido se encuentran entre sus puntos centrales. La nueva regulación contempla además la desalación y reutilización del agua, así como la regulación de las obras hidráulicas como clase específica de obras públicas e incentiva las mediciones de consumo.

⁴ Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de Cuenca.

⁵ Real Decreto 927/88, de 29 de julio, del Reglamento de Dominio Público Hidráulico.

Recuadro 6.1: Principales disposiciones relativas a la calidad del agua en España

Real Decreto 734/1998, de 1 de julio, que establece normas para la calidad de las aguas de baño (como transposición de la Directiva 76/160, actualmente en fase de modificación).

Real Decreto 484/1995, de 7 de abril, sobre medidas de regularización y control de vertidos (en aplicación de las Directivas en la materia, como la 76/464/CEE, relativa al control de la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas al medio acuático).

Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias (mediante el que se incorpora a nuestro ordenamiento la Directiva 91/676/CEE).

Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas, que traspone al ordenamiento español la Directiva 91/271/CEE. Tanto la Directiva como el Real Decreto establecen unos plazos para realizar las infraestructuras de colectores y distintos tipo de tratamientos de depuración dependiendo, entre otros criterios, del número de habitantes-equivalentes de las aglomeraciones urbanas.

Resolución de 1998 por el que se declaran las "zonas sensibles" en las Cuencas Hidrográficas Intercomunitarias, a efectos de determinar los tratamientos a los que deberán someterse las aguas residuales en determinadas aglomeraciones urbanas antes de su vertido a las aguas continentales o marítimas.

Actualmente el Ministerio de Medio Ambiente está trabajando en la elaboración de un Plan de Programas de Regularización de Vertidos, cuyo objetivo es identificar las industrias que vierten a las distintas cuencas y conocer las sustancias vertidas.

En materia de calidad también cabe citar: el Sistema Automático de Información de la Calidad de las Aguas, SAICA y la Red de Información de Calidad de las Aguas, ICA. Ésta última integra, desde 1993, a las ya existentes red de Control de Calidad de las Aguas, COCA, red de Control de Aguas Prepotables, COAS y red ICTIOFUNA. En la actualidad se encuentra en elaboración un Sistema de Información de Calidad del Agua, SICA para el control, diagnóstico y seguimiento de la calidad de las aguas mediante las redes ICA, SAICA, aguas subterráneas, etc. Para la prevención contra avenidas y gestión de los recursos hídricos en las distintas cuencas se están terminando de implantar los Sistemas Automáticos de Información Hidrológica (SAIH).

También se están llevando a cabo una serie de actuaciones encaminadas a lograr una adecuada ordenación y aprovechamiento de los acuíferos, contempladas en el Libro Blanco de las Aguas Subterráneas. El Libro Blanco, elaborado en 1995, prevé 16 programas de actuación. Entre los programas prioritarios se encuentra el programa de Actualización de Registros y Catálogos de Aprovechamiento (ARYCA).

Por último, en Andalucía son dos los anteproyectos de ley, actualmente en elaboración, de primordial transcendencia para la gestión del agua: la Ley de Saneamiento de Andalucía y la Ley de Abastecimiento de Andalucía. Ambas leyes constituyen los antecedentes de la futura aprobación de un Plan Andaluz de Abastecimiento y Saneamiento de Agua.

6.1.3 Planes y programas de actuación de las Administraciones Públicas

Los principales planes y programas de actuación que se van a considerar en este ámbito son los siguientes:

España

- Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales (1995-2005). Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda.
- Plan General de Infraestructuras (2000-2007). Ministerio de Fomento.
- Plan de Infraestructuras Hidráulicas (2000-2007). Ministerio de Medio Ambiente.
- Plan Hidrológico Nacional. Ministerio de Medio Ambiente.

Andalucía

- Plan Director de Infraestructuras de Andalucía (1997-2007). Consejería de Obras Públicas y Transportes.
- Plan de Medio Ambiente de Andalucía (1997-2002). Consejería de Medio Ambiente.
- Plan de Actuación Coordinado del Acuerdo Andaluz del Agua.
- Programa de Inversiones en Infraestructuras Hidráulicas de la Consejería de Obras Públicas y Transportes.

En los dos ámbitos, el nacional y en nuestra Comunidad Autónoma, se realizará una síntesis de las principales actuaciones e inversiones contempladas por los diferentes planes y programas. No se consideran en este apartado los Planes de Regadíos que serán objeto de análisis en el capítulo destinado a las actividades de irrigación.

➤ **PLAN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS 2000-2007**

Este Plan del Ministerio de Fomento, con horizonte de ejecución presupuestaria hasta el 2010, comprende inversiones por valor de 17,1 billones de pesetas (0,1 billones de euros). Las inversiones que se realizarán con cargo a este Plan en el subperíodo 2000-2006 ascenderán a 10 billones de pesetas (0,06 billones de euros), que forman parte del Plan General de

Infraestructuras de todas las Administraciones Públicas que contempla inversiones globales por valor de 19 billones de pesetas (0,11 billones de euros)⁶.

En el programa de inversiones del Plan Nacional de Infraestructuras, los Ministerios de Fomento y de Medio Ambiente son los mayores beneficiarios. Las actuaciones previstas en el Plan Hidrológico Nacional y en el Plan Nacional de Infraestructuras Hidráulicas (2000-2007) son el centro y destino de gran parte de los presupuestos programados para el período.

Como se ha expuesto anteriormente, gran parte de los recursos destinados a obras hidráulicas se encuentra comprometido por el Plan Hidrológico Nacional. El impulso que van a recibir las actuaciones en materia de aguas en los próximos años se evidencia también en los Presupuestos aprobados para el año 2001, donde el gasto en infraestructuras hidráulicas y de calidad del agua del Ministerio de Medio Ambiente aumenta un 13,84 %. Aún más importante es el porcentaje de participación de estas actuaciones en la partida de inversiones totales previstas, que asciende al 83,24 %. Estos incrementos se deben, fundamentalmente, al aumento de las inversiones de las Confederaciones Hidrográficas (con un crecimiento del 44,4 %) entre cuyos objetivos fundamentales se encuentra la financiación del Plan de Restauración Hidrológico Forestal.

➤ **PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL (PHN)**

El Plan Hidrológico Nacional se trata, posiblemente, de la inversión más importante que tendrá lugar en España en los próximos años.

El itinerario histórico de elaboración y redacción del Plan ha pasado a través de un largo proceso, culminando a principios de 2001 con la presentación del borrador definitivo al Consejo Nacional del Agua, para su posterior aprobación en las Cortes. Desde nuestra perspectiva y a los efectos de los objetivos de este estudio, uno de los hitos más relevantes en este proceso tiene lugar en junio de 2000 cuando el Consejo de Ministros aprueba un Plan de inversiones por valor de 3 billones de pesetas (0,02 billones de euros) que comprende las infraestructuras y obras hidráulicas que deben efectuarse hasta el 2008.

A través de las actuaciones programadas, el PHN habrá de hacer frente a la necesidad de renovación de las infraestructuras hidráulicas actuales, así como a la necesidad, en un país deficitario de agua, de la reutilización y mayor eficiencia en el control y gestión del ciclo integral del agua.

⁶ *Revista de Obras Públicas "Políticas de Obras Públicas". Diciembre de 2000. Ministerio de Fomento.*

El borrador del PHN contempla distintas líneas de actuación:

1. Mejorar la gestión, renovación y modernización de las instalaciones actuales.
2. Depuración de aguas y su reutilización.
3. Traspase de cuencas excedentarias a cuencas deficitarias. Este último punto es el elemento más discutido y polémico del PHN⁷.

Las principales actuaciones para suplir las carencias en el conjunto del Estado se pueden sintetizar en tres grandes líneas:

- Las carencias de las cuencas del Ebro, Duero, Norte, Tajo y Guadalquivir se solucionan con actuaciones dentro de las propias cuencas.
- Las carencias de la cuenca del Guadiana exigen medidas de reconducción de la actividad agraria de la zona que permitan continuar con la recuperación del acuífero dañado y la regeneración del sistema.
- Las carencias de la zona Este de la Cuenca Sur (Almería), la cuenca del Segura, la del Júcar y el riesgo potencial sobre el abastecimiento del área metropolitana de Barcelona, se pueden solucionar con trasvases. El conjunto de estas carencias se estima en 1.000 Hm³ (a la cuenca Sur se le estiman unas carencias netas de 95 Hm³).

Plan de inversiones hidráulicas

La inversión total contemplada en el PHN es de 3.135.278 millones de pesetas (0,02 billones de euros), de los cuales 700.000 irán destinados a la transferencia de agua desde el Ebro a las cuencas deficitarias del sureste de España.

Estas medidas comprenden el tratamiento integral del ciclo del agua y su propia regulación para atender las necesidades de cada una de las cuencas y de las Comunidades Autónomas. La mayor parte de los presupuestos, concretamente el 84 %, se destinará a acciones de ahorro y gestión ambiental del agua. El paquete de medidas autorizadas se enmarcan en 7 líneas diferentes:

⁷ Los usuarios que se beneficien de los trasvases que finalmente se lleven a cabo pagarán 52.000 millones de pesetas al año. De éstos, el 50 % se destinará a la amortización de las infraestructuras y el resto, a su gestión y mantenimiento. Por otro lado, para compensar a las cuencas cedentes, el PHN contempla en pago de un canon ecológico de 5 pts/m³ (10 % del coste del trasvase), que las empresas cedentes deberán destinar a la restauración ambiental.

1. Acondicionamiento de cauces y prevención de avenidas: 238.594 millones (14.339,78 millones de euros). Estas actuaciones irán orientadas a reducir los impactos derivados de una falta de prevención ante los fenómenos naturales más adversos y mejora de los cauces, sobre todo en zonas urbanas.
2. Abastecimiento: 468.386 millones (2.815,06 millones de euros). El fin es garantizar el suministro de agua.
3. Modernización y mejora de los regadíos: 1.023.345 millones (6.150,43 millones de euros) para mejorar canalizaciones y favorecer el ahorro.
4. Saneamiento y depuración: 433.512 millones (2.605,46 millones de euros). Estas medidas irán destinadas a incrementar los proyectos ya existentes para el saneamiento y depuración de las aguas de núcleos urbanos y para potenciar la reutilización de las aguas. El objetivo es superar los 1.000 Hm³ reutilizados en un plazo de 15 años.
5. Restauración hidrológico-forestal: 309.407 millones (1.859,57 millones de euros) para recuperar los ecosistemas asociados a los cauces fluviales.
6. Programas de control y calidad de las aguas superficiales y subterráneas: 209.655 millones de pesetas (1.260,05 millones de euros).
7. Regulación general: 452.379 millones (2.718,85 millones de euros). Este programa desarrolla acciones que en su mayoría están destinadas a adaptar el recurso hídrico a sus diferentes usos solucionando situaciones de carencia tanto en cuencas excedentarias como deficitarias.

Tabla 6.8: Inversiones previstas en el PHN

Actuación	Millones de pesetas	Millones de euros
Modernización de regadíos	1.023.345	6.150,43
Saneamiento y depuración	433.512	2.605,46
Abastecimiento	468.386	2.815,06
Regulación general	452.379	2.718,85
Acondicionamiento de cauces y prevención de avenidas	238.594	1.433,98
Restauración hidrológico-forestal	309.407	1.859,57
Programas de control y calidad de las aguas	209.655	1.260,05

Fuente: Borrador del Plan Hidrológico Nacional. Ministerio de Medio Ambiente, 2001.

Por Comunidades Autónomas la inversión se reparte de la siguiente forma:

Tabla 6.9: Distribución de las inversiones previstas en el PHN por Comunidades Autónomas

Gestión Integral del Agua y Empleo

	Millones de pesetas	Millones de euros
País Vasco	69.912	420,18
Cataluña	181.226	1.089,19
Galicia	98.454	591,72
Andalucía	691.802	4.157,81
Asturias	80.648	484,70
Cantabria	61.202	367,83
La Rioja	36.934	221,98
Murcia	177.377	1.066,06
Valencia	217.112	1.304,87
Aragón	418.295	2.514,00
Castilla-La Mancha	205.752	1.236,59
Canarias	98.995	594,97
Navarra	167.541	1.006,94
Extremadura	194.054	1.166,29
Baleares	46.589	280,01
Madrid	100.630	604,80
Castilla y León	250.970	1.508,36
Ceuta	4.388	26,37
Melilla	8.610	51,75
Varias Comunidades	24.788	148,98
Total	3.135.278	18.843,40

Fuente: Borrador del Plan Hidrológico Nacional. Ministerio de Medio Ambiente, 2001.

En consonancia con el déficit y carencias padecidas, Andalucía es la Comunidad Autónoma más beneficiada con un total de 691.802 millones de pesetas para el período 2000-2007. Le siguen la Comunidad de Aragón y Castilla La Mancha, con 418.295 y 205.752 millones de pesetas, respectivamente. De esta inversión global en Andalucía, 229.973 millones se destinarán a la modernización de regadíos; 119.328 a regulación; 109.031 para restauración hidrológico-forestal y 58.052 millones para saneamiento y depuración.

Destacamos, por último, que en la revisión del PHN por parte del Consejo Nacional del Agua se incluye expresamente la necesidad de impulsar todas aquellas iniciativas y programas de I+D en el campo de los recursos hídricos, en especial en materia de desalación.

Previsión de actuaciones en Andalucía por provincias

Almería

Almería, con 123.000 millones de pesetas (739,24 millones de euros), es la provincia andaluza más beneficiada en la distribución de estas inversiones. Las actuaciones en esta provincia se concentrarán, principalmente, en la mejora de regadíos y en el abastecimiento (70.000 millones).

Málaga

En la provincia de Málaga se invertirán en este período un total de 112.000 millones de pesetas (673,13 millones de euros). Las principales actuaciones se centrarán en solventar los problemas de abastecimiento en la provincia y también para el saneamiento de la Costa del Sol.

Córdoba

En la provincia de Córdoba está prevista una inversión de 100.500 millones de pesetas (604,02 millones de euros) con actuaciones, principalmente, en la zona del Genil y en los regadíos de la zona del Guadalquivir cordobés.

Huelva

Para la provincia de Huelva se prevén inversiones de 72.000 millones (432,73 millones de euros) destinados, principalmente, al anillo hídrico y el conjunto de actuaciones para paliar los problemas de abastecimiento de la ciudad. En este ámbito, especial atención se prestará a las actuaciones de saneamiento del entorno de Doñana, como las depuradoras de El Rocío, Hinojos, Almonte y Rociana.

Granada

Las actuaciones previstas en la provincia de Granada cuentan con unas inversiones de 65.000 millones de pesetas (390,66 millones de euros). Destacan las obras destinadas a prevenir los riesgos de inundación de la zona norte, aunque la obra más importante será la finalización de la presa de Rules.

Sevilla

En Sevilla está prevista una inversión de 42.400 millones de pesetas (254,83 millones de euros). Entre las actuaciones más importantes destacan: la construcción de la presa de Melonares, la corrección hidrográfica del río Genil en Écija, el programa Doñana 2005 y el cubrimiento del canal del bajo Guadalquivir.

Cádiz

Para Cádiz hay programadas inversiones por valor de 41.500 millones de pesetas (249,42 millones de euros). Destacan las actuaciones de modernización y reparación del canal principal de la zona regable del Guadalquivir, por valor de 1.929 millones de pesetas (11,59 millones de euros) y el saneamiento de la Bahía de Algeciras.

Jaén

Las inversiones previstas para la provincia de Jaén ascienden a 13.200 millones de pesetas (79,33 millones de euros) y las actuaciones más importantes se centrarán en el abastecimiento a la ciudad y el saneamiento del entorno de Cazorla.

Pendiente de distribuir se encuentran, aproximadamente, 111.000 millones de pesetas (667,12 millones de euros) por tratarse de actuaciones necesarias de las que se beneficiarían varias provincias.

➤ **PLAN NACIONAL DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES (1995-2005)**

De la Directiva 91/271 se derivaba para el derecho español la necesidad de llevar a cabo su transposición al ordenamiento interno, la determinación de las zonas sensibles y menos sensibles, así como la formulación y aprobación de un Programa para la aplicación de la Directiva. Este último objetivo se cumplió con la aprobación del Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales para el período 1995-2005.

Este Plan está orientado a la protección de la calidad de las aguas continentales y marítimas de los efectos negativos de los vertidos de aguas residuales urbanas. Entre sus finalidades se encuentra el cumplimiento de los objetivos establecidos en la Directiva 91/271, con especial incidencia en el tratamiento de las aguas residuales y en la calidad de las aguas de baño. También se consideran medidas de fomento de la disminución progresiva de la carga contaminante a través de la reducción en origen de los vertidos, derivada de los cambios en los procesos productivos y la reducción en el consumo de agua, así como la introducción del canon

de saneamiento. De hecho, la introducción generalizada de este canon por las Comunidades Autónomas figura en el Plan como condición indispensable para recibir las ayudas estatales orientadas a financiar infraestructuras de tratamiento y depuración.

Varias son pues, las cuestiones que aborda el Plan, de un lado se realiza un diagnóstico de la situación del saneamiento y depuración en España en el momento de promulgarse el mismo. Este diagnóstico mostraba cómo ni los sistemas de tratamiento ni los de gestión de las plantas de tratamiento eran los adecuados. Así ni todas las plantas están correctamente dimensionadas para atender la población de hecho, ni para la carga contaminante de origen industrial que le corresponde. Se evidencia, también, la obsolescencia de las instalaciones de depuración y de vertidos, así como, la escasa preocupación por el tratamiento y eliminación de los fangos derivados de las plantas de tratamiento. El balance realizado por el Plan evidencia las carencias generales que en materia de tratamiento y calidad de las aguas se sufren en España.

El balance de situación realizado por el Plan en el momento de su promulgación figura en la siguiente tabla.

Tabla 6.10: Estado de la depuración y saneamiento en España, noviembre de 1994 (población equivalente servida conforme a la Directiva 91/271)

Conforme	34.565.520 h-e (40,62 %)
No conforme en construcción	11.013.834 h-e (12,94 %)
No conforme	39.523.429 h-e (46,44 %)
Total	85.102.790 h-e
Coste unitario (pts/he)	36,49

h-e: habitantes equivalentes.

Fuente: Plan nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales (1995-2005). Secretaría de Estado de Medio Ambiente.

En el momento de promulgarse el Plan, Andalucía es una de las Comunidades que presenta mayores deficiencias. El diagnóstico realizado para Andalucía aportaba las siguientes cifras:

Tabla 6.11: Estado de la depuración y saneamiento en Andalucía, noviembre de 1994 (población equivalente servida conforme a la Directiva 91/271)

Conforme	4.787.733 h-e (34,96 %)
No conforme en construcción	2.049.935 h-e (14,97 %)
No conforme	6.856.717 h-e (50,07 %)
Total	13.694.385
Coste unitario (pts/he)	38,96

h-e: habitantes equivalentes.

Fuente: Plan nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales (1995-2005). Secretaría de Estado de Medio Ambiente.

Como vemos, la depuración de vertidos alcanza sólo al 35 % de la población equivalente en nuestra Comunidad. De entre los 6 y 7 millones de metros cúbicos de aguas residuales producidas en Andalucía - de los que el 75 % procede de los núcleos urbanos y el 25 % restante de las actividades industriales y agrícolas no integradas en las redes urbanas-, no se depuran el 80 % y de éste, aproximadamente la mitad es arrojado directamente a tramos de río, sobrepasando sus capacidades de autodepuración y asimilación natural. No obstante y pese a producirse problemas puntuales, la potabilidad de agua de consumo es aceptable, en términos generales. No así, la desinfección del agua, que resulta incorrecta o nula para el 14,6 % de la población de hecho.

La situación ha evolucionado poco desde entonces, según se desprende de los datos recogidos por el Informe de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía de 1999. Esta circunstancia se ha debido, entre otras razones, al retraso en la elaboración y promulgación del Plan Regional de Saneamiento, aún no disponible pero que se encuentra ya en las fases finales de su elaboración definitiva. Como se señalaba anteriormente, el programa de actuaciones y las inversiones parejas, deberán desarrollarse a través de Convenios bilaterales con las Comunidades Autónomas, toda vez que estas últimas hicieran constar el establecimiento de un canon de saneamiento y explotación de las plantas, así como la aprobación de un Plan Regional de Saneamiento.

Inversiones previstas

Valoradas las carencias y necesidades, se estima que las inversiones necesarias para desarrollar antes del año 2005 la estricta aplicación de la Directiva 91/271 ascienden a más de 1,8 billones de pesetas.

Por Comunidades Autónomas es Andalucía la región con unas necesidades de inversión mayores, 347.000 millones de pesetas concretamente (2.085,51 millones de euros). Le siguen en importancia Cataluña, con 311.718 millones y Castilla y León, con 186.840 millones de pesetas.

Una revisión de las previsiones realizada en 1997 cifraba las necesidades de inversión en Andalucía en unos 333.949 millones de pesetas (2.007,07 millones de euros), en el horizonte temporal 1997-2007. Esta revisión comprendía las actuaciones de saneamiento y depuración, mediante infraestructuras de carácter supramunicipal, del 70 % de los vertidos en el horizonte 2000 y de la totalidad de los mismos para el año 2007.

Tabla 6.12: Inversiones previstas en materia de saneamiento y depuración en Andalucía (1997-2007). Inversión en millones de pesetas

Programas	1997-2000		2001-2007	
	Millones de pesetas	Millones de euros	Millones de pesetas	Millones de euros
Saneamiento del litoral	70.369	422,93	6.845	422,93
Resolución de la contaminación de las aguas continentales	65.501	393,67	106.421	393,67
Mejora de la salubridad y calidad ambiental	9.762	58,67	16.571	58,67
Reutilización de aguas residuales depuradas	16.600	99,77	40.400	99,77
Investigación, formación y difusión	1.260	7,57	2.240	7,57
Total	160.492	964,58	172.477	964,58

Fuente: Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía (1998).

La financiación de las obras e instalaciones de depuración necesarias será compartida entre el Estado y las Comunidades Autónomas. La aportación del Estado, con recursos propios o con recursos del Fondo de Cohesión, ascenderá al 25 % de los montantes totales.

Dentro de dicho Plan las actuaciones calificadas de interés general en Andalucía y que están en proceso de diseño, ejecución o finalización, así como la inversión proyectada son las siguientes:

Tabla 6.13: Actuaciones de interés general del Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales 1995-2000

Actuación	Importe (millones de pesetas)	Importe (millones de euros)
Saneamiento del Entorno de Doñana	11.962	71,89
- EDAR Aljarafe III	1.762	10,59
- Colectores Aljarafe III	3.000	18,03
- EDAR Huelva	3.700	22,24
- Colectores de Huelva	2.000	12,02
- Saneamiento Condado	1.500	9,02
- Saneamiento, depuración y reutilización Costa de Huelva	En estudio	En estudio
Campo de Dalías	9.290	55,83
- Depuración y reutilización Campo de Dalías	5.290	31,79
- Sistema de Colectores	4.000	24,04
Campo de Gibraltar, Guadiaro y Depuración de Costa del Sol	17.815	107,07
- EDAR La Línea	652	3,92
- Colectores La Línea	600	3,61
- EDAR Benalmádena	3.000	18,03
- Colectores Costa del Sol (Torremuelle)	2.000	12,02
- EDAR Motril (Salobreña)	1.165	7,00

Actuación	Importe (millones de pesetas)	Importe (millones de euros)
- EDAR Almuñecar	1.398	8,40
- EDAR Ronda	2.000	12,02
- Saneamiento de la Costa del Sol Oriental	5.000	30,05
- EDAR Fuengirola	2.000	12,02
- Otras actuaciones en el Costa del Sol	En estudio	En estudio
- Otras Actuaciones Campo de Gibraltar (Guadiaro)	En estudio	En estudio
Total	39.067	234,80

Fuente: Convenio de colaboración entre el MOPTMA y la Comunidad Autónoma de Andalucía para actuaciones declaradas de interés general del Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales Urbanas (BOE Nº 126, de 24 de mayo de 1996).

Como se exponía anteriormente, el mantenimiento y explotación de estas infraestructuras deberá cubrirse a través de los cánones de saneamiento establecidos en los Planes Regionales de las diferentes Comunidades Autónomas. La carga contaminante de la Comunidad Autónoma andaluza asciende 13.694.385 habitantes equivalentes (h-e). Se estima que cada h-e genera 100,8 metros cúbicos de aguas residuales al año que, a un coste medio de la depuración de 12 pts/m³, suponen unas necesidades financieras para cubrir estos gastos de explotación de 16.559.997.130 pts/año (99.527.587,24 euros/año).

➤ **PLAN DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURAS DE ANDALUCÍA (1997-2007) - PDIA⁸**

El PDIA es el documento marco que contiene las principales actuaciones programadas en materia de infraestructuras en Andalucía para el período 1997-2007. Para ello distingue tres áreas de actuación, entre las que se encuentran las previstas en materia de infraestructuras hidráulicas.

Con respecto a las infraestructuras del agua, el PDIA se refiere a las actuaciones necesarias para lograr una gestión integral y eficiente del recurso:

1. Adecuación y desarrollo de las infraestructuras existentes para abastecimiento, regadíos y otros aprovechamientos.
2. Incremento de la disponibilidad de recursos hídricos (superficiales y subterráneos).

⁸ Decreto 108/1999. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía.

3. Actuaciones de protección y mejora de los recursos hídricos y del dominio público hidráulico, defensa contra inundaciones, acciones hidrológico forestales y protección del suelo.

El PDIA es uno de los principales documentos de referencia para considerar las prioridades de actuación pública en materia de gestión del agua en Andalucía. La Tabla 6.14 contiene una síntesis de las intervenciones en materia de infraestructuras y la Tabla 6.15 la correspondiente previsión de inversiones a ejecutar en el período previsto.

Tabla 6.14: Propuestas de actuación en materia de infraestructura hidráulica de la Junta de Andalucía

Intervenciones	Contenidos	Plan básico para la ejecución de las infraestructuras	Agente básico para la ejecución de las infraestructuras
Incremento de los recursos hídricos.	Embalses. Aprovechamientos hidrogeológicos. Recursos no convencionales. Transferencia de recursos. Red SAIH.	PHC. Libro Blanco de las Aguas Subterráneas. PHC, PRA ¹ . PHN. SAIH.	Ministerio de Medio Ambiente. Junta de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Ministerio de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Corporaciones Locales. Ministerio de Medio Ambiente. Ministerio de Medio Ambiente.
Abastecimiento.	Suministro en alta. Distribución.	Plan general de Abastecimiento ² . Corporaciones Locales.	Junta de Andalucía. Corporaciones Locales.
Saneamiento y depuración.	Alcantarillado. Depuración. Red SAICA.	Corporaciones Locales. Corporaciones Locales, Plan general de saneamiento ² . SAICA.	Corporaciones Locales. Junta de Andalucía. Ministerio de Medio Ambiente.
Avenidas e inundaciones.	Embalses. Tramos urbanos. Tramos rurales. Actuaciones hidrológico-forestales. Red SAIH.	PHC. Plan de Inundaciones en Tramos Urbanos. PHC. Plan Forestal Andaluz ¹ . SAIH.	Ministerio de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Ministerio de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Ministerio de Medio Ambiente. Ministerio de Medio Ambiente.

¹ Plan ya elaborado por la Junta de Andalucía.

² Plan a elaborar por la Consejería de Obras Públicas y Transportes.

Fuente: Plan Director de Infraestructuras de Andalucía (1997-2007). Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía, 2000.

Tabla 6.14: Propuestas de actuación en materia de infraestructura hidráulica de la Junta de Andalucía (Cont.)

Intervenciones	Contenidos	Plan básico para la ejecución de las infraestructuras	Agente básico para la ejecución de las infraestructuras
Regadíos.	Consolidación de regadíos actuales. Modernización de regadíos. Nuevas transformaciones de regadíos. Reutilización en el litoral.	PHC, PRA ¹ . PRA ¹ , PNR, PHC. PRA ¹ , PNR, PHC. PRA ¹ , PHC.	Ministerio de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Junta de Andalucía, Ministerio de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Ministerio de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Ministerio de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Ministerio de Medio Ambiente.
Aprovechamientos hidroeléctricos.	Centrales de pies en embalses. Tramos fluviales.	PEN, PLEAN ¹ , PHC. PEN, PLEAN ¹ , PHC.	Ministerio de Medio Ambiente. Sector Privado, Ministerio de Medio Ambiente.
Mejora y protección ambientales.	Caudales ambientales. Restauración del dominio público. Actuaciones hidrológico-forestales. Usos recreativos del dominio público.	PHC. PHC, PAMA ¹ . Plan Forestal Andaluz. PHC, PAMA ¹ .	Ministerio de Medio Ambiente. Ministerio de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Junta de Andalucía, Ministerio de Medio Ambiente. Ministerio de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Corporaciones Locales.

¹ Plan ya elaborado por la Junta de Andalucía.

² Plan a elaborar por la Consejería de Obras Públicas y Transportes.

Fuente: Plan Director de Infraestructuras de Andalucía (1997-2007). Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía, 2000.

Tabla 6.15(a): Inversiones en el área de recursos hídricos e infraestructuras hidráulicas en el Plan Director de Infraestructuras (1997-2007)
(millones de pesetas)

Programas	Subprogramas	Valoración de las actuaciones	Actuaciones complementarias no programadas	Junta de Andalucía	Administración Central	Administración Local
Infraestructuras hidráulicas	Transferencia de recursos	58.000	44.200		58.000	
	Embalses y obras de regulación	153.300	43.000		153.300	
	Abastecimiento	129.300	5.100	880.000	14.400	26.900
	Saneamiento y depuración	203.000	300	76.000	72.600	54.400
	Defensas y encauzamientos	69.500	3.100	10.000	42.800	16.700
	Reutilización	54.900	10.600	150.000	39.900	
	Mejora de regadíos y nuevas transf.	248.000	70.000	25.000	223.000	
	Total infraestructuras hidráulicas		916.000	176.300	214.000 (23,36 %)	604.000 (65,9 %)
Actuaciones ecológico-ambientales	Calidad de las aguas	7.100			7.100	
	Mejora dominio público hidráulico	18.500			18.500	
	Corrección hidrológica forestal	175.900	400	16.000	159.900	
Total actuaciones ecológico-ambientales		201.500	400	16.000	185.500	
Total área		1.117.500	176.700	230.000	789.500	98.000

Fuente: Plan Director de Infraestructuras de Andalucía (1997-2007). Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía, 2000.

Tabla 6.15(b): Inversiones en el área de recursos hídricos e infraestructuras hidráulicas en el Plan Director de Infraestructuras (1997-2007)
(millones de euros)

Programas	Subprogramas	Valoración de las actuaciones	Actuaciones complementarias no programadas	Junta de Andalucía	Administración Central	Administración Local
Infraestructuras hidráulicas	Transferencia de recursos	348,58	265,64		348,58	
	Embalses y obras de regulación	921,35	258,43		921,35	
	Abastecimiento	777,10	30,65	5.288,90	86,54	161,67
	Saneamiento y depuración	1.220,05	1,80	456,76	436,33	326,95
	Defensas y encauzamientos	417,70	18,63	60,10	257,23	100,36
	Reutilización	329,95	63,70	901,51	239,80	
	Mejora de regadíos y nuevas transf.	1.490,51	420,70	150,25	1.340,25	
	Total infraestructuras hidráulicas		5.505,27	1.059,58	1.286,16 (23,36 %)	3.630,11 (65,9 %)
Actuaciones ecológico-ambientales	Calidad de las aguas	42,67			42,67	
	Mejora dominio público hidráulico	111,18			111,17	
	Corrección hidrológica forestal	1.057,18	2,40	96,16	961,01	
Total actuaciones ecológico-ambientales		1.211,03	2,40	96,16	1.114,87	
Total área		6.716,31	1.061,98	1.382,32	4.744,99	588,99

Fuente: Plan Director de Infraestructuras de Andalucía (1997-2007). Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía, 2000.

Las actuaciones contenidas en el PDIA tienen que coordinarse, necesariamente, con el resto de los planes y programas de actuación en el sector. La Tabla 6.14, recoge la referencia expresa al Plan ejecutor de las actuaciones previstas a nivel, tanto nacional como regional. Los principales planes a escala nacional han sido analizados previamente (Plan Hidrológico Nacional, el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales y el Plan Nacional de Regadíos). En nuestra Comunidad Autónoma, gran parte de las actuaciones previstas se ejecutarán a través de:

- el Plan de Medio Ambiente de Andalucía, en lo relativo, fundamentalmente, a las actuaciones de carácter ambiental;
- los Planes Hidrológicos de las cuencas del Guadalquivir, Sur, Guadalete/Barbate, Guadiana I y II y Segura;
- el Plan Forestal Andaluz en lo que se refiere a las actuaciones hidrológico-forestales y de conservación de suelos para el programa de defensa contra inundaciones;
- el Plan de Regadíos de Andalucía;
- los programas específicos para los acuíferos andaluces incluidos en el programa nacional del Libro Blanco de las Aguas Subterráneas; y
- las sucesivas revisiones del Plan Energético Nacional y el Plan Energético de Andalucía.

Hay que señalar, por último, que todas estas actuaciones atenderán igualmente a los preceptos contenidos en el Acuerdo Andaluz por el Agua, alcanzado en 1994, que cuenta con un *Programa de Actuación Coordinado* en el que encuentran representación y participación los diversos organismos, público y privados, relevantes para la gestión del agua en Andalucía. Este Programa asume los objetivos generales de política hidráulica contenidos en el PDIA y articula su consecución a través de cinco grandes áreas:

- La gestión del abastecimiento, saneamiento y depuración.
- La racionalización de los usos del agua en la agricultura de regadío.
- La protección de la calidad de las aguas.
- La gestión de los recursos y del dominio público hidráulico.
- La investigación y el desarrollo tecnológico.

➤ **ACTUACIONES CONTEMPLADAS EN EL PLAN DE MEDIO AMBIENTE DE ANDALUCÍA (1997-2002)**

Las actuaciones programadas en el ámbito de la gestión del agua se enmarcan en diversos subprogramas dentro de la estructura general del Plan de Medio Ambiente de Andalucía. Son varios los subprogramas que contienen objetivos, medidas e instrumentos específicos que abarcan los aspectos de utilización, planificación y tratamiento adecuado de las aguas.

Las previsiones financieras en materia de agua se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 6.16(a): Previsiones financieras del PAMA (1997-2002) en líneas de inversión que contienen actuaciones en materia de aguas (miles de pesetas)

Líneas de inversión	Miles de pesetas						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1997-2002
Medio Ambiente Urbano	6.612.530	8.821.389	9.174.244	9.541.214	9.922.862	10.121.320	54.193.559
Mejora Ambiental del Litoral	73.480	96.186	100.033	104.034	108.195	112.523	594.451
Depuración de Aguas Residuales	3.205.900	9.361.353	9.735.807	10.125.239	10.530.249	10.951.459	53.910.007

Fuente: Informe de Seguimiento del Plan de Medio Ambiente de Andalucía, 1998. Consejería de Medio Ambiente.

Tabla 6.16(b): Previsiones financieras del PAMA (1997-2002) en líneas de inversión que contienen actuaciones en materia de aguas (miles de euros)

Líneas de inversión	Miles de euros						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1997-2002
Medio Ambiente Urbano	39.742,10	53.017,61	55.138,31	57.343,84	59.637,59	60.830,35	325.709,79
Mejora Ambiental del Litoral	441,62	578,09	601,21	625,26	650,26	676,28	3.572,72
Depuración de Aguas Residuales	19.267,84	56.262,85	58.513,37	60.853,90	63.288,06	65.819,58	324.005,61

Fuente: Informe de Seguimiento del Plan de Medio Ambiente de Andalucía, 1998. Consejería de Medio Ambiente.

Estas cantidades reflejan los montantes destinados a las principales líneas de inversión que, directa e indirectamente, contemplan actuaciones en materia de aguas junto a otras actuaciones de distinta naturaleza. Las partidas destinadas a las medidas de *planificación sobre el agua* no se contemplan como una línea de inversión única, sino que las actuaciones en materia de agua distintas a la depuración se distribuyen entre varias líneas de inversión. Las cantidades destinadas a la *depuración y reutilización de aguas residuales urbanas* se enmarca dentro del Programa de Medio Ambiente Urbano y en actuaciones diversas dentro de la *planificación sobre el agua*.

La Tabla 6.17 recoge las inversiones ejecutadas en estos programas sectoriales en los años 1998 y 1999.

Tabla 6.17(a): Total de inversiones ejecutadas en programas sectoriales con actuaciones en materia de aguas, 1998 y 1999 (pesetas)

Programas Sectoriales	1998		1999	
	Previsto	Ejecutado	Previsto	Ejecutado
Plan de Medio Ambiente Urbano	18.182.742.000	17.515.688.716	18.910.051.000	19.882.288.926
Plan de Mejora Ambiental del Litoral	96.186.000	333.037.679	100.033.000	411.784.645
Planificación sobre el Agua	N/P	1.131.074.957	N/P	1.693.105.669

N/P: No Previsto.

Fuente: Informes de Seguimiento del Plan de Medio Ambiente de Andalucía 1998 y 1999. Consejería de Medio Ambiente.

Tabla 6.17(b): Total de inversiones ejecutadas en programas sectoriales con actuaciones en materia de aguas, 1998 y 1999 (euros)

Programas Sectoriales	1998		1999	
	Previsto	Ejecutado	Previsto	Ejecutado
Plan de Medio Ambiente Urbano	109.280.480,33	105.271.409,35	113.651.695,46	119.494.963,07
Plan de Mejora Ambiental del Litoral	578.089,5	2.001.596,76	601.210,44	2.474.875,56
Planificación sobre el Agua	N/P	1.131.074.957	N/P	1.693.105.669

N/P: No Previsto.

Fuente: Informes de Seguimiento del Plan de Medio Ambiente de Andalucía 1998 y 1999. Consejería de Medio Ambiente.

El Programa de Uso y Depuración del Agua del Plan de Medio Ambiente Urbano (P.M.A.U.)

Durante los tres primeros años de ejecución del Plan, el P.M.A.U. es uno de los que ha experimentado unos mayores porcentajes de incremento interanual debido, fundamentalmente, a las inversiones previstas en el programa de uso y depuración del agua que comprenden, entre otras, las siguientes actuaciones: obras de reutilización de aguas residuales e infraestructuras de depuración en municipios y áreas de influencia de los Parques Naturales.

Tabla 6.18(a): Inversiones totales en el Programa de Uso y Depuración del Agua del P.M.A.U., 1998 y 1999 (pesetas)

Conceptos de inversión	1998	1999
Uso del Agua	81.684.225	4.617.238.713
Depuración	13.135.935.000	7.370.090.002
Totales	13.217.573.000	11.987.328.715

Fuente: Informes de Seguimiento del Plan de Medio Ambiente de Andalucía 1998 y 1999. Consejería de Medio Ambiente.

Tabla 6.18(b): Inversiones totales en el Programa de Uso y Depuración del Agua del P.M.A.U., 1998 y 1999 (euros)

Conceptos de inversión	1998	1999
Uso del Agua	490.932,07	27.750.163,55
Depuración	78.948.559,37	44.295.133,01
Totales	79.439.213.,65	72.045.293,56

Fuente: Informes de Seguimiento del Plan de Medio Ambiente de Andalucía 1998 y 1999. Consejería de Medio Ambiente.

En 1998, las inversiones realizadas en el P.M.A.U. ascendieron a 17.516 millones de pesetas, un 59 % se correspondió con actuaciones de la Consejería de Medio Ambiente y el resto, con obras de la Consejería de Obras Públicas y Transportes. Como se desprende de la Tabla 6.18, el 75 % de las inversiones en 1998 se corresponden con actuaciones previstas en el Programa de Uso y Depuración del Agua.

En 1999, de nuevo, es el Programa de Uso y Depuración del Agua el que acapara un porcentaje más importante dentro del P.M.A.U. (un 60 %). No obstante, aunque en términos globales las inversiones previstas para el P.M.A.U. se incrementan respecto al año anterior en un 13,5 %, las dotaciones para el Programa de Uso y Depuración del Agua se reducen sensiblemente (un 9,3 %).

Actuaciones de Planificación sobre el Agua

Como se comentaba con anterioridad, las actuaciones de Planificación sobre el Agua no se encuentran agrupadas en un subprograma concreto dentro del Plan de Medio Ambiente de Andalucía. Las intervenciones en este ámbito se centran, fundamentalmente, en el aumento de la disponibilidad del recurso en Andalucía, bien a través de infraestructuras de abastecimiento y potabilización, o bien a través de proyectos de reutilización de aguas residuales.

Tabla 6.19: Inversiones totales en Planificación sobre el Agua del Plan de Medio Ambiente de Andalucía, 1998 y 1999 (pesetas)

	1998		1999	
	Pesetas	Euros	Pesetas	Euros
Uso sostenible de los recursos hídricos	1.074.652.197	6.458.789,78	1.439.845.666	8.653.646,73
Calidad de las aguas	56.422.760	339.107,61	253.260.003	1.522.123,27
Totales	1.131.074.957	6.797.897,40	1.693.105.669	10.175.770,01

Fuente: Informes de Seguimiento del Plan de Medio Ambiente de Andalucía 1998 y 1999. Consejería de Medio Ambiente.

Del montante total de inversión en 1998, la Consejería de Obras Públicas y Transportes interviene con más de 961 millones de pesetas, el resto se compone de actuaciones directas de la Consejería de Medio Ambiente (112.774.197 millones de pesetas). En 1999, el 85 % de las inversiones se correspondió con el Programa de Uso Sostenible de los Recursos Hídricos (1.439.845.666 millones de pesetas). Las actuaciones de la Consejería de Medio Ambiente se centraron en obras y estudios para la reutilización de aguas residuales, mientras que gran parte de las actividades acometidas por la Consejería de Obras Públicas y Transportes se centraron en obras de encauzamiento y defensa. El resto, 253.260.003 millones de pesetas, se destinaron al Programa de Calidad de las Aguas.

Actuaciones del Plan de Mejora Ambiental del Litoral

Dentro de este programa consideraremos las actuaciones de vigilancia y control de vertidos y de calidad del agua. Durante 1998 y 1999, estas actuaciones supusieron 221.916.973 y 119.806.903 millones de pesetas, respectivamente.

Por su parte, entre las funciones y competencias principales de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía, se encuentra la realización de todo tipo de infraestructuras hidráulicas, a cargo de la Secretaría General de Aguas. La mayor parte de las actuaciones en materia de aguas contempladas en el Plan de Medio Ambiente de Andalucía se han acometido coordinadamente entre esta Secretaría y la Consejería de Medio Ambiente.

La Tabla 6.20 resume la evolución global de las inversiones en materia de aguas realizadas por la Consejería de Obras Públicas.

Tabla 6.20(a): Inversiones en infraestructuras hidráulicas por programas. Consejería de Obras Públicas y Transportes. 1984-1999.
(millones de pesetas)

Año	Abastecimiento	Saneamiento y depuración	Defensa y encauzamientos	Regulación y regadíos	Otros	Total
1984	1.523	985	90	3.061	36	5.695
1985	2.298	1.005	407	4.358	449	8.517
1986	3.394	1.945	707	1.648	67	7.761
1987	3.216	2.284	582	1.585	285	7.952
1988	3.211	4.441	699	1.110	431	9.892
1989	4.855	6.043	1.861	2.281	61	15.101
1990	6.530	8.374	1.051	2.315	34	18.304
1991	8.186	7.472	1.389	377	475	17.899
1992	5.841	7.965	1.397	1.011	74	16.288
1993	8.472	8.802	1.045	595	87	19.001
1994	5.850	5.974	832	132	489	13.277
1995	11.224	5.761	1.264	188	673	19.020
1995	10.452	8.856	954	380	541	21.183
1997	3.309	9.491	831	119	297	14.047
1998	3.804	7.449	1.786	(¹)	222	13.301
1999	10.183	8.846	1.607	(¹)	997	21.633
Total	92.388	95.603	16.502	19.160	5.218	228.871

(¹). A partir de 1998 la Consejería de Obras Públicas y Transportes no ejecuta actuaciones en este programa.

Tabla 6.20(b): Inversiones en infraestructuras hidráulicas por programas. Consejería de Obras Públicas y Transportes. 1984-1999.
(millones de euros)

Año	Abastecimiento	Saneamiento y depuración	Defensa y encauzamientos	Regulación y regadíos	Otros	Total
1984	9,15	5,92	0,54	18,40	0,21	34,23
1985	13,81	6,04	2,45	26,19	2,70	51,19
1986	20,40	11,69	4,25	9,90	0,40	46,64
1987	19,33	13,73	3,50	9,53	1,71	47,79
1988	19,30	26,69	4,20	6,67	2,59	59,45
1989	29,18	36,32	11,18	13,71	0,37	90,76
1990	39,25	50,33	6,32	13,91	0,20	110,01
1991	49,20	44,91	8,35	2,27	2,85	107,58
1992	35,11	47,87	8,40	6,08	0,44	97,89
1993	50,92	52,90	6,28	3,58	0,52	114,20
1994	35,16	35,90	5,00	0,79	2,94	79,80
1995	67,46	34,62	7,60	1,13	4,04	114,31
1995	62,82	53,23	5,73	2,28	3,25	127,31
1997	19,89	57,04	4,99	0,72	1,79	84,42
1998	22,86	44,77	10,73	(¹)	1,33	79,94
1999	61,20	53,17	9,66	(¹)	5,99	130,02
Total	555,26	574,59	99,18	115,15	31,36	1.375,54

(¹). A partir de 1998 la Consejería de Obras Públicas y Transportes no ejecuta actuaciones en este programa.

Para finalizar esta exposición de los principales planes y programas de intervención pública en materia de aguas en Andalucía, recogemos a continuación las previsiones de inversión de la Secretaría General de Aguas a realizar dentro del Plan de Saneamiento y Depuración. La Tabla 6.21 recoge la estimación de las inversiones pendientes a principios de 2001 en materia de saneamiento y depuración, distribuidas por horizontes y Administraciones responsables.

Tabla 6.21(a): Estimación de las inversiones pendientes a principios de 2001 en materia de saneamiento y depuración en Andalucía (millones de pesetas)

Horizonte	Ámbito actuación	Junta Andalucía	Corporaciones Locales	Ministerio de Medio Ambiente	Total
1998	Vertientes a zonas sensibles	425	-	1.300	1.725
2000	> 15.000 h-e	22.600	9.400	24.600	56.600
2005	>2000 y > 15.000 h-e	22.700	11.000	37.300	71.000
	< 2.000 h-e	28.000	9.000	-	37.000
Inversión pendiente actual		73.725	29.400	63.200	166.325

h-e: habitantes equivalentes.

Fuente: Secretaría General de Aguas. Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía, 2001.

Tabla 6.21(b): Estimación de las inversiones pendientes a principios de 2001 en materia de saneamiento y depuración en Andalucía (millones de euros)

Horizonte	Ámbito actuación	Junta Andalucía	Corporaciones Locales	Ministerio de Medio Ambiente	Total
1998	Vertientes a zonas sensibles	2,55	-	7,81	10,37
2000	> 15.000 h-e	135,83	56,50	147,85	340,17
2005	>2000 y > 15.000 h-e	136,43	66,11	224,18	426,72
	< 2.000 h-e	168,28	54,09	-	222,37
Inversión pendiente actual		443,10	176,70	379,84	999,63

h-e: habitantes equivalentes.

Fuente: Secretaría General de Aguas. Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía, 2001.

6.1.4 Empleo en el sector de abastecimiento

6.1.4.1 Aproximación al empleo generado en el sector según estimaciones y ratios del Ministerio de Medio Ambiente

El abastecimiento comprende todas las actividades desarrolladas para el suministro de agua potable a poblaciones (captación, potabilización, control de calidad y mantenimiento y gestión de las redes de abastecimiento).

Las Corporaciones Locales son las competentes en la prestación de este servicio a los ciudadanos. Éstas pueden hacerlo de forma directa (gestión propia, organismos autónomos o sociedades públicas) o indirecta (sociedades mixtas, concesiones, gestión interesada, concierto o arrendamiento). En los últimos años se constata una tendencia a encomendar la gestión a sociedades municipales y a empresas privadas, disminuyendo la gestión directa por parte de las corporaciones municipales. Sólo en los Ayuntamientos de menos de 20.000 habitantes, el 60 % de los abastecimientos es gestionado directamente por los mismos. Según el Ministerio de Medio Ambiente, actualmente un 49 % de los municipios españoles gestionan sus instalaciones para el abastecimiento a través de una empresa pública, mientras que el 32 % lo hace a través de la cesión o concesión de los servicios a una empresa privada. Un 7 % se gestiona a través del propio Ayuntamiento y un 12 % han creado compañías de carácter mixto para la gestión de los servicios de abastecimiento⁹. Por último, en lo que se refiere a la situación de los abastecimientos en España, es de interés resaltar que en la actualidad se observa una fuerte concentración del mercado en manos de unos pocos operadores privados (cuatro grandes empresas controlan el 87 % del mercado)¹⁰.

Precio del agua en España

El precio medio del agua en España (ponderando las diferencias en función del tamaño de la población servida y descontando las tasas y cánones destinados al saneamiento y depuración) es de 90 pts/m³. Este precio medio del agua para usos domésticos es muy inferior a los márgenes que se manejan en otros países europeos: 235 pesetas en Alemania, 175 en Holanda y 186 en Bélgica. El *Libro Blanco del Agua* sitúa el precio medio del metro cúbico del agua en 114,57 pesetas, considerando el ciclo integral y por consiguiente sin descontar las tasas y cánones de saneamiento.

⁹ Hay que señalar que estos porcentajes se refieren específicamente a los servicios de abastecimiento, ya que son numerosos los casos en los que los servicios de abastecimiento y saneamiento son gestionados a través de fórmulas diferentes dentro de un mismo municipio.

¹⁰ AGBAR: "The water situation in Spain. Repercussions of the European water framework Directive", 1999.

Un reciente estudio publicado por la OCDE concluye que durante los últimos cinco años en 19 países de la organización los precios del agua han crecido a una tasa anual superior al 6 %¹¹. La situación actual en España, unido a las diferencias considerables detectadas en países de nuestro entorno, nos hace concluir que es previsible que, a medio plazo, se produzca un considerable incremento de los precios, de forma que nos aproximemos a la media europea y nuestras circunstancias se aproximen a lo establecido por las Directivas europeas. A la anterior circunstancia debemos apuntar el inicio de, al parecer, otro período seco y las necesidades de actuaciones de emergencia que será preciso abordar para enfrentarnos a las potenciales restricciones (tanto en cantidad como en calidad). Estas circunstancias encarecerán, inevitablemente, los servicios hidráulicos.

Volumen de mercado

Teniendo en cuenta que el volumen de agua sujeta a intercambio (que es la que llega a los sistemas de abastecimiento) es de 3.266 Hm³/año y considerando un precio medio de agua para abastecimiento de 108 pts/m³ (1.892,07 millones de euros)¹², el volumen de mercado para el sector de abastecimiento es de 314.084 millones de pesetas.

En Andalucía, la demanda de agua para abastecimientos supone el 14,5 % de la demanda hídrica total¹³ lo cual suma un total de 820,8 Hm³/año. Los recursos totales disponibles en Andalucía son de 5.426 Hm³/año. Adoptando la hipótesis de un porcentaje medio de pérdidas y filtraciones en las redes en alta del 30 %¹⁴, a las compañías encargadas del abastecimiento llegarían en condiciones de comercializar y facturar 574,56 Hm³.

Suponiendo un precio medio de 108 pts/m³ (descontando el saneamiento y depuración) el valor de mercado de este recurso para el 2000 en Andalucía ascendería a 62.052,48 millones de pesetas (aproximadamente el 19 % del total nacional).

Estimación del empleo según el volumen de mercado

Estimaciones recientes del Ministerio de Medio Ambiente establecen un ratio de un empleo por cada 19 millones de facturación. Este ratio ha sido estimado tomando en consideración una muestra representativa de empresas del sector de abastecimiento de agua a nivel nacional.

¹¹ OCDE: "The price of water: trends in OCDE countries", 1999.

¹² Informe sobre la Coyuntura Económica del Sector Medioambiental. Ministerio de Medio Ambiente, 2001.

¹³ Informe de Medio Ambiente de Andalucía, 1999. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, 2000.

¹⁴ Libro Blanco del Agua. Ministerio de Medio Ambiente, 1999.

Considerando la anterior estimación, los 314 mil millones de pesetas de volumen de mercado en el sector redundan en la generación de 16.530 empleos en el sector de abastecimiento en España.

En base a los datos de volumen de mercado en Andalucía anteriormente y aplicando la misma proporción de empleo relacionado que a escala nacional, el sector de abastecimiento generaría 3.266 empleos.

Tabla 6.22: Estimación de la generación de empleo en el sector de abastecimiento en España y en Andalucía. (Fuente 1)

Abastecimiento	Volumen de mercado (millones de pesetas)	Millones de pesetas/empleo	Empleo
España	314.084	19,08	16.530
Andalucía	62.052	19,08	3.266

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 2001 y elaboración propia.

Estimación del empleo según las inversiones en abastecimiento

Este apartado recoge las estimaciones aportadas por el Ministerio de Medio Ambiente según el volumen de inversiones en diversos conceptos del abastecimiento. La aplicación para Andalucía de los mismos *ratios* estimados por el Ministerio de Medio Ambiente, expresados en empleos por millón de inversión pública, nos obliga a considerar idénticos conceptos de inversión e igual período de referencia. A continuación se exponen los resultados obtenidos que, al igual que para la aproximación según el volumen de mercado, se presentan para España y para Andalucía.

Las inversiones durante el ejercicio 2000 en el sector de abastecimiento fueron de 106 mil millones de pesetas. En el sector de abastecimiento los conceptos de inversión considerados distinguen entre: infraestructuras y obras de captación de agua (presas y trasvases), actuaciones encaminadas a preservar y/o aumentar la calidad del agua, operaciones y acometidas en las redes de distribución y otras obras de regulación.

La proporción más importante se concentró en la construcción de infraestructuras de captación de agua (56.000 millones de pesetas), seguida de las inversiones realizadas en las redes de distribución de agua. La Tabla 6.23 muestra la desagregación por conceptos de estas inversiones.

Tabla 6.23: Inversiones en abastecimiento en España (millones de pesetas)

Conceptos de inversión	Inversiones
Embalses y trasvases	56.000
Desalinización	14.000
Adecuación de la calidad	3.000
Mantenimiento de redes ¹⁵	33.000
Total	106.000

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, 2001.

Del análisis de los programas y actuaciones detallados en el punto anterior se concluye que las inversiones totales en abastecimiento en Andalucía a finales de 1999 ascendieron a 11.818 millones de pesetas. La mayor parte de las inversiones fueron realizadas por la Consejería de Obras Públicas y Transportes, el resto de las inversiones que se consideran provienen de las actuaciones ejecutas por la Consejería de Medio Ambiente a cargo del Plan de Medio Ambiente de Andalucía¹⁶.

La conversión en empleo de los montantes anualizados de inversión pública se realiza aplicando el ratio de 1 empleo por cada 25 millones de inversión pública. La Tabla 6.24 muestra los resultados obtenidos para España y para Andalucía.

Tabla 6.24: Estimación del empleo asociado al sector de abastecimiento según el volumen de inversión (millones de pesetas)

	Inversión	Empleo
España	106.000	4.240
Andalucía	11.818	473

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 2001 y elaboración propia.

Empleando la metodología y ratios estimados por el Ministerio de Medio Ambiente, el empleo total asociado al sector de abastecimiento ascendería en Andalucía a 3.739 trabajadores. Esta cifra supone el 18 % del total nacional calculado por el Ministerio de Medio Ambiente, 20.770 empleos en el sector de abastecimiento.

La Tabla 6.25 muestra el resumen de las estimaciones según los dos indicadores básicos aplicados -volumen de mercado asociado a la actividad e inversión.

¹⁵ En la "Encuesta de empresas de suministro y tratamiento del agua en España", recientemente elaborada por el INE, se estima una inversión per cápita de 816 pts. en el año 1998 en este concepto.

¹⁶ Para Andalucía se toma una inversión per cápita en mantenimiento de las redes de distribución de 226 pts. por habitante, según la encuesta del INE anteriormente citada.

Tabla 6.25: Estimación del empleo en España y en Andalucía (millones de pesetas)

	Millones de pesetas	Empleo
España		20.770
Volumen de mercado	314.084	16.530
Inversiones	106.000	4.240
Andalucía		3.739
Volumen de mercado	62.052	3.266
Inversiones	11.818	473

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 2001 y elaboración propia.

6.1.4.2 Aproximación al empleo generado en el sector de abastecimiento según estimaciones basadas en el Plan Hidrológico Nacional

Según el PHN se considera demanda de agua “la necesidad de agua para uno o varios usos” siendo esta necesidad “la que se manifiesta a los niveles de precios actuales”. Esta acepción de “demanda de agua” es, por otra parte, la que queda recogida de forma convencional en el reglamento y planificación hidrológica.

En este sentido, hay que tener en cuenta que esta definición de demanda del recurso no coincide con la acepción que desde la ciencia económica se le da al término de “demanda” que sería la cantidad de agua que un agente económico estaría dispuesto a adquirir en un mercado a un precio determinado.

Los precios actualmente pagados por el agua en España son extraordinariamente variados y condicionados por un numeroso conjunto de elementos (usos, procedencia, condiciones locales, etc.). Se aportan a continuación las estimaciones más recientes que se han realizado al respecto.

Según una reciente encuesta elaborada por el Instituto Nacional de Estadística el precio total medio del servicio de agua destinada a abastecimiento de los núcleos urbanos es de 229 pts/m³. Este precio es el resultado de considerar los costes unitarios de producción de todas las actividades que se realizan desde que el agua es captada en la naturaleza hasta que es devuelta al medio natural en condiciones óptimas (incluye, por tanto, el abastecimiento y el saneamiento a poblaciones). Este precio total desglosado según los diferentes conceptos que lo integran presenta la siguiente distribución:

- 17 % precio total: actividades de captación y tratamiento.
- 49 % precio total: actividades de distribución y suministro.
- 34 % precio total: actividades de saneamiento y depuración.

En consecuencia, el precio medio en los términos estrictos de abastecimiento se situaría en las 152 pts/m³.

Las diferencias regionales respecto a esta media global son muy importantes: desde las 406 pts/m³ pagadas en Canarias, hasta las 88 pts/m³ en Castilla León.

Así por ejemplo, esta misma fuente estima que el precio medio total del agua en nuestra Comunidad Autónoma se sitúa en torno a las 258 pts/m³, presentando el siguiente desglose según los diversos conceptos:

- Captación y tratamiento: 14,6 % del precio total (38 pts/m³).
- Distribución: 44,2 % del precio total (114 pts/m³).
- Saneamiento y depuración: 41,2 % del precio total (106 pts/m³).
- Precio medio del abastecimiento: 152 pts/m³.

Con estos datos el volumen de mercado del sector de abastecimiento en España y en Andalucía es el que figura en la siguiente tabla.

Tabla 6.26: Volumen de mercado del sector de abastecimiento en España y en Andalucía^(*)

Abastecimiento	España (millones de pesetas)	Andalucía (millones de pesetas)
Volumen de mercado	496.432	87.333

^(*): precio medio total de abastecimiento: 152 pts/m³.

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 2001 y elaboración propia.

Aplicando los mismos *ratios* para la conversión al empleo generado por estas actividades obtenemos la siguiente tabla.

Tabla 6.27: Estimación del empleo asociado al sector de abastecimiento según el volumen de mercado en España y en Andalucía (Fuente 2)

Abastecimiento	Volumen de mercado (millones de pesetas)	Millones de pesetas/empleo	Empleo
España	496.432	19,08	26.018
Andalucía	87.333	19,08	4.577

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 2001 y elaboración propia.

6.1.4.3 Aproximación al empleo generado en el sector de abastecimiento según estimaciones de la Asociación Española de Abastecimiento y Saneamiento

Esta fuente sitúa el precio medio del agua urbana en España en 108 pts/m³. Esta cantidad contempla, en este caso, el ciclo completo. Según un estudio reciente realizado por esta entidad los costes de consumo, de explotación y de personal suponen dos tercios del total y dentro de éstos, los costes laborales representan el 80 %. Con estas estimaciones abordaremos el cálculo del empleo asociado a estas actividades para España y Andalucía.

Para contrastar y valorar en su justa medida todas las estimaciones y teniendo en cuenta que la media de coste de explotación de las EDAR's es de 20 a 30 pts/m³, posteriormente, se corregirán estas estimaciones para clasificar la generación de empleo en las dos grandes subactividades antes mencionadas - abastecimiento, por un lado y saneamiento y depuración, por otro.

Según el estudio de AEAS los gastos en explotación y personal constituyen 71,928 pts/m³, de los cuales 57,54 pts/m³ se destina a sufragar los gastos de mano de obra.

El coste salarial total para España de las actividades relacionadas con la gestión del agua en áreas urbanas supondrían 187.932 millones de pesetas al año.

Si se considera un salario medio anual de 3,5 millones de pesetas¹⁷, el empleo asociado a estas actividades se sitúa en 53.695 personas.

Empleando las mismas estimaciones que para España, en Andalucía el coste salarial total asociado a la gestión del agua urbana suma 33.060 millones de pesetas al año que suponen la generación de 9.445 empleos al año.

Tabla 6.28: Estimación del empleo asociado al sector de gestión del agua urbana (captación+tratamiento+distribución+saneamiento+depuración) (Fuente 3)

Abastecimiento	Coste salarial (millones de pesetas)	Millones de pesetas/empleo	Empleo
España	187.932	3,5	53.695
Andalucía	33.060	3,5	9.445

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 2001 y elaboración propia.

Las diferencias aportadas según esta última fuente provienen de la consideración del ciclo completo de gestión del agua urbana. Un ajuste considerando el coste medio destinado a

¹⁷ Encuesta de Coste de la Mano de Obra elaborada por el INE.

saneamiento y depuración, que se sitúa en el 34 % del coste medio total, nos arroja un precio medio del metro cúbico en el sector exclusivamente del saneamiento de 71,28 pts/m³.

Tabla 6.29: Estimación del empleo asociado al sector de abastecimiento según el volumen de mercado en España y en Andalucía (Fuente 3)

Abastecimiento	Volumen de mercado (millones de pesetas)	Millones de pesetas/empleo	Empleo
España	232.800	19,08	12.201
Andalucía	40.954	19,08	2.146

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 2001 y elaboración propia.

Por otra parte, esta misma fuente ha estimado un ratio de 0,44 empleados en abastecimiento por cada 1.000 habitantes. Este dato arroja un volumen de empleo para España y Andalucía asociado a estas actividades de 17.334 y 3.184¹⁸ empleos respectivamente.

6.1.4.4 Síntesis de las estimaciones del empleo en el sector de abastecimiento según diversas fuentes

Tabla 6.30: Estimación del empleo asociado al sector de abastecimiento en Andalucía según diversas fuentes

Abastecimiento	Fuente 1	Fuente 2	Fuente 3	Fuente 4
Empleo en Andalucía	2.947	4.577	3.184	2.146
Empleo en España	19.645	26.018	17.334	12.201

Fuente 1: Ministerio de Medio Ambiente, 2001.

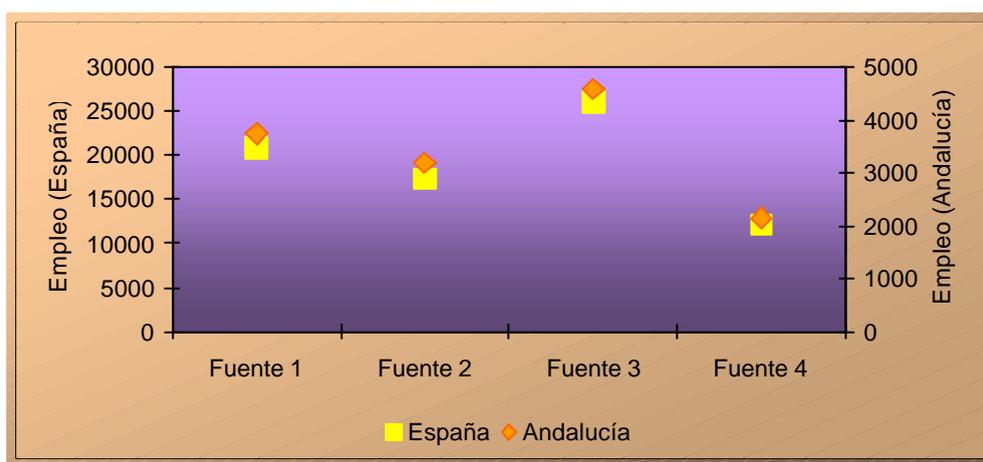
Fuente 2: Borrador del Plan Hidrológico Nacional, 2000.

Fuente 3: Asociación Española de Abastecimiento y Saneamiento, 2000.

Fuente 4: Asociación Española de Abastecimiento y Saneamiento, 1998.

Elaboración propia.

Figura 6.1: Dispersión de las estimaciones de empleo según las diversas fuentes



Fuente: Egmasa, 2001.

¹⁸ 7.236.459 de población de derecho en 1998. Instituto de Estadística de Andalucía, 2000.

Recuadro 6.2: Descriptores de los datos

España:

Media: 18.800

Desviación estándar: 5.813

Coefficiente de variación: 30,4 %

Andalucía:

Media: 3.213

Desviación estándar: 1.020

Coefficiente de variación: 29,88 %

6.1.5 Empleo en el sector de saneamiento y depuración

6.1.5.1 Aproximación al empleo generado en el sector del saneamiento y depuración según estimaciones y *ratios* del Ministerio de Medio Ambiente

Este concepto incluye la instalación y mantenimiento de las redes de saneamiento y aquellas destinadas específicamente al tratamiento de aguas residuales.

Según estimaciones del Ministerio de Medio Ambiente el 21 % de las redes de saneamiento y el 7 % de las instalaciones de depuración eran gestionadas directamente por los Ayuntamientos. El resto de las instalaciones se gestiona por empresas privadas y públicas bajo diversos regímenes.

Tabla 6.31: Tipo de gestión del saneamiento y depuración en España

Tipo de Gestión	Saneamiento (%)	Depuración (%)
Municipal sin órgano de gestión	21	7
Municipal con órgano gestor	4	-
Sociedad privada municipal	7	9
Mancomunidad	3	-
Empresa privada por concesión	12	17
Empresa privada por arrendamiento	2	7
Empresa mixta	8	5
Empresa pública	13	14
Otros	30	41

Fuente: Informe sobre la Coyuntura Económica del Sector Medioambiental. Ministerio de Medio Ambiente, 2001.

El 96 % de la población está cubierta por la red de saneamiento¹⁹ y un 50,7 % dispone de depuración de aguas residuales²⁰.

Aún no se dispone en España de controles estadísticos de la cantidad de agua depurada en usos industriales. No obstante, las estimaciones más optimistas sitúan este porcentaje en un 50 % de los retornos (se estima, igualmente, que el sector industrial tomado en su conjunto, genera un 30 % de retornos).

Teniendo en cuenta las cifras de demanda del recurso, 3.598 Hm³/año pasan por los sistemas de saneamiento, se depuran un total de 1.824 Hm³ de aguas de procedencia domiciliaria y 247 Hm³ de procedencia industrial.

En Andalucía el 36,9 % de la población cuenta con sistemas de depuración conformes a la Directiva 91/271²¹. La demanda de agua para abastecimiento en Andalucía es de 820,8 Hm³/año, generando unos retornos al sistema de saneamiento estimados en 656,64 Hm³/año, depurándose un total de 242,3 Hm³ de aguas de consumo doméstico y 23,7 Hm³ de procedencia industrial.

Costes de los servicios de saneamiento y depuración de aguas

En España, al igual que ocurre con el abastecimiento, las divergencias de tasas y cánones por saneamiento y depuración son muy dispares. La fijación de los niveles depende, fundamentalmente, del rigor del tratamiento que reciben las aguas (primario, secundario o terciario), del tamaño de la población atendida y de las características físicas de los núcleos y enclaves.

Esta fuente sitúa la tasa de saneamientos entre las 10 y 20 pts/m³ (precio medio de 25 pts/m³) y la de depuración entre las 15 y las 43 pts/m³ (precio medio de 34 pts/m³). Considerando estos costes medios de referencia, el volumen de mercado de saneamiento y depuración en España se estima en torno a los 88.713 millones de pesetas anuales²².

Los datos que a continuación se ofrecen para Andalucía siguen las estimaciones de costes medios antes mencionadas. Considerando pues un coste medio del metro cúbico para saneamiento de 25 pesetas, el volumen de mercado asociado al mantenimiento y gestión de las redes de saneamiento se estima para Andalucía en 16.416 millones de pesetas. En la

¹⁹ AEAS: "Suministro de agua potable y saneamiento en España, 1996", (1998).

²⁰ D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas. Ministerio de Medio Ambiente, 1999.

²¹ Informe de Medio Ambiente de Andalucía, 1999. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

²² Asociación de Empresas de Abastecimiento y Saneamiento, 2000.

misma línea, con un coste medio de 34 pts/m³ de agua depurada, el volumen de mercado asociado a la depuración de agua domiciliar en Andalucía es de 8.238 millones de pesetas. Por último, la depuración de aguas de procedencia industrial genera un volumen de mercado de 806 millones de pesetas. Por consiguiente, el volumen de mercado asociado a las actividades de saneamiento y depuración en Andalucía se estima en unos 25.460 millones de pesetas.

Tabla 6.32: Volumen de mercado del sector de saneamiento y depuración en España y en Andalucía (Fuente 1) ^(*)

Saneamiento y Depuración	España (millones de pesetas)	Andalucía (millones de pesetas)
Volumen de mercado	88.713	25.460

^(*): Coste saneamiento: 25 pts/m³.
Coste depuración: 34 pts./m³.

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 2001 y elaboración propia.

Estimación del empleo en saneamiento y depuración según el volumen de mercado

Para la estimación del empleo asociado a estas actividades desde el punto de vista del volumen de mercado se mantiene el ratio empleado para la estimación del empleo generado por las actividades de abastecimiento, esto es 1 empleo por cada 19,08 millones de facturación. Se ha considerado que las empresas que actúan en estos campos, normalmente, no realizan sólo una de estas actividades de forma individual, sino que en general extienden su actividad y abarcan todo el ciclo integral del agua (abastecimiento, saneamiento y depuración).

Tabla 6.33: Estimación del empleo asociado al sector del saneamiento y depuración según el volumen de mercado en España y en Andalucía (Fuente 1)

Saneamiento y Depuración	Volumen de mercado (millones de pesetas)	Millones de pesetas/empleo	Empleo
España	88.713	19,08	4.649
Andalucía	25.460	19.08	1.334

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 2001 y elaboración propia.

Estimación del empleo según las inversiones en saneamiento y depuración

La cifra de inversiones en saneamiento y depuración para España se basan en las previsiones contenidas en el Plan Nacional de Depuración y Saneamiento de Aguas Residuales. Según éstas las inversiones anuales necesarias en estos conceptos ascienden a 177.000 millones de pesetas, de los que 97.000 millones son inversiones en saneamiento y los 80.000 restantes en depuración. Adicionalmente, también se estima que para el período considerado las inversiones en materia de aguas del sector industrial ascendieron a 41.000 millones de

pesetas²³. Así, las inversiones anuales en concepto de saneamiento y depuración fueron de 218.000 millones de pesetas.

Al igual que con el sector de abastecimiento, se han considerado en este apartado los programas de inversiones en estos conceptos de la Consejería de Obras Públicas y Transportes y de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Del análisis de los programas de actuación de estos dos organismos se desprende que, durante 1999, las inversiones totales destinadas al abastecimiento y depuración ascendieron en Andalucía a 16.216 millones de pesetas.

Adicionalmente, hemos considerado las inversiones en saneamiento y depuración realizadas por las empresas de abastecimiento y depuración de aguas en Andalucía. Estas inversiones representaron 5.167 millones de pesetas²⁴. Así, las inversiones totales en saneamiento y depuración en Andalucía durante 1999 ascendieron a 21.383 millones de pesetas.

La conversión en empleo de los montantes anualizados de inversión pública se realiza aplicando el ratio de 1 empleo por cada 23,33 millones de inversión pública. La Tabla 6.34 muestra los resultados obtenidos para España y para Andalucía.

Tabla 6.34: Estimación del empleo asociado al sector de abastecimiento según el volumen de inversión (millones de pesetas)

	Inversión	Empleo
España	218.000	9.344
Andalucía	21.383	916

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 2001 y elaboración propia.

Empleando la metodología y ratios estimados por el Ministerio de Medio Ambiente, el empleo total asociado al sector de abastecimiento ascendería en Andalucía a 916 trabajadores.

La Tabla 6.35 muestra el resumen de las estimaciones según los dos indicadores básicos aplicados; volumen de mercado asociado a la actividad e inversión.

²³ Esta cifra es obtenida a partir de las desgravaciones fiscales en materia de medio ambiente. Para ello se considera que durante 1997 el 56,55 % de las inversiones ambientales del sector industrial se destinaron al tratamiento y depuración de aguas.

²⁴ La inversión per cápita en Andalucía en saneamiento y depuración en 1998 se estima en 714 pesetas por habitante, según la "Encuesta de empresas de suministro y tratamiento del agua" del INE (1999).

Tabla 6.35: Estimación del empleo en España y en Andalucía (millones de pesetas)

	Millones de pesetas	Empleo
España		13.993
Volumen de mercado	88.713	4.649
Inversiones	218.000	9.344
Andalucía		2.250
Volumen de mercado	25.460	1.334
Inversiones	21.383	916

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 2001 y elaboración propia.

6.1.5.2 Aproximación al empleo generado en el sector según estimaciones basadas en el Plan Hidrológico Nacional

Como exponíamos con anterioridad, las cifras aportadas por el PHN acerca del precio medio del metro cúbico en España divergen de forma importante respecto de los precios medios empleados por el estudio del Ministerio de Medio Ambiente.

En este sentido, el precio medio actual del agua en España se estima en 229 pts/m³ de las cuales 77 pesetas se destinan a cubrir los costes de saneamiento y depuración. La siguiente tabla muestra las estimaciones de empleo asociadas al cálculo de los volúmenes de mercado según este coste medio.

Tabla 6.36: Estimación del empleo asociado al sector del saneamiento y depuración según el volumen de mercado en España y en Andalucía (Fuente 2)

Saneamiento y Depuración	Volumen de mercado (millones de pesetas)	Millones de pesetas/empleo	Empleo
España	159.481	19,08	8.358
Andalucía	50.561	19,08	2.650

(¹): Coste saneamiento y depuración: 77 pts/m³.

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 2001 y elaboración propia.

Las divergencias en las estimaciones provienen de los diferentes precios y costes medios de depuración y tratamiento del metro cúbico de agua. Si al empleo estimado según estos nuevos volúmenes de mercado le sumamos el empleo generado por las inversiones realizadas, las cifras de empleo en España y en Andalucía se elevan a 17.702 y 3.566 empleos respectivamente.

6.1.5.3 Síntesis de las estimaciones del empleo en el sector de saneamiento y depuración según diversas fuentes

Tabla 6.37: Estimación del empleo asociado al sector de saneamiento y depuración en España y en Andalucía según diversas fuentes

Saneamiento y Depuración	Fuente 1	Fuente 2
Empleo en Andalucía	2.250	3.566
Empleo en España	13.993	17.702

Fuente 1: Ministerio de Medio Ambiente, 2001.

Fuente 2: Borrador del Plan Hidrológico Nacional 2000.

Elaboración propia, 2001.

Figura 6.2: Dispersión de las estimaciones de empleo según las diversas fuentes



Fuente: Egmasa, 2001.

Recuadro 6.3: Descriptores de los datos

España:

Media: 15.847

Desviación estándar: 2.623

Coefficiente de variación: 16,54 %

Andalucía:

Media: 2.908

Desviación estándar: 930,5

Coefficiente de variación: 32 %

En lo referente al empleo generado por la depuración de aguas residuales, si contemplamos el horizonte temporal necesario en el que la totalidad de dichas aguas sean depuradas y tomamos la metodología desarrollada en el “Management of Small to Medium Sized Wastewater Treatment Plants (EPA)”, que relaciona la cantidad de agua tratada con los puestos de trabajo necesarios, serán requeridos para dicho tratamiento del 100 % de las aguas residuales urbanas un total de 2.700 empleos directos anuales en el conjunto de la Comunidad autónoma de Andalucía.

6.1.6 Síntesis de la estimación del empleo generado por las actividades de abastecimiento, saneamiento y depuración

Consideramos a continuación el empleo asociado a las actividades de abastecimiento, saneamiento y depuración en España y en Andalucía. Las cifras aportadas consideran la media de generación de empleo según las diversas fuentes tratadas.

Tabla 6.38: Estimación del empleo asociado al sector de gestión del agua urbana (captación+tratamiento+distribución+saneamiento+depuración)

Gestión del Agua	España	Andalucía
Abastecimiento	18.800	3.213
Saneamiento y depuración	15.847	2.908
Total	34.647	6.121

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 2001 y elaboración propia.

Según estas estimaciones el empleo asociado a las actividades de “gestión del agua” en Andalucía es de aproximadamente unos 6.000 empleos (el 18 % del total nacional para los mismos conceptos).

6.1.7 Otros conceptos generadores de empleo en la gestión del agua

Los conceptos analizados anteriormente son los más importantes y significativos dentro del ámbito de la gestión del agua. Existen, no obstante, otra variedad de actuaciones que la Administración desarrolla en materia hidráulica también importantes y a las que se destinan unas cantidades anuales de inversión. Nos estamos refiriendo a todas aquellas actividades relacionadas con la gestión del dominio público hidráulico y la ordenación de la política de aguas. Especial relevancia cobran las inversiones en regadíos, tratadas posteriormente en este capítulo.

Entre estos otros conceptos de inversión se encuentran: la ejecución de obras para la protección contra avenidas, defensas y encauzamientos, los estudios técnicos y otros.

En España se invierten 27.000 millones de pesetas en obras para la protección contra avenidas, se contratan 6.000 millones de pesetas en estudios técnicos y 10.000 millones se destinan a otros conceptos, relacionados con la gestión de agua.

En Andalucía se invirtieron 1.786 millones de pesetas en defensas y encauzamientos, 6.950 millones de pesetas en estudios técnicos y del medio físico y 222 millones de pesetas en otros conceptos²⁵.

En función de estos datos y considerando los *ratios* estimados por el Ministerio de Medio Ambiente²⁶ se generan 1.776 y 316 empleos en España y en Andalucía, respectivamente.

Tabla 6.39: Estimación del empleo asociado a otros conceptos de inversión en materia hidráulica (millones de pesetas)

	España	Andalucía
Inversiones		
Defensa y encauzamientos	27.000	1.786
Estudios técnicos	6.000	6.950
Otros conceptos	10.000	222
Empleo		
	1.776	316

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 2001 y elaboración propia.

6.1.8 Contraste de las estimaciones con los datos aportados por el Instituto de Estadística de Andalucía

El Instituto de Estadística de Andalucía ha abordado recientemente un estudio sobre los “Nuevos Yacimientos de Empleo en Andalucía”²⁷, analizando entre ellos el relacionado con los “servicios del medio ambiente”. El análisis considera las siguientes subactividades: “protección y mantenimiento de zonas naturales”, “gestión de los residuos”, “la normativa”, “el control de la contaminación y sus instalaciones” y “la gestión del agua”.

²⁵ Según previsiones contempladas en el Plan Director de Infraestructuras e información suministrada por la Consejería de Obras Públicas y Transportes.

²⁶ 1 empleo por cada 35 millones de inversión en ejecución de obras de defensa y encauzamientos, 1 empleo por cada 10,4 millones contratados en estudios técnicos y 1 empleo por cada 23,33 millones de inversión en otros conceptos.

²⁷ Nuevos yacimientos de empleo en Andalucía. Instituto de Estadística de Andalucía. Junta de Andalucía, 2000.

Las magnitudes básicas aportadas para el sector de “gestión del agua”, desde el punto de vista de la oferta, provienen de estimaciones realizadas a partir de la Tabla *Input-Output* de Andalucía del año 1990, de las cifras de Contabilidad Regional y de los Presupuestos de la Junta de Andalucía.

En este sentido, la producción en este ámbito se ha estimado en unos 49.000 millones de pesetas, con un Valor Añadido Bruto de 30.600 millones y 4.000 empleos. Si tomamos en cuenta que este estudio no considera las actividades relacionadas con la depuración de aguas residuales podemos concluir que las anteriores cifras aportadas para Andalucía pueden reflejar una aproximación bastante ajustada a la situación del empleo en el sector de “gestión del agua”.

Tabla 6.40: La gestión del agua en Andalucía. Cifras básicas del ámbito (millones de pesetas de 1998)

Consumo privado	30.891
Producción	48.892
VAB c.f.	30.611
Costes de personal	21.757
Sueldos y salarios	17.234
Cotizaciones a la Seguridad Social	4.523
Empleo	3.906
Sueldos y salarios	17.234
Cotizaciones a la Seguridad Social a cargo del empleado	1.69
Ingresos fiscales por IRPF	1.693
Renta disponible de las familias	14.473
Ingresos fiscales	-349
IVA	1.188
Otros impuestos ligados a la producción	3.230
IRPF	1.693
Cotizaciones a la Seguridad Social	5.591

Fuente: *Nuevos Yacimientos de Empleo en Andalucía. Instituto de Estadística de Andalucía, 2000.*

Del análisis prospectivo de la oferta en este ámbito se desprende que la gestión y el control de las operaciones características de esta actividad poseen un elevado potencial en la generación de puestos de trabajo. El empleo derivado de la construcción de infraestructuras hidráulicas se caracteriza por su escasa duración y temporalidad y por los bajos niveles de cualificación requeridos. No obstante, se espera que con la progresiva inclusión de nuevas tecnologías en la obra pública los niveles de cualificación y especialización exigidos aumenten en un futuro.

En general, la calidad del empleo en este ámbito es muy variada y depende de la naturaleza de las diferentes iniciativas puestas en marcha para explotar las posibilidades que una correcta gestión del agua ofrece. La venta al exterior de tecnologías innovadoras y de conocimientos

técnicos abre muchas posibilidades a la creación de puestos de trabajo, sobre todo, aquellas iniciativas de internacionalización hacia países de Latinoamérica, donde coinciden grandes carencias en infraestructuras y escasa experiencia en las actividades de gestión del ciclo hidráulico completo.

El Recuadro 6.4. recoge una síntesis de otros datos de interés aportados por los estudios de caso.

Recuadro 6.4: Análisis prospectivo de la oferta en sector de gestión del agua en Andalucía. Estudio de casos. Instituto de Estadística de Andalucía

1. Forma jurídica y antigüedad de las iniciativas

Las elevadas inversiones necesarias para el abastecimiento de agua hace que estas actividades se acometan, en su mayor parte, por los Entes Locales. Sin embargo, el tratamiento integral del agua, especialmente de las aguas residuales y los servicios de consultoría y asistencia técnica, se realizan por iniciativas de titularidad privada. La forma jurídica dominante es la Sociedad Limitada, pero la economía social (Cooperativas y Sociedades Anónimas Laborales) están cobrando progresivamente un peso más importante. Las iniciativas analizadas no son muy jóvenes, sin embargo, a medida que se ha ido desarrollando la legislación sobre tratamiento y preservación de la calidad del agua se ha ido ampliando este mercado y se espera que siga creciendo en un futuro.

2. Tamaño

Atendiendo al número de empleados y volumen de facturación, la caracterización de las iniciativas es de tamaño mediano (entre 5 y 23 trabajadores y entre 30 y 400 millones de volumen de negocio).

3. Características del empleo

El perfil del trabajador en este ámbito sería un hombre de mediana edad (entre 35 y 45 años), con un bajo-medio nivel de estudios (el 52 % tiene un nivel de estudios primarios o inferiores a éstos), asalariado que trabaja a jornada completa con contrato de trabajo indefinido. Respecto al nivel de estudios este ámbito tiene también algunas actividades –como la consultoría y asistencia técnica– con un empleo muy cualificado. El dominio del contrato indefinido se debe, en parte, a la importante presencia de iniciativas de titularidad pública.

4. Perfiles ocupacionales

Las principales ocupaciones relacionadas con el ámbito son las siguientes: biología, ciencias químicas, ciencias económicas y empresariales, arquitectura, ingeniería técnica en telecomunicaciones, ingeniería técnica química, ingeniería técnica naval, ingeniería técnica industrial, ingeniería en informática, formación profesional (ramas: química, delineación, electricidad, electrónica y automoción).

5. Obstáculos estructurales al desarrollo de estas iniciativas

La falta de información y los obstáculos culturales son los primeros en importancia. La población y las pymes desconocen las posibilidades ofrecidas por los servicios de tratamiento del agua, sus precios, sus ventajas, cómo acceder a la formación adecuada y posibilidades de cofinanciación por la Administración. Respecto a los obstáculos culturales se señala una falta de hábito de pago por un agua de calidad y la falta de concienciación sobre los costes de producción, distribución y mantenimiento de los servicios. El tercer obstáculo importante es la ausencia de mano de obra cualificada en el ámbito local.

6.2 ACTIVIDADES DE REGADÍO

Desde la perspectiva del presente estudio resulta especialmente relevante analizar las actividades de regadío, tanto por el peso e importancia que tienen en el consumo total del recurso, como por constituir un ámbito de actividad y de servicios importante entre los organismos encargados de la captación y distribución de agua.

Especial significación ambiental cobran las actuaciones encaminadas a la consolidación y mejora de los regadíos existentes cuyo objetivo fundamental es lograr una utilización más racional del recurso y una mejora de la rentabilidad de las explotaciones y el nivel de vida de los agricultores. A este respecto, según el diagnóstico contenido por el recientemente aprobado Plan Nacional de Regadíos (PNR) Horizonte 2008²⁸, existen hoy en España 735.000 hectáreas en las que las redes de distribución construidas, en gran parte por cauces de tierra, tienen elevadas pérdidas de agua. Adicionalmente, entre las hectáreas regadas mediante acequias de hormigón, 392.000 presentan graves problemas de conservación y mantenimiento. Estas circunstancias afectan al 32,02 % de la superficie regada en Andalucía, lo que supone 249.744 hectáreas.

Siguiendo la metodología aplicada en los apartados anteriores, desarrollaremos a continuación el cálculo de “volumen de mercado” y de empleo que resultan de la aplicación de diferentes estimaciones sobre precio o coste medio del agua en el regadío y dotaciones medias empleadas por hectárea. Otra metodología alternativa para la estimación de esta magnitud consistiría en la determinación del gasto de agua por hectárea, variedad de cultivo y número de hectáreas destinadas al regadío por tipo de cultivo. Con estos datos se podría estimar el gasto total en los servicios de riego. No obstante, la complejidad y variabilidad de las estadísticas disponibles nos aconsejan emplear el primer método.

De hecho, la preocupación estadística sobre estos datos es relativamente reciente y aunque existe abundante información al respecto, ésta suele tener el carácter de muestreos puntuales.

Las dificultades metodológicas para la estimación de los precios de los abastecimientos y anteriores conceptos, se ven aquí exacerbadas, pues la diversidad de situaciones de las zonas regables o comarcas agrarias es extraordinaria.

²⁸ Remitido por el Consejo de Ministros al Consejo Nacional del Agua el 12 de julio de 2001.

Nos encontramos con diferencias puntuales en tipología de cultivos, prácticas y técnicas de riego, costes de distribución y bombeo, costes diferentes para una misma zona según la fuente de información utilizada, costes distintos según la situación hidrológica de cada año, según el dato provenga de tarifas oficiales o de encuestas, se trate de un valor extremo, coyuntural o medio, o sea coste de disposición, de venta, etc.

Todo ello conduce en definitiva a que exista una gran variabilidad de precios, incluso entre zonas muy próximas, e incluso para la misma zona según el año y la fuente del dato, por lo que estas cifras han de considerarse como meramente indicativas y sujetas a elevadas dispersiones.

Una de las variables clave para estimar, con el mayor rigor y fidelidad posible, el volumen de mercado asociado a estas actividades es la del coste medio o precio medio del agua pagado por regantes representados, en su mayoría, por las correspondientes Comunidades de Regantes. Como tendremos oportunidad de comprobar, el origen de las divergencias se encuentra justificada, fundamentalmente, por las dificultades encontradas en estimar un precio o coste medio del agua para regadío homogéneo y representativo. Estas dificultades se hacen más patentes cuanto mayor es el territorio referenciado, esto es, a escala nacional. La siguiente tabla recoge una muestra de las dispersiones encontradas.

Tabla 6.41: Algunos precios del agua para regadíos (pts/m³)

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)
Global										
Reg. Iniciativa pública	2									
Reg con aguas subterráneas	5-10									
Reg con trasvase	23									
Guadiana										
Huelva (fresón)						10				
Mancha Occidental										15
Guadalquivir										
Fuente Palmera		14								
El Viar		2								
Bajo Guadalquivir, S.B.-XII		5								
Prov. de Granada (precio medio)									3	
Sur										
Campo de Dalías				15					53	19
Prov. Almería (precio medio)									7	
Costa de Granada									28	
Segura										
Prov. de Murcia (precio medio)									10	
Prov. de Alicante (precio medio)									11	

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)
Júcar										
Prov. de Valencia (precio medio)									5	
Prov. de Castellón (precio medio)									7	
Precio medio Com. Valenciana								19		

(a) Sumpsi et al. (1998). (b) Sumpsi et al. (1998). (c) Avellá et al. (1997). (d) Naredo et al (1993).
 (e) Albacete y Peña (1995). (f) Morales Gil (1997). (g) Losada y Roldán (1998). (h) Carles et al. (1998).
 (i) MOPTMA (1995). (j) Caballer y Guadalajara (1998).
 Fuente: Borrador del Plan Hidrológico Nacional. Ministerio de Medio Ambiente, 2001.

Una última referencia al coste medio de riego en España la encontramos en el Plan Nacional de Regadío. Según éste, el coste medio de riego en el regadío español considerando la tarifa de agua, los costes de conservación y mantenimiento de las obras, tanto individuales como colectivas, los gastos energéticos y los gastos de administración son de 37.683 pts/ha en el caso de los regadíos colectivos y de 46.058 pts/ha en los regadíos individuales.

Es necesario precisar que estas cifras se refieren a 1996, año en el cual se lleva a cabo la caracterización y estudio de los regadíos españoles. A escala nacional se aplica una tarifa de riego por volumen solamente al 13 % de la superficie regable mientras que al 82 % se le aplica tarifa por superficie y al 5 % restante una tarifa combinada, lo cual indica que el sistema vigente de tarifas para el agua de riego en España es muy poco favorable al ahorro y eficiencia en la utilización del recurso.

6.2.1 Situación actual del regadío en España y en Andalucía

Los usos agrarios del agua comprenden los estrictamente agrícolas, relativos a la producción vegetal y los ganaderos, referentes a la producción animal. Desde un punto de vista cuantitativo, la demanda hídrica de la ganadería es poco significativa en comparación con la demanda agrícola. Efectivamente, es la demanda de agua para regadío la más importante y se caracteriza por su gran volumen y concentración en los meses secos del año, lo que obliga a movilizar enormes cantidades de agua anualmente. Como exponíamos al inicio de este capítulo, los usos agrarios suponen cerca del 80 % del agua consumida en España, estimándose que la demanda de agua de los cultivos de regadío se sitúa en torno a los 24.000 Hm³/año²⁹.

²⁹ Borrador del Plan Hidrológico Nacional. Ministerio de Medio Ambiente, 2001.

El interés del regadío como actividad productiva responde al hecho de que se encuentra en la base del sistema agroalimentario y que ocupando sólo el 13 % de la superficie útil agrícola de él se obtiene el 50 % de la producción final agraria³⁰.

Actualmente se riegan en España más de 3 millones de hectáreas (3.334.637 ha) que representan el 7 % de la superficie nacional, el 13 % de la superficie catalogada como con utilidad agraria (26.025.700 ha) y el 3,34 % de la superficie regable (3.761.034 ha). Un porcentaje aún muy importante de esta superficie de regadío (aproximadamente un tercio, 1.077.000 ha) la constituyen los regadíos tradicionales o históricos (más del 70 % de los cuales han sido promovidos por la iniciativa privada).

En Andalucía, la superficie regable asciende a 833.305 hectáreas (el 24,6 % del total nacional) lo que la coloca en primer lugar entre todas las Comunidades Autónomas. Un total de 779.880 hectáreas se encuentran actualmente en sistema de regadío representando así, el 23,3 % de participación a escala nacional. El 70,1 % de la superficie total de regadío se surte de agua superficial y un 28,8 % de agua subterránea. Es destacable que Andalucía es la Comunidad Autónoma que posee un mayor número de hectáreas regadas con agua procedente de estaciones depuradoras (5.639 ha), acercándose a esta extensión solamente la Comunidad Valenciana con 4.534 hectáreas.

En cuanto a los sistemas de riego utilizados, Andalucía presenta uno de los porcentajes más elevados de superficie regada mediante sistemas de riego localizado, con un 36,58 %, solamente superado por la Comunidad Murciana con un 36,79 %. Sin embargo aún un 42,3 % del total (330.231 hectáreas) son regadas mediante gravedad, lo cual nos permite afirmar que si bien se han realizado avances importantes para la adopción de sistema más eficientes de riego, se requiere aún un esfuerzo considerable para generalizar dichos sistemas.

La Tabla 6.42 muestra una síntesis de las grandes magnitudes relativas al regadío en España y en Andalucía.

³⁰ Esta misma fuente estima que, según los años, el valor bruto de la producción por hectárea se sitúa entre 400.000 y 500.000 pts., lo que equivale a algo más que 6 veces el de secano.

Tabla 6.42: Grandes magnitudes del regadío en España y en Andalucía

	España	Andalucía
Superficie regable	3.761.034	833.305
Superficie regada	3.344.637	779.880
Origen predominante del agua		
Superficial	2.262.893 (67,66 %)	546.703 (70,1 %)
Subterránea	942.244 (28,17 %)	224.670 (28,8 %)
Trasvases	98.493 (2,94 %)	2.783 (0,35 %)
Retornos	23.799 (0,71 %)	85 (0,01 %)
Depuradoras	16.664 (0,5 %)	5.639 (0,72 %)
Desalinizadoras	544 (0,02 %)	0
Sistemas de riego predominantes		
Gravedad	1.980.838 (59 %)	330.231 (42,3 %)
Aspersión	800.945 (24 %)	164.343 (21,07 %)
Localizado	562.854 (17 %)	285.306 (36,58 %)

Fuente: Plan Nacional de Regadíos Horizonte 2008. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2001.

6.2.2 Planes y programas de actuación de las Administraciones Públicas

Las principales actuaciones de las Administraciones Públicas en materia de regadíos se han concretado, tradicionalmente, en la elaboración de planes específicos, si bien estos programas han estado necesariamente muy condicionados por las directrices marcadas por los planes generales de infraestructuras, la política hidráulica y la política ambiental, fundamentalmente.

En la actualidad la política de regadíos española a medio plazo se concreta en el Plan Nacional de Regadíos Horizonte 2008 que, como exponíamos anteriormente, acaba de ser remitido por el Consejo de Ministros al Consejo Nacional del Agua para su Revisión en julio de 2001. Las estrategias y actuaciones recogidas en este documento responden a las líneas generales contenidas en el Plan General de Infraestructuras y en el Plan Hidrológico Nacional.

En Andalucía, las directrices de actuación sobre el sector a medio y largo plazo las encontramos en el Plan de Desarrollo Rural de Andalucía 2000-2006 y especialmente en su Programa Agroambiental y en el Plan de Modernización de la Agricultura de Andalucía que contiene específicamente el Plan Andaluz de Regadíos.

➤ **Plan Nacional de Regadíos (PNR) Horizonte 2008**

El diagnóstico de la situación del regadío en España del PNR resalta entre los principales retos de cara al futuro el de superar los problemas de insostenibilidad de regadíos en muchas zonas de nuestro país. Es por ello que entre sus actuaciones prioritarias cobran mayor importancia las acciones de mejora y modernización de los regadíos existentes sobre el apoyo a la transformación de nuevos regadíos. De hecho, los planes de transformación de nuevas áreas de regadío actualmente en curso en muchas Comunidades Autónomas serán sometidos a una revisión más restrictiva de su oportunidad, eficacia y eficiencia, desde las perspectivas económicas, ambiental y social. Sí se apoyarán, no obstante, nuevas transformaciones que afecten a pequeñas hectáreas ubicadas en zonas rurales desfavorecidas. El PNR da por concluido así el período de las grandes transformaciones y apuesta por pequeños regadíos que satisfagan no sólo su función productiva, sino también la necesidad de fijar la población, reducir diferencias de renta y niveles de vida entre las áreas rurales frágiles y las más desarrolladas, equilibrar el territorio y crear y sostener el empleo agrario.

Para alcanzar los objetivos propuestos, el PNR se estructura en cinco grandes líneas de actuación con un horizonte intermedio en el 2008 donde se espera haber ejecutado el 50 % de las actuaciones programadas. A este horizonte, la inversión total prevista asciende a 836.005 millones de pesetas que será ejecutada al 50 % por parte de la Administración Central (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) y las Administraciones Públicas Agrarias de las Comunidades Autónomas. En las actuaciones de mejora y consolidación de regadíos y el programa de regadíos de iniciativa privada se impone que los agricultores se hagan cargo de la financiación del 50 % de las inversiones necesarias.

A continuación se recoge una síntesis de las actuaciones previstas en términos de realizaciones físicas e inversiones, con especial referencia a nuestra Comunidad Autónoma.

1. Programa de mejora y consolidación de regadíos

Durante la primera etapa de desarrollo del Plan se pretende actuar sobre 1.134.891 hectáreas, que representan el 50 % de la superficie total. Las actuaciones de mejora se dirigen a aquellos regadíos que, en principio, tienen problemas de suministro de agua, mientras que las actuaciones de consolidación se centran en aquellos que se encuentran infradotados (bien sea por insuficiencia en las dotaciones o por excesivas pérdidas de agua en sus infraestructuras). Las actuaciones concretas están encaminadas a: la reparación de las estructuras hidráulicas existentes, la modificación de los sistemas de transporte y distribución, el cambio de los sistemas de riego y otras actuaciones complementarias (mejora de la red de drenaje, de la red

de caminos, de la capacidad de regulación del agua, control de consumo mediante la instalación de contadores individuales, etc.).

Tabla 6.43: Programa de consolidación y mejora de regadíos del PNR Horizonte 2008 (hectáreas)

	España	Andalucía
Consolidación	1.129.320	442.775
Mejora	1.140.461	134.691
Total Programa	2.269.781	577.466
Total H-2008	1.134.891	288.733
Tipos de Actuaciones ^(*)		
Reparación de estructuras hidráulicas	608.608	129.606
Modificación sistemas transporte y distribución	696.355	213.599
Cambio sistemas de riego	730.901	105.840
Actuaciones complementarias	3.072.652	482.150

^(*): La suma de los distintos tipos de actuaciones es superior a las hectáreas de actuación previstas ya que en una misma superficie pueden concurrir más de dos actuaciones distintas.

Fuente: Plan Nacional de Regadíos Horizonte 2008. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2001.

2. Regadíos en ejecución

En concordancia con las prioridades antes establecidas, en Andalucía las superficies a transformar en el horizonte 2008 asciende a 23.803 hectáreas, sobre un total de 36.926 a más largo plazo. En España las hectáreas totales a transformar en regadío son 138.365 sobre un total de 362.952 hectáreas.

3. Programa de regadíos de interés social

Dentro de la estrategia general de nuevas transformaciones, los regadíos de interés social tienen prioridad por cuanto pueden contribuir al desarrollo socioeconómico de las comarcas rurales afectadas. En Andalucía se prevé actuar sobre varias zonas, todas ellas situadas en la franja litoral, que suman un total de 4.000 hectáreas. A escala nacional los regadíos de interés social afectan a 86.426 hectáreas.

4. Programa de regadíos privados

De acuerdo con la legislación vigente el PNR también contempla la concesión de subvenciones a regadíos de iniciativa privada. En Andalucía, no se prevé ninguna intervención a cargo de este programa. En el horizonte 2008 se estima que las transformaciones promovidas por los particulares pueden afectar a 18.000 hectáreas.

5. *Programas de apoyo*

Dentro de estas medidas complementarias y de acompañamiento se otorga especial relevancia a todas aquellas actuaciones destinadas a incrementar el nivel de capacitación de los agricultores a través de una formación específica sobre nuevas tecnologías de riego, utilización de nuevos materiales, métodos de fertirrigación, automatismos y gestión de los recursos.

Las previsiones de inversión y de financiación para el horizonte 2008 en el marco del PNR se recoge en la Tabla 6.44.

Tabla 6.44(a): Inversiones totales por programas y Comunidades Autónomas al horizonte 2008 (millones de pesetas)

Comunidades Autónomas	Regadíos sociales		Regadíos en ejecución		Regadíos sociales		Regadíos privados		Programas de apoyo		Total		
	Admone. Agrarias	Privada	Admone. Agrarias	Privada	Admone. Agrarias	Privada	Admone. Agrarias	Privada	Admone. Agrarias	Privada	Admone. Agrarias	Privada	Total
Andalucía	41.952	41.952	31.800	9.790	6.600	1.980	-	-	-	-	80.352	53.722	134.074
Aragón	27.748	27.748	33.100	9.930	17.000	5.100	-	-	-	-	77.848	42.778	120.626
Asturias	57	57	-	-	-	-	-	-	-	-	57	57	114
Baleares	1.947	1.947	-	-	4.000	1.200	-	-	-	-	5.947	3.147	9.094
Canarias	3.628	3.628	-	-	6.500	1.950	-	-	-	-	10.128	5.578	15.706
Cantabria	69	69	-	-	2.000	600	-	-	-	-	2.069	669	2.738
Castilla-Mancha	16.344	16.344	12.000	3.600	15.700	3.900	-	-	-	-	44.044	23.844	67.888
Castilla-León	54.742	54.742	44.000	13.200	7.000	2.100	-	-	-	-	105.742	70.042	175.784
Cataluña	20.950	20.950	4.175	1.253	6.400	1.920	-	-	-	-	31.525	24.123	55.648
Extremadura	10.700	10.700	12.700	3.810	6.500	1.950	-	-	-	-	29.900	16.400	46.360
Galicia	1.395	1.395	-	-	2.000	600	-	-	-	-	3.395	1.995	5.390
Madrid	1.860	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.860	1.860	3.720
Murcia	21.948	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.948	21.948	43.896
Navarra	9.944	-	7.500	2.250	3.000	900	-	-	-	-	20.444	13.094	33.538
P. Vasco	1.399	-	-	-	4.200	1.260	-	-	-	-	5.599	2.659	8.258
La Rioja	9.003	-	-	-	7.000	2.100	-	-	-	-	16.003	11.103	27.106
Cdad. Valenciana	30.596	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.595	30.595	61.190
Sin regionalizar	-	-	-	-	-	-	10.300	10.300	4.275	-	14.575	10.300	24.875
Total	254.284	-	145.275	43.833	87.900	25.560	10.300	10.300	4.275	-	502.031	333.974	836.005

Fuente: Plan Nacional de Regadíos Horizonte 2008. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2001.

Tabla 6.44(b): Inversiones totales por programas y Comunidades Autónomas al horizonte 2008 (millones de euros)

Comunidades Autónomas	Regadíos sociales		Regadíos en ejecución		Regadíos sociales		Regadíos privados		Programas de apoyo		Total		
	Admone. Agrarias	Privada	Admone. Agrarias	Privada	Admone. Agrarias	Privada	Admone. Agrarias	Privada	Admone. Agrarias	Privada	Admone. Agrarias	Privada	Total
Andalucía	252,14	252,14	191,12	58,84	39,67	11,90	-	-	-	-	482,93	322,88	805,80
Aragón	166,77	166,77	198,93	59,68	102,17	30,65	-	-	-	-	467,88	257,10	724,98
Asturias	0,34	0,34	-	-	-	-	-	-	-	-	0,34	0,34	0,69
Baleares	11,70	11,70	-	-	24,04	7,21	-	-	-	-	35,74	18,91	54,66
Canarias	21,80	21,80	-	-	39,07	11,72	-	-	-	-	60,87	33,52	94,39
Cantabria	0,41	0,41	-	-	12,02	3,61	-	-	-	-	12,43	4,02	16,46
Castilla-Mancha	98,23	98,23	72,12	21,64	94,36	23,44	-	-	-	-	264,71	143,31	408,02
Castilla-León	329,01	329,01	264,45	79,33	42,07	12,62	-	-	-	-	635,52	420,96	1.056,48
Cataluña	125,91	125,91	25,09	7,53	38,46	11,54	-	-	-	-	189,47	144,98	334,45
Extremadura	64,31	64,31	76,33	22,90	39,07	11,72	-	-	-	-	179,70	98,57	278,63
Galicia	8,38	8,38	-	-	12,02	3,61	-	-	-	-	20,40	11,99	32,39
Madrid	11,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,18	11,18	22,36
Murcia	131,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	131,91	131,91	263,82
Navarra	59,76	-	45,08	13,52	18,03	5,41	-	-	-	-	122,87	78,70	201,57
P. Vasco	8,41	-	-	-	25,24	7,57	-	-	-	-	33,65	15,98	49,63
La Rioja	54,11	-	-	-	42,07	12,62	-	-	-	-	96,18	66,73	162,91
Cdad. Valenciana	183,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	183,88	183,88	367,76
Sin regionalizar	-	-	-	-	-	-	61,90	61,90	25,69	-	87,60	61,90	149,50
Total	1.528,28	-	873,12	263,44	528,29	153,62	61,90	61,90	25,69	-	3.017,27	2.007,22	5.024,49

Fuente: Plan Nacional de Regadíos Horizonte 2008. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2001.

➤ **Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2000-2006**

La planificación de la Junta de Andalucía en materia de regadíos se enmarcan en el contexto del nuevo Plan de Desarrollo Rural de Andalucía que contiene las directrices del Plan para la Modernización de la Agricultura Andaluza. Durante el próximo período 2000-2006 la Junta de Andalucía tiene previsto promover una inversión de casi un billón de pesetas en el Plan de Modernización de los cuales 383.826 millones serán aportados por el sector público. Entre los programas contenidos en el Plan figura el Plan Andaluz de Regadíos con una dotación de 107.000 millones de pesetas. Gran parte de estas dotaciones se destinarán a subvencionar actuaciones de mejora y modernización de los regadíos con el fin de optimizar el aprovechamiento del agua en los cultivos.

Los objetivos y líneas de actuación que llevará a cabo la Consejería de Agricultura y Pesca son los siguientes:

- Planificación del uso del agua: se llevarán a cabo actuaciones de realización y actualización permanente de un inventario de regadíos y la elaboración de planes específicos de áreas de riego.
- Nuevas transformaciones de regadío: se realizarán actuaciones tanto en grandes zonas regables como en áreas menores para favorecer la diversificación de las producciones y la estabilidad de la población rural.
- Modernización de regadíos: se establecerán líneas de ayudas a la modernización de los sistemas de riego y el ahorro de agua mejorando así la eficiencia del agua flexibilizando el funcionamiento de las redes colectivas de riego.
- Plan litoral de reutilización de aguas residuales: se actuará coordinadamente con otras Administraciones para la reutilización de aguas residuales y de agua de baja calidad. Para ello se promoverá la construcción de instalaciones para la reutilización de aguas ya tratadas.
- Mejora de la gestión del agua en el regadío: se realizarán análisis y auditorías de los sistemas utilizados y se apoyará la I+D en este campo, así como la formación especializada en gestión del agua. También se apoyará la instalación de instrumentos de medición, control, automatización y monitorización de las redes de riego.

La Tabla 6.45 recoge las inversiones efectuadas en materia de regadíos en Andalucía desde 1984.

Tabla 6.45: Inversiones en regadíos ejecutadas en Andalucía (millones de pesetas)

Años	Inversiones
1984	3.061
1985	4.358
1986	1.648
1987	1.585
1988	1.110
1989	2.281
1990	2.315
1991	377
1992	1.011
1993	595
1994	132
1995	188
1995	380
1997	119
1998	(*)
1999	(*)
Total	19.160

(*): A partir de 1998 la Consejería de Obras Públicas y Transportes no ejecuta actuaciones en este programa.
Fuente: "Territorio y Obras Públicas en Andalucía, 1999". Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía, 2001.

6.2.3 Aproximación al empleo generado por las actividades y servicios de irrigación

6.2.3.1 Aproximación al empleo generado en el sector según estimaciones y ratios del Ministerio de Medio Ambiente

En las estimaciones realizadas por el Ministerio de Medio Ambiente se considera que el coste medio del metro cúbico de agua para regadío se sitúa en torno a 2 pts/m³. No obstante y para reflejar la cautela con que hay que considerar las estimaciones que se derivan de esta convención, señalar que en este mismo informe, el Ministerio de Medio Ambiente reconoce que los precios de agua para regadío cubren una horquilla que va desde 1 pts/m³ a 100 pts/m³. Estas oscilaciones en el precio del metro cúbico pagado por los agricultores dependen de multitud de factores, entre los que más influyen se encuentran: la procedencia del agua y la productividad media tanto del metro cúbico de agua empleado como de hectárea cultivada.

Volumen de mercado

Teniendo presentes las apreciaciones y circunstancias anteriormente citadas, según los datos publicados por el Anuario del INE, las hectáreas destinadas al regadío son 2.513.611 a escala nacional.

Para el cálculo del volumen de mercado se toma en consideración los precios pagados por hectárea en función de la dotación media. Para una dotación media de 6.500 m³/ha/año, el precio pagado por las Comunidades de Regantes se sitúa en torno a las 18.000 pesetas por hectárea (no se considera en este precio aspectos tales como obras o bombeos adicionales ya que podrían sobredimensionar y desvirtuar las estimaciones).

En función de estos datos el volumen de mercado anual de agua de riego es de 45.245 millones de pesetas. Hay que advertir, como señala el informe del Ministerio de Medio Ambiente, que los volúmenes anuales generados por los regadíos presentan una notable variabilidad interanual, inducida por las marcadas oscilaciones de demanda debidas a las cambiantes condiciones meteorológicas y a la capacidad de almacenamiento disponible en cada Cuenca Hidrográfica.

En Andalucía la superficie agrícola destinada al regadío asciende a 815.921 hectáreas, según el *Inventario y caracterización de los regadíos de Andalucía* de 1999. Según esta misma fuente, el consumo de agua para regadío asciende a 3.881 hectómetros cúbicos, con unas previsiones de incremento de la superficie regable del 37 %, lo cual supondrá un aumento de la zona regable hasta alcanzar 1.117.811 hectáreas (según las previsiones contenidas en los Planes Hidrológicos de Cuenca y en el Plan Hidrológico Nacional).

Aplicando una estimación equivalente a la del Ministerio de Medio Ambiente de 18.000 pesetas por hectárea, el volumen de mercado en Andalucía relacionado con estas actividades supone 14.686 millones de pesetas.

Las estimaciones del Ministerio de Medio Ambiente consideran el ratio de un empleo par cada 23,75 millones de pesetas de facturación. Atendiendo a esta relación entre empleo y volúmenes de facturación, los 45.245 millones de pesetas de volumen de mercado en el sector se traducirían en la generación de 1.905 empleos.

Sobre la base de los datos de volumen de mercado en Andalucía anteriormente estimados (14.686 millones de pesetas) y aplicando la misma proporción empleo/facturación que a escala nacional, el sector de irrigación generaría en Andalucía 618 empleos.

Tabla 6.46: Estimación de la generación de empleo relacionada con las actividades de irrigación en España y en Andalucía (Fuente 1)

Irrigación	Volumen de mercado	Millones de pesetas/empleo	Empleo
España	45.245	23,75	1.905
Andalucía	14.686	23,75	618

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 2001 y elaboración propia.

De acuerdo a estas estimaciones y en relación con las actividades características de gestión del agua, el empleo generado en Andalucía supone, aproximadamente, el 56 % del total nacional. Esta representatividad, por otra parte, es acorde con la especialización y estructura productiva andaluza en la agricultura intensiva de regadío.

6.2.3.2 Aproximación al empleo generado por las actividades y servicios de irrigación según los datos de la Consejería de Agricultura y Pesca

En este apartado se considerarán dos aproximaciones basadas en las estimaciones de pesetas por hectárea, por un lado y en el coste medio del agua en Andalucía en pesetas por metro cúbico de agua empleada. En este caso, los cálculos y estimaciones se circunscribirán a nuestra Comunidad Autónoma dada la circunstancia de que aún no se ha tenido acceso a los datos a escala nacional desagregados con igual nivel de detalle.

Las principales macromagnitudes y variables a emplear se resumen en las siguientes tablas.

Tabla 6.47: Superficies y dotación por cuencas de los regadíos en Andalucía

Cuencas	Sup regada (ha)	Tendencia ⁽¹⁾ (%)	Consumo de agua (m ³ /ha)	Consumo (Hm ³)	Coste agua ⁽²⁾ (pts/m ³)
Segura	6.820	0	5.036	34	25
Guadiana	26.403	19	4.584	121	10
Guadalquivir	598.905	4	4.458	2.678	5
Sur	141.723	0	5.696	816	11
Guadalete y Barbate	42.070	14	5.519	232	4
Andalucía	815.921	37	5.058	3.881	6

⁽¹⁾ Previsión de la variación de la superficie regada en un horizonte de cinco años.

⁽²⁾ Rendimientos medios obtenidos multiplicados por el precio medio percibido por el agricultor.

Fuente: Inventario y caracterización de los regadíos de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca, 1999.

Tabla 6.48: Regadíos en Andalucía: coste del agua, productividad y consumo

Provincia	Coste del agua ⁽¹⁾ (pts/ha)	Productividad ⁽²⁾ (pts/m ³)	Consumo de agua	
			m ³ /ha	Hm ³
Almería	99.224	646	5.345	350
Cádiz	24.663	116	5.599	266
Córdoba	23.307	63	5.061	423
Granada	23.931	172	4.029	481
Huelva	45.658	559	4.538	146
Jaén	16.756	133	2.767	523
Málaga	30.724	133	5.793	306
Sevilla	26.738	59	6.048	1.387
Andalucía	36.375	235	4.897	3.882

⁽¹⁾ Coste total del agua para el agricultor (pts/m³) incluyendo coste fijos (canon, tarifa, guardería, mantenimiento y administración) y costes variables (energía).

⁽²⁾ Rendimientos medios obtenidos multiplicados por el precio medio percibido por el agricultor (pts/m³).

Fuente: Inventario y caracterización de los regadíos de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca, 1999.

Los consumos por hectárea arrojan unas dotaciones medias inferiores en Andalucía, de 4.897 m³/ha frente a los 6.500 m³/ha tomados en consideración para el total nacional por el Ministerio de Medio Ambiente.

Esta disparidad, junto con la encontrada en el coste total del agua por hectárea, 18.000 pts/ha a escala nacional frente a las 36.375 pts/ha estimadas para Andalucía, aconseja la cautela a la hora de interpretar los resultados e imposibilita, según esta fuente, el realizar comparaciones.

Como comentábamos anteriormente, en este apartado se realizarán dos tipos de aproximaciones con el objetivo de limitar las estimaciones dentro de intervalos más fiables.

Indicador 1: coste por hectáreas regadas (pts/ha)

Antes de aplicar este indicador para el cálculo de los volúmenes de mercado y empleo es conveniente precisar que el coste medio estimado de 36.375 pts/ha: (i) prácticamente duplica el coste medio empleado en el caso nacional y en la anterior estimación de los volúmenes en Andalucía; y (ii) la desviación típica de este indicador es de 26.679 pesetas.

Atendiendo a este indicador el volumen de mercado ascendería a 26.679 millones de pesetas que, a razón de un empleo por 23,75 millones de facturación, generaría 1.123 empleos.

Indicador 2: coste medio del agua para regadío en Andalucía (pts/m³)

Este indicador arroja una cifra para Andalucía de 6 pts/m³. Si el consumo total de agua para regadío es de 3.881 Hm³, el volumen de mercado asciende a 23.286 millones de pesetas y el empleo generado a 980.

Tabla 6.49: Estimación de la generación de empleo relacionada con las actividades de irrigación en España y en Andalucía (fuente 2)

Irrigación	Volumen de mercado	Millones de pesetas/empleo	Empleo
Indicador 1	26.679	23,75	1.123
Indicador 2	23.286	23,75	980

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 2001 y elaboración propia.

6.2.3.3 Síntesis de las estimaciones del empleo en el sector de irrigación según diversas fuentes

Tabla 6.50: Estimación de la generación de empleo relacionada con las actividades de irrigación en España y en Andalucía según diversas fuentes

Irrigación	Fuente 1	Fuente 2	
		Indicador 1	Indicador 2
España	1.905	-	-
Andalucía	618	1.123	980

Indicador 1: Gasto medio por hectárea (pts/ha).

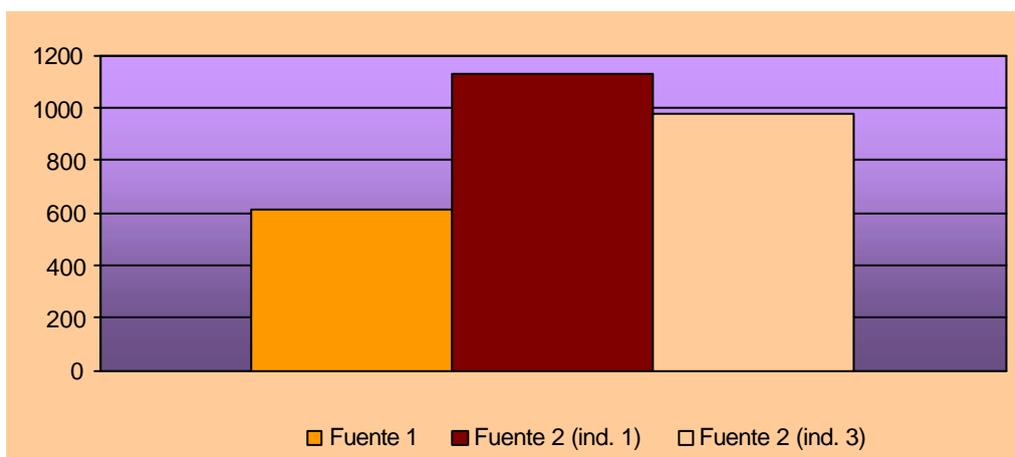
Indicador 2: Coste medio del agua para regadío (pts/m³).

Fuente 1: Ministerio de Medio Ambiente.

Fuente 2: Inventario y caracterización de los regadíos de Andalucía, CAPA 1999.

Egmasa, 2001.

Figura 6.3: Dispersión de las estimaciones para Andalucía según las diversas fuentes



Fuente: Egmasa, 2001.

Recuadro 6.5: Descriptores de los datos

Media: 834

Desviación estándar: 260

Nivel confianza de la media (95,0 %): 646

6.3 SÍNTESIS DE LA ESTIMACIÓN DEL EMPLEO GENERADO POR LA GESTIÓN DEL AGUA EN ANDALUCÍA

En Andalucía se encuentran empleadas en el sector del agua más 7.000 personas. Aproximadamente el 44 % de éstas trabajan en actividades relacionadas con el abastecimiento de agua a poblaciones, un 40 % en actividades de saneamiento y depuración, un 11 % en actividades asociadas al regadío y el resto en la elaboración de estudios y otros conceptos.

Tabla 6.51: Estimación del empleo asociado al sector de Gestión del Agua en Andalucía

Conceptos	Empleo
Abastecimiento	3.213
Saneamiento y depuración	2.908
Regadío	834
Otros conceptos	316
Total	7.271

Se ha considerado como estimador del empleo en cada subsector la media aritmética de las diferentes fuentes tratadas.

Fuente: Egmasa, 2001.

