

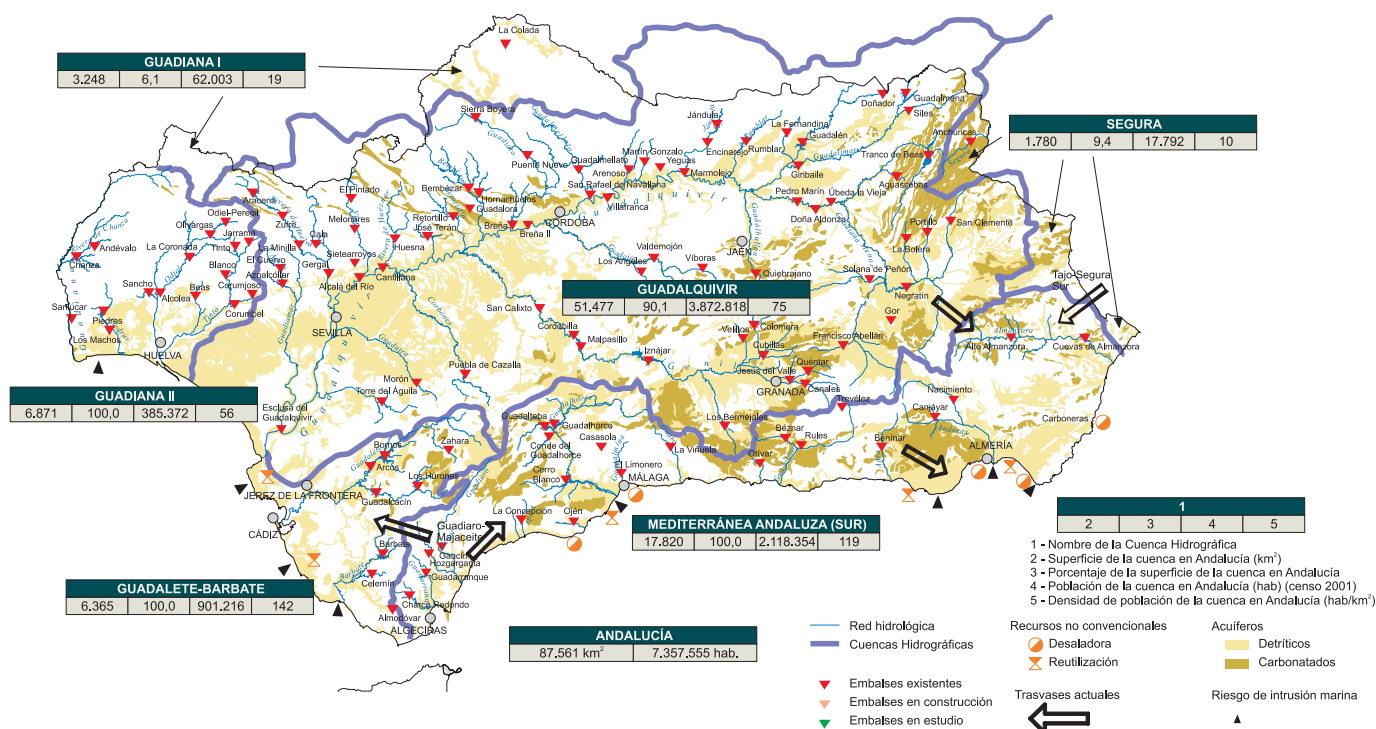
5. Agua

2. Clima
3. Suelo
4. Vegetación y usos del suelo
5. Agua
6. Paisaje

Datos básicos

| Capacidad de embalse | hm ³ | Demanda de agua | hm ³ | Recursos hídricos disponibles | hm ³ |
|--|-----------------|-----------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------|
| Guadalquivir | 7.088 | Uso urbano (14,5%) | 820,8 | Procedentes de embalses (60,89%) | 3.304 |
| Guadiana | 473 | Uso industrial (2,8%) | 158,5 | Procedentes de acuíferos (22,4%) | 1.223 |
| Guadalete/Barbate | 1.358 | Uso agrícola (77,6%) | 4.292,4 | Procedentes de flujo de base (9,25%) | 502 |
| Mediterránea Andaluza (Sur) | 1.042 | Otros usos (5,2%) | 294,4 | Procedentes de retornos (7,31%) | 397 |
| Segura | 277 | | | | |
| Total | 10.238 | Total | 5.661 | Total | 5.426 |
| Tratamiento de aguas residuales en Andalucía | | | | | Número |
| EDARs en funcionamiento (carga equivalente 9.185.564 hab.) | | | | | 455 |
| EDARs en construcción (carga equivalente 711.869 hab.) | | | | | 80 |

Recursos hídricos en Andalucía, 2005



Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 2006.

Índice del capítulo

- Año 2005: agua y sequía.
- La sequía en España y Andalucía.
- Gestión e infraestructuras del agua en Andalucía.
- Evolución de la situación hidrológica durante el año 2005.
 - Estado de los embalses y los acuíferos en Andalucía por provincias.
- La utilización del agua en 2005, abastecimiento y regadíos
 - Seguimiento de las incidencias en abastecimientos urbanos durante el verano 2005.
- Actuaciones para la gestión de la sequía.
- Saneamiento y depuración de aguas residuales en Andalucía.
- Carga contaminante vertida al litoral Andaluz.
 - Carga contaminante de vertidos urbanos al litoral Andaluz.
 - Carga contaminante de vertidos industriales al litoral Andaluz.
 - Saneamiento y depuración de aguas residuales en Andalucía.
- Niveles de calidad de las aguas y sedimentos acuáticos del litoral andaluz en 2005.
 - Áreas de litoral
 - Estuarios
- Eutrofización en el litoral andaluz.
 - Evolución de la calidad de aguas litorales respecto a la eutrofización.

Recuadros

- Decreto por el que se regulan medidas excepcionales ante la situación de sequía en diversos municipios de la provincia de Málaga.
- Comisión de seguimiento del programa coordinado para la recuperación y mejora del río Guadaira.
- Red de seguimiento y evaluación de humedales 2005.

Indicadores ambientales

- 😊 • Saneamiento y depuración de aguas residuales en Andalucía.
- 😞 • Carga contaminante de efluentes urbanos e industriales al litoral.

Este capítulo presenta contenidos tratados desde el punto de vista de indicadores ambientales, para los que se ha aportado información gráfica y estadística en función de los datos disponibles a la fecha de cierre de la presente publicación. Los indicadores aparecen diferenciados mediante el uso de una simbología gráfica (significado ambiental de su evolución respecto al año anterior) y otra cromática (situación ambiental en función de la tendencia deseada):

- 😊 • La evolución ha sido ambientalmente positiva.
- 😞 • La evolución ha sido ambientalmente negativa.
- 😐 • No detecta evolución ambientalmente significativa o no hay datos suficientes.
- (rojo) • La situación ambiental en relación a la tendencia no es la deseada.
- (verde) • La situación ambiental en relación a la tendencia es la deseada.

Año 2005: agua y sequía

La sequía es un tiempo seco de larga duración que en los territorios sujetos al clima mediterráneo constituye un fenómeno natural recurrente, siendo frecuente la alternancia de ciclos secos y húmedos, que en algún caso son drásticamente interrumpidos con precipitaciones torrenciales. En el caso de Andalucía es posible rastrear esta alternancia a lo largo de toda su historia, si bien, tanto el periodo de recurrencia como la duración de los ciclos secos, ha ido ganando en intensidad a lo largo de los últimos 50 años.

No obstante, es necesario distinguir entre aridez y sequía. La aridez constituye una característica esencial de determinados climas en los que la normalidad es la escasa o nula precipitación.

En Andalucía, la situación más asimilable a esta definición sería el territorio de Almería, donde la escasez extrema de precipitaciones tiene carácter estructural. Por el contrario, la sequía, es un estado transitorio y, por tanto, coyuntural, cuyos efectos están íntimamente ligados a la vulnerabilidad de los ecosistemas y la actividad humana.

Se debe considerar la sequía como un estado transitorio, más o menos prolongado, caracterizado por un periodo de tiempo con valores de las precipitaciones inferiores a los normales en el área.

La causa inicial de toda sequía es la escasez de precipitaciones (sequía meteorológica) lo que deriva, en un primer momento, en un déficit de la humedad necesaria en el suelo para satisfacer las necesidades de crecimiento de la vegetación natural o de los cultivos en cualquiera de sus fases de crecimiento (sequía vegetativa o agronómica) y, en un estado más avanzado, en la insuficiencia de los recursos hídricos necesarios (sequía hidrológica) para abastecer la demanda existente.

A diferencia de la sequía agrícola, que tiene lugar poco tiempo después de la meteorológica, la sequía hidrológica puede demorarse durante meses o algún año desde el inicio de la escasez pluviométrica o, si las lluvias retornan en poco tiempo, no llegar a manifestarse. Por lo tanto, la secuencia temporal es: sequía meteorológica, a continuación sequía agrícola y, en último lugar, sequía hidrológica.

La capacidad de gestionar los recursos hídricos hace que las consecuencias de la sequía hidrológica no dependan exclusivamente de los caudales fluyentes en ríos y manantiales, sino también del volumen de agua almacenado en los embalses y acuíferos, es decir, de la manera en que se gestionen estas reservas. De ahí su definición vinculada al sistema de gestión.

Por último, cabría distinguir una sequía socioeconómica, entendida como afección de la escasez de agua a las personas y a la actividad económica como consecuencia de la sequía. La ausencia de afección, o su minimización, constituye el éxito de gestión.

La sequía en España y Andalucía

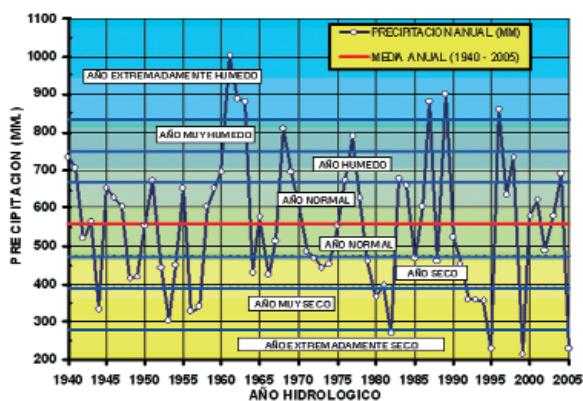
España es un país especialmente afectado por el fenómeno de la sequía, pues durante el periodo 1880-2000 más de la mitad de los años se han calificado como de secos o muy secos. Este fenómeno afecta a todas las regiones de España, aunque son aquellos territorios en los que las precipitaciones anuales no superan los 600 mm, entre los que se encuentran la práctica totalidad de Andalucía, los que sufren en mayor medida sus efectos.

Según el Libro Blanco del Agua, las sequías más graves durante estos dos siglos se concentran en tres periodos: la de octubre de 1941 a septiembre de 1945, la de octubre de 1979 a septiembre 1983 y la de octubre de 1990 a septiembre de 1995, siendo esta última, con diferencia, la más aguda en intensidad.

Estas tres sequías fueron muy generalizadas, afectando a la mayor parte del territorio español y dando lugar en las cuencas andaluzas (Guadiana, Guadalquivir y Sur) a porcentajes de disminución de la precipitación entre el 23 y el 30%. Durante la última sequía se produjeron, además, reducciones muy importantes, superiores al 40%, en la escorrentia generada en la mayor parte del territorio español. Estas reducciones supusieron más de un 70% de la aportación media interanual de las cuencas del Guadiana y Guadalquivir y del 60% en el caso de la Cuenca Sur (hoy Cuenca Mediterránea Andaluza).

El ejemplo de la concurrencia de años secos y húmedos en la provincia de Sevilla sirve para dibujar este escenario en el conjunto de Andalucía.

Precipitación anual en Sevilla (1940-2005)



Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 2006.

La sequía en Andalucía es, por tanto, una situación característica de nuestro clima, y se debe aprender a convivir con ella, anticipándose a sus consecuencias previsibles y gestionando la misma. Cabe decir, en definitiva, que las sequías tienen que contemplarse como normales desde el punto de vista de la gestión y la planificación de los recursos hídricos de Andalucía. No es posible predecir cuándo se producirán o cuál será su alcance, pero puede asegurarse que se repetirán periódicamente y que las medidas necesarias para reducir su impacto pasan por mejorar permanentemente la gestión del agua y establecer planes de prevención que aminoren los efectos de una nueva situación de sequía.

Gestión e infraestructuras del agua en Andalucía

Como consideración general, se puede afirmar que Andalucía se encuentra mejor preparada para afrontar un período de sequía que en la década de los 90. Al incremento de la capacidad de regulación de los embalses (un 17,9 por ciento más que en 1990), hay que añadir la aparición y utilización de fuentes no convencionales de obtención de recursos hídricos (fundamentalmente, la desalación, que supone una garantía de suministro de 91,1 hectómetros cúbicos anuales ya disponibles para el litoral mediterráneo), y el mejor conocimiento de los recursos subterráneos y de su explotación como recursos estratégicos.

Incremento de la capacidad de regulación en embalses (*)



(*) Capacidad de regulación actual (2005): 3.304 hm³/año
Incremento de capacidad por embalses en construcción: 485 hm³/año
Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 2006.

Desalación de agua de mar. Disponibilidad 2005

| Plantas | Capacidad de desalación | Inversión |
|----------------------|-------------------------|-----------|
| Almería capital | 18,3 | 35,3 |
| Carboneras (1ª Fase) | 43,8 | 100,0 |
| Marbella | 20,0 | 50,0 |
| Cuevas de Almanzora | 9,0 | 18,0 |
| Total | 91,1 | 203,3 |

Los datos de capacidad se presentan en hm³/año y los de inversión en millones de euros
Fuente: Agencia Andaluza del Agua, 2006.

Además, hay que considerar las herramientas de planificación y gestión derivadas de las experiencias del anterior período de sequía. En este sentido, cabe resaltar el documento *Propuestas sobre la prevención de sequías*, aprobado por el Consejo Andaluz del Agua en junio de 2003 y las obligaciones que se derivan de la Ley del Plan Hidrológico Nacional, incluidas igualmente a instancias del voto particular emitido por el Consejo Andaluz del Agua.

Por lo que respecta a las infraestructuras de abastecimiento de uso urbano, la Junta de Andalucía (sin competencias directas sobre la gestión del agua en alta hasta el año 2005) ha invertido, desde el anterior período de sequía, 428 millones de euros en la construcción de nuevas infraestructuras de abastecimiento así como en la mejora de las existentes y de su gestión.

Evolución de las inversiones en materia de abastecimiento

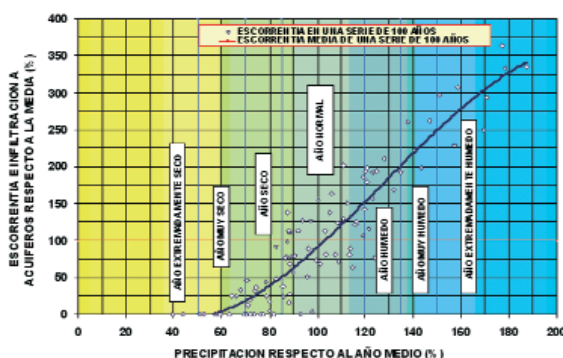
| Año | Inversión total en millones de euros |
|-------|--------------------------------------|
| 1995 | 51.258.194 |
| 1996 | 44.675.468 |
| 1997 | 23.145.985 |
| 1998 | 26.080.262 |
| 1999 | 41.354.487 |
| 2000 | 53.470.464 |
| 2001 | 53.470.464 |
| 2002 | 31.767.723 |
| 2003 | 44.213.968 |
| 2004 | 58.637.351 |
| Total | 428.074.366 |

Fuente: Agencia Andaluza del Agua, 2006.

Evolución de la situación hidrológica durante el año 2005

La escasez de precipitaciones registrada en el año hidrológico 2004-2005, cifrada por el Instituto Nacional de Meteorología en un 50 por ciento respecto a los valores medios del conjunto del territorio nacional, ha tenido su lógica repercusión en los recursos hídricos almacenados, disminuyendo su margen de garantía. No obstante, y como consideración general, es necesario destacar que cualquier disminución de las precipitaciones medias anuales por debajo del 50 por ciento de la normalidad tiene una incidencia directa sobre la generación de escorrentías y, por tanto, se merma la llegada de recursos a los embalses, llegando a ser prácticamente nula. Por el contrario, precipitaciones por encima de esta media, sí generan una entrada creciente de agua en los pantanos, de tal manera que en el supuesto de un nuevo año seco de menor intensidad que el presente, los embalses andaluces verían incrementada sensiblemente su capacidad de acumular agua.

Correlación entre pluviometría, escorrentía e infiltración a acuíferos



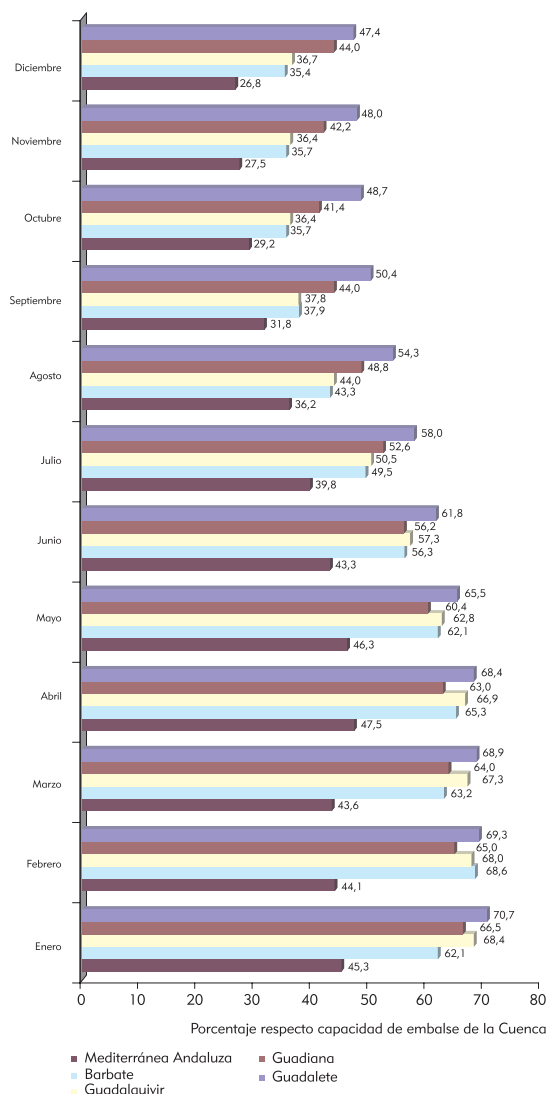
Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 2006.

En consecuencia, y por lo que respecta al presente año 2005, la entrada de agua en los embalses ha sido prácticamente nula, anticipando en algunos casos (fundamentalmente, Málaga capital y su entorno, y la Costa del Sol Occidental) los efectos que un año extremadamente seco tiene sobre la disponibilidad de recursos hídricos. El hecho de que la situaciones de gravedad no se hayan reproducido en más territorios de Andalucía hay que relacionarlo con la mayor capacidad de almacenamiento hiperanual de agua de los embalses respec-

5. Agua

to a anteriores años secos y con la concurrencia de varios años húmedos o muy húmedos, desde el año 2000, que han permitido la recarga de los acuíferos y la presencia de un importante volumen de agua embalsada a comienzos del presente año hidrológico.

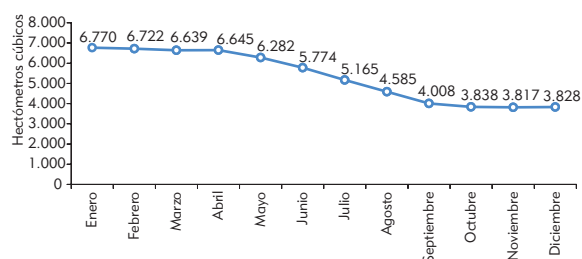
Evolución del agua embalsada en las cuencas andaluzas, 2005



Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 2006.

Agua embalsada en las cuencas andaluzas, 2005

Capacidad total de embalse en Andalucía: 10.238 hm³



Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 2006.

Al finalizar el año 2005, la Cuenca andaluza con menor disponibilidad de agua embalsada es la Mediterránea Andaluza (26,8% de su capacidad) y la que mayor disponibilidad presenta es la Cuenca del Guadalete, al 47,4% de su capacidad.

Estado de los embalses y los acuíferos en Andalucía por provincias

Pese a que el análisis provincial de agua embalsada puede generar errores de interpretación ya que no contempla la interconexión entre los distintos sistemas, ni los usuarios finales del agua embalsada, así como otras fuentes de suministro, sí es representativo de la heterogénea distribución del agua en el conjunto de Andalucía.

Distribución provincial del agua embalsada (a 4 de noviembre de 2005)

| | Capacidad de embalse | Volumen embalsado | Capacidad de embalse |
|---------|----------------------|-------------------|----------------------|
| Almería | 231,0 | 8,4 | 3,6 |
| Cádiz | 1.786,5 | 866,5 | 48,5 |
| Córdoba | 2.297,1 | 861,9 | 37,5 |
| Granada | 1.078,6 | 493,0 | 45,7 |
| Huelva | 775,6 | 392,1 | 50,6 |
| Jaén | 2.457,9 | 732,8 | 29,8 |
| Málaga | 603,0 | 167,1 | 27,7 |
| Sevilla | 831,8 | 325,0 | 39,1 |

Los datos de capacidad de embalse y volumen embalsado, se presentan en hm³/año y los de capacidad de embalse en porcentaje
Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 2006.

No obstante, es necesario señalar que las reservas embalsadas no constituyen los únicos recursos hídricos que se consumen en Andalucía. Así, alrededor de 1.500 hectómetros cúbicos anuales se obtienen de la explotación de los acuíferos, muy especialmente en la vertiente más oriental de Andalucía. Por ello, la situación de Almería (pese a que sus dos únicos embalses se encontraban en otoño de 2005 al 3,6% de capacidad) no debe entenderse como crítica, ya que los usos del agua en Almería no dependen de sus pantanos (siempre a un nivel muy bajo de llenado por la aridez característica de esta provincia) sino de los recursos subterráneos, los trasvases y la desalación.

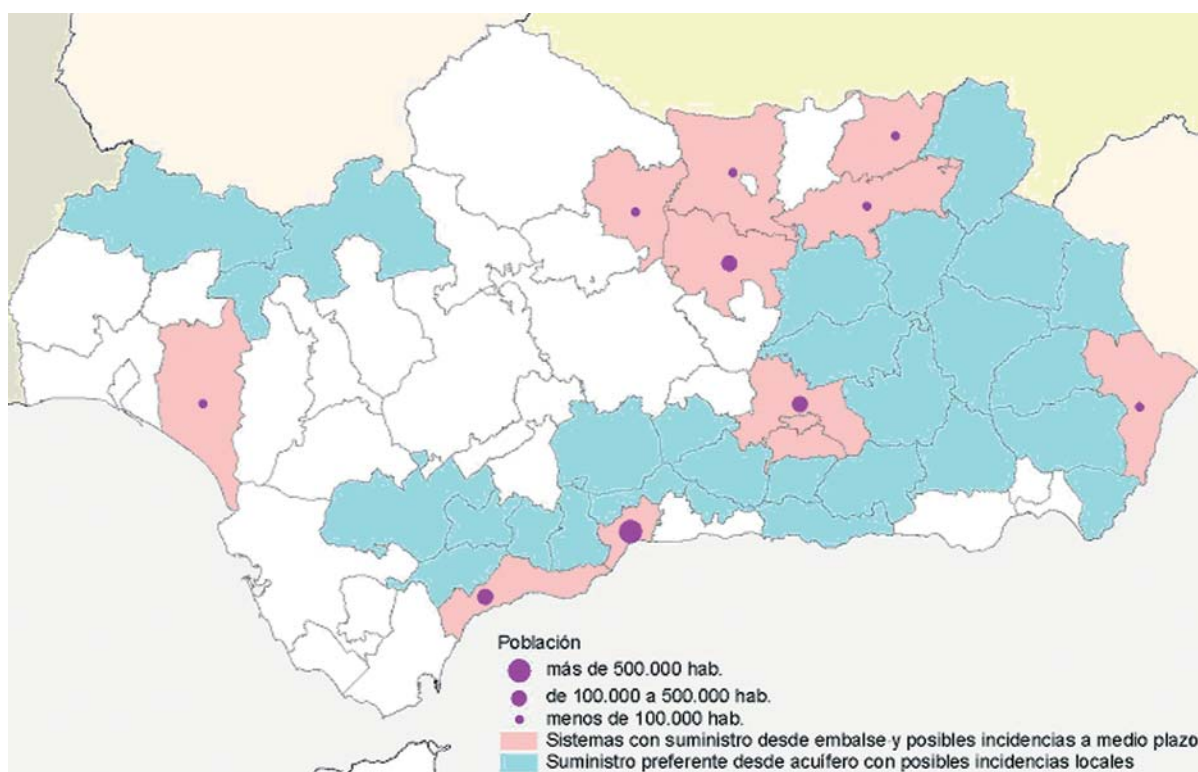
Por lo que respecta a la situación general de los acuíferos en la Cuenca Mediterránea Andaluza debe entenderse como bueno, en particular en Almería (60 por ciento sobre su capacidad) y, en menor medida, en Cádiz (45 por ciento) y en Granada (48 por ciento).

En la provincia de Málaga, donde se ha detectado una importante disminución de las reservas hasta situarlas al 22 por ciento, se han intensificado las labores de inspección de las captaciones ilegales.

La utilización del agua en 2005: abastecimiento y regadíos

Pese a su extrema sequedad climatológica, el año 2005 se ha desarrollado con normalidad general en lo que se refiere a los principales usuarios de los recursos hídricos regulados. No obstante, se han detectado algunos problemas

Situación de los sistemas de abastecimiento en Andalucía, 2005



Fuente: Consejería de Medio Ambiente 2006.

en los abastecimientos urbanos, todos ellos muy localizados, no achacables exclusivamente al fenómeno de la sequía, y con una intensidad que no se ha incrementado de manera exponencial respecto a otros años. Por lo que se refiere a los regadíos, el año 2005 ha sido normal, si bien hay que celebrar las dotaciones prudentes para riego que se han aprobado dentro de un marco de consenso en la Cuenca del Guadalquivir (1.300 hectómetros cúbicos para Regulación General) y los acuerdos con las comunidades de regantes para adelantar el final de la campaña de riego prácticamente en toda Andalucía. Tras la finalización del verano, las incidencias más destacables han sido los cortes de suministro en la Contraviesa y la Costa Tropical de Granada, así como el empeoramiento de la situación en Málaga y la Costa del Sol.

De este modo, al finalizar el año 2005 el 80 por ciento de la población andaluza tiene garantizado el suministro domiciliario de agua en un horizonte de 18 meses sin la aplicación de medidas restrictivas.

En el extremo contrario, Málaga capital, su área metropolitana y, muy especialmente, la Costa del Sol Occidental han presentado un riesgo evidente a corto plazo, atendido de manera particularizada por la Consejería de Medio Ambiente.

Seguimiento de las incidencias en abastecimientos urbanos durante el verano 2005

El transcurso del verano, el aumento de la población estacional y la escasa fortaleza de los sistemas de gestión del agua de los municipios de mediano y pequeño

tamaño, han motivado que desde junio hasta el otoño de 2005 se hayan detectado problemas de abastecimiento en varias localidades andaluzas.

Un total de 75 municipios andaluces han sufrido algún corte de agua durante el verano. En estos municipios residen 362.381 habitantes (4,7% de la población regional), tratándose, en su mayoría, de municipios de pequeña entidad y que, de manera habitual, vienen sufriendo problemas en sus suministros de agua por la escasa fortaleza de los sistemas municipales de gestión. Además, en prácticamente la mitad de estos municipios, los cortes no han estado directamente relacionados con la escasez de agua, sino con la contaminación o la calidad de la misma, las averías o el estado de las infraestructuras.

En este sentido, es necesario destacar el peso cuantitativo y cualitativo del episodio de contaminación del Pantano de Iznájar (Córdoba), que afectó a 23 municipios de Córdoba y 1 de Málaga, a casi 200.000 personas, y que no puede ser relacionado directamente con la sequía. Idéntica apreciación se puede realizar sobre los cortes en el suministro en Costa Ballena (Cádiz) o en Quesada (Jaén), cuyo impacto social y mediático durante este verano ha sido muy significativo. También se han registrado cortes de los suministros urbanos relacionados con averías de las redes de distribución, la escasa capacidad de transporte o el estado de las infraestructuras.

En definitiva, los casos estrictamente relacionados con la sequía son 47, prácticamente la mitad de todos los detectados durante el verano de 2005.

| Incidencias en los abastecimientos urbanos en Andalucía (a 4 de noviembre de 2005) | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|------------------|---------------------------------------|--|------------------------|---------|--------------------------------|--------------------------------------|--|
| Provincia | nº de municipios con incidencias | nº de habitantes | Porcentaje habitantes de la provincia | Número de municipios por tipo de incidencias | | | | | |
| | | | | Escasez de agua | Contaminación /calidad | Averías | Estado de las infraestructuras | Continúan a la fecha con incidencias | Duración media de la incidencia (días) |
| Almería | 5 | 25.636 | 4,8 | 5 | 0 | 0 | 0 | 3 | 13 |
| Cádiz | 10 | 105.638 | 9,1 | 8 | 1 | 1 | 1 | 5 | 18 |
| Córdoba | 24 | 223.549 | 28,7 | 1 | 23 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Granada | 18 | 29.424 | 3,5 | 13 | 0 | 1 | 0 | 1 | 13 |
| Huelva | 6 | 10.164 | 2,1 | 5 | 0 | 1 | 2 | 4 | 35 |
| Jaén | 15 | 23.967 | 3,7 | 12 | 3 | 0 | 8 | 3 | 10 |
| Málaga | 12 | 15.860 | 1,1 | 8 | 2 | 5 | 0 | 8 | 24 |
| Sevilla | 3 | 15.271 | 0,9 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 27 |
| Andalucía | 93 | 449.509 | 5,8 | 54 | 31 | 8 | 11 | 25 | 13 |
| Fuente: Agencia Andaluza del Agua. 2006 | | | | | | | | | |

Fuente: Agencia Andaluza del Agua. 2006

Una vez finalizado el verano, gran parte de los puntos detectados regresaron a la normalidad, de tal manera que sólo en 25 municipios (alrededor de un tercio del total de puntos con incidencias detectadas) continúan con cortes finalizada la época estival. Por último, cabe destacar que la duración media de la incidencia ha sido de 14 días, si bien en algunos casos estos cortes se han prolongado más de 90 días, situaciones que han sido intervenidas por el procedimiento de emergencia con actuaciones de infraestructuras.

No obstante, y tras el verano, se iniciaron cortes de agua en la Contraviesa granadina, concluidos en los primeros días de noviembre. Al finalizar el año, sólo una veintena de municipios seguían presentando problemas de abastecimiento y de ellos, menos de la mitad, tenían su origen en la sequía.

Actuaciones para la gestión de la sequía

A lo largo de 2005 la Consejería de Medio Ambiente ha venido desarrollando de manera gradual y adaptada a la situación de cada territorio una estrategia de minimización de los efectos de una posible sequía, basado en las experiencias obtenidas del periodo 92-95, de la actual regulación legal y de la necesaria coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y, en particular, con las Confederaciones Hidrográficas del Guadalquivir y del Guadiana. Estas medidas de actuación se han centrado en la realización de obras de emergencia (continuando con los trabajos que se venían desarrollando desde años anteriores), medidas de gestión y de concienciación ciudadana.

Respecto a las medidas de emergencia, desde el año 2004 se han llevado a cabo alrededor de un centenar de actuaciones, siendo las más significativas las desarrolladas en la provincia de Málaga para atender la situación de excepcionalidad anteriormente reseñada. Destaca, además, la atención a pequeños municipios como Encinasola en Huelva o Puerto Serrano en Cádiz con problemas graves de disponibilidad de agua, así como a los sistemas Víboras-Quebrajano y El Condado de Jaén, donde la Consejería de Medio Ambiente está actuando en colaboración con la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

De otro lado, también destacan las obras de emergencia para rehabilitar depuradoras de pequeños municipios, con una incidencia clara ante situaciones de escasos recursos en los ríos, al disminuir la contaminación y generar efectos favorables sobre la fauna ictícola y sobre las captaciones destinadas a agua prepotable.

A estas iniciativas de la Consejería de Medio Ambiente hay que sumar las obras de emergencia, o de reconocida urgencia por sequía, así como otras obras de saneamiento y depuración, emprendidas por el Ministerio de Medio Ambiente. Las mismas han supuesto una inversión de 19,2 millones de euros, y se han concentrado en las provincias de Cádiz, Huelva y Jaén.

Por otra parte, las actuaciones de gestión y coordinación entre las distintas Administraciones, agentes socioeconómicos y usuarios del agua, para poder ofrecer soluciones consensuadas y minimizar los efectos y las tensiones que genera un largo periodo seco, han sido tanto esenciales, como necesarias. Los hitos más significativos desarrollados en esta línea son los siguientes:

- Creación de una mesa de seguimiento de la sequía en Málaga.
- Convocatoria del Consejo Andaluz del Agua, para dar cuenta de la situación hidrológica y obtener un compromiso de ahorro de todos los sectores sociales y económicos implicados en la gestión del agua.
- Redacción de protocolos de actuación ante una sequía en las cuencas hidrográficas. La Consejería de Medio Ambiente, en el ejercicio de sus competencias en la Cuenca Mediterránea Andaluza, ha redactado un protocolo de actuación en caso de sequía en el conjunto de la misma. Asimismo, ha colaborado con la Administración General del Estado en la elaboración de protocolos similares para las cuencas del Guadalquivir y el Guadiana.
- Apoyo técnico a la Administración Local y, en general, a todos los usuarios interesados, a través de una asesoría permanente para la elaboración de planes de emergencia municipales en caso de sequía.

- Fomento de acuerdos entre usuarios del agua para favorecer intercambios de agua de los usos menos prioritarios a los más prioritarios. En este sentido, hay que destacar el acuerdo alcanzado por el Ayuntamiento de Sevilla con la Comunidad de Regantes del Viar para el intercambio de 9 hectómetros cúbicos de agua o de la negociación abierta para el intercambio de caudales destinados al arroz en las Marismas del Guadalquivir, y para la agricultura intensiva de Almería. Asimismo, se está desarrollando técnicamente la aplicación de los artículos de la Ley de Aguas y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que facultan a la creación de centros de intercambios de recursos hídricos entre usuarios, paso previo a la creación de Bancos del Agua.

Por último, se han desarrollado actuaciones de concienciación e información ciudadanas, fundamentales para la correcta gestión de una sequía, especialmente en sus fases iniciales, ya que ayuda a incrementar el margen de garantía gracias al ahorro voluntario.

Entre las iniciativas más destacadas desarrolladas en este campo por la Consejería de Medio Ambiente destaca la campaña publicitaria *Cuidando el agua, cuidas lo que más quieres*, que propone al conjunto de la población andaluza un ahorro de agua del 10 por ciento. Este ahorro es similar a las necesidades de los abastecimientos urbanos durante un año, por lo que se propone a la sociedad un objetivo asumible y con una repercusión directa sobre su calidad de vida.

La campaña se ha desarrollado durante el verano de 2005 en prensa, radio, televisión e Internet, intensificándose en Málaga y Costa del Sol por la excepcional situación de este ámbito. Además, se han realizado acciones específicas dirigidas a la población estacional, a través de anuncios en inglés insertados en los medios de comunicación.

Cabe significar, finalmente, la creación de una página específica sobre el seguimiento de la sequía en Andalucía (Infosequía) en el sitio web de la Consejería de Medio Ambiente.



Decreto por el que se regulan medidas excepcionales ante la situación de sequía en diversos municipios de la provincia de Málaga.

El año hidrológico 2004-2005 ha sido extremadamente seco en el conjunto de Andalucía, con reducciones de las precipitaciones medidas por encima del 50 por ciento en la práctica totalidad del territorio andaluz.

Aunque a principio del otoño de 2005 la situación de los abastecimientos urbanos podría calificarse de alerta por sequía, no se habían producido, salvo casos puntuales, incidencias graves en el suministro de agua a la población.



Sin embargo, en los municipios del litoral occidental de Málaga esta reducción de las precipitaciones, unida al crecimiento de los consumos de agua y de la fragilidad de sus sistemas de regulación, había generado una situación muy grave, no pudiéndose garantizar el abastecimiento de agua a la población (superior al millón de habitantes y con una importante carga turística, con incrementos de población estacional, en ocasiones, superiores al doble de la población fija) sin la adopción de medidas excepcionales.

En este contexto, cabe destacar que el consumo de agua en el litoral malagueño está por encima de la media andaluza y española, en especial en periodo estival, donde se producen picos de consumo por encima de los 400 litros por habitante y día.

Con la adopción, por parte de la Consejería de Medio Ambiente, de medidas de mejora de la gestión del agua y la puesta en carga de recursos extraordinarios (pozos sequía entre los años 1992-95,

planta desaladora de Marbella, pantano salino del Guadalhorce, conexión Campo de Gibraltar, y reducción de los riegos del Guadalhorce) fue posible superar el verano sin incidencias sobre la población residente y estacional. Sin estas medidas, los recursos disponibles en la Costa del Sol se hubieran agotado a mediados de agosto, y en Málaga y el Valle del Guadalhorce el margen de garantía, en otoño, no hubiese sido de más de tres meses.

En esta situación se hizo imprescindible aprobar un Decreto de medidas excepcionales, con el objetivo prioritario y último de garantizar el abastecimiento de agua potable a la población durante el mayor tiempo posible. Los ámbitos incluidos en el mismo son la Costa del Sol Occidental, Valle del Guadalhorce, Málaga y Torremolinos.

Los municipios que constituyen estos sistemas son Alhaurín de la Torre, Alhaurín el Grande, Álora, Benahavís, Benalmádena, Cártama, Casares, Coín, Estepona, Fuengirola, Istán, Málaga, Manilva, Marbella, Mijas, Ojén, Pizarra y Torremolinos.

El Decreto se amplía, además, a la comarca de la Contraviesa granadina dadas las graves restricciones de agua que sufrían sus habitantes, y la negativa de los regantes a ceder de manera negociada los recursos del río Trevélez para abastecer a la población. Esta zona abarca a una decena de municipios y una población de alrededor de 16.000 personas.

Además, y como producto de la fase de alegaciones en la que distintas entidades y colectivos solicitaban que el ámbito de aplicación del decreto se ampliara al conjunto de la provincia de Málaga (Diputación de Málaga, ASAJA, UAGA-COAG, Izquierda Unida, Ecologistas en Acción), la disposición adicional tercera faculta a la Consejera de Medio Ambiente a ampliar estos ámbitos si fuera necesario.

El Decreto es aprobado por el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía el 2 de noviembre, y entra en vigor el 7 de noviembre de 2005.

Los objetivos y principios del Decreto son los siguientes:

- Garantizar que los escasos recursos hídricos disponibles en el litoral sean destinados a satisfacer la demanda imprescindible para el consumo humano. Por ello, se hace una clara distinción entre este consumo y el resto de los consumos urbanos, de los que se puede prescindir transitoriamente (baldeo de calles, riego de jardines, fuentes públicas, etc.).
- Establecer una serie de medidas de ahorro y restricción para el resto de las demandas con ánimo de no discriminar a ninguna actividad económica o social, lucrativa o no, en la que el agua sea un factor fundamental.
- Aplicación de recursos hídricos en cuantía suficiente para supervivencia o mantenimiento estricto de la actividad, para impedir daños irreparables en aquellos usos con dotación merma-da notablemente.



Restricciones de carácter general

- Se establece una dotación por habitante y día de 230 litros. Previo a la redacción del Decreto, el consumo se estima en unos 250 litros por persona y día, lo que supone una reducción en torno al 15 por ciento.
- Queda prohibido el uso de agua potable para baldeo de calles, llenado de piscinas privadas, riego de jardines, parques públicos y privados, campos de golf, lavado de coches fuera de los establecimientos autorizados, fuentes ornamentales que no dispongan de circuito cerrado de agua, duchas y surtidores públicos.
- El agua no apta para consumo humano podrá utilizarse para el riego de supervivencia de jardines, parques públicos y campos de golf, quedando restringido a una dotación máxima de 200 metros cúbicos por hectárea y mes.
- Se podrán usar aguas residuales recicladas sin limitación.



Debe usarse agua no potable para la limpieza urbana

Restricciones específicas para el sector agrario

- Con carácter general, se prohíbe el riego de cultivos agrícolas con la excepción del riego con aguas residuales depuradas.
- Se establece una dotación máxima de 200 metros cúbicos por hectárea y mes con aguas no aptas para el consumo humano para el riego de los cultivos hortícolas intensivos y la supervivencia de especies plurianuales.
- No está sometido a restricción el uso de agua para abreviar el ganado.

Existen, además, otras medidas de restricción para determinados usos (30 por ciento para la industria, prohibición de desembalses hidroeléctricos, etc.), el resto de los usos (hidroeléctricos, recreativos, etc.) estarán supeditados a su aprovechamiento para el abastecimiento humano, y finalmente, el texto recoge la posibilidad de realizar desembalses cuando exista riesgo ecológico grave.

El Decreto faculta a la guardería fluvial de la Cuenca Mediterránea Andaluza, a los agentes de Medio Ambiente, a los cuerpos de seguridad de la Junta de Andalucía, a la Guardia Civil y a los Cuerpos de Policía Local a velar por el cumplimiento de estos objetivos obligatorios de ahorro. Los titulares de los aprovechamientos hidráulicos deberán facilitar el acceso de dicho personal a sus instalaciones o a las zonas donde se encuentren los aparatos de medición.

La revisión de las dotaciones de agua, su cumplimiento, así como la adaptación de nuevas medidas, y la gestión de los recursos hídricos, tanto ordinarios como extraordinarios, dependerá de las decisiones que se adopten en el Comité de Gestión de la Sequía, órgano que contará con representantes de todas las Administraciones, usuarios del agua y agentes socioeconómicos.

Además, se crea el Centro de Intercambio de Derechos del Agua de la Cuenca Mediterránea Andaluza, paso previo a los bancos de agua, figura que aparece bien diseñada jurídicamente en la actual legislación en la materia.

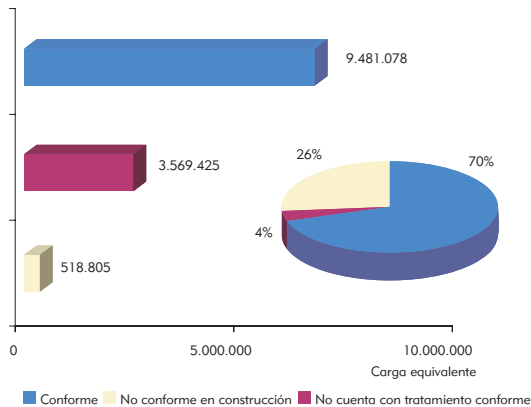
Por último, cabe destacar la declaración de aquellas actuaciones que se consideren necesarias como Obras de Interés General de la Comunidad Autónoma. Entre ellas destacan las siguientes:

- El cierre de la presa de Casasola para que puede embalsar agua.
- La adaptación de la planta de tratamiento de aguas potables de Málaga capital.
- La ampliación de la capacidad de los pozos ya en servicio y la localización de nuevos pozos en urbanizaciones privadas de la Costa del Sol.
- Las reparaciones urgentes en la red de riego del Guadalhorce.
- Las obras necesarias para incrementar la capacidad de regulación de la Contraviesa de Granada.

Por último, el Decreto obliga a los Ayuntamientos a redactar planes de emergencia en el plazo de dos meses, estableciéndose como de Interés General de la Comunidad Autónoma la inversión necesaria para que la Cuenca pueda prestar asesoramiento a las entidades locales.

Saneamiento y depuración de aguas residuales en Andalucía

Situación del tratamiento de aguas residuales en Andalucía. Carga equivalente según estado de depuración a 31 de diciembre de 2005

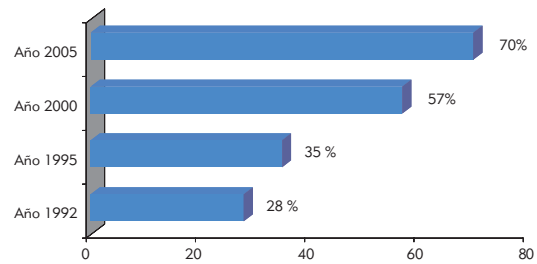


La carga equivalente total andaluza estimada para aguas residuales en las redes municipales asciende a 13.569.308 habitantes. La carga equivalente se define como el número teórico de personas que generarían un volumen de aguas residuales equivalente a la suma de las producidas por la población, la industria y las actividades agropecuarias.

Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 2006.

En el año 1992 se depuraba en Andalucía el 28% de la carga contaminante procedente de aguas residuales urbanas. En los años sucesivos el número de instalaciones para el tratamiento de aguas residuales urbanas ha ido creciendo paulatinamente, lo que eleva la carga

Evolución de la conformidad en el tratamiento de aguas residuales en Andalucía

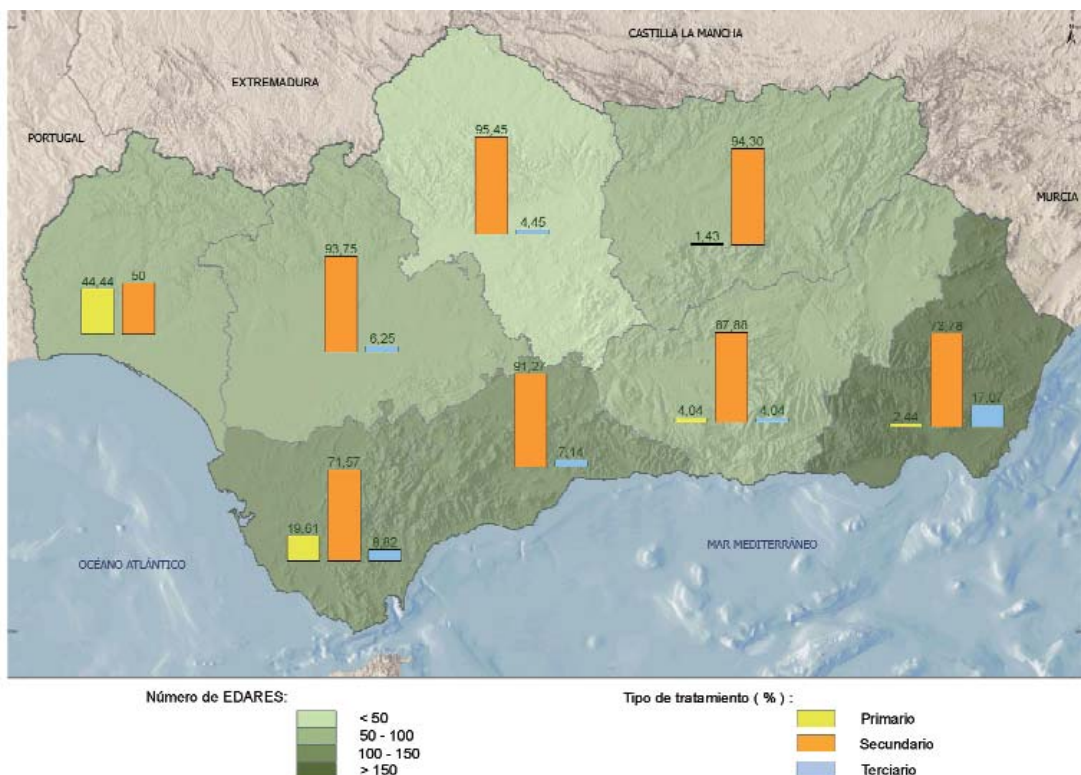


Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 2006.

contaminante depurada al 35% en 1995, al 57% en el año 2000 y al 70% en 2005. No obstante, aún es insuficiente el grado de cumplimiento de la Directiva sobre tratamiento de las aguas residuales (91/271/CEE), y se constatan deficiencias en la gestión de las infraestructuras existentes, así como en su adaptación a los crecimientos poblacionales de determinadas áreas especialmente sensibles.

La distribución de las depuradoras en Andalucía no es homogénea sino que ha venido determinada por una serie de criterios que se definieron a priori. Inicialmente, el mayor reto de la depuración de las aguas residuales urbanas era reducir los focos contaminantes que afectaban a áreas sensibles. Los grandes impactos contaminantes propiciados por las aglomeraciones urbanas también fueron un objetivo prioritario de actuación. El tercer gran eje de esas prioridades fue establecido en los enclaves turísticos del litoral.

Estaciones de aguas residuales en Andalucía en 2005. Distribución provincial según tipología de tratamiento



Fuente: Consejería de Medio Ambiente 2006.

Pero la depuración de las aguas residuales urbanas no se ha restringido a las áreas prioritarias definidas sino que se ha extendido al resto de núcleos andaluces, posibilitando los niveles de depuración actuales.

Hoy, el reto sigue siendo caminar en dirección al tratamiento conforme de todas las aguas residuales, a su reutiliza-

ción para usos como la agricultura o el turismo y, en definitiva, al vertido cero en las áreas de costa.

Para ello, también es inexcusable la progresiva implantación de sistemas con tratamiento terciario en las estaciones de depuración ubicadas en aglomeraciones que vierten a zonas sensibles.

Informe de conformidad según los requisitos establecidos por la Directiva 91/271/CEE. Andalucía (diciembre 2004)

| Provincia | Aglomeración | Nombre EDAR | nº total de muestras recogidas | nº de muestras no conformes (*) | nº de muestras no conformes (**) | Conformidad provisional (***) | Conformidad provisional (****) |
|----------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Córdoba | La Golondrina | La Golondrina | 24 | 8 | 1 | NO | SI |
| Jaén | Andújar | Andújar | 24 | 2 | 1 | SI | SI |
| Jaén | Linares | Linares | 13 | 12 | 10 | NO | NO |
| Córdoba | Peñarroya-Pueblonuevo | Peñarroya-Pueblonuevo | 12 | 0 | 0 | SI | SI |
| Córdoba | Baena | Baena | | | 0 | | |
| Córdoba | Lucena | Lucena | 12 | 6 | 2 | NO | SI |
| Córdoba | Puente Genil | Puente Genil | 12 | 3 | 1 | NO | SI |
| Jaén | Bailén | Bailén | 12 | 3 | 1 | NO | SI |
| Córdoba | Pozoblanco | Pozoblanco | 12 | 0 | 0 | SI | SI |
| Almería | Roquetas de Mar | Roquetas | 24 | 5 | 1 | NO | SI |
| Granada | Almuñécar | Almuñécar | 21 | 0 | 0 | SI | SI |
| Granada | Motril-Salobreña | Motril-Salobreña | 44 | 8 | 2 | NO | SI |
| Almería | Adra | Adra | 12 | 4 | 1 | NO | SI |
| Granada | Los Vados (EDAR Oeste) | Los Vados (EDAR Oeste) | 24 | 12 | 1 | NO | SI |
| Granada | Churriana | Churriana | 24 | 12 | 6 | NO | NO |
| Jaén | Jaén | Jaén | 24 | 7 | 2 | NO | SI |
| Granada | Baza | Baza | 12 | 0 | 0 | SI | SI |
| Granada | Guadix | Guadix | 12 | 1 | 0 | SI | SI |
| Granada | Loja | Loja | 12 | 0 | 0 | SI | SI |
| Jaén | Alcalá la Real | Alcalá la Real | 12 | 2 | 0 | SI | SI |
| Jaén | Jódar | Jódar | | | | | |
| Almería | Macael | Macael | 12 | 4 | 1 | NO | SI |
| Almería | El Ejido | El Ejido | 12 | 3 | 1 | NO | SI |
| Málaga | Arroyo de la Miel | Arroyo de la Miel | 29 | 29 | nd | NO | nd |
| Málaga | Fuengirola | Fuengirola | 39 | 39 | nd | NO | nd |
| Málaga | Arroyo de la Vibora | Arroyo de la Vibora | 91 | 72 | 23 | NO | NO |
| Málaga | Peñón del Cuervo | Peñón del Cuervo | 358 | 3 | 4 | SI | SI |
| Málaga | Rincón de la Victoria | Rincón de la Victoria | 24 | 7 | 6 | NO | NO |
| Málaga | Vélez-Málaga | Vélez-Málaga | 24 | 11 | 8 | NO | NO |
| Málaga | Antequera | Antequera | 24 | 3 | 0 - 3* | SI | SI |
| Huelva | Huelva | Huelva | 56 | 0 | 0 | SI | SI |
| Huelva | Moguer | Moguer | 12 | 0 | 0 | SI | SI |
| Cádiz | Jerez de la Frontera | Guadalete | 24 | 1 | 1 | SI | SI |
| Sevilla | Aljarafe II | Palomares | 365 | 18 | 0 | SI | SI |
| Sevilla | Sevilla (Tablada) | Tablada | 66 | 0 | 0 | SI | SI |
| Sevilla | Sevilla (Copero) | Copero | 365 | 9 | 0 | SI | SI |
| Sevilla | Sevilla (La Ranilla) | La Ranilla | 24 | 2 | 0 - 1 * | SI | SI |
| Sevilla | Sevilla (San Jerónimo) | San Jerónimo | 24 | 3 | 0 | SI | SI |
| Sevilla | Utrera | Utrera | 24 | 0 | 0 | SI | SI |
| Cádiz | Ubrique | Ubrique | 12 | 7 | 1 - 6 * | NO | nd |
| Huelva | Manzanilla-Chucena | Manzanilla-Chucena | 12 | 9 | 4 - 7 * | NO | NO |
| Sevilla | Aljarafe III-A | Aljarafe III-A | 12 | 1 | 1 | SI | SI |
| Sevilla | Aljarafe III-B | Aljarafe III-B | 12 | 0 | 0 | SI | SI |
| Cádiz | Arcos de la Frontera | Arcos de la Frontera | 12 | 3 | 0 | NO | SI |
| Cádiz | Villamartín | Villamartín | 12 | 5 | 0 - 2 * | NO | SI |
| Sevilla | Arahal | Arahal | 12 | 0 | 0 | SI | SI |
| Sevilla | Morón de la Frontera | Morón de la Frontera | | | | | |
| Huelva | Gibraleón | Gibraleón | 12 | 0 | 0 | SI | SI |
| Huelva | La Palma del Condado | La Palma del Condado | | | | | |
| Huelva | Valverde del Camino | Valverde del Camino | 12 | 0 | 0 | SI | SI |
| Datos globales | | Conformidad 86% | | | | | |
| Andalucía | | No conformidad 14% | | | | | |

Observaciones: En las EDAR de Linares (Jaén) y Fuengirola (Málaga) no se muestrea desde octubre de 2004 hasta febrero de 2005

(*) No conformidad por concentración mínima salida

(**) No conformidad por porcentaje de reducción salida

(***) Conformidad provisional por concentración

(****) Conformidad provisional por porcentaje de reducción

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Consejería de Medio Ambiente. 2006

El 31 de diciembre de 2005 cumplía el plazo de referencia del Tercer Horizonte temporal marcado por la Directiva 91/271 CEE (cuya transposición al ordenamiento jurídico español se materializa mediante el Real Decreto-Ley 11/95 y el Real Decreto 509/96), cuyo objetivo es que todas las poblaciones dispongan de un tratamiento adecuado de sus aguas residuales. Esto obliga a diseñar nuevos instrumentos de apoyo, para que los municipios puedan cumplir las exigencias de tratamiento.

Durante los últimos años se ha producido una adaptación de la legislación española sobre el agua a la normativa europea, de la cual no han quedado exentas las

Comunidades Autónomas. Además, el Ministerio de Medio Ambiente, en virtud de sus competencias, elabora un informe anual del grado de cumplimiento de dicha Directiva en las diferentes Comunidades Autónomas, con la finalidad de dar cumplida información sobre el mismo a las autoridades europeas. A finales de 2005, se ha realizado nuevamente dicho estudio (basado en los criterios de conformidad marcados en la Directiva) para las grandes aglomeraciones y las Estaciones de Depuración de Aguas Residuales de Interés General del Estado. Los resultados globales obtenidos para Andalucía cifran en un 86% el grado de conformidad, frente al 14% de no conformidad.

Comisión de seguimiento del Programa Coordinado para la Recuperación y Mejora del Río Guadaira

La Comisión de Seguimiento del Programa Coordinado para la Recuperación y Mejora del Río Guadaira se ha reunido en enero y diciembre de 2005 en las localidades sevillanas de Alcalá de Guadaira y Arahál, respectivamente. La Comisión de Seguimiento del Guadaira está formada por representantes de la Junta de Andalucía, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, el Ministerio de Medio Ambiente, los Ayuntamientos de la Cuenca y los agentes económicos y sociales de la zona.

La convocatoria del 31 de enero en Alcalá de Guadaira, que supone la reanudación de la actividad de la Comisión, sirve de punto de inflexión en la recuperación ambiental de la cuenca al abrir un periodo de nuevos retos. De este modo, los miembros de la Comisión acuerdan la reactivación de la Oficina de Gestión para la ejecución del Programa Coordinado, así como medidas para la eliminación de vertidos industriales y la reducción del consumo de agua por parte de las industrias de aderezo de aceituna como elemento fundamental del llamado Plan Guadaira Blanco.

La Comisión de Seguimiento se reúne de nuevo el 21 de diciembre en Arahál donde se informa sobre el elevado grado de cumplimiento de los acuerdos alcanzados en la convocatoria anterior. La Comisión acuerda fijar como nuevo objetivo la reactivación del Plan Guadaira Verde ante lo mucho que se ha avanzado durante el último año en la eliminación de vertidos. Este plan está centrado fundamentalmente en la recuperación ambiental del río, sus márgenes y riberas. Para reactivarlo, la Consejería de Medio Ambiente anuncia a la Comisión el inicio inmediato de conversaciones con todos los Ayuntamientos, agentes sociales y económicos de la cuenca, además de cumplir el compromiso de visitar, sólo cinco días después, distintos puntos del río especialmente contaminados junto a los representantes de los colectivos conservacionistas de la Cuenca del Guadaira.



Río Guadaira

Red de seguimiento y evaluación de humedales 2005

En el año 2005 se han continuado los trabajos de campo y laboratorio establecidos en la Red de seguimiento y evaluación de humedales de Andalucía.

La campaña de muestreo realizada en los humedales continentales andaluces que se incluyen en esta Red, un total de 64 humedales, ha tenido lugar a lo largo del mes de mayo de 2005. Del total de lagunas objeto de estudio, aproximadamente el 51% se encontraban secas, dado el acusado déficit hídrico registrado tanto en los meses de primavera transcurridos como en los meses de invierno precedentes.

Al igual que en la campaña de estudio anterior, que tuvo lugar durante los meses de invierno, la provincia con mayor número de humedales muestreados ha sido Cádiz, ya que sólo estaban secas dos de las catorce lagunas objeto de estudio en esta provincia. Por el contrario, todos los humedales interiores onubenses visitados se encontraban sin agua, al tratarse de humedales de hidropereodo temporal que no habían experimentado ninguna recarga debido a la escasez de precipitaciones.

En las cubetas que se encontraron inundadas se han realizado medidas *in situ* de profundidad, transparencia, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y pH. Asimismo se han tomado muestras de agua para la determinación de nutrientes, clorofila a, sólidos totales y sólidos en suspensión, iones mayoritarios, plaguicidas y meta

les pesados (cobre, zinc, plomo, hierro, manganeso), y muestras de sedimento en las que se han determinado plaguicidas, metales pesados y materia orgánica. En relación con la biota acuática, se ha registrado la presencia de hidrófitos y se han tomado muestras de agua para el estudio cualitativo y cuantitativo del fitoplancton y del zooplancton. También se han recolectado macroinvertebrados bentónicos para su determinación taxonómica y su cuantificación.



Laguna de Taraje (Sevilla)

En las lagunas más profundas entre las estudiadas en la región, la laguna de Zóñar (Córdoba) y la laguna Grande (Málaga), se han medido profundidades máximas de 14,88 m y 9,60 m, respectivamente. También hay que destacar las profundidades máximas registradas en la laguna gaditana de Medina (1,85 m), en las lagunas sevillanas de Arjona (2,40 m) y Taraje (2,70 m), en la malagueña laguna Chica (2,75 m) y en las lagunas cordobesas Amarga (2,97 m) y Rincón (4,20 m). Estos datos reflejan descensos del nivel del agua en estas cubetas que se sitúan entre los 30 cm y el medio metro con respecto a los valores medidos en la campaña de invierno precedente. En el resto de humedales andaluces muestreados las profundidades medidas variaron entre los cuatro centímetros, mínimo correspondiente a la laguna del Gosque (Sevilla), y poco más de un metro.

Hay que hacer referencia, sin embargo, a ciertos casos alejados de la tendencia general observada en la campaña de primavera de 2005. Así, la laguna cordobesa de Tíscar ha presentado un nivel de inundación similar al registrado en la campaña de invierno precedente, con una variación en la concentración salina de sus aguas poco relevante entre los dos periodos de estudio. En el caso de la laguna Grande, en la provincia de Jaén, se ha medido una mayor profundidad que en la campaña precedente, si bien en este caso ha sido debido a los aportes de agua que se han realizado para el llenado de la cubeta tras un proceso previo de desecación de la misma.



Laguna Chica (Málaga)

Las lagunas que han presentado una mayor transparencia en los dos periodos de estudio (profundidad de visión del Disco de Secchi mayor de 1 m) han sido las lagunas Grande (Málaga), Amarga y Rincón (Córdoba) y la laguna del Taraje (Cádiz). Estas láminas de agua han presentado concentraciones de clorofila inferiores a 5 mg/m³ y concentraciones de sólidos en suspensión inferiores a 10 mg/l.

En relación con otros parámetros medidos in situ en la campaña de primavera de 2005, los valores de temperatura del agua han oscilado entre los 20°C y los 24°C. Los valores de pH se han situado mayoritariamente entre 8 y 9,5 unidades, y en un porcentaje más bajo (41%) entre 7,2 y 7,9 unidades.

En relación con años anteriores de estudio, las concentraciones salinas registradas en las lagunas que han podido ser muestreadas en la primavera de 2005 se encuentran dentro del rango de valores esperable para este parámetro, considerando el déficit hídrico que caracterizó el periodo transcurrido desde el inicio del ciclo hidrológico 2004-2005 hasta las fechas de muestreo y, consecuentemente, que el estado de inundación y el cuadro hidroquímico corresponden a una fase de descarga de las lagunas. Entre los humedales muestreados en este periodo estacional, hay que destacar las condiciones de salmuera encontradas en la laguna del Gosque, que apenas mantenía una reducida lámina de agua, de unos cuatro centímetros de profundidad, en el sector más deprimido de su cubeta (fase de desecación).

En general, han predominado las lagunas de aguas hiposalinas (51,6%) sobre las de aguas subsalinas y dulces, y éstas sobre las lagunas de aguas más mineralizadas (meso-hipersalinas). En este sentido, hay que tener en cuenta que las particulares condiciones de sequía han determinado la ausencia de agua en las lagunas temporales de la región, entre las que se encuentran la mayoría de las que presentan una mayor concentración de sales.

De acuerdo con los resultados analíticos obtenidos, se puede decir que la mayoría de los humedales andaluces muestreados han presentado series iónicas similares a las registradas en otros periodos de estudio de años anteriores.

En síntesis, han predominado las composiciones aniónicas clorurado-sulfatadas frente a las sulfatado-cloruradas, estas últimas registradas en algunos de los humedales de las provincias de Cádiz y Málaga. Sólo las lagunas de aguas dulces, como las almerienses Barjalí y Sabinar o las lagunas de Sierra Nevada, así como la gaditana laguna del Taraje, de aguas dulces-subsalinas, han mostrado composiciones aniónicas bicarbonatado-sulfatadas. En la composición catiónica, el sodio ha predominado sobre los iones calcio y magnesio en la mayoría de los humedales.

Cabe añadir que, al igual que en ciclos anteriores de estudio, las lagunas Barjalí y Sabinar (Almería), han presentado proporciones iónicas del ión potasio superiores al 5% siendo, por tanto, los únicos humedales en los que este ión aparece reflejado en la serie iónica.

Las concentraciones de clorofila *a* en las aguas superficiales han sido inferiores a 10 mg/m³ en la mayoría de los casos, concretamente en un 77% de las lagunas muestreadas. Pero hay que destacar elevados contenidos en este pigmento en dos lagunas: la laguna del Comisario, en la provincia de Cádiz, con 189,4 mg/m³, y la laguna de Arjona, en la provincia de Sevilla, con 71,1 mg/m³. Estas lagunas habían presentado, igualmente, altas concentraciones de clorofila en la campaña de invierno precedente, de unos 125 mg/m³ en ambos casos. Comisario fue, además, la que mostró los mayores contenidos en fósforo disuelto y amonio entre las lagunas estudiadas en la provincia de Cádiz. En el caso de la laguna de Arjona, de aguas permanentes, en los últimos años se han superado las máximas concentraciones de clorofila, fósforo disuelto y amonio registradas en los primeros años de estudio (ciclo 1999-2000), siendo una de las lagunas con mayor grado de eutrofización en el ámbito regional.

Los valores intermedios, comprendidos entre 14 y 22 mg/m³, se han dado en las lagunas Chica (Málaga), Canteras (Cádiz), Alcaparrosa y Peña (Sevilla), y en la laguna de Zóñar (Córdoba).

Las concentraciones más bajas, que no alcanzaron los 3 mg/m³ se han detectado en las lagunas Amarga y Rincón (Córdoba), en la laguna Grande (Málaga), en la laguna del Sabinar (Almería) y en las lagunas de la Caldera, Aguas Verdes y Yeguas (Sierra Nevada, Granada).

En general se ha registrado un descenso generalizado de las concentraciones de clorofila con respecto a los datos obtenidos en la campaña de invierno precedente.

Las mayores concentraciones de sílice se han dado en aquellas lagunas que han presentado los mayores contenidos medios en los últimos años de estudio, siendo éstas la laguna de Arjona, en la provincia de Sevilla, las lagunas Rincón y Zóñar, en la provincia de Córdoba, y la laguna Grande, en la provincia de Málaga.

Las concentraciones de nitratos y nitritos en las lagunas muestreadas no han sido destacables si se comparan con los datos registrados en otros periodos de muestreo de los últimos años de estudio. No obstante, hay que hacer referencia a la laguna de Tíscar, en la provincia de Córdoba, por presentar la más alta concentración de nitratos en el conjunto de humedales andaluces estudiados en la primavera de 2005 (2,06 mg N-NO₃⁻/l). En esta laguna se han detectado, en general, altos contenidos en nitratos en todos los periodos de estudio. Con respecto a las concentraciones de nitritos, los valores más altos se dieron en la laguna del Comisario (Cádiz), con 0,23 mg N-NO₂⁻/l, y en las lagunas Tíscar (Córdoba) y Taraje (Sevilla), con un contenido de 0,11 mg N-NO₂⁻/l en ambos sistemas.

Las concentraciones de amonio han sido particularmente elevadas en las lagunas Tíscar (Córdoba) y Comisario (Cádiz), destacando nuevamente en el ámbito regional en este periodo de estudio, con valores de 4,97 mg N-NH₄⁺/l y 4,39 mg N-NH₄⁺/l, respectivamente.

En casi todas las láminas de agua estudiadas se ha detectado un descenso en las concentraciones de fósforo disuelto con respecto a la campaña de invierno precedente, o bien se han mantenido en valores similares. En cualquier caso, dichas concentraciones se encuentran dentro del rango de valores obtenido en anteriores periodos de estudio. La laguna del Comisario (Cádiz) aparece de nuevo como la laguna andaluza con mayor contenido en fosfatos (0,22 mg P-PO₄³⁻/l) entre las estudiadas en la región en la campaña de primavera de 2005.

En relación con los metales analizados en estas láminas de agua –cobre, cinc, plomo, hierro y manganeso– se han registrado, en general, concentraciones inferiores a los límites de cuantificación analíticos. Sólo se han superado estos límites en la laguna de Tíscar (Córdoba), con una concentración de cobre de 0,112 mg/l, y en las lagunas almerienses Barjalí y Sabinar, con valores de hierro disuelto de 0,093 mg/l y 0,143 mg/l, respectivamente. Para el manganeso sólo han resultado destacables las concentraciones detectadas en las muestras de las lagunas Jeli (Cádiz) y Peña (Sevilla), con valores en torno a 1,2 mg/l.

Del total de plaguicidas analizados (17) en muestras de agua superficiales sólo se han registrado concentraciones cuantificables de uno de ellos, la simazina, en tres de las lagunas andaluzas estudiadas: laguna Salada (Cádiz), laguna de Caja (Málaga) y laguna de Zóñar (Córdoba), con valores comprendidos entre 0,1 y 0,3 µg/l.

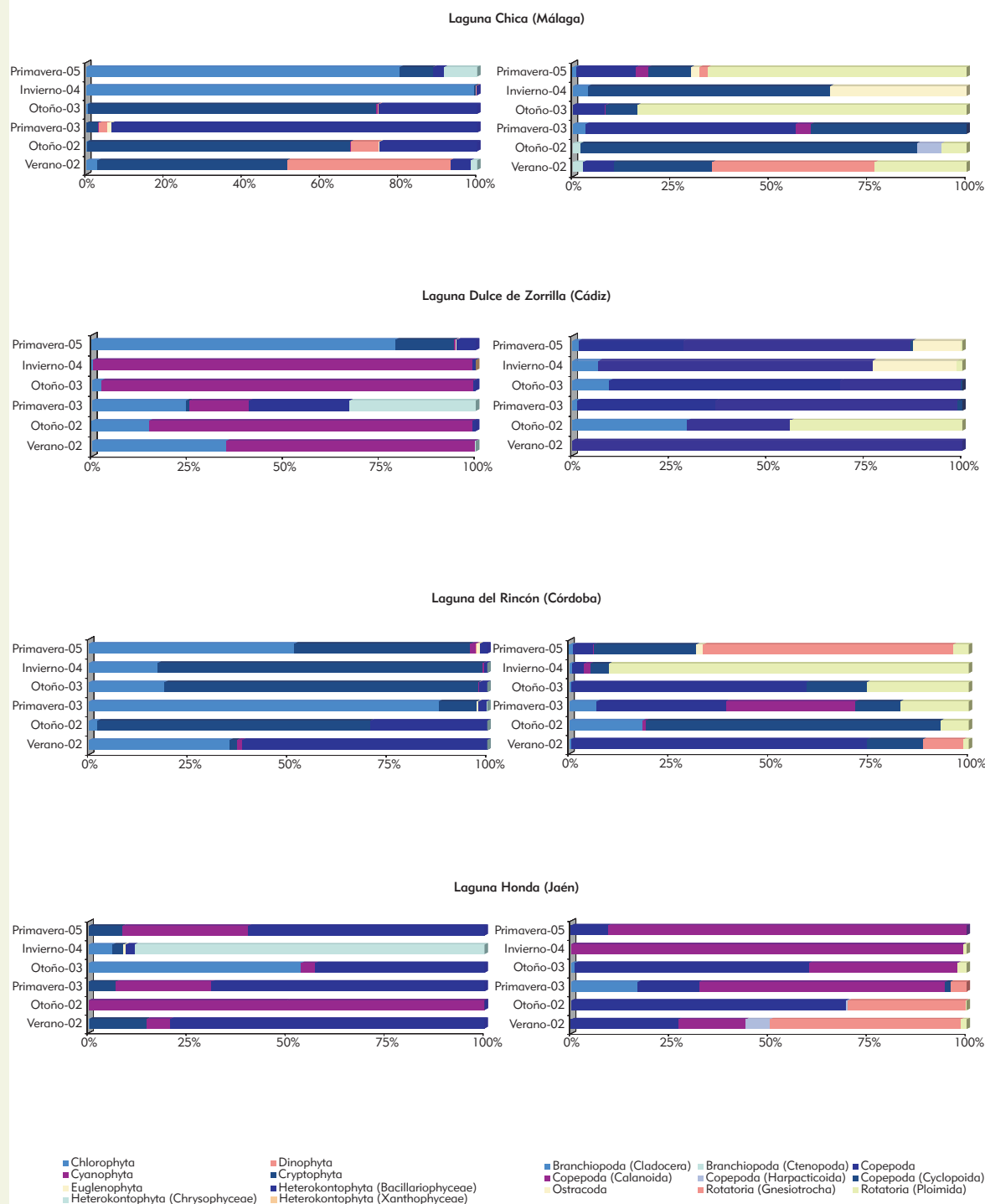
De acuerdo con los resultados obtenidos en las determinaciones taxonómicas de las muestras de fitoplancton recolectadas en la primavera de 2005, se ha registrado un total de 260 taxones distintos pertenecientes a unos 120 géneros, si bien en su mayoría corresponden a la División Heterokontophyta, y más concretamente a la



Clase Bacillariophyceae (diatomeas). Esta es la razón por la que las diatomeas han sido, con frecuencia, las que más han contribuido a la riqueza específica del fitoplancton en los humedales andaluces en los que se han encontrado presentes. El grupo taxonómico de las clorofitas (División Chlorophyta) ha sido otro de los más ampliamente representados en los humedales estudiados, mientras que las dinofitas (División Dinophyta) sólo han tenido relevancia cuantitativa en el 33% de los mismos.

Variación estacional de los principales grupos fitoplanctónicos

Variación estacional de los principales grupos zooplanctónicos



Fuente: Red de Información Ambiental de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2006.