

PLAN HIDROLOGICO DE CUENCA
MEMORIA

INDICE

CAPÍTULO 0.-

INTRODUCCION

0.1.-	LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	1
0.2.-	AMBITO TERRITORIAL DEL PLAN	4
0.3.-	HORIZONTES TEMPORALES DEL PLAN	4
0.4.-	ANTECEDENTES	4
0.5.-	EL MARCO LEGAL	6
0.5.1.-	<u>Legislación básica</u>	7
0.5.2.-	<u>Otra legislación</u>	11
0.5.3.-	<u>Legislación específica de la Cuenca del Sur</u>	14

CAPITULO I.-

DESCRIPCION GENERAL DE LA CUENCA

I.1.-	RASGOS GEOLÓGICOS, GEOGRÁFICOS, CLIMÁTICOS E HIDROGRÁFICOS	20
I.1.1.-	<u>Delimitación geográfica y división administrativa</u>	20
I.1.2.-	<u>Geología y geomorfología</u>	20
I.1.3.-	<u>Clima</u>	21
I.1.4.-	<u>Hidrografía</u>	22
I.1.5.-	<u>Zonas húmedas y espacios naturales protegidos</u>	35
I.2.-	POBLACIÓN Y ACTIVIDAD ECONÓMICA	39
I.2.1.-	<u>Población residente</u>	39
I.2.2.-	<u>Población estacional</u>	40
I.2.3.-	<u>Actividad económica</u>	41
I.3.-	RECURSOS HÍDRICOS	44
I.3.1.-	<u>Precipitaciones</u>	44
I.3.2.-	<u>Escorrentías y recursos naturales disponibles</u>	45
I.3.3.-	<u>Calidad del recurso</u>	48
I.4.-	UTILIZACIÓN ACTUAL DEL AGUA	49
I.4.1.-	<u>Abastecimiento a población</u>	49
I.4.2.-	<u>Regadío</u>	51
I.4.3.-	<u>Otros usos</u>	51
I.4.4.-	<u>Usos totales de agua</u>	53

I.5.-	PRINCIPALES INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS	55
I.6.-	PREVISIONES SOBRE RECURSOS Y DEMANDAS	65
I.7.-	ORGANIZACIÓN DE LA GESTIÓN	69

CAPITULO II.- **PROBLEMAS, OBJETIVOS Y DIRECTRICES**
GENERALES DE ACTUACION

II.1.-	CONSIDERACIONES GENERALES	71
II.1.1.-	<u>Problemas generales de la Cuenca</u>	71
II.1.2.-	<u>Objetivos generales del Plan</u>	73
II.2.-	LA SATISFACCIÓN DE LAS DEMANDAS	74
II.2.1.-	<u>Evaluación de las demandas</u>	74
	II.2.1.1.- Abastecimiento urbano	75
	II.2.1.2.- Abastecimiento industrial.....	76
	II.2.1.3.- Regadíos	76
	II.2.1.4.- Aprovechamientos energéticos y refrigeración	84
	II.2.1.5.- Evaluación de las demandas actuales y futuras.....	85
II.2.2.-	<u>Recursos naturales, unidades hidrogeológicas, sistemas de explotación y recursos disponibles</u>	85
	II.2.2.1.- Recursos naturales	85
	II.2.2.2.- Unidades hidrogeológicas	86
	II.2.2.3.- Definición de sistemas de explotación de recursos	88
	II.2.2.4.- Evaluación de recursos naturales y disponibles	92
II.2.3.-	<u>Balances hídricos de los sistemas de explotación</u>	101
II.2.4.-	<u>Actuaciones e infraestructuras necesarias</u>	105
II.3.-	LA CALIDAD DEL RECURSO Y LA ORDENACIÓN DE VERTIDOS	116
II.3.1.-	<u>Problemas de salinidad natural</u>	116
II.3.2.-	<u>Contaminación de ríos</u>	118
II.3.3.-	<u>Eutrofización</u>	121
II.3.4.-	<u>Calidad de los recursos subterráneos e intrusión marina</u>	122
II.3.5.-	<u>Problemas de control de vertidos. Retornos</u>	123
II.3.6.-	<u>Residuos sólidos</u>	125

II.4.-	PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DEL MEDIO	
	AMBIENTE HIDRÁULICO	126
II.4.1.-	<u>Caudales y volúmenes por motivos medioambientales</u>	126
II.4.2.-	<u>Restauración de márgenes y riberas</u>	127
	II.4.2.1.- Estado actual del D.P. Hidráulico en la Cuenca	128
	II.4.2.2.-Planes de actuación	129
II.4.3.-	<u>Planes hidrológico-forestales y de conservación</u>	
	<u>de suelos</u>	131
II.4.3.1.-	Descripción de la situación actual del problema de la erosión en la Cuenca Sur	131
II.4.3.2.-	Análisis de las cuencas de embalses.....	134
II.4.3.3.-	Proyectos hidrológico-forestales del IARA en la Cuenca Sur	134
II.4.3.4.-	Proyectos hidrológico-forestales del ICONA en la Cuenca Sur.....	135
II.4.3.5.-	Proyectos hidrológico-forestales de la Confederación Hidrográfica del Sur	135
II.4.4.-	<u>Zonas de protección especial</u>	135
II.4.4.1.-	Perímetros de repoblación obligatoria.....	135
II.4.4.2.-	Zonas húmedas y espacios protegidos	137
II.4.5.-	<u>Fomento del uso social de los embalses</u>	137
II.4.5.1.-	Selección de embalses	138
II.4.5.2.-	Tipología de infraestructuras.....	139
II.4.5.3.-	Propuesta de actuaciones en los embalses seleccionados.....	140
II.5.-	AVENIDAS E INUNDACIONES	142
II.6.-	MEJORA DE REGADÍOS Y NUEVAS TRANSFORMACIONES	146
II.6.1.-	<u>Consideraciones generales</u>	146
II.6.2.-	<u>Objetivos</u>	147
II.6.3.-	<u>Actuaciones</u>	148
II.6.4.-	<u>Responsabilidad</u>	151
II.6.5.-	<u>Zonas susceptibles de transformación en regadío</u>	151
II.6.6.-	<u>Zonas regables en construcción</u>	154
II.7.-	LOS APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS	154
II.8.-	MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DEL PATRIMONIO HIDRÁULICO	156
II.8.1.-	<u>Problemas concesionales</u>	156
II.8.2.-	<u>Minicentrales</u>	157
II.8.3.-	<u>Relaciones acuífero-río</u>	157
II.8.4.-	<u>Pozos</u>	157
II.8.5.-	<u>Sobreexplotación de acuíferos</u>	158
II.8.6.-	<u>Problemas derivados de la reasignación de recursos</u>	159

II.9.-	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	159
II.9.1.-	<u>Insuficiencia de la red de información y control</u>	159
II.9.2.-	<u>Insuficiencia de otras investigaciones y estudios</u>	162
<u>CAPITULO III.-</u>	<u>EL DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO</u>	
III.1.-	JUSTIFICACIÓN DE LAS NORMAS DE UTILIZACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	166
III.2.-	PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	166
<u>CAPITULO IV.-</u>	<u>INVERSIONES Y FINANCIACION</u>	
IV.1.-	INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS DEL PLAN Y ACTUACIONES PARA LA PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	167
IV.2.-	REPOSICIÓN Y CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO HIDRÁULICO ..	168
IV.3.-	FINANCIACIÓN DEL PLAN. PARTICIPACIÓN ECONÓMICA DE LOS DIVERSOS AGENTES	168
<u>CAPITULO V.-</u>	<u>GESTION DEL PLAN</u>	
V.1.-	AGENTES DEL PLAN.....	171
V.2.-	SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PLAN	172
V.3.-	ACTUALIZACIÓN DEL PLAN.....	174
V.4.-	RÉGIMEN TRANSITORIO DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PLAN..	174

PLANOS:

- ZONIFICACIÓN DE LA CUENCA DEL SUR
- UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS
- ZONAS HÚMEDAS Y ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
- DENSIDAD DE POBLACIÓN
- PLUVIOMETRÍA. ISOYETAS MEDIAS
- CALIDAD DEL AGUA
- ZONAS REGABLES
- INUNDACIONES. ZONAS DE RIESGO POTENCIAL
- ACTUACIONES PARA INCREMENTO DE RECURSOS HIDRÁULICOS
- ACTUACIONES PARA DEFENSA CONTRA AVENIDAS E INUNDACIONES
- ACTUACIONES EN MATERIA DE REGADÍOS
- ACTUACIONES EN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y EN REUTILIZACIÓN DE EFLUENTES DEPURADOS
- ACTUACIONES EN CORRECCIÓN HIDROLÓGICO-FORESTAL Y FOMENTO DEL USO SOCIAL DE LOS EMBALSES

PLAN HIDROLÓGICO DE LA CUENCA DEL SUR
MEMORIA

0.- INTRODUCCIÓN

0.1.- LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

La Ley de Aguas 29/1985 establece en su título preliminar que toda actuación sobre el dominio público hidráulico deberá someterse a la planificación hidrológica, la cual está regulada en los artículos 38 a 44 de dicha Ley, siendo objeto del segundo Reglamento sobre planificación hidrográfica y administración pública del agua.

El artículo 38.1 de la Ley de Aguas fija los objetivos generales de la planificación hidrológica en "conseguir la mejor satisfacción de las demandas de agua y equilibrar y armonizar el desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales". Estos objetivos generales se concretan en los artículos 40 y 43, que establecen los contenidos mínimos de los Planes, de Cuenca y Nacional, respectivamente, con las precisiones de los artículos 72 a 94 del Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica (R.A.P.A.P.H.).

A continuación, se destacan los objetivos de mayor interés:

- Conseguir la mejor satisfacción de las demandas de agua en cantidad, calidad y garantía de suministro, con el menor coste posible.
- Equilibrar y armonizar el desarrollo regional y sectorial, mediante la mejor distribución posible de todos los recursos hídricos disponibles evitando estrangulamientos en el desarrollo de cualquier actividad, actual o futura, por limitaciones derivadas de la insuficiencia del recurso en cantidad o en calidad.
- Racionalizar el uso actual y futuro, teniendo en cuenta que los excedentes que existan o que puedan conseguirse no tienen que emplearse necesariamente en la misma zona donde se originen o donde se produzcan, como se deduce de la condición de recurso natural básico que el agua tiene, del dominio público estatal sobre las aguas continentales renovables y de los objetivos generales de su planificación.
- Racionalizar la explotación y gestión de los sistemas hidráulicos.
- Promover el ahorro del agua mediante mejoras técnicas en las infraestructuras existentes, mejora de la gestión del recurso y mediante una política que incentive el ahorro y penalice el despilfarro.
- Incrementar los recursos disponibles mediante nuevas obras de regulación, nuevas captaciones de aguas subterráneas, plantas de recarga artificial de acuíferos, reutilización de aguas residuales depuradas y mediante esquemas de utilización conjunta de aguas superficiales y subterráneas y, en su caso, la desalación para demandas de alta calidad. Todo ello

realizado de tal manera que quede plenamente garantizada la viabilidad técnica, económica, social y medioambiental de las actuaciones.

- Establecer los procedimientos y líneas de actuación que se precisen para proteger y recuperar la calidad de las aguas en ríos, lagunas y acuíferos subterráneos, así como la protección contra su contaminación.
- Establecer criterios para la realización de estudios y la determinación de actuaciones y obras para prevenir daños causados por situaciones hidrológicas extremas.
- Proteger y ordenar el dominio público hidráulico en sus aspectos relacionados con sequías, erosión y desertización, fijación de caudales mínimos y protección y recuperación de cauces, riberas, márgenes y zonas húmedas. En una adecuada ordenación, son perfectamente compatibles con el mantenimiento de su funcionalidad y valor ambiental.
- Rentabilizar las inversiones ya realizadas o que se realicen en el futuro en el dominio público hidráulico. Es decir, tratar a las inversiones públicas en proyectos hidráulicos -si se exceptúan las requeridas para abastecimiento urbano- con igual criterio que cualquier otra inversión productiva, teniendo en cuenta la escasez del recurso y la necesidad del estudio de alternativas para seleccionar inversiones y jerarquizar actuaciones.
- Progresar hacia la autosuficiencia financiera en la gestión hidráulica favoreciendo una mayor participación y control de la gestión y mejorando la coordinación administrativa entre los diferentes organismos con competencias sobre agua y gestión.
- Ajustar la política hidráulica a los objetivos de desarrollo socioeconómico y a los planteamientos de la ordenación territorial.
- Compatibilizar al máximo los aprovechamientos existentes con la producción hidroeléctrica y, en su caso incrementar dicha producción, siempre que sea viable técnica y económicamente y compatible con otros usos prioritarios en el contexto de la cuenca.

En el artículo 39 de la Ley se establecen las competencias y se regulan los procedimientos de elaboración y revisiones de los Planes Hidrológicos de cuenca (en adelante P.H.C.):

Artículo 39

La elaboración y propuesta de revisiones ulteriores de los Planes Hidrológicos de cuenca se realizarán por el Organismo de cuenca correspondiente o por la Administración hidráulica competente, en las cuencas comprendidas íntegramente en el ámbito territorial de una Comunidad Autónoma.

El procedimiento para elaboración y revisión de los Planes Hidrológicos de cuenca se regulará por vía reglamentaria, en la que necesariamente se preverá la participación de los Departamentos ministeriales interesados, los plazos para presentación de las propuestas por los Organismos correspondientes y la actuación subsidiaria del Gobierno en caso de falta de propuesta.

El contenido mínimo obligatorio de los P.H.C. se especifica en el artículo 40:

Artículo 40

Los Planes Hidrológicos de cuenca comprenderán obligatoriamente:

- a) El inventario de los recursos hidráulicos.
- b) Los usos y demandas existentes y previsibles.
- c) Los criterios de prioridad y de compatibilidad de usos, así como el orden de preferencia entre los distintos usos y aprovechamientos.
- d) La asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación o recuperación del medio natural.
- e) Las características básicas de calidad de las aguas y de la ordenación de los vertidos de aguas residuales.
- f) Las normas básicas sobre mejoras y transformaciones en regadío que aseguren el mejor aprovechamiento del conjunto de recursos hidráulicos y terrenos disponibles.
- g) Los perímetros de protección y las medidas para la conservación y recuperación del recurso y entorno afectados.
- h) Los Planes hidrológicos-forestales y de conservación de suelos que hayan de ser realizados por la Administración.
- i) Las directrices para recarga y protección de acuíferos
- j) Las infraestructuras básicas requeridas por el Plan
- k) Los criterios de evaluación de los aprovechamientos energéticos y la fijación de los condicionantes requeridos para su ejecución.
- l) Los criterios sobre estudios, actuaciones y obras para prevenir y evitar los daños debidos a inundaciones, avenidas y otros fenómenos hidráulicos.

La necesaria conexión entre el P.H.N. y los P.H.C. queda reflejada en el artículo 43, en donde se establecen los contenidos mínimos del P.H.N.

Artículo 43

1. El Plan Hidrológico Nacional se aprobará por Ley y contendrá, en todo caso:
 - a) Las medidas necesarias para la coordinación de los diferentes Planes Hidrológicos de cuenca.
 - b) La solución para las posibles alternativas que aquéllos ofrezcan.
 - c) La previsión y las condiciones de las transferencias de recursos hidráulicos entre ámbitos territoriales de distintos Planes Hidrológicos de cuenca.
 - d) Las modificaciones que se prevean en la planificación del uso del recurso y que afecten a aprovechamientos existentes para abastecimiento de poblaciones o regadíos.
2. Corresponderá al Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo la elaboración del Plan Hidrológico Nacional, conjuntamente con los Departamentos ministeriales relacionados con el uso de los recursos hidráulicos.

3. La aprobación del Plan Hidrológico Nacional implicará las adaptaciones de los Planes Hidrológicos de cuenca a las previsiones de aquél.

0.2.- ÁMBITO TERRITORIAL DEL PLAN

El ámbito territorial del Plan es el de actuación de la Confederación Hidrográfica del Sur (C.H.S.), el cual se define en el Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, en el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de Cuenca y de los planes hidrológicos.

En su disposición transitoria segunda se establece que el ámbito territorial de la cuenca Sur es: "el territorio de las cuencas hidrográficas que vierten al mar Mediterráneo entre el límite de los territorios municipales de Tarifa y Algeciras y la desembocadura del río Almanzora, incluida la cuenca de este último río, quedando excluida la de la Rambla de Canales. Comprende, además, la cuenca endorreica de Zafarraya". Asimismo, se especifica que el Plan Hidrológico de la cuenca será único.

0.3.- HORIZONTES TEMPORALES DEL PLAN

El P.H.N. concreta los períodos en los que se llevarán a cabo las actuaciones previstas en dicho Plan:

Se entiende por primer período del P.H.N. el lapso de tiempo que transcurra desde la aprobación de la Ley de P.H.N. hasta diez años más tarde. Se entiende por segundo período el lapso de tiempo que se extiende durante otros diez años una vez transcurrido el primer período.

0.4.- ANTECEDENTES

En el año 1979 se establece, mediante el Real Decreto 3029/1979 de 7 de diciembre, las bases de partida para la realización de los Planes Hidrológicos.

En cumplimiento del mencionado Real Decreto, se crea la Comisión de Planificación Hidrológica, presidida por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

La citada Comisión aprueba en su reunión del 12 de Junio de 1980 una propuesta del Grupo de Coordinación y Normas sobre el contenido de los Planes Hidrológicos y la organización para su ejecución. En esta propuesta, se prevé el desarrollo de los Planes Hidrológicos por Cuencas, estableciéndose en cada Confederación Hidrográfica un grupo de trabajo.

Fruto de este Grupo de Trabajo fue la redacción de un avance de Plan Hidrológico en 1980, AVANCE-80. Para la confección de estos documentos se utilizaron los datos y resultados disponibles en la Confederación Hidrográfica y en otros organismos.

El 8 de agosto de 1985 se publica en el B.O.E. la Ley 29/1985 de 2 de agosto, de Aguas. Esta ley dedica todo el Título III a la Planificación Hidrológica.

El 30 de abril de 1986 se publica en el B.O.E. el Real Decreto 849/1986 de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los Títulos Preliminar I, IV, VI y VII de la Ley de Aguas.

El 31 de agosto de 1988 se publica en el B.O.E. el Real Decreto 927/1988, de 29 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los Títulos II y III de la Ley de Aguas.

La promulgación de esta ley supuso el final de toda una etapa histórica de planificación hidrológica y el inicio de un nuevo período. En el Reglamento de la Planificación Hidrológica en el Capítulo III: De la elaboración, aprobación y revisión de los Planes Hidrológicos. Artículos 95 a 114, se recogen los pasos a seguir para la elaboración del Plan Hidrológico.

En concreto señala que el Plan Hidrológico se realizará en dos etapas:

- En la primera etapa el Organismo de Cuenca correspondiente elaborará la Documentación Básica y el Proyecto de Directrices.
- En la segunda etapa de elaboración del Plan Hidrológico de Cuenca, el Organismo de Cuenca, con la participación de Departamentos ministeriales interesados, redactará la correspondiente propuesta del mismo de acuerdo con las directrices aprobadas por la Comisión de Planificación. (Artículo 101. R.A.P.A. y P.H.).

Habiéndose realizado la Documentación Básica y estando ya terminado el Proyecto de Directrices, esta Confederación Hidrográfica inicia con el presente trabajo la redacción de la Propuesta del Plan Hidrológico de la Cuenca Sur.

Por otra parte, el presente trabajo incluye la realización de los estudios necesarios para definir la viabilidad técnica y económica de las infraestructuras básicas contempladas en las Directrices del Plan y que no disponen en la actualidad de dichos estudios. La urgencia de su realización es evidente para que el Plan disponga del adecuado soporte técnico.

Además, numerosas alegaciones presentadas al Proyecto de Directrices durante el período de información pública solicitan insistentemente la realización de los estudios necesarios para el mejor conocimiento de los recursos disponibles en el futuro, para lo cual es necesario conocer la viabilidad de las obras propuestas, en particular presas y trasvases entre sistemas de explotación.

El objetivo del presente trabajo es la redacción de la Propuesta del Plan Hidrológico de la Cuenca Sur, la cual contendrá:

- Los trabajos previos a la redacción de la Propuesta propiamente dicha
- Propuesta de un orden de prioridades de actuación

- Propuesta de la estructura del Plan Hidrológico de la Cuenca
- Definición de los Programas y Subprogramas que compondrán el Plan
- Necesidades de la Confederación Hidrográfica para desarrollar los Programas

Los documentos básicos para la realización de este trabajo serán la Documentación Básica (D.B.), los trabajos complementarios realizados posteriormente a la D.B. para subsanar las lagunas detectadas (precipitaciones máximas, revisión de usos y demandas de agua, aportaciones, modelos de gestión), los trabajos realizados por la Junta de Andalucía y, obviamente, el Proyecto de Directrices de la Cuenca. Todas las directrices que se recogen en dicho Documento deberán quedar contempladas en el Plan para su cumplimiento.

En cualquier caso, al redactar el Plan Hidrológico de la Cuenca, se tendrán en cuenta los principios generales de la política hidráulica en Andalucía.

0.5.- MARCO LEGAL

Tres hechos fundamentales han venido a dar una nueva perspectiva al tratamiento jurídico de las aguas: el cambio de estructura del Estado, el ingreso de España en las Comunidades Europeas, y la promulgación de la nueva Ley de Aguas de 1985.

El cambio de estructura del Estado ha significado el paso de una organización centralizada a otra descentralizada, el Estado de las Autonomías, que ha creado en las regiones, o nacionalidades, constituidas en Comunidades Autónomas, nuevas fuentes de elaboración normativa en materia de aguas y una nueva distribución competencial al respecto.

La integración de España en las Comunidades Europeas ha supuesto la asunción en bloque del derecho comunitario, muy importante en el sector de las aguas no sólo por el número y diversidad de los actos comunitarios, sino por la atención prioritaria que dedican a las aguas los programas de acción, cuyo protagonismo en el futuro es fácilmente predecible ante hechos como la modificación del derecho primario comunitario a consecuencia del Acta Única, que permitirá considerar el medioambiente como objetivo prioritario y explícito del Mercado Común, y posibilitará la aprobación del derecho derivado comunitario, singularmente las Directivas, mediante mayoría cualificada y no por unanimidad como, de acuerdo con el artículo 100 del Tratado de Roma, se venía realizando.

Hay que añadir, además, que en el caso de las aguas los efectos de la integración suponen una aplicación inmediata del derecho de la CEE, ya que no existe para esta materia ni cláusula de salvaguardia ni derecho transitorio.

Por último, y de fundamental importancia, la promulgación de la nueva Ley 29/1985, de Aguas, que sustituye a la anterior Ley 1866/1879, ha introducido modificaciones sustanciales en nuestra regulación hidráulica. Cuenta con un desarrollo reglamentario, en dos Reales Decretos, y ha dado lugar a una sentencia del Tribunal Constitucional sobre los recursos planteados contra la Ley y que reafirma los principios inspiradores sobre los que aquélla se fundamenta.

Es obligado señalar que los sucesos apuntados han ocurrido en un corto espacio de tiempo si se considera el lento proceso de transformación jurídica. Si todo nuevo derecho debe contemplarse con perspectiva de futuro, tal consideración está más indicada en nuestro caso dada la heterogeneidad de fuentes y antecedentes, la complejidad de la materia que se regula y la nueva organización institucional que se genera.

0.5.1.-Legislación básica

Dada la diversidad de fuentes de las que emana la normativa legal (comunitaria, estatal, autonómica y local) de ordenamientos que tienen distintos ámbitos territoriales, y de las características propias de cada uno de ellos, es lógico que de toda la normativa aplicable exista una parte que, por su obligatoriedad general tanto geográfica como temporal, merezca el adjetivo de básica.

Esta legislación básica se corresponde plenamente, en nuestro caso, con los sucesos reseñados anteriormente ya que, de alguna manera, estos últimos son efecto o consecuencia de aquella. Es decir, el cambio de la estructura del Estado se produjo con la promulgación de la Constitución, el ingreso en las Comunidades Europeas tuvo como consecuencia la asunción de las Directivas como derecho comunitario derivado, y la promulgación de la Ley de Aguas tuvo como fin la modificación sustancial de nuestra regulación hidráulica.

Así pues, la legislación básica está compuesta, sin que el citado orden signifique prelación, por:

- . Constitución Española.
- . Directivas de la CE.
- . Ley de Aguas.

Constitución Española

La Constitución, como ya se indicaba anteriormente, viene a conformar una estructura descentralizada del Estado. Buena prueba de ello son los artículos 148 y 149, en los que se establecen las competencias que pueden asumir las Comunidades Autónomas y las exclusivas del Estado, respectivamente.

Entre las competencias autonómicas establecidas en el artículo 148, cabe destacar los apartados:

- "4º Las obras públicas de interés de la Comunidad Autónoma en su propio territorio".
- "7º La agricultura y ganadería, de acuerdo con la ordenación general de la economía".
- "8º Los montes y aprovechamientos forestales".
- "9º La gestión en materia de protección del medioambiente".

"10° Los proyectos, construcción y explotación de los aprovechamientos hidráulicos, canales y regadíos de interés de la Comunidad Autónoma; las aguas minerales y termales".

"13° El fomento del desarrollo económico de la Comunidad Autónoma dentro de los objetivos marcados por la política económica nacional".

En relación con las competencias exclusivas del Estado, establecidas en el artículo 149, cabe destacar el apartado 1.13 que atribuye a éste las

"Bases y coordinación de la planificación general de la actividad económica".

Es precisamente este apartado el que sirve de base al Tribunal Constitucional, en su sentencia de 29 de noviembre de 1988, para fundamentar la competencia estatal respecto a la planificación hidrológica al estar enmarcada dentro de la planificación general de la actividad económica. Hecho éste que, según recoge la sentencia, está plenamente especificado en el artículo 38.4 de la Ley de Aguas y que el Tribunal considera básico:

"Los Planes Hidrológicos se elaborarán en coordinación con las diferentes planificaciones que les afecten".

Por otro lado, la condición de recurso natural del agua, la declaración de los recursos naturales como dominio público y la obligatoriedad de los poderes públicos de velar por la utilización racional de éstos, vienen recogidos en los artículos 40, 45, 128, 130, 131 y 132, además del 149 citado, que expresamente establece en el apartado 22 la competencia exclusiva del Estado sobre la "legislación, ordenación y concesión de recursos y aprovechamientos hidráulicos cuando las aguas discurren por más de una Comunidad Autónoma."

Como consecuencia de la promulgación de la Constitución, y consagrando la descentralización estatal, surgen los Estatutos de Autonomía que son la norma institucional básica de las Comunidades Autónomas. A ellos nos referiremos más adelante, en lo que pueden tener relación con la planificación hidrológica de la cuenca.

Directivas de la CE

Las Directivas del Consejo son parte de la normativa legal que emana de la CE, de obligado cumplimiento para todos los estados miembros. A diferencia de otro tipo de normativa legal de la CE, la observancia por los estados miembros no es en los estrictos términos de la Directiva, sino que lo es a través de la incorporación de su contenido al ordenamiento jurídico interno de cada país miembro. Es decir, se deja libertad para que cada país incorpore las Directivas a su normativa de la manera que estime más conveniente.

Es en el ámbito de la CE donde la regulación de las aguas, en su doble vertiente de objetivos de calidad para determinados cursos o tramos, y de normas de emisión de los vertidos nocivos al medio acuático, es más importante. Es el Convenio de Oslo, en 1972, al establecer la prevención sobre la contaminación por vertidos desde buques y aeronaves a las aguas marítimas, con un sis-

tema de lista negra y gris, el que inspira la regulación de la CEE para todas las aguas en la Directiva del Consejo de 4 de mayo de 1976 (76/464/CEE).

Es el artículo 96 de la Constitución el que permite, específicamente, que este tipo de normativa pase a formar parte de nuestro ordenamiento al que, normalmente y dado nuestro estado actual de desarrollo, completa y desarrolla en aspectos omitidos en nuestra regulación nacional.

Ley de Aguas y sus Reglamentos

La Ley de Aguas, de 2 de agosto de 1985, contiene 113 artículos repartidos en 7 títulos y otro preliminar, 9 disposiciones transitorias, 7 adicionales, 4 finales y 3 derogativas. Viene a sustituir a la anterior Ley de 1879 y supone una puesta al día de nuestro ordenamiento hidráulico en cuanto a:

- . Las exigencias de la técnica y a la diversidad de usos que son posibles hoy.
- . La Planificación Hidrológica, como instrumento clave para la administración y gestión del recurso.
- . La consideración del ciclo hidrológico unitario y el criterio de cuenca para la división administrativa.
- . Los objetivos de calidad y problemas de vertidos y contaminación de aguas.
- . La configuración integradora y participativa de la administración pública del agua.
- . La supresión de ciertos aspectos civiles en el régimen de las aguas.
- . La importancia del agua subterránea.

Es una Ley necesaria y en muchos aspectos significa una concepción unitaria y moderna del recurso, adaptada en gran manera a las actuales exigencias.

La singular importancia que la Ley de Aguas concede a la Planificación Hidrológica se manifiesta en la dedicación de todo el Título III a dicho tema, que se desarrolla en el Reglamento de la Administración Pública de Agua y la Planificación Hidrológica, de cuyo Título I se pueden resaltar los siguientes puntos de interés:

- Los principios generales en los que se inspira la Administración Pública del Agua son:
 - 1º) Unidad de gestión, tratamiento integral, economía del agua, desconcentración, descentralización, coordinación, eficacia y participación de los usuarios (artículo 1).

- 2º) Unidad de la cuenca hidrográfica, de los sistemas hidráulicos y del ciclo hidrológico (artículo 1).
 - 3º) Compatibilidad de la gestión pública del agua con la ordenación del territorio, la protección y conservación del medio ambiente y la restauración de la naturaleza (artículo 1).
 - 4º) La cuenca hidrográfica, como unidad de gestión de recurso, se considera indivisible (artículo 2).
 - 5º) A efectos administrativos, los acuíferos situados en el ámbito territorial de un Organismo de cuenca dependerán de este Organismo (artículo 3).
 - 6º) Cuando un acuífero subterráneo esté situado en los ámbitos territoriales de dos o más Planes Hidrológicos de cuenca, corresponderá al Plan Hidrológico Nacional asignar los recursos de cada uno de ellos (artículo 4).
 - 7º) El Estado ejercerá, especialmente, la función de la planificación hidrológica y la realización de los planes estatales de infraestructura hidráulica, o cualquier otro estatal que forme parte de aquélla (artículo 6).
- Respecto a las competencias y funciones cabe destacar:
- 1º) Los Planes Hidrológicos de cuenca serán informados preceptivamente por el Consejo Nacional del Agua, antes de su aprobación por el Gobierno (art. 20.1.b), así como los planes y proyectos de interés general de ordenación agraria, urbana, industrial, de aprovechamientos energéticos o de ordenación en tanto afecten sustancialmente a la planificación hidrológica o a los usos del agua (art. 20.1.d).
 - 2º) La elaboración del Plan Hidrológico de cuenca, así como su seguimiento y revisión es función del Organismo de cuenca (art. 25.a), salvo en las cuencas intracomunitarias que corresponde la elaboración y revisión a la Administración Hidráulica de la Comunidad Autónoma correspondiente.
 - 3º) El Consejo del Agua de la cuenca es el Órgano de Planificación (art. 28.3), que es a su vez a quien corresponde elevar al Gobierno, a través del M.O.P.T., el Plan Hidrológico de cuenca (art. 53.1). En la Confederación Hidrográfica del Sur, al carecer de Consejo del Agua, ha asumido estas funciones la Junta de Gobierno, en virtud de lo establecido en la disposición transitoria 9ª de la Ley, constituida con arreglo al Real Decreto 2419/1.979, de 14 de Septiembre.
 - 4º) El órgano de apoyo Técnico del Consejo del Agua es la Oficina de Planificación Hidrológica del Organismo de cuenca (art. 56.3). Dicha Oficina constituye una de las cuatro unidades en que se estructura cada Confederación, bajo la dependencia directa de su Presidente (R.D. 984/89. art. 2), y entre las misiones encomendadas se incluyen la recopilación y, en su caso, la realización de los estudios necesarios para la elaboración, seguimiento y

revisión del Plan Hidrológico de cuenca (R.D. 984/89 art. 7). En la Confederación Hidrográfica del Sur, al carecer de Consejo del Agua, no existe este órgano de apoyo técnico; simplemente, en la R.P.T. del Organismo y dentro del Gabinete de la Presidencia, hay una Jefatura de Área de Planificación.

El Título II del Reglamento está dedicado íntegramente a la planificación hidrológica. Cabe destacar los siguientes artículos:

Art. 70, en el que se definen los objetivos generales de la planificación hidrológica.

Art. 72 a 91, en los que se especifica pormenorizadamente el contenido de los Planes Hidrológicos de cuenca.

Art. 95 a 103, en los que se define el procedimiento para la elaboración de los Planes. Especial importancia adquiere el art. 100.2, dedicado al Proyecto de Directrices. Destacan los siguientes aspectos:

- 1º Se define el Proyecto de Directrices, que junto con la Documentación Básica constituyen la primera etapa del Plan.
- 2º El Proyecto contendrá, por una parte, la descripción y valoración de las situaciones y problemas hidrológicos más importantes de la cuenca relacionados con el agua y, por otra, las correspondientes propuestas de Directrices que versarán sobre los apartados contenidos en el artículo 40 de la Ley de Aguas, con excepción de los que se refieren a los datos incluidos en la Documentación Básica. Las Directrices concretarán las posibles decisiones que puedan adoptarse para determinar los distintos elementos que configuran el Plan.

0.5.2.-Otra legislación

Real Decreto 2473/85. Tabla de vigencias

En primer lugar, y a tenor de lo expuesto, habría que citar el Real Decreto, de 27 de diciembre de 1985, en el que se establece la Tabla de vigencias de las disposiciones afectadas por la Ley de Aguas. Este Real Decreto establece cuatro categorías de disposiciones:

- 1) Disposiciones que quedan derogadas el día 1 de enero de 1986. Figuran 73 disposiciones, entre las que habría que destacar la Ley de 7 de julio de 1905 de Concesiones para riego.
- 2) Disposiciones que se derogarían a la entrada en vigor del Reglamento de desarrollo de los Títulos I, IV, V, VI y VII de la Ley.

Dicho Reglamento fue aprobado por Real Decreto 849/1.986, de 11 de Abril; Reglamento del Dominio Público Hidráulico, y que su entrada en vigor deroga 12 disposiciones relacionadas en el Anexo del Real Decreto del que se está hablando en este apartado.

- 3) Disposiciones que quedarán derogadas a la entrada en vigor de las disposiciones reglamentarias que se dicten para el cumplimiento de los títulos II y III de la Ley de Aguas. Son 15 las disposiciones incluidas en este concepto, de las que cabría destacar la orden de 30-11-79, de Constitución y funcionamiento de los órganos de gobierno de las Confederaciones Hidrográficas, y el R.D. 3029/1979, de 7 de diciembre, sobre Planificación Hidrológica.
- 4) Disposiciones que quedan vigentes. Se establecen 5 disposiciones, de las que las más importantes son la Ley 21/1971, de 19 de junio, sobre aprovechamiento conjunto Tajo-Segura, y la Ley 52/1980, de 16 de octubre, sobre el Régimen económico de la explotación del acueducto Tajo-Segura.

Real Decreto 650/1987. Ámbitos territoriales

A continuación hay que citar el Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos.

En su disposición transitoria segunda establece que el ámbito territorial de la cuenca Sur es: "el Territorio de las cuencas hidrográficas que vierten al mar Mediterráneo entre el límite de los territorios municipales de Tarifa y Algeciras y la desembocadura del río Almanzora, incluida la cuenca de este último río, quedando excluida la de la Rambla de Canales. Comprende, además, la cuenca endorréica de Zafarraya".

Asimismo, se especifica que el Plan Hidrológico de la cuenca será único.

Real Decreto 984/1989, Estructura de Confederaciones hidrográficas

En este Real Decreto se establece la estructura orgánica dependiente de la Presidencia de las Confederaciones Hidrográficas y establece las Oficinas de Planificación Hidrológica.

Orden de 24 de Septiembre de 1992

Por esta orden se aprueban las instrucciones y recomendaciones técnicas complementarias para la elaboración de los Planes Hidrológicos de cuencas intercomunitarias.

Estatutos de Autonomía y Reales Decretos de Transferencias

Por Ley Orgánica se aprueban los Estatutos de las Comunidades Autónomas que, entre otras cosas, recogen las competencias asumidas por éstas.

En nuestro caso, es de interés:

- . Ley Orgánica de 30 de diciembre de 1981, Andalucía. Estatuto de Autonomía.

Como ya hemos dicho, en todos ellos existe un epígrafe específico para las competencias asumidas por cada Comunidad, algunas de las cuales no son un hecho hasta que no se hace la transferencia por parte del Estado. La situación de éstas últimas es la siguiente:

- | | |
|--|--------------|
| . MEDIO AMBIENTE | |
| Andalucía | R.D. 3334/84 |
| . ORDENACIÓN DEL TERRITORIO | |
| Andalucía | R.D. 2802/83 |
| . CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA | |
| Andalucía | R.D. 1096/84 |
| . ABASTECIMIENTO DE AGUAS, SANEAMIENTO, ENCAUZAMIENTO Y DEFENSA DE MÁRGENES Y RÍOS | |
| Andalucía | R.D. 1132/84 |
| . AGRICULTURA Y GANADERÍA | |
| Andalucía | R.D. 3490/82 |
| . INDUSTRIA Y ENERGÍA | |
| Andalucía | R.D. 1091/81 |

Medio Ambiente

- . Directiva 79/409, de 2 de abril, relativa a la conservación de las aves silvestres, y las consiguientes Zonas de Especial Protección para las aves (Z.E.P.A.).
- . Directiva 92/43, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- . Ley 42/1975, de 19 de noviembre, sobre desechos y residuos sólidos urbanos y su modificación por el Real Decreto 1163/1986, de 13 de junio.
- . Ley 20/1986, de 14 de mayo, de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- . Real Decreto 838/1988, de 20 de julio, que desarrolla el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986.
- . Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía.

- . Decreto 97/1994, de 3 de mayo, de asignación de competencias en materia de vertidos al dominio público marítimo-terrestre y de usos en zonas de servidumbre de protección.
- . Decreto 334/1994, de 4 de octubre, por el que se regula el procedimiento para tramitación de autorizaciones de vertido al dominio público marítimo-terrestre y de usos en zonas de servidumbre de protección.

0.5.3.-Legislación específica de la Cuenca del Sur

Sin pretensión de exhaustividad, se seleccionan aquellas disposiciones que tienen especial incidencia en la cuenca.

Zonas regables

- a) Provincia de Almería
 - Campo de Dalías: 30.347 ha
 - . Decreto de 24-06-41, en relación con los Sectores I, II, III 1ª y III 2ª
 - . Decreto de 16-01-69, en relación con el Sector IV
 - . Decreto de 23-07-70, en relación con el Sector V y VI
 - . Otras disposiciones, en la ficha de la Z.R. del Campo de Dalías (Tomo VII: apéndice del Anejo nº13)
 - Campo de Níjar: 4.240 ha
 - . Decreto de 07-11-62, en relación con los Sectores I, II y IV
 - . Decreto de 14-02-63, en relación con el Sector III
 - El Saltador (Huércal-Overa): 3.200 ha
 - . Decreto de 31-05-81
 - El Higueral de Tíjola: 737 ha
 - . Decreto de 28-11-64
 - Los Guiraos de Cuevas de Almanzora: 230 ha
 - . Decreto de 24-12-64
 - Presa de Cuevas de Almanzora 1ª Parte: 7.785 ha
 - . Decreto de 08-06-84
- b) Provincia de Málaga
 - Llanos de Antequera: 3.325 ha. Aguas subterráneas
 - . Decreto de 23-03-56

- Río Guadalhorce: 21.621,33 ha
 - . Decretos de 27-04-56 y 20-08-70./ORDEN PRESIDENCIA DEL GOBIERNO de 27 Octubre de 1972. Plan Coordinado Reformado del Guadalhorce
- Río Guaro: 12.000 ha
 - . Decreto de 09-05-84
- c) Provincia de Granada
 - Motril-Salobreña: 3.340 ha
 - . Decreto de 20-02-53, en relación con los Sectores I al VI
 - Ampliación Motril-Salobreña: 1.635 ha
 - . Decreto de 09-01-81, en relación con los Sectores VII y VIII
- d) Provincia de Cádiz
 - Embalse del Guadarranque: 9.310 ha
 - . Decreto de 31-03-66
 - Ampliación del Guadarranque (Vegas del río Hozgarganta): 2000 ha
 - . Decreto de 09-01-81

Aguas Subterráneas

- Legislación sobre sequía
(anterior a la Ley de Aguas)
 - Asegura abastecimientos y riegos mediante la limitación o suspensión temporal de aprovechamientos.
 - . R.D. Ley 18/1981 de 4 de Diciembre
Entrada en vigor: 9 de diciembre de 1982
Vigencia: hasta 31 de diciembre 1982
 - Prórroga del R.D.L. 18/1981.
 - . R.D. Ley 25/1982 de 29 de Diciembre. Convalidado por Ley 6/1983 de 29 de Junio
Entrada en vigor: 1 de enero 1983
Vigencia: hasta 31 de diciembre 1983
 - Prórroga de Ley 6/1983 (R.D.L. 25/1982).
 - . R.D. Ley 9/1983 de 28 de Diciembre
Entrada en vigor: 1 de enero de 1984
Vigencia: hasta 31 de diciembre de 1984
 - Prórroga de Ley 6/1983, con regulación específica para el Campo de Dalías.
 - . Ley 15/1984 de 24 de Mayo

Entrada en vigor: 27 de mayo 1984
Vigencia: hasta 31 de diciembre 1984

- Prórroga de la Ley 6/1983 hasta 31 de diciembre de 1985.
 - . R.D. Ley 15/1984 de 26 de Diciembre
- Prórroga de la Ley 6/1983 con declaración provisional de sobreexplotación del Campo de Dalías.
 - . R.D. Ley 8/1985 de 27 de Diciembre
 - Vigencia: hasta 31 de diciembre de 1986
- Regulación de los alumbramientos y captaciones de recursos hidráulicos subterráneos en el Campo de Dalías.
 - . Decreto 117/84 de 2 de Mayo
- Acuífero zona Huércal-Overa y Pulpí. Declaración provisional de sobreexplotación o en riesgo de estarlo.
 - . Real Decreto 2618/1986 de 24 de Diciembre
- Acuíferos declarados provisionalmente sobreexplotados o en riesgo de estarlo:
Campo de Dalías.
Zona de Níjar.

Zona del Bajo Andarax.
Zona Huércal-Overa y Pulpí.
 - . Real Decreto 1679/1987, de 30 de Diciembre
- (Normativa a partir de la vigencia de la Ley de Aguas)
 - Declaración provisional de sobreexplotación del acuífero del Campo de Dalías
 - . R.D. 2618/1986 de 24 de Diciembre
 - Prórroga de la medida 1ª del R.D. 2618/1986 por todo el año 1988
 - . R.D. 1679/1987 de 30 de Diciembre
 - Prórroga de la medida 1ª del R.D. 2618/1986 por todo el año 1989
 - . R.D. 1583/1988 de 29 de Diciembre
 - Prórroga de la medida 1ª del R.D. 2618/1986 por todo el año 1990
 - . R.D. 1602/1989 de 29 de Diciembre
 - Prórroga de la medida 1ª del R.D. 2618/1986 por todo el año 1991
 - . R.D. 1677/1990 de 28 de Diciembre

- Medidas administrativas especiales para la gestión de los recursos hidráulicos en la cuenca comprendida entre los ríos Adra y Andarax.
 - . R.D. 531/1992 de 22 de Mayo
 - Vigencia: en 1992 y hasta 31 de diciembre de 1993
- Medidas urgentes para reparar los efectos producidos por la sequía, declarando de interés general las obras de mejora del abastecimiento de la ciudad de Almería.
 - . R.D. Ley 8/1993 de 21 de Mayo
- Medidas administrativas especiales para la gestión de recursos hidráulicos. Prórroga de la vigencia del R.D. 531/1992.
 - . R.D. 134/1994 de 4 de Febrero
 - Vigencia: hasta 31 de diciembre de 1995
- Medidas urgentes para reparar efectos de la sequía. Declaración de Interés General las obras de: Ordenación hidráulica del sistema Guadalfeo-Adra, Ordenación hidráulica del Medio y Alto Almanzora, Ordenación hidráulica del Campo de Dalías
 - . R.D. Ley 6/1994 de 27 de Mayo

Otras disposiciones

- Declaración de interés general de la Comunidad Autónoma de la mejora de los regadíos de la Comarca de Andarax. Provincia de Almería.
 - . Decreto 21/1988, de 3 de Febrero, por el que establece en 11.823 ha la superficie de regadíos tradicionales a mejorar.
- Declaración de interés general de la Comunidad Autónoma de la mejora de los regadíos de la Comarca de Almanzora. Provincia de Almería.
 - . Decreto 258/1988, de 26 de Julio, por el que se establece en 15.677 ha la superficie de regadíos tradicionales a mejorar.
- Declaración de interés general de la Comunidad Autónoma de la mejora de los regadíos de la Axarquía-Este. Provincia de Málaga.
 - . Decreto 259/1988, de 26 de Julio, por el que se establece en 2.346 ha la superficie de la zona.
- Aprobación del Plan General de Transformación de la zona Regable del Guaro. Provincia de Málaga.
 - . Real Decreto 594/1989, de 2 de Junio, por el que se aprueba el plan mediante implantación mayoritaria de riegos localizados de alta frecuencia, explotaciones tipo familiares de 2,5 ha de riego útil, hortofrutícolas e intensidad mínima exigible de 600.000 pts/ha de producción.

Delimita la zona regable a 8.900 ha, de las que están en secano 4.032, el resto para regadíos mejorables. Señala y clasifica las obras necesarias, la redistribución de la propiedad, clases de tierra y precios máximos y mínimos. Concentración de explotaciones y ayudas.

Sin carácter de normativa legal, se incluye como Anejo 1 los Objetivos, Recomendaciones y Medidas de Coordinación que, para la Planificación Hidrológica, elaboró la DGHO en 1990.

- . Real Decreto 531/1992, de 22 de Mayo, por el que se adoptan medidas administrativas especiales para la gestión de los recursos hidráulicos, al amparo del artículo 56 de la Ley de Aguas. (su vigencia terminó el 31.12.93).
- . Real Decreto 134/1994, de 4 de Febrero, por el que se adoptan medidas administrativas especiales para la gestión de los recursos hidráulicos, al amparo del artículo 56 de la Ley de Aguas (su vigencia terminará el 31.12.95).
- . Ley 1/1994, de 11 de Marzo, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Esta Ley considera como actividades de planificación, entre otras:

- Planificación hidrológica
 - Planificación regional y subregional de sistemas en alta de abastecimiento de agua.
 - Planes de ordenación de recursos naturales
 - Embalses destinados a abastecimiento de agua a poblaciones o para regadíos, con una capacidad superior a 15 hm³.
 - Transformación en regadío de tomas con superficie igual o superior a 500 ha.
 - . Real Decreto Ley 2/1994, de 4 de Febrero, por el que se acuerdan moratorias en las tarifas de utilización del agua y una transferencia de caudales en la cuenca del Almanzora.
- Por este Real Decreto se autoriza una transferencia de hasta 10 hm³, durante 1994, desde el embalse de Almanzora a los regadíos meridionales de la cuenca del Segura.
- . Ley 2/89, de 18 de Julio, de Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía
 - . Ley 7/1994, de 18 de Mayo, de Protección Ambiental de Andalucía
 - . Real Decreto Ley 1/1.995 de 10 de Febrero, por el que se arbitran medidas de carácter urgente en materia de abastecimientos hidráulicos.

- . Real Decreto Ley 4/1.995 de 12 de Mayo, por el que se adoptan medidas urgentes para reparar los efectos de la sequía.
- . Ley 17/1.995 de 1 de Junio, de transferencia de volúmenes de agua de la cuenca del río Guadiaro a la cuenca del río Guadalete, que determina, entre otros puntos, cuándo y en qué cuantía se puede hacer la transferencia de dichos volúmenes de agua.

CAPITULO I

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA

I.1.- RASGOS GEOLÓGICOS, GEOGRÁFICOS, CLIMÁTICOS E HIDROGRÁFICOS.

I.1.1.- Delimitación geográfica y división administrativa.

La cuenca mediterránea de Andalucía, sobre la que se extiende la competencia en materia de aguas de la Confederación Hidrográfica del Sur, está conformada por un conjunto de cuencas en forma de franja paralela a la costa con una longitud de unos 350 km y una anchura media del orden de 50 km, extendiéndose sobre un territorio de 18.425 km².

La Cuenca está íntegramente enmarcada en la Comunidad Autónoma de Andalucía y en su territorio se integran casi la totalidad de las provincias de Málaga (con 93 municipios sobre el total de 100) y Almería (con 96 de sus 103 municipios), así como la zona costera de Granada (con 52 de sus 191 municipios) y el Campo de Gibraltar en la provincia de Cádiz (con 7 de los 42 municipios que la componen). En total suponen 248 municipios.

Atendiendo a criterios geográficos de la Cuenca, a las diferentes regiones y comarcas existentes desde un punto de vista geográfico natural y social, y en base a criterios hidrológicos, para establecer unidades básicas de explotación de aguas superficiales y subterráneas se ha dividido la Cuenca en cinco sistemas, numerados del I al V, desde el Oeste hacia el Este, estando subdividido cada uno de ellos, a su vez, en varios subsistemas, como se muestra en el plano adjunto.

I.1.2.- Geología y geomorfología.

La proximidad entre las cordilleras Béticas litorales y el mar presta una peculiar configuración a estas cuencas, de pendientes superiores al 25% en un 57% de su territorio y con pendientes inferiores al 5% en tan solo un 13%.

Orográficamente cabe distinguir dos tipos de alineaciones paralelas al litoral: unas costeras y otras interiores. Las primeras se coronan con altitudes comprendidas entre los 1.300 y los 2.300 m y las interiores con cumbres que oscilan entre los 1.400 y 3.500 m, estando la mayor parte de ellas en torno a 2.000 m de altura.

Los ríos, en sus cursos altos, aprovechan las líneas estructurales del relieve y los contactos litológicos con rocas más blandas y de inferior grado de compacidad mientras que, en sus cursos medios y bajos, se encajan sobre materiales de sedimentación neógena, tales como limos, margas y areniscas, generando frecuentes glaciais.

En este tipo de hidrografía cabe distinguir tres tipos de redes: una de carácter dendrítico y jerarquizada en los cursos más importantes (Guadiaro, Guadalhorce, Guadalfeo, Adra, Andarax y Al-

manzora); otra también dendrítica y con cierta jerarquización, aunque los aportes que reciben son esporádicos, tratándose de las denominadas "ramblas" (Guadalmedina, Vélez, Verde de Almuñécar, etc) y una última con disposición "en peine", con aportes esporádicos y cursos muy cortos, personalizada en innumerables pequeños arroyos (Indiano, Manilva, Jordana, Enmedio, Monterroso, etc). Más adelante, se describen detalladamente los principales cursos de aguas superficiales de la cuenca.

Geológicamente, el territorio de la Cuenca Hidrográfica del Sur se encuentra enclavado en las Cordilleras Béticas, estando representadas la mayor parte de las distintas Unidades en que se subdivide esta cordillera, con la excepción de las más septentrionales que pertenecen a las cuencas adyacentes.

El estilo tectónico de la Cordillera es la estructura en mantos de corrimiento con vergencia hacia el Noroeste, cabalgando las unidades meridionales sobre las septentrionales.

Las Cordilleras Béticas se dividen en dos grandes conjuntos, las Zonas Externas y las Zonas Internas. Las Zonas Externas, Zona Prebética y Zona Subbética, situadas al norte, están formadas por materiales sedimentarios, de edad comprendida entre el Trías y el Mioceno inferior, plegados durante la orogenia alpina. Tienen una estructura de cobertera plegada y desarrollo de mantos de corrimiento. Ambas zonas a su vez se subdividen en subzonas. Las Zonas Internas comprenden a la Zona Bética y al complejo Dorsaliano. La Zona Bética presenta materiales de edad paleozoica afectados por procesos metamórficos, se subdivide en tres complejos denominados según su posición tectónica de inferior a superior: Nevado-Filábride, Alpujárride y Maláguide. Al complejo Dorsaliano se asignan una serie de unidades, en su mayor parte carbonatadas que bordean por el norte en una franja discontinua a los materiales Maláguides y más raramente a los Alpujárrides.

En una posición tectónica intermedia ente las Zonas Internas y Externas se ubican las Unidades del Campo de Gibraltar constituidas por materiales de tipo flysch con edades comprendidas entre el Cretácico inferior y el Mioceno inferior.

Completan la cordillera los materiales neógenos de las depresiones interiores, depresiones de Ronda, Antequera y Vera y las manifestaciones volcánicas del Neógeno-Cuaternario representadas en el Cabo de Gata (Almería).

I.1.3.- Clima.

La climatología se caracteriza por registrar una precipitación media anual en torno a 550 mm; siendo esta precipitación máxima en la zona occidental, en donde se detectan valores medios anuales superiores a 2.000 mm en la Sierra de Grazalema, y mínima en la zona oriental, con valores medios anuales en algunos sectores de la provincia de Almería inferiores a 200 mm. La diferencia entre las zonas occidental y oriental se evidencia también al observar las precipitaciones medias en los diferentes sistemas en que se ha dividido la Cuenca (ver plano de isoyetas en el epígrafe I.3.1).

Sistema	Precipitación (mm)
I	766
II	719
III	516
IV	303
V	298

Las temperaturas en la franja de costa se encuentran entre 18 y 20 °C, descendiendo rápidamente hacia el interior por la presencia de sierras costeras, en donde se registran medias inferiores a los 9°C en las divisorias de cabecera de ríos como: Almanzora, Andarax, Adra y Guadalfeo. Estos valores son aún más bajos en las cumbres de Sierra Nevada. Las temperaturas extremas se presentan en los meses de Enero y Agosto. Destaca el gran número de localidades con un período libre de heladas de 365 días/año, especialmente en la franja costera, caracterizada por unos inviernos relativamente cálidos (9 °C de media de mínimas del mes más frío en Almería).

La insolación es elevada, registrándose una media del orden de 3.000 horas/año, lo que influye en gran manera en la reducción de los ciclos de floración y maduración de los cultivos respecto a otras regiones. Propiciando este hecho, junto a los anteriores, un espectacular desarrollo de la agricultura que, utilizando una tecnología de vanguardia, produce rentas que han conseguido mitigar la emigración y, en algunos casos, como en Campo de Dalías y la costa granadina, incrementar la población relacionada con el sector agrícola; asimismo, estos factores climáticos han inducido el asentamiento de una floreciente industria turística.

Como contrapartida a esta bondad climática se detecta, por comparación con otras regiones, un elevado grado de aridez, que es una característica del clima local relacionada, en general, con áreas de elevadas temperaturas y distribuciones de la precipitación altamente sesgadas. Determinando la aridez como la relación entre el déficit agrícola y la evapotranspiración potencial, se puede afirmar que ésta es progresivamente creciente en la dirección Oeste-Este.

I.1.4.- Hidrografía

En este apartado se describen las características generales de la red de drenaje, principales cursos de agua de la cuenca así como los afluentes más importantes en los diferentes sistemas y subsistemas, tal y como se recoge en la Documentación Básica de la Cuenca Sur.

Sistema I

En su parte más occidental presenta una red de drenaje a través de cuencas paralelas, principalmente la de los ríos Palmones, Guadarranque y Hozgarganta, este último, afluente del Guadiaro.

En el centro, la red es de tipo radial, desarrollada a partir de la Serranía de Ronda, con el Guadiaro y su afluente el Genal al norte y oeste, una serie de cursos cortos y rápidos hacia el sur (Verde de

Marbella, Guadaiza, Guadalmina, Guadalmasa,...), y al este y noreste los principales afluentes al Guadalhorce por la margen derecha (Guadalteba, Turón y Grande).

La parte oriental está drenada por el Guadalhorce, su afluente el Campanillas y el río Guadalmedina.

- **Subsistema I-1**

Corresponde a la comarca del Campo de Gibraltar. Los ríos más representativos son el río Palmones regulado por la presa de Charco Redondo, y el río Guadarranque en el que se ubica la presa del mismo nombre.

El río Palmones tiene una longitud de 42,3 km y 202 km² de superficie vertiente. En su curso se pueden establecer tres tramos. Su curso alto, que se extiende desde el nacimiento a la cota 400 m hasta la cota 140 m, tiene 5 km de longitud y una pendiente del 3,2%. El tramo medio, ubicado hasta la presa de Charco Redondo, tiene una longitud de 15 km y una pendiente del 0,8%. El tramo inferior, con 22,6 km de longitud, presenta tan sólo un 0,1% de pendiente, lo que origina una penetración de las mareas a lo largo de su cauce.

Aguas abajo de la presa de Charco Redondo, los principales afluentes de la margen derecha son, el Arroyo de Valdeinfierno (27 km² de superficie cuenca y 9,5 km de longitud), Arroyo Raudal (50 km² y 14 km) y Arroyo de Botafuegos (20 km² y 9 km). El río Guadacorte (26 km² y 13 km) desemboca por su margen izquierda en las proximidades de la desembocadura en el mar, en la bahía de Algeciras.

El río Guadarranque con 42,1 km de longitud y 264 km² de superficie vertiente, presenta un perfil longitudinal similar al anterior, aunque el tramo medio es más largo, en detrimento del tramo bajo. Se inicia a la cota 606 m. El tramo superior tiene una pendiente del 4,6% y se extiende hasta la cota 220 m. El curso medio, cuya base se sitúa unos 2 km aguas arriba de la presa de Guadarranque, tiene una longitud de 18,7 km y un 1% de pendiente. El tramo inferior, de 19,1 km, presenta una pendiente del 0,1% ocurriendo el mismo fenómeno de entrada de las mareas a lo largo del cauce. Desemboca en el Norte de la Bahía de Algeciras.

El principal afluente del río Guadarranque es el arroyo de la Madre Vieja, que confluye por la margen izquierda a escasa distancia de la costa.

Al Oeste del río Palmones, sector occidental de la bahía de Algeciras y extremo de la cuenca, existen una serie de arroyos que desembocan directamente en el mar; los más importantes son: río Guadalmesí (14,4 km² de superficie de cuenca y 8,5 km de longitud), río Pícaro, situado al Oeste de Algeciras (18,8 km² de cuenca y 7,7 km de longitud), y río de La Miel, embovedado a su paso por Algeciras, con 14,2 km² y 9 km de superficie y longitud respectivamente.

Subsistema I-2

Corresponde a la cuenca del río Guadiaro, con 1.505 km² de superficie vertiente y 100 km de longitud.

El río Guadiaro se inicia en el río Guadalcobacín, aproximadamente a la cota 900 m, en la Sierra de las Salinas. Su tramo superior presenta una pendiente de un 5,2%. En su tramo medio, de pendiente comprendida entre 1,2 y 1,8% existe un sector de menor pendiente (0,4%) situado entre las cotas 440 m y 320 m. Su tramo inferior, en el cual recibe los afluentes más importantes, los ríos Genal y Hozgarganta, tiene una longitud de 35,7 km con una pendiente del 0,1%.

La red de cabecera de dicho río drena la mitad meridional de la Depresión de Ronda, los aportes principales se realizan a través del río Guadalevín y Guadalcobacín (138 km² y 13 km), a este último van a desembocar el Arroyo de la Ventilla en el pueblo de Arriate y el arroyo Espejo. Las cabeceras se localizan en los materiales carbonatados del borde occidental de la Sierra de los Merinos y Blanquilla, mientras que el de Espejo lo hace en los materiales detríticos de la Depresión. Los tramos medios y finales de ambos arroyos discurren sobre estos mismos materiales.

El río Guadalevín posee una red en cabecera de mayor complejidad, drenando el borde Norte de la Sierra del Oreganal a través de los arroyos de Linaejos y de los Manaderos que discurren sobre una serie de depresiones kársticas, como el polje del Cortijo del Navazo. La alimentación de estos arroyos es en parte nival, durante los meses fríos del año.

Otro arroyo que confluye en las proximidades del Tajo de Ronda es el Arroyo de Culebras, que discurre por un gran polje alargado paralelo a la carretera de Ronda-Algeciras a partir del cruce de Alpandeire.

Formado dentro de la depresión de Ronda y sus bordes, el Guadiaro lo abandona para establecerse en un valle sinclinal rectilíneo paralelo a la estructura de la Sierra de Líbar y relleno de materiales impermeables del Cretáceo superior y del flysch.

Las dos vertientes de este valle son claramente disimétricas: la más occidental la forma las estribaciones carbonatadas de la Sierra de Líbar en su primer tramo, en la oriental son significativos los últimos afloramientos de calizas subbéticas (El Conio).

En este tramo tiene lugar la incorporación del río Guadares o Campobuche (50,7 km² y 13 km); nace este río en el borde SE de la Sierra de Endrinal, atraviesa una depresión impermeable de flysch, hasta llegar a la presa de Montejaque, desapareciendo posteriormente en la Cueva del Hundidero, hasta su incorporación al Guadiaro a través de la Cueva del Gato, situada a unos 4 km al Norte de la estación de ferrocarril de Benaoján.

Aguas abajo hasta Cortes de la Frontera, existen dos surgencias en las proximidades de Jimera de Líbar y otra de gran importancia situada en la estación de Benaoján que drena el polje existente entre dicha población y Montejaque, siendo actualmente un valle ciego y que tan sólo ocasionalmente presenta una escorrentía superficial de carácter torrencial y de efectos catastróficos.

La vertiente opuesta, litológicamente distinta, se resuelve en una serie de arroyos que nacen en la Sierra de Benadalid y a la cual drenan fundamentalmente por dos surgencias.

Más al Sur de Cortes de la Frontera el río describe una serie de curvas encajándose en las margocalizas cretácicas hasta la confluencia con el Arroyo de Carboneras, donde aflora una bóveda anticlinal de materiales carbonatados jurásicos que ha quedado parcialmente erosionada en su núcleo dando origen a la surgencia del "Charco del Moro", una de las mayores de la Serranía de Ronda y principal punto de descarga de la Sierra de Líbar.

El río Genal, principal afluente del Guadiaro de la margen izquierda, presenta un trazado y una orientación paralelos en buena parte de su recorrido a la del colector principal. Tiene 42,8 km de longitud y una cuenca vertiente de 343 km².

El nacimiento principal de este río se encuentra en Igualeja, surgencia kárstica situada en el mismo pueblo, a cuyo caudal se agregan temporalmente el de otros arroyos que atraviesan igualmente el área carbonatada de cabecera. El principal de ellos es el río Seco (25 km² y 9,5 km), formado a expensas de varias surgencias a lo largo del contacto entre los materiales carbonatados dolomíticos o calizos y las micacitas, gneis y peridotitas de Sierra Bermeja.

El río Genal discurre, a través de una zona de contactos de materiales muy diferentes, lo cual explica la disimetría observada en sus vertientes. Mientras los arroyos de la vertiente norte poseen un funcionamiento esencialmente kárstico, los de la vertiente opuesta drenan de una forma difusa el macizo peridotítico de Sierra Bermeja.

La mayoría de las surgencias se disponen en el contacto entre las dolomías alpujárrides y los gneises. Por orden de importancia tenemos las surgencias del Júzcar, Faraján y Alpanseire y las situadas en los arroyos Almargen y Nacimiento próximos a Parauta.

Esta red norte muy anastomosada, característica de las áreas carbonatadas, contrasta con la concentración existente en la vertiente opuesta desde el río Seco hasta el Arroyo Guadarín, a partir del cual el río Genal se incurva y cambia de dirección E-O por la N-S. Desde este punto la concentración se mantiene en los afluentes de la Sierra Bermeja, con una estructura dendrítica, que se mantiene también en la margen izquierda, aunque en menor grado dada la menor altitud en las cabecezas.

A la altura de Gaucín el río abandona los materiales neísicos alpujárrides para discurrir sobre los materiales impermeables flyschoides, con una pendiente media inferior, lo que determina un régimen más tranquilo.

El río Hozgarganta es el principal afluente de la margen derecha, tiene una superficie de cuenca de 359 km² y una longitud de 45,6 km. Desemboca en el río Guadiaro a 7 km de la costa.

- Subsistema I-3

Comprende la zona litoral entre la desembocadura de los ríos Guadiaro y Guadalhorce, con una superficie de 926 km². Se drena por diferentes ríos y arroyos de pequeño recorrido y trazado perpendicular a la costa, motivado por la cadena montañosa de cabecera. Todos ellos tienen una pendiente alta.

Enumerados de Oeste a Este los más importantes son: río Manilva (34,6 km² y 14 km), río de Padrón (21,8 km² y 12 km), río del Castor (21,7 km² y 13,8 km), río Guadalmanza (58,9 km² y 24,4 km), río Guadalmina (67,4 km² y 22,4 km), río Guadaiza (45 km² y 20,6 km), río Verde (151 km² y 32,3 km) y río Fuengirola (118 km² y 20 km).

El río Guadalmanza se inicia en Sierra Bermeja y tiene una longitud de 24,4 km, con dos tramos característicos: el tramo alto, de 9,6 km y una pendiente del 6% se sitúa por encima de la cota 400 m. El tramo inferior de 14,8 km tiene una pendiente media del 2,7%.

El río Verde, con 32,3 km de longitud, presenta un perfil en el que se diferencian tres tramos. El superior, situado por encima de la cota 700 m, tiene una pendiente del 22%. El tramo medio, que se extiende hasta el embalse de La Concepción, tiene una longitud de 19,3 km y una pendiente del 3,1%. El tramo inferior, con 11,7 km, tiene una pendiente del 0,8% y está situado por debajo de la cota 100 m.

El perfil longitudinal del río Fuengirola es diferente a los del resto de este subsistema; presenta una menor pendiente, con los tramos alto y medio menos desarrollados.

- Subsistema I-4

Está constituido por la cuenca del Guadalhorce y la del Guadalmedina, situada al Este de la zona baja del primero.

La cuenca del Guadalhorce tiene 3.157 km². La longitud del río es de 154 km. Nace en la ladera occidental de Sierra Gorda y atraviesa la depresión de Antequera con recorrido E-O. Tras abandonar la comarca de Antequera tomando la dirección SO, se encaja en el Tajo de los Gaitanes (El Chorro) al que corta decididamente con dirección N-S.

A la entrada del Tajo recibe sus dos principales afluentes: Guadalteba y Turón, ambos por la margen derecha, procedentes de la Serranía de Ronda.

A partir del Chorro sus principales afluentes por la derecha son el Arroyo de las Cañas, el Casarabonela, el Río Grande y el Fahala. Por la izquierda, el Campanillas.

El río Guadalhorce presenta un perfil longitudinal en el que se diferencian tres tramos:

- El tramo superior se extiende desde el nacimiento hasta la cota 500, aguas arriba de la vega de Antequera; es de 28,4 km de longitud y de 1,6% de pendiente. La red hidrográfica de este tramo superior es en su mayor parte de tipo dendrítico, con abundantes cauces muy ramificados. Su densidad de drenaje es de 2 km de cauce por km² de superficie.
- El curso medio, que se extiende entre las cotas 500 y 100 m, tiene una longitud de 66,6 km y una pendiente de 0,5%. En su parte alta se desarrolla extensamente la vega de Antequera-Bobadilla, zona de relieve llano situada alrededor de la cota 400 m. Aguas abajo de la vega el río se une con los ríos Guadalteba y Turón. En este sector se ubican las tres grandes presas del sistema del Guadalhorce:
- El curso bajo corresponde a la denominada Hoya de Málaga. Tiene una longitud de 53,8 km y una pendiente del 0,2%. En él predomina una topografía suave con importantes zonas de regadíos, correspondientes al Plan Guadalhorce.

La cuenca alta del río Guadalhorce, considerada como el área drenante hacia el embalse del Guadalhorce, está atravesada por diferentes arroyos entre los que destacan el arroyo Marín, arroyo Tinajas, río Parroso, río Cerezo, arroyo de la Yedra, etc., jerarquizados en segmentos de cauce de diferentes órdenes. Dentro de esta zona se incluye el área de recepción correspondiente a la Laguna de Herrera, debido a la existencia de un canal artificial de drenaje que la une con el río Guadalhorce.

En esta cuenca alta existen varios sectores que se caracterizan por tener un marcado endorreísmo. Se trata de extensas zonas situadas en altiplanicies en las que hay frecuentes depresiones o dolinas, con lagunas, y una red hidrográfica poco desarrollada. Este endorreísmo determina en buena parte la calidad química de las aguas de superficie y subterráneas, por cuanto se trata de aparatos kársticos en materiales evaporíticos (yesos y sales haloideas).

También existen depresiones cerradas y lagunas relacionadas con las arcillas triásicas que afloran en la zona occidental de la cuenca del Guadalhorce, al este de Campillos: laguna Dulce, laguna Salada, laguna de Capacete, laguna del Cerero, laguna Redonda, etc.

Dentro del apartado de endorreísmo es necesario indicar el importante macizo kárstico carbonatado del Torcal de Antequera, al cual está conectado el manantial de la Villa.

Otras subcuencas pertenecientes a esta cuenca son las siguientes:

- Subcuenca del río Turón o Burgo: el río Turón, de 42,4 km de longitud, nace en el Tajo de los Enamorados. En las inmediaciones de la población de El Burgo se bifurca, hacia aguas arriba, en el arroyo de la Fuensanta y en el propio río Burgo; este último, se ramifica a su vez en dos arroyos, el de Palmito y el de Higuera, drenando respectivamente parte de la Sierra Hidalga y Blanquilla, y rodeando la zona de Lifa, donde una serie de surgencias kársticas acrecientan su caudal. El arroyo de la Fuensanta drena por su parte la zona Norte de la Sierra de las Nieves.

A partir de la población de El Burgo el cauce se ensancha y discurre por los materiales del Flysch, quedando delimitado en la margen izquierda por los materiales cretácicos subbéticos fundamentalmente y en la derecha por las Unidades Internas de Yunquera y Sierra de Alcaparaín, hasta finalizar en el embalse del Conde de Guadalhorce.

- Subcuenca del río Guadalteba: en esta subcuenca podemos distinguir dos afluentes principales, la del río de la Venta y la del propio Guadalteba. En el segundo podemos distinguir una red de segundo orden, con el río de las Cuevas, el riachuelo de Serrato y el arroyo Cerezo, entre otros. Se caracterizan todos ellos por tener sus cabeceras en materiales carbonatados.

El río Guadalteba tiene dos de los aportes más importantes de la Serranía como son la surgencia de Cuevas del Becerro y el Serrato, drenaje natural de parte de los relieves kársticos próximos (Sierra de los Merinos, Carrasco, etc.). Los demás emisarios poseen una alimentación también a partir de surgencias kársticas pero de mucho menor entidad, algunas de las cuales drenan la zona oriental de la Sierra de Cañete.

El afluente más importante del Guadalteba, por la izquierda, es el río de la Venta, que en su cabecera se denomina río Almargen. Nace en tres surgencias situadas en la zona norte de la Sierra de Cañete (Majabea, Majaborrego y las Cañas), y su longitud es de 15 km. La mayor parte de sus caudales se infiltran en un cuaternario de escasa entidad, lugar de asentamiento del pueblo de Almargen. Posteriormente atraviesa materiales triásicos y flyschoides, hasta desembocar en el cuaternario adosado al Norte de la Sierra de Peñarubia, a partir del cual aumenta su caudal con las aguas residuales del pueblo de Teba, atravesando dicha Sierra por medio de un cañón perpendicular a su estructura, para posteriormente recoger las aguas de una surgencia termal situada en el borde de dicha unidad y desembocar en el embalse del Guadalteba.

- Subcuenca del río Grande: con una longitud de 30,9 km de longitud, concentra a una serie de arroyos y barrancos que arrancan de la parte más alta de la Sierra de las Nieves. Destaca por ser un gran colector de dicha unidad recibiendo los aportes del río del Plano y del Jorox, segundo en importancia hasta su confluencia con el de los Horcajos y de los Caballos en la Loma de Tolox; ambos se caracterizan por poseer surgencias kársticas que en época de estiaje quedan con escaso o nulo caudal.

En su curso bajo, poco antes de la confluencia con el Guadalhorce, recibe por la derecha las aportaciones del Pereilas. Este río tiene una longitud de 16 km y una superficie de cuenca de 83,9 km². A su vez recibe a los subafluentes Seco y Bajo. Este conjunto drena el borde N del macizo carbonatado de la Sierra Blanca.

Los restantes afluentes al Guadalhorce por la derecha tienen menor importancia. Más arriba de la desembocadura del Grande recibe a los arroyos de las Cañas y Casarabonela. Más abajo, al río Fahala, que drena la parte Sur-Oriental de la Sierra Blanca. En su desembocadura en el Guadal-

horce se ubica una batería de sondeos que se utilizan para complementar el abastecimiento a la ciudad de Málaga.

- Subcuenca del río Campanillas: por la izquierda el principal afluente del Guadalhorce, en su curso bajo, es el Campanillas. Se destaca por la gran amplitud de su cauce, que nos habla de su funcionamiento anterior como desagüe natural de toda la cuenca de Colmenar, comprendida entre la Sierra del Torcal de Antequera y los Montes de Málaga. Esta cuenca superior fue captada en periodo geológico reciente por el río Guadalmedina. La cuenca del Campanillas ocupa un área de 289 km², con una longitud del cauce principal de 45 km.

Dentro del subsistema I-4 se incluye también el río Guadalmedina, cuenca independiente del Guadalhorce, que desemboca en el mar después de atravesar la ciudad de Málaga. Tiene una superficie vertiente de 180 km² y un recorrido total de 47 km que puede dividirse en tres tramos de longitudes 6,3; 15,5 y 25,2 km y pendientes de 10,5; 1,9 y 1,1% respectivamente.

El río Guadalmedina está regulado, a la entrada de la ciudad de Málaga, por el embalse de El Limonero, construido para defensa de la ciudad y refuerzo de su abastecimiento. En la cola de este embalse se ubica la presa de El Agujero, terminada en 1927 y construida para laminar las avenidas del río.

Sistema II

La mayor parte de este sistema está drenado por una serie de ríos de dirección N-S, de los cuales el más importante es el río Guaro, que tras recibir un abanico de afluentes pasa a denominarse río Vélez. El resto del sistema está ocupado por una cuenca endorreica.

- Subsistema II-1

El río Vélez, en el que confluyen en abanico una serie de cauces secundarios, tienen una longitud de 29,3 km, con un perfil longitudinal diferenciado en tres tramos. El tramo de cabecera, situado por encima de la cota 300, tiene 5,6 km y una pendiente de 12,5%; el tramo medio es de 13,7 km con una pendiente del 1,8%; y el tramo inferior, que ocupa los últimos 10 km, presenta una pendiente del 0,5%.

Los principales afluentes que constituyen el río Vélez son los ríos Benamargosa, Guaro, Alcaucín, Bermuza, Almachares y Rubite.

- **Subsistema II-2**

Se trata de una cuenca endorreica en cuya parte más baja se desarrolla el polje de Zafarraya. Presenta como cauce principal el arroyo de la Madre, de longitud 13 km, que atraviesa longitudinalmente el polje para verter sus aguas en los sumideros del sector occidental de la depresión.

- **Subsistema II-3**

Su red de drenaje está constituida por diferentes cauces de escaso recorrido, dirección perpendicular a la costa y pendientes elevadas; los principales son los ríos Algarrobo (21 km), Torrox (6,5 km) y Chíllar (16,1 km). El subsistema se conforma pues como una sucesión de pequeñas cuencas independientes que no llegan a alcanzar los 100 km² de superficie.

Sin embargo, ni la escasez de precipitaciones, ni lo reducido de sus cuencas implican una escasa capacidad erosiva de estos cortos ríos y barrancos. Por el contrario, ésta resulta ser muy potente en razón directa a los fuertes desniveles que tienen que salvar.

En líneas generales la red principal discurre en sentido Norte-Sur, surgiendo buena parte de los caudales en el contacto geológico entre los materiales carbonatados alpujárrides y los esquistos.

Su organización es bastante simple. La jerarquización es muy escasa, y está constituida por una arteria principal a la que directa y perpendicularmente fluyen algunos barrancos y arroyos de algunos centenares de metros que drenan superficies muy reducidas, y que debido al diferente potencial erosivo entre éstos y el río principal, se unen a éste marcando rupturas de pendiente. La irregularidad de las precipitaciones se traduce a su vez en la gran irregularidad de los cursos de agua, siendo más acusada en aquellos ríos en los que la influencia de la regulación kárstica es escasa o nula. Por esta razón, el río Chíllar, cuya cuenca se integra en su totalidad en los materiales carbonatados de Almirajara, constituye una excepción, con caudal casi constante a lo largo del año.

Sistema III

Su parte occidental es la cuenca del río Verde.

La parte central tiene dos zonas claramente diferenciadas por las sierras litorales. Al norte de éstas discurre el Guadalfeo con su red de afluentes. Al sur, una serie de ramblas paralelas en dirección N-S.

La parte oriental está ocupada por la cuenca del río Grande de Adra, también de dirección N-S, que atraviesa el pasillo formado entre las sierras del litoral, y, hacia levante, el Campo de Dalías.

- Subsistema III-1

El río Verde tiene una longitud de 22,1 km y en su perfil longitudinal se diferencian tres tramos: el de cabecera tiene una longitud de 3,2 km con una pendiente del 15%, al tramo medio se le asigna una longitud de 9,6 km con una pendiente del 4,1%, y el tramo inferior, situado por debajo de la cota 100 m, tiene 9,3 km con una pendiente del 1,1%.

- Subsistema III-2

El río Guadalfeo tiene una longitud de 69,6 km. Su aportación más importante procede de Sierra Nevada, sobre la que transcurren los primeros 15 km de su curso en dirección norte-sur. Entre los kms 15 y 50, toma una dirección oeste-suroeste discurriendo por terrenos alpujárrides. A partir de la desembocadura del río Izbor, en el que está ubicada la presa de Béznar, gira hacia el sur atravesando las estribaciones de las Sierras de Lújar y de los Guájares, para desembocar posteriormente en la vega de Motril-Salobreña.

En su curso se pueden diferenciar tres tramos:

- El tramo alto o de cabecera se extiende desde su nacimiento, a cota superior a los 2.500 m, hasta la cota 800 m; tiene una longitud de 18,8 km con una pendiente del 13,8%.
- En el tramo medio recibe importantes afluentes por la margen derecha que recogen la escorrentía de Sierra Nevada. Está comprendido entre la cota 800 m y la 100 m, con una longitud de 36,6 km y una pendiente del 1,9%.
- El tramo inferior corresponde a la zona de la vega de Motril-Salobreña, en donde existe una gran extensión de regadíos. Tiene una longitud de 14,2 km y una pendiente del 0,7%.

Los afluentes más importantes, por la derecha, son los ríos Trevélez (33 km de longitud), Poqueira (17,2 km) e Izbor (24 km).

El río Poqueira, en la ladera meridional de Sierra Nevada, forma uno de los barrancos más pronunciados de la misma, característica que -unida a su régimen hidrológico- permite su aprovechamiento para la producción de energía. En su cabecera se localizan varias de las cumbres más altas de la península ibérica, incluido su techo el Mulhacén (compartido con la cuenca del río Trevélez), por lo que sus caudales proceden mayoritariamente, al igual que los de los cauces vecinos, de la fusión de la nieve.

El río Izbor drena la ladera occidental de Sierra Nevada y el valle de Lecrín. En su tramo inferior se ubica la presa de Béznar. Antes de desembocar en el Guadalfeo recibe, por la izquierda, al río Lanjarón, de 20,8 km de longitud.

Los afluentes del Guadalfeo por la izquierda tienen poca entidad, siendo en todos los casos cursos de agua intermitentes. Uno de ellos, la rambla de Torvizcón, presenta en su cuenca una densidad de drenaje de 10,6 km de cauces por km², y se caracteriza por la virulencia de sus avenidas y por su enorme capacidad de arrastre.

- Subsistema III-3

Los principales cauces de este subsistema, ramblas de Gualchos y Albuñol, tienen un corto recorrido hasta la costa (14,5 y 18,2 km respectivamente) y una elevada pendiente, por lo que poseen un régimen torrencial. Al igual que la vecina rambla de Torvizcón, en el subsistema III-2, pueden generar avenidas catastróficas con una gran carga de sedimentos.

En general, la Sierra de la Contraviesa presenta una red dendrítica con una extraordinaria densidad de drenaje. Ello se debe a la delezabilidad de los materiales y al fuerte descenso que experimentan sus cauces, al tener que bajar un desnivel superior a 1.000 metros en menos de 15 kilómetros. Se han aplicado los parámetros de Horton a dos de sus ramblas obteniéndose los siguientes resultados: la rambla de Albuñol presenta una densidad de drenaje de 15,8 km de arroyos por km² y la rambla de Melicena 16,2.

Esta red hidrográfica se caracteriza, también, por el encajamiento acentuado en su curso medio, ya que las cuencas comienzan, por regla general, en forma de abanico para después estrecharse hasta que encuentran el mar. Esta red discurre perpendicular al eje de la cordillera, a excepción de la cuenca de Albuñol. Las demás cuencas presentan una escasa anchura, quedando separados sus interfluvios por apenas dos o tres kilómetros. La génesis de los interfluvios sólo puede ser comprendida a través del origen antiguo de su relieve, en el que el encauzamiento partió de una superficie de erosión cuyo nivel de base ha ido descendiendo sucesivamente a partir del Mioceno por medio de transgresiones y regresiones marinas. Finalmente, el macizo quedó configurado como está hoy, tras un descenso del nivel del mar.

- Subsistema III-4

El cauce principal es el río Grande de Adra, que tiene 54,8 km de longitud y se inicia por encima de los 2.500 m. Se han diferenciado tres tramos en su perfil longitudinal:

- El tramo superior de 16,2 km se extiende por encima de la cota 800 m; tiene una pendiente del 11,1%.
- En el tramo medio, comprendido entre las cotas 800 y 200 m, se sitúa la presa de Benínar; tiene una longitud de 25,7 km y una pendiente del 2,3%.
- El tramo inferior, ubicado a cotas inferiores a los 200 m, tiene una longitud de 12,9 km y una pendiente del 1,5%.

Al Este de la cuenca del Adra, la vertiente meridional de la Sierra de Gádor presenta unas pendientes muy fuertes, con barrancos alineados en dirección N-S que vierten sus aguas al Campo de Dalías, en su mayor sin drenaje al mar. Estas ramblas, que se presentan prácticamente paralelas y bien diferenciadas en su curso alto, están cada vez menos individualizadas hacia el Sur, en donde acaban perdiéndose sus cauces convertidos en no pocos casos en terrenos de labor. Funcionan sólo esporádicamente, evacuando con rapidez las aportaciones pluviales.

Sistema IV

Comprende la cuenca de río Andarax, con su red de afluentes y, hacia levante, el Campo de Níjar, drenado por ramblas de funcionamiento intermitente.

- Subsistema IV-1

El río Andarax tiene 70 km de longitud y en su perfil longitudinal se han diferenciado tres tramos. El tramo superior, de 9,6 km, se desarrolla desde su nacimiento hasta la cota 900; presenta una pendiente del 8,3%. El tramo medio tiene una longitud de 20,8 km y una pendiente del 2,4%. El tramo inferior de 39,6 km tiene una pendiente del 1%.

El río Andarax, curso principal, y sus tributarios participan manifiestamente del carácter subtropical mediterráneo, es decir: alimentación básica pluvial, acusada irregularidad interanual, e importantes crecidas esporádicas en otoño o invierno. Algunas de estas crecidas, especialmente las otoñales, han significado graves e importantes inundaciones que se recuerdan en la comarca, como las ocurridas en la segunda mitad del siglo pasado (1.871 y 1891). Por otra parte, hay que señalar que el régimen hidrológico del Andarax presenta un muy leve matiz nival, pues este río nace en la vertiente Sur de Sierra Nevada, a 2.500 metros de altitud, en el Cerro del Almirez.

Su red aparece jerarquizada, si bien en algunos puntos desaparece esta ordenación, pudiéndose hablar de una disposición semidendrítica, aunque el carácter de rambla de muchos de sus afluentes determinan frecuentes tramos de clara disposición paralela.

El río Andarax nace, con el nombre de Canjáyar, en la vertiente meridional de Sierra Nevada, e inicia su recorrido con un claro sentido Oeste-Este aprovechándose del contacto entre Sierra Nevada y Sierra Gádor. En este recorrido de su curso alto, en función del relieve circundante, el río realiza básicamente una intensa labor de encajamiento. Aguas abajo, recibe esporádicos aportes de tres cursos principales: el río Nacimiento (a partir de cuya confluencia pasa a denominarse Andarax), la rambla de Gérgal y la rambla de Tabernas. Gracias al primero de ellos evacúa una importante área de la vertiente septentrional de Sierra Nevada, pudiendo apreciarse en algunos barrancos la posibilidad de capturas. A partir de esta área, que se ha venido llamando de confluencia de la red hidrográfica, el río abandona su trayectoria hacia el Este para tomar una dirección nítidamente meridiana, aprovechándose del pasillo dejado entre Sierra de Gádor y Alhamilla. En este curso bajo, la amplitud del valle se incrementa y las zonas de llanura aluvial están conquistadas por

plantaciones de naranjos. En este sector recibe un sinfín de barrancos procedentes tanto de Sierra de Gádor como Alhamilla, pero de escasa importancia para su alimentación.

- **Subsistema IV-2**

Las ramblas, cursos intermitentes con gran capacidad de erosión y transporte, son una constante en el paisaje almeriense y adquieren toda su personalidad en el Campo de Níjar. Éste no es más que un inmenso glacis recorrido por un gran número de ramblas con sus característicos trazados, paralelas las unas a las otras. La red del Campo se explica perfectamente por su fuente de alimentación. En efecto, Sierra Alhamilla, por su posición y su relativamente escasa altura, apenas se diferencia, en cuanto a pluviometría, de los inmediatos llanos de Tabernas y Níjar. Esta escasez de lluvias le determinan una imposibilidad de alimentar cursos importantes, de ahí que dentro del gran número de ramblas que nacen de ella, ninguna haya tenido capacidad para captar las próximas y determinar un embrión de jerarquización. La única que ha sido capaz de atraer hacia sí a otras ramblas ha sido la de Artal, el curso más importante del Campo de Níjar que corre en dirección sudoeste por la depresión dejada entre Sierra Alhamilla y Sierra de Gata.

Sistema V

Toda su parte norte está ocupada por la cuenca del río Almanzora, que discurre en dirección O-E. Al sur se encuentran otros ríos de menor importancia y cursos paralelos.

- **Subsistema V-1**

Los principales cauces son los ríos Aguas y Carboneras. El primero tiene una longitud de 62,5 km y su pendiente media del 1,6%. Por su parte, el río Carboneras es algo más corto (42,1 km) pero con una pendiente media similar (1,5%).

- **Subsistema V-2**

El río Almanzora tiene una longitud de 110,3 km y en su perfil longitudinal se diferencian dos tramos. El superior, situado hasta la cota 700 m, tiene una longitud de 23,3 km y una pendiente del 5,1%. El tramo inferior, de 87 km de longitud, tiene una pendiente del 0,8%.

Este río, debido a su régimen de precipitaciones y aportaciones, su pendiente relativamente fuerte y su gran capacidad de carga, tiene un carácter eminentemente torrencial, al menos en los episodios de crecida. Si a esto se une la exigüedad de la cubierta vegetal que presenta la comarca y la naturaleza de la mayor parte de los materiales que afloran en el valle, entre los que dominan los fácilmente deleznable, se comprende la importancia de los procesos erosivos en su cuenca.

La erosión y el transporte de sólidos en la cuenca del Almanzora presenta dos aspectos. Por una parte, en los momentos de crecida, el río y las ramblas tienen una competencia suficiente para transportar gran cantidad de carga, que es abandonada en el mismo lecho cuando el nivel de las

aguas baja, y esto suele suceder casi brutalmente. Por otra parte, durante la crecida, el lecho de río y de las ramblas parecen insuficientes para encauzar los aludes de agua, barro y piedras, por lo que estos atacan vigorosamente las orillas en un enérgico zapamiento lateral, allá donde los materiales son menos resistentes.

El resultado es una configuración especial de los cauces del río y de las ramblas, en la parte que atraviesan la cobertura neógena del valle. Son cauces excesivamente anchos para el caudal que generalmente suelen llevar (nulo la mayor parte del tiempo), con un fondo plano cubierto por una potente masa de arenas y gravas, detenidas en un momento de transporte y que serán removidas y trasladadas unos metros o unos kilómetros más abajo en la próxima avenida. Estos valles anchos de fondo plano, debido a que están secos la mayor parte del tiempo, son utilizados como vías de comunicación, especialmente como caminos generales entre las distintas zonas de los terrenos agrícolas.

Sin embargo, cuando el río o las ramblas atraviesan rocas más resistentes como las de las Sierras, los cauces son estrechos y profundamente encajados en las montañas.

El drenaje del Valle del Almanzora presenta una clara unidad, ya que se organiza en un tronco único: el río Almanzora. Éste ha jerarquizado una treintena de ramblas y torrentes (20 por su vertiente izquierda y 10 por la derecha), que tienen su origen en las cadenas montañosas que encuadran el valle. Una de ellas, la rambla de Oria, llega a cortar totalmente la Sierra de las Estancias y drena una pequeña parte del pasillo de Chirivel.

Además del río Almanzora, en el subsistema V-2 existe otro cauce de entidad que desemboca en el mar: el río Antas. Situado al sur del anterior, este río tiene una longitud de 60 km con una pendiente media del 1,5%.

I.1.5.- Zonas húmedas y espacios naturales protegidos.

Zonas húmedas

Los humedales inventariados en la Cuenca del Sur totalizan 2.725 ha, lo que representa el 0,14% de la superficie total de la cuenca. Estos humedales se reparten de forma muy irregular entre las cuatro provincias representadas.

A la superficie anteriormente señalada hay que añadir la correspondiente a las lagunas periglaciares de Sierra Nevada, pertenecientes a los términos municipales de Trevélez, Capileira y Lanjarón, cuya superficie no se encuentra determinada. Dichas lagunas están señaladas con un (*) en el cuadro I.1.1.

Dicho cuadro se ha elaborado tomando como base el "Catálogo de los lagos de España" de Luis Pardo, publicado en 1.948, el Inventario Nacional de zonas húmedas, que el ICONA elaboró en 1.982, los Planes Especiales de Protección del Medio Físico, realizados por la Consejería de Obras Públicas y Transportes, y la Ley 2/89 de Inventario de Espacios Protegidos de la Junta de Andalu-

cía. En el cuadro se enumeran las zonas húmedas comprendidas dentro de la Cuenca Hidrográfica del Sur, seguidas de su extensión, la figura de protección y la provincia a que pertenecen. Se relacionan también las principales zonas húmedas que aún no disponen de figura de protección.

Asimismo, hay que constatar que todo el conjunto de zonas húmedas descritas en el inventario tienen la consideración de dominio público hidráulico, pues algunas de ellas corresponden a salinas litorales, albuferas y desembocaduras de ríos.

En el plano adjunto se han representado exclusivamente las zonas húmedas y los espacios naturales protegidos declarados por la Junta de Andalucía.

CUADRO Nº I.1.1 RELACIÓN DE ZONAS HÚMEDAS DE LA CUENCA DEL SUR

Zonas húmedas protegidas	Superficie(ha)	Fig. de Protección	Provincia
1.- Desembocadura del Guadalhorce	67	Paraje Natural	Málaga
2.- Lagunas de Archidona	6,3	Reserva Natural	Málaga
3.- Laguna de Fuentedepiedra	1.364	Reserva Natural	Málaga
4.- Laguna de la Ratosa	22,7	Reserva Natural	Málaga
5.- Lagunas de Campillos	80	Reserva Natural	Málaga
6.- Estuario del Río Guadiaro	27	Paraje Natural	Cádiz
7.- Marismas del Río Palmones	58	Paraje Natural	Cádiz
8.- Albufera de Adra	65	Reserva Natural	Almería
9.- Punta Entinas-Sabinar	785	Reserva Natural	Almería
10.- Salinas del Cabo de Gata-Níjar	250	Parque Natural	Almería
11.- Laguna Seca	-	(*)	Almería
12.- Laguna del Caballo	-	(*)	Granada
13.- Laguna del Lavadero de la Reina	-	(*)	Granada
14.- Laguna de Nájera	-	(*)	Granada
15.- Laguna de las Tres Puertas	-	(*)	Granada
16.- Laguna de Bolaños	-	(*)	Granada
17.- Laguna de Lanjarón	-	(*)	Granada
18.- Laguna de Aguas Verdes	-	(*)	Granada
19.- Lagunillo Verde	-	(*)	Granada
20.- Laguna de Río Seco	-	(*)	Granada
21.- Laguna de Púlpito	-	(*)	Granada
22.- Laguna de la Catedral	-	(*)	Granada
23.- Laguna del Puntal	-	(*)	Granada
24.- Lagunillo del Majano	-	(*)	Granada
25.- Laguna de Terreras Azules	-	(*)	Granada
26.- Las Siete Lagunas	-	(*)	Granada
27.- Laguna del Peñón Negro	-	(*)	Granada
28.- Lagunas de Chorreras Negras	-	(*)	Granada
29.- Laguna de La Calderota	-	(*)	Granada
30.- Laguna de Vacares	-	(*)	Granada
31.- Lagunillos del Goterón	-	(*)	Granada
32.- Laguna de Clavelino	-	(*)	Granada
33.- Lagunilla de Juntillas	-	(*)	Granada
34.- Laguna de Juntillas	-	(*)	Granada

(*) Incluida en el Parque Natural de Sierra Nevada

Zonas húmedas protegidas	Superficie (ha)	Fig. de Protección	Provincia
35.- Laguna de la Mula	-	(*)	Granada
36.- Laguna del Carnero	-	(*)	Granada
37.- Laguna de la Caldera	-	(*)	Granada
38.- Laguna Hondera	-	(*)	Granada
39.- Laguna Altera	-	(*)	Granada
40.- Laguna Cuadrada	-	(*)	Granada
41.- Lagunillo de Mojonera	-	(*)	Granada
42.- Laguna de Horcajo	-	(*)	Granada

(*) Incluida en el Parque Natural de Sierra Nevada.

Zonas húmedas sin protección	Superficie(ha)	Fig. de Protección	Provincia
- Lagunas del Javalón	40		Málaga
- Laguna de Caja	-		Málaga
- Vega del Río Vélez	1.545		Málaga
- Laguna de Viso	-		Málaga
- Torreguadiaro	3		Cádiz
- Salinas de Cerrillos	400	Incluida dentro de la Reserva Natural de Punta Entinas-Sabinar	Almería
- Salinas de Guardiasviejas	210		Almería
- Balsa del Sabinar	1		Almería
- Balsa de Barjalí	1		Almería
- Balsa de Calabrial	1		Almería
- Laguna de La Chanata	-		Almería
- Desembocadura del Río Almanzora	-		Almería
- Desembocadura del Río Antax	-		Almería
- Desembocadura del Río Aguas	-		Almería
- Salar de Los Canos	-		Almería
- Río Chico y Fuentes de Marbella	-		Almería
- Zona de Lecrín (Motril)	-		Granada
- Desembocadura del río Guadalfeo	-		Granada

Tras esta enumeración, hay que destacar que dentro del área de estudio aparecen cuatro (Cabo de Gata, Cerrillos, Adra y Fuentepiedra) de las consideras como zonas húmedas más relevantes de la Península Ibérica y Baleares. Así pues la de Fuentepiedra, con sus 1.354 ha, es la más grande de las lagunas andaluzas y junto con la de Gallocanta (Zaragoza) son las dos mayores lagunas del país.

Espacios naturales protegidos

Según la Ley 2/1.989 de 18 de Julio se establece el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, una parte de los cuales pertenecen a la Cuenca del Sur y que se encuentran agrupados en las siguientes categorías:

Reservas Naturales:

- . N° 1 Albufera de Adra (Almería)
- . N° 2 Punta Entinas-Sabinar (Almería)
- . N° 21 Lagunas de Archidona (Málaga)
- . N° 22 Lagunas de Campillos (Málaga)
- . N° 23 Laguna de Fuentepiedra (Málaga)
- . N° 24 Laguna de la Ratoza (Málaga)

Parajes Naturales:

- . N° 29 Desierto de Tabernas (Almería).
- . N° 30 Karst en Yesos de Sorbas (Almería).
- . N° 31 Punta Entinas-Sabinar (Almería).
- . N° 32 Sierra Alhamilla (Almería).
- . N° 35 Estuario del río Guadiaro (Cádiz).
- . N° 38 Marismas del río Palmones (Cádiz).
- . N° 53 Acantilados de Maro-Cerro Gordo (Granada-Málaga).
- . N° 54 Desembocadura del Guadalhorce (Málaga).
- . N° 55 Desfiladero de los Gaitanes (Málaga).
- . N° 56 Los Reales de Sierra Bermeja (Málaga).
- . N° 57 Sierra Crestellina (Málaga).
- . N° 58 Torcal de Antequera (Málaga)

Parques Naturales:

- . N° 60 Cabo de Gata-Níjar (Almería).
- . N° 64 Los Alcornocales (Cádiz-Málaga)
- . N° 65 Sierra de Grazalema (Cádiz-Málaga)
- . N° 72 Sierra Nevada (Granada-Almería).
- . N° 79 Montes de Málaga (Málaga)
- . N° 80 Sierra de las Nieves (Málaga).

I.2.- POBLACIÓN Y ACTIVIDAD ECONÓMICA.

I.2.1.- Población residente.

La población residente en la Cuenca Sur, según el último Censo de Población de 1.991, asciende a 2.035.511 habitantes, habiéndose constatado una tendencia creciente desde el año 1.950 hasta 1.986, año en el que se produce una estabilización poblacional, incluso, un ligero descenso de 17.586 habitantes en el quinquenio 1.986-1.991.

La población se caracteriza por estar más concentrada cuanto más próxima a la costa; especialmente en la Costa del Sol malagueña, desde Estepona a Málaga capital, en donde se concentra el 41% de la población de la Cuenca. Sólo tres ciudades superan el nivel de 100.000 habitantes (Málaga, Almería y Algeciras) y tres las que superan los 50.000 habitantes (Marbella, La Línea de la Concepción y Vélez Málaga).

La densidad media de población de la Cuenca es de 112 habitantes/km², es decir, un 45% más elevada que la media nacional (77 hab/km²) y un 40% superior a la media de toda Andalucía (80 hab/km²). Si se considera la población total -residente y estacional- la densidad media de la población alcanza los 141 hab/km².

Según el tipo de hábitat, cerca del 80% de la población vive en el medio urbano, sólo algo menos del 6% en el medio rural y el 15% restante a caballo entre el rural y el urbano.

La distribución por zonas o sistemas de la población estacional y su densidad es la siguiente:

Sistema	Población residente	Porcentaje	Densidad (hab/km ²)
I	1.296.740	63,7	188
II	138.685	6,8	116
III	433.808	21,3	122
IV	58.154	2,8	19
V	<u>108.124</u>	<u>5,3</u>	<u>112</u>
TOTAL	2.035.511	100,0	112

Por subsistemas, destacan sobremanera el I1 (Guadarranque-Palmones), con una densidad de 285 hab/km² debido a las poblaciones industriales del Campo de Gibraltar; el I-3 (Verde-Guadalmansa), con 264 hab/km² que corresponde al tramo costero turístico Estepona-Torremolinos; el I-4 (Guadalhorce), con 210 hab/km², que corresponde a la capital de Málaga y el III-4 (Grande de Adra), con 186 hab/km² debido a la capital de Almería y al Campo de Dalías. Por el otro extremo destacan como los menos poblados los subsistemas IV-2 (Campo de Níjar), con 15 hab/km²; IV-1 (Andarax), con 21 hab/km² y V-1 (Aguas), con 25 hab/km².

En cuanto a las previsiones de población residente, para los horizontes de diez y veinte años se han estimado en 2.175.735 y 2.289.175 habitantes, respectivamente, lo que representa un incremento de 6,8 y 12,5% respecto a la situación actual.

I.2.2.- Población estacional

La población no residente, estacional o turística, estimada en la actualidad como población equivalente, asciende, para el total de la Cuenca Sur, a 512.809 personas. La población total, sumando la residente y estacional, alcanza los 2.548.320 habitantes, representando la estacional el 20%.

La determinación del número de turistas y su distribución temporal resulta de muy difícil estimación, dado que la oferta oficial tan sólo satisface del orden del 30% del turismo total, correspondiendo la mayor parte a la oferta no reglada, especialmente de índole residencial con temporal uso turístico y de la cual apenas se dispone de información veraz.

Espacialmente, el turismo se concentra en la Costa del Sol occidental (subsistema I-3) con el 45%; en la Costa del Sol oriental (subsistemas II-1 y II-3) con el 17%; en el Poniente almeriense (subsistema III-4) con el 10% y, en menor medida, en la Costa Tropical granadina (subsistema III-1) con el 8%. El resumen por sistemas es el siguiente:

Sistema	Población estacional	Porcentaje
I	271.622	53,0
II	89.384	17,4
III	121.793	23,7
IV	8.044	1,6
V	21.965	4,3
TOTAL	512.809	100,0

La previsión de población estacional para los horizontes de diez y veinte años, se ha estimado en 675.856 y 823.864 habitantes equivalentes, respectivamente, lo que representa un incremento anual del 3% para los primeros diez años y del 2% para los diez siguientes, según las prognosis más pragmáticas y prudentes.

I.2.3.- Actividad económica

El crecimiento económico de Andalucía de los últimos años es superior al del resto de las regiones españolas y, en mayor medida, al de los países de la C.E. Conviene destacar que el PIB andaluz ha crecido desde 1985 a una tasa acumulativa que supera el 5% y que, paralelamente, se ha producido un fuerte incremento de la demanda interna y de las exportaciones, por lo que la capacidad de generar empleo ha mejorado sustancialmente desde entonces.

Sin embargo, existen problemas que persisten y que se convierten en desequilibrios estructurales que, como tales, no se solucionan en un corto período de tiempo: menor nivel de desarrollo socioeconómico que la media nacional, desequilibrios espaciales, elevado peso del sector primario y de servicios y escasa presencia del sector industrial, alto volumen de población desempleada y bajas tasas de actividad.

- **Agricultura.**

Las tierras de cultivo en la Cuenca del Sur ocupan, según los últimos censos publicados, 750.341 ha aproximadamente, que representan el 40,6% de la superficie total; de las cuales 159.607 ha son de regadío (21,3%) y 590.734 ha (78,7%) de secano. La distribución de los distintos aprovechamientos del suelo, agrupados según las provincias incluidas en la Cuenca, es la siguiente:

CUADRO N° I.2.1. DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE POR APROVECHAMIENTOS (ha)

Provincia (*)	Tierras de Cultivo		Prados y Pastizales	Forestal	Otros	Total
	Regadío	Secano				
Cádiz	5.881	63.700	20.206	45.470	17.759	153.016
Málaga	60.338	284.677	-	177.853	145.899	668.742
Granada	21.575	81.353	42.832	76.598	35.671	258.004
Almería	<u>71.813</u>	<u>161.054</u>	<u>48.990</u>	<u>145.118</u>	<u>335.803</u>	<u>762.778</u>
TOTAL (ha)	159.607	590.784	112.028	445.039	535.132	1.842.590
(%)	(8,7)	(32,0)	(6,2)	(24,2)	(29,0)	(100,0)

(*) Incluyendo sólo el territorio provincial integrado en la Cuenca Sur.

El porcentaje de la población activa empleada en agricultura en el conjunto de la cuenca es del 22%, muy superior a la media nacional estimada en el 12% aproximadamente. Destaca la parte de las provincias de Granada y Almería incluida en la cuenca, con el 46% y 39% respectivamente; Málaga se encuentra en una situación intermedia con el 15% y tan sólo la parte de la provincia de Cádiz incluida en la cuenca está por debajo de la media nacional, con poco más del 9% de su población activa dedicada a la agricultura. Es decir, existe un gradiente ascendente desde la parte occidental hacia la oriental, así como otro, también ascendente, desde la costa hacia el interior.

Como subsectores agrícolas más dinámicos y expansivos, destacan los cultivos bajo plástico, fundamentalmente en la provincia de Almería, y la fruticultura tropical del litoral granadino y malagueño. En poco más de dos décadas, estos cultivos han pasado de constituir una

presencia anecdótica, a ocupar una importante extensión superficial: 25.000 ha de invernadero y 12.500 ha de subtropicales.

La peculiaridad de estos cultivos en el contexto europeo, su importancia socioeconómica a nivel local como generadores de rentas y empleos directos e indirectos, su dinamismo y vocación exportadora son rasgos que fundamentan su importancia estratégica.

El valor de la producción final conjunta de ambos subsectores se sitúa en el entorno de los 100.000 millones de pesetas, cifra que supone más del 2% del total nacional, si bien su potencial productivo, limitado por la deficiente cantidad y calidad del recurso hídrico, es considerablemente mayor.

Los invernaderos almerienses representan aproximadamente el 3% del Valor Añadido Bruto de la agricultura nacional, haciendo posible que la provincia alcance un porcentaje del VAB sobre el valor de la producción del 69,3%, el más alto entre las provincias españolas.

- **Pesca:**

El sector pesquero (marítimo) ocupa a unas 7.800 personas sobre el total de la población activa de la Cuenca, estimada en 600.000 personas aproximadamente, lo que representa el 1,3%. Su aportación a la producción bruta nacional del sector, estimada en 0,2 billones de pesetas aproximadamente, representa el 7,3% y es 11,5 veces inferior a lo aportado por la agricultura. En cuanto a la acuicultura, cabe decir que se trata de un aprovechamiento muy escasamente desarrollado en esta cuenca, por lo que carece de importancia en la situación actual.

- **Industria:**

El sector industrial es el que menos crece en Andalucía y el único que lo hace por debajo de su equivalente a nivel nacional. El análisis provincial muestra cómo Granada, Almería y Málaga cuentan con unos sectores industriales cuyas posiciones relativas se sitúan entre el 30 y 40% con respecto a la media del país. Se pone de manifiesto la debilidad industrial y la necesidad de una estrategia correctora al respecto.

La población activa ocupada en este sector oscila alrededor del 13%, lo que supone poco más de 78.000 empleos, estando localizada principalmente en la capital de Málaga, Campo de Gibraltar, la capital de Almería y, en menor importancia, la zona de Motril-Salobreña. No obstante, la industria que demanda agua, independientemente de las redes de abastecimiento urbano, está centrada, principalmente, en el Campo de Gibraltar (subsistema I-1) y la zona de Motril-Salobreña (subsistema III-3).

La aportación del conjunto de la cuenca a la producción bruta nacional del sector industria (estimada en 10 billones de pesetas aproximadamente) representa poco más del 2% y supera, en un 20%, a la producción total agraria.

- **Construcción:**

La población activa ocupada en este sector oscila alrededor del 11,5%, lo que supone cerca de 69.000 personas. Su aportación a la producción bruta nacional del sector (estimada en 2,5 billones de pesetas) representa el 5,8% aproximadamente y es un 15% inferior a la producción total agraria.

- **Servicios:**

El sector servicios, y muy especialmente el turismo, representa el principal motor de la actividad económica de la Cuenca Sur. Repartido a todo lo largo de la costa de las cuatro provincias, se concentra, fundamentalmente, en la Costa del Sol malagueña; ocupa a más del 52% de la población activa, es decir, a más de 312.000 personas y aporta el 4,2% a la producción bruta nacional del sector servicios (estimada en 23 billones de pesetas aproximadamente).

I.3.- RECURSOS HÍDRICOS.

I.3.1.- Precipitaciones.

La precipitación media para el conjunto de la cuenca se ha cifrado en, aproximadamente, 550 mm/año, caracterizándose por una heterogeneidad espacial muy marcada, que se manifiesta tanto en el sentido Este-Oeste como en el Norte-Sur.

En general, la mitad occidental es húmeda o muy húmeda, con la sola excepción de los valles de los ríos Guadalhorce y Guaro. El sector central, que incluye los macizos más elevados, es donde mejor se pone en evidencia la relación precipitación-altitud, recibiendo las cabeceras cantidades que pueden superar los 1.000 mm, mientras que los valores registrados en la costa suelen no alcanzar la mitad. Finalmente, el sector oriental recibe precipitaciones muy escasas. Como muestra del acusado contraste en la cuenca se pueden comparar los valores inferiores a 200 mm/año que se registran en algunas zonas de la provincia de Almería, frente a los 2.200 de Grazalema.

Los valores medios de precipitación en los sistemas o zonas hidráulicas, calculados en la Documentación Básica, son los siguientes:

Sistema	Precipitación (mm/año)
I	766
II	719
III	516
IV	303
V	298
Cuenca	547

El régimen nival en la cuenca se encuentra muy localizado en las grandes cumbres. Tan solo en Sierra Nevada, en altitudes superiores a los 2.500 m, la persistencia de la nieve es superior a los tres meses al año. Otro sistema montañoso con régimen nival de relativa importancia es la Sierra de Filabres, haciendo también acto de presencia la nieve en el resto de los sistemas montañosos que alcanzan los 2.000 m: Sierra de Baza, Sierra de Gádor y Sierra de Tejeda.

Los períodos de sequía son característicos del régimen pluviométrico de la región, donde la casi total ausencia de lluvias en el periodo estival es un rasgo común a todos los sistemas, incluidos los más húmedos.

I.3.2.- Escorrentías y recursos naturales y disponibles.

La precipitación media obtenida en la Documentación Básica, 547 mm/año, aplicada a la superficie total de la cuenca, 18.425 km², representa un volumen anual de 10.078 hm³/año.

Los recursos naturales totales de la cuenca se han evaluado en 2.483 hm³/año, cuyo desglose por sistemas de explotación es el reflejado en el cuadro nº I.3.1. Esto significa que sólo algo menos del 25 % de la precipitación global discurre como recurso superficial o subterráneo, correspondiendo el 75 % restante a la evapotranspiración.

La desagregación entre la escorrentía superficial y subterránea resulta harto compleja en la Cuenca Sur, dada la estrecha relación existente entre la misma y entre los acuíferos de cabecera, los ríos, los embalses, las ramblas y los acuíferos costeros y entre lo que son recursos propios y ajenos. No obstante las salvedades anteriores, el orden de magnitud de los recursos subterráneos se ha evaluado entre el 50 y el 60%, teniendo en cuenta que el mismo recurso que, en un momento y lugar, se considera como subterráneo, más adelante puede tener carácter de superficial. En cualquier caso, la importancia de las aguas subterráneas en la Cuenca Sur es manifiesta y requieren una consideración especial en la planificación hidrológica.

Los recursos propios disponibles totales en la situación actual se han cifrado en, prácticamente, 1.000 hm³/año, de los que en torno a 450 hm³/año (45 %) corresponden, teniendo en cuenta las salvedades anteriores, a recursos subterráneos y unos 550 hm³/año (55 %) corresponden a recursos superficiales. La distribución por sistemas de explotación es la siguiente (cifras de cálculo):

Sistema	Recursos Naturales (hm ³ /año)	Recursos disponibles (hm ³ /año)		
		Subterráneos	Superficiales	Totales
I	1.503	187	361	548
II	298	57	25	82
III	520	116	146	263
IV	83	50	0	50
V	<u>79</u>	<u>35</u>	<u>20</u>	<u>55</u>
Cuenca	2.483	444	552	997

Como recursos subterráneos disponibles se han considerado los utilizados o explotados, en la actualidad, en cualquier unidad hidrogeológica, detrayendo las cantidades debidas a sobreexplotación. Como recursos superficiales disponibles se han considerado los resultantes de los modelos de gestión en los embalses existentes y la parte de aquéllos destinada a abastecer las demandas establecidas que no son satisfechas a partir de obras de regulación.

Las cifras anteriores hablan por sí solas en cuanto a las enormes diferencias entre los sistemas orientales, con escasez de recursos, y los occidentales, con recursos más abundantes; diferencias que se producen tanto en recursos naturales como disponibles, a pesar del mayor grado de utilización o disponibilidad de los recursos naturales por parte de los sectores orientales. Cabe destacar, en este sentido, al subsistema I-2 (Guadiaro-Genal-Hozgarganta) que con unos recursos naturales ligeramente superiores a 700 hm³/año, en la actualidad con un grado de utilización muy bajo (39 hm³/año), constituye una pieza clave para atender futuras demandas, tanto de su propia cuenca como de cuencas vecinas.

Los retornos, es decir, el agua utilizada y no consumida, suponen en la Cuenca Sur un volumen potencial de recurso en la situación actual cifrada en casi 300 hm³/año (294), de los cuales el 67,4% corresponde a los de abastecimiento, el 23,9% a los agrarios y el 8,7% a los industriales (según los criterios sobre retornos establecidos en la O.M. de 24.9.92). Esta cifra es estrictamente teórica y está sobrevalorada, pues habría que detraerle los volúmenes que vuelven a incorporarse, depurados o no, al ciclo hidrológico y ya contabilizados como recursos regulados o disponibles; no obstante, la concentración de las demandas en la franja litoral tiene como consecuencia que, en la Cuenca Sur, la mayor parte de los retornos, especialmente los urbanos, vayan directamente al mar.

CUADRO N° I.3.1 RECURSOS NATURALES TOTALES

SUBSISTEMA	SUPERFICIE		APORTACION	
	AFORADA (km ²)	TOTAL (km ²)	AFORADA (hm ³ /a)	TOTAL (hm ³ /a)
I.1	279	760	79	130
I.2	1.313	1.468	657	702
I.3	275	1.002	94	179
I.4	2.232	3.514	291	489
I.5	---	146	3	3
Sistema I	4.099	6.890	1.124	1.503
II.1	380	720	90	135
II.2	---	170	---	110
II.3	85	308	23	53
Sistema II	465	1.198	113	298
III.1	85	222	27	44
III.2	1.070	1.304	219	270
III.3	---	524	---	52
III.4	521	1.492	41	154
Sistema III	1.676	3.542	287	520
IV.1	899	2.220	23	64
IV.2	---	828	---	19
Sistema IV	899	3.048	23	83
V.1	522	902	11	17
V.2	2.122	2.845	22	62
Sistema V	2.644	3.747	33	79
TOTAL	9.783	18.425	1.580	2.483

I.3.3.- Calidad del recurso

Las aguas superficiales, en general, se encuentran en una situación aceptable en cuanto al índice de calidad general (I.C.G.), al menos en los puntos de la red de control, la cual adolece, sin embargo, de una gran escasez de estaciones permanentes, mostrando, además, una distribución irregular de las mismas, especialmente en la zona oriental.

Por otra parte, la calidad natural de algunos cursos de agua se ve afectada, en ocasiones, por procesos de contaminación natural asociados a materiales evaporíticos triásicos que confieren cierto grado de salinidad, siendo el caso más preocupante -aunque en vías de solución- el del río Guadalhorce.

En las aguas subterráneas, el problema de la contaminación afecta, en mayor o menor grado, a numerosos acuíferos, especialmente a los detríticos costeros, en los que se concentran las explotaciones y se llega a producir una sobreexplotación temporal o permanente. En estos casos, a los problemas de salinidad natural que presentan algunos de ellos, se añaden los provocados por la intrusión marina.

En cuanto a la depuración de aguas residuales, si bien se constata un notable impulso de adecuación de las infraestructuras de saneamiento y depuración de aguas, las necesidades pendientes son aún importantes.

El porcentaje de población equivalente servida en la actualidad se sitúa en torno al 60%, aunque buena parte de la infraestructura en servicio funciona en condiciones deficientes -bien por infra-dimensionamiento, bien por insuficiencia del tratamiento- estando previstas las oportunas mejoras. Así, debe completarse el proceso de las dos depuradoras de la ciudad de Málaga, cuyos vertidos representan el 29% del total de la cuenca, que actualmente se limita a un pretratamiento. Igualmente, están previstas ampliaciones en buena parte de las depuradoras que sirven a la Costa del Sol Occidental, y se encuentra en fase de construcción una nueva depuradora para la ciudad de Almería.

El impacto de los vertidos líquidos contaminantes no se detecta en la red de control de calidad de las aguas superficiales, porque la citada red se localiza en mayor grado en las zonas altas de las cuencas, mientras que la mayor actividad urbana e industrial se desarrolla en la franja costera, con frecuente vertido a las aguas marinas.

La reutilización de aguas residuales, depuradas o no, es frecuente en el sector oriental de la cuenca. La planificación y regularización de esta práctica es una cuestión de indudable interés y, como tal, es asumida por el Plan Hidrológico. Cabe mencionar aquí la puesta en marcha de los primeros planes de reutilización de aguas residuales depuradas en Almería y Campo de Dalías, que deben continuarse con otra serie de actuaciones planificadas por la Junta de Andalucía y la Confederación Hidrográfica del Sur.

I.4.- UTILIZACIÓN ACTUAL DEL AGUA.

I.4.1.- Abastecimiento a población.

La demanda actual para abastecimiento urbano se ha evaluado en 247 hm³/año, y se caracteriza por estar mayoritariamente concentrada en el sector costero y mostrar unos valores punta en los meses de mayor estiaje. De la cantidad anterior, 215 hm³/año corresponden a la demanda de la población permanente, y 32 hm³/año a la población turística estacional, estimada como población equivalente (véase cuadro nº I.4.1).

De los 247 hm³/año de demanda, se estima que el 80%, casi 200 hm³ (198 es el valor de cálculo), retornan en forma de agua residual urbana, mientras que el 20% restante corresponderían básicamente a pérdidas en las redes.

CUADRO 1.4.1. PREVISIÓN DE DEMANDAS TOTALES PARA ABASTECIMIENTO URBANO

SUBSISTEMA	Demanda actual (hm ³ /año)			Demanda Horizonte 10 años (hm ³ /año)			Demanda Horizonte 20 años (hm ³ /año)		
	Residente	Estacional	TOTAL	Residente	Estacional	TOTAL	Residente	Estacional	TOTAL
I.1	22,9	1,5	24,4	26,3	2,0	28,2	29,4	2,4	31,8
I.2	6,4	0,1	6,5	6,7	0,1	6,8	7,0	0,2	7,1
I.3	26,2	14,7	40,8	29,5	19,3	48,8	32,4	23,6	56,0
I.4	88,6	1,1	89,8	101,5	1,5	103,0	113,7	1,8	115,5
I.5	0,6		0,6	0,6		0,6	0,6		0,6
SISTEMA I	144,7	17,4	162,1	164,6	22,9	187,5	183,1	27,9	211,0
II.1	9,3	3,2	12,5	10,3	4,2	14,5	11,3	5,1	16,4
II.2	0,7		0,7	0,6		0,6	0,6		0,6
II.3	3,4	2,4	5,8	3,7	3,2	6,8	3,9	3,9	7,7
SISTEMA II	13,4	5,6	19,0	14,6	7,3	22,0	15,8	9,0	24,7
III.1	2,9	2,5	5,4	3,1	3,3	6,4	3,3	4,1	7,3
III.2	3,9	0,1	4,0	3,7	0,2	3,9	3,6	0,2	3,9
III.3	7,3	1,6	8,9	8,0	2,1	10,1	8,6	2,5	11,2
III.4	28,5	3,5	31,9	32,3	4,6	36,9	35,8	5,6	41,4
SISTEMA III	42,5	7,7	50,2	47,2	10,2	57,4	51,4	12,4	63,8
IV.1	3,8	0,1	3,9	3,7	0,1	3,8	3,6	0,1	3,7
IV.2	1,2	0,4	1,6	1,3	0,6	1,9	1,4	0,7	2,2
SISTEMA IV	5,0	0,5	5,5	5,0	0,7	5,7	5,1	0,8	5,9
V.1	1,9	0,8	2,7	1,8	1,0	2,9	1,8	1,3	3,0
V.2	7,4	0,6	8,0	7,3	0,8	8,1	7,3	1,0	8,3
SISTEMA V	9,2	1,4	10,6	9,1	1,8	11,0	9,1	2,2	11,3
CUENCA SUR	214,9	32,6	247,4	240,6	42,9	283,5	264,3	52,3	316,7

I.4.2.- Regadío.

La utilización actual de agua para las 159.607 ha de regadío existentes se ha evaluado en 851 hm³/año, mientras que la demanda, considerando dotaciones objetivo óptimas para los regadíos infradotados, ascendería a 1.070 hm³/año (véase cuadro nº I.4.2).

En cuanto a las dotaciones empleadas, la situación es muy heterogénea, de tal forma que en el sector occidental se aplican dotaciones que, salvo casos particulares (regadíos de Estepona y Casares, Marbella, Fuentedepiedra), se encuentran por encima de 6.000-8.000 m³/ha.año, mientras que en el sector oriental, casi generalizadamente, las dotaciones aplicadas son inferiores a 4.000 m³/ha.año. En la zona central (sistemas II y III) se utilizan dotaciones que varían entre los 4.000 m³/ha.año en Guaro, Periana, Alcaucín, etc y los 13.500 m³/ha.año como media de la zona regable de Motril-Salobreña.

Existen, de forma generalizada, regadíos infradotados por falta de recursos suficientes, habiéndose evaluado en 117.352 ha la superficie afectada y en torno a 220 hm³/año el déficit producido. Por otra parte, se ha estimado en 29.954 ha la superficie de regadío con dotaciones medias demasiado elevadas y en 54 hm³/año el volumen de agua susceptible de ahorro aplicando las medidas oportunas sobre dichos regadíos.

El agua realmente consumida por los regadíos, estimada como la diferencia entre la utilizada, 851 hm³/año, y los retornos de riego, evaluados en 73 hm³/año -según los criterios ya establecidos en las Directrices-, resulta ser 778 hm³/año, es decir, que se consume algo más del 90% del agua que se utiliza en los regadíos de la Cuenca Sur.

I.4.3.- Otros usos.

- **Industria:** la demanda de las pequeñas industrias se considera incluida en la demanda urbana. En cuanto a la industria implantada en el Campo de Gibraltar (sistema I), se cuenta con los datos reales de volúmenes servidos, cifrados en 17 hm³ en la actualidad y con perspectivas de incrementarse. La otra zona con una demanda industrial significativa es Motril-Salobreña (sistema III), con un volumen de 15 hm³/año. La utilización global del agua para uso industrial supone un volumen anual de 32 hm³ en la situación actual, estimándose un consumo real de 6,4 hm³ y unos retornos como agua residual de 25,6 hm³, según los criterios que se han adoptado en el Plan siguiendo el artículo 17 de la O.M. de 24 de Septiembre de 1.992.

CUADRO N° I.4.2. DEMANDA AGRICOLA ACTUAL Y OBJETIVOS FUTUROS

SUBSISTEMA	Actual		Horizonte 10 años		Horizonte 20 años	
	Superficie (ha)	Demanda (hm ³ /a)	Superficie (ha)	Demanda (hm ³ /a)	Superficie (ha)	Demanda (hm ³ /a)
I.1	2.755	19,3	3.835	26,8	4.635	32,4
I.2	4.040	32,3	5.159	38,1	5.447	38,1
I.3	7.745	46,5	7.745	46,5	7.745	46,5
I.4	41.131	314,5	41.131	307,4	41.131	287,9
I.5	1.000	3,0	1.000	3,0	1.000	3,0
SISTEMA I	56.671	415,6	58.870	421,9	59.958	408,0
II.1	5.144	41,7	7.051	51,6	7.051	49,9
II.2	1.500	9,6	1.500	9,6	1.500	9,6
II.3	3.113	21,8	4.066	28,5	4.066	28,5
SISTEMA II	9.757	73,1	12.617	89,7	12.617	88,0
III.1	2.900	20,3	2.900	20,3	4.400	30,8
III.2	16.000	122,5	18.980	128,1	22.880	156,4
III.3	1.576	9,5	1.576	9,5	1.676	10,2
III.4	26.650	181,3	26.650	181,3	26.650	181,3
SISTEMA III	47.126	333,5	50.106	339,1	55.606	378,6
IV.1	12.170	66,9	12.670	69,9	13.170	72,9
IV.2	8.700	52,2	9.700	58,2	10.700	64,2
SISTEMA IV	20.870	119,1	22.370	128,1	23.870	137,1
V.1	1.383	7,7	1.383	7,7	1.383	7,7
V.2	23.800	121,1	27.100	140,9	29.038	152,5
SISTEMA V	25.183	128,8	28.483	148,6	30.421	160,2
CUENCA SUR	159.607	1.070,2	172.446	1.127,4	182.472	1.171,9

- **Campos de golf y otros usos asociados al turismo:** esta actividad en la situación actual utiliza del orden de 27 hm³/año, correspondientes a los 35 campos en funcionamiento y a otras zonas verdes, deportivas y recreativas. Su concentración en la costa es la mayor de Europa (5 campos en San Roque, 26 en la Costa del Sol malagueña, 1 en Motril y 3 en la Costa de Almería). El desglose por subsistemas y las previsiones futuras se incluyen en el cuadro nº I.4.3.

Otros tipos de usos, como son el energético, medioambiental, recreativo o piscícola, se encuentran poco estudiados y se estiman de escasa importancia en la Cuenca Sur y/o escasamente consuntivos en la situación actual.

I.4.4.- Usos totales de agua.

La utilización del agua originada por todos los conceptos en la situación actual en la Cuenca del Sur asciende a 1.157 hm³ anuales; su distribución territorial es muy irregular, concentrándose en la franja costera y en el sector occidental y central (49% en el sistema I, 39% en los sistemas II y III, y 12% en los sistemas IV y V).

De esta cantidad, el regadío utiliza el 73,5%, el abastecimiento urbano el 21,4%, la industria el 2,8% y otros usos (campos de golf, zonas verdes,...etc) el 2,3 %, siendo la distribución por sistemas de explotación, la siguiente:

USO ACTUAL DEL AGUA POR SECTORES (hm³/año)

Sistema	Abastecimiento				TOTAL	
	urbano	Industria	Regadíos	Otros	hm ³	(%)
I	162,1	16,8	356,3	24,5	559,7	(49,8)
II	19,0	-	65,8	-	84,8	(7,3)
III	50,2	15,0	281,0	1,8	348,0	(30,0)
IV	5,5	-	68,3	-	73,7	(6,4)
V	<u>10,6</u>	<u>-</u>	<u>79,7</u>	<u>0,7</u>	<u>91,0</u>	<u>(5,5)</u>
TOTAL hm³	247,4	32,6	851,2	27,0	1.157,2	(100,0)
(%)	(21,4)	(2,8)	(73,5)	(2,3)	(100,0)	

**CUADRO N° I.4.3. PREVISION DE DEMANDAS
DE CAMPOS DE GOLF**

SUBSISTEMA	Actual	Hor. 10 años	Hor. 20 años
	Demanda estimada (hm ³ /año)	Demanda estimada (hm ³ /año)	Demanda estimada (hm ³ /año)
I.1	3,6	4,8	5,9
I.2		0,0	0,0
I.3	19,1	25,6	31,3
I.4	1,8	2,4	2,9
I.5			0,0
SISTEMA I	24,5	32,9	40,1
II.1		0,7	0,9
II.2			0,0
II.3		0,7	0,9
SISTEMA II	0,0	1,4	1,8
III.1			0,0
III.2	0,4	0,7	0,9
III.3			0,0
III.4	1,4	2,2	2,6
SISTEMA III	1,8	2,9	3,5
IV.1		0,4	0,4
IV.2			
SISTEMA IV	0,0	0,4	0,4
V.1	0,7	1,0	1,2
V.2		1,4	1,8
SISTEMA V	0,7	2,4	2,9
CUENCA SUR	27,0	40,0	48,7

I.5.- PRINCIPALES INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

- **Obras de regulación:** en la actualidad son 22 las presas en funcionamiento (catalogadas como tales según la Instrucción de Grandes Presas), de las que 12 tienen una capacidad de embalse superior a 1 hm³. La capacidad total de almacenamiento se sitúa en torno a 1.114 hm³, cantidad que se verá incrementada en breve plazo en 158 hm³ con las dos nuevas presas en fase de construcción (Rules y Casasola).

El grado de regulación alcanzado resulta muy complejo de determinar, dada la dificultad en discernir entre recursos superficiales y subterráneos, y lo que es regulación estricta debida al embalse y regulación natural debida al propio río. No obstante, se puede hacer una cierta aproximación si consideramos como recursos superficiales la totalidad de los recursos naturales de la cuenca, 2.483 hm³/año, menos los recursos subterráneos utilizados, 444 hm³/año (ver epígrafe I.3.2); esta hipótesis puede ser considerada como válida si se tiene en cuenta que la práctica totalidad del drenaje de los acuíferos se incorpora, antes o después, a la red hidrográfica (excepto los drenados directamente al mar). En base a estos supuestos, se puede estimar que los 569 hm³/año de recursos superficiales disponibles (regulados natural o artificialmente) representan un grado actual de regulación superficial de, aproximadamente, el 27%, cifra que sube hasta el 40% para la regulación global. En el cuadro nº I.5.1 figura la relación de presas existentes.

- **Azudes:** existen actualmente 16 azudes de derivación en funcionamiento, 12 de ellos son para producción de energía, 2 para riego, 1 para energía y riego y 1 para abastecimiento y riego, tal y como figura en el cuadro nº I.5.2.
- **Captación y control de aguas subterráneas:** en los acuíferos de la cuenca existen infraestructuras que se refieren tanto a extracciones (campos de pozos o sondeos), como a control (de piezometría, de calidad, de intrusión). Éstas se relacionan en el cuadro nº I.5.3.
- **Defensas y encauzamientos:** se han inventariado 64 km de obras de defensa y encauzamiento, distribuidos según se indica en el cuadro nº I.5.4.
- **Conducciones para abastecimiento y canales de riego:** las características de las principales conducciones y canales inventariados se recogen en los cuadros nºs I.5.5 y I.5.6.
- **Depuración:** la evolución de la infraestructura de depuración de aguas es extraordinariamente dinámica en estos momentos, con vistas a su adecuación a las exigencias normativas europeas. Dejando aparte pequeñas estaciones que den servicio a establecimientos o urbanizaciones turísticas, en la Cuenca Sur funcionan en la actualidad 34 estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas, 14 en Almería, 4 en Granada, 3 en Cádiz y 13 en Málaga. Buena parte de esta infraestructura es de reciente construcción, o tiene prevista su sustitución, ampliación o mejora de proceso.

No obstante, en la situación actual se considera escasa la infraestructura existente en materia de depuración, presentando problemas de funcionamiento y explotación, como es el caso de los vertidos que afectan a la Costa del Sol.

- **Aprovechamientos hidroeléctricos:** actualmente se encuentran dadas de alta 19 centrales hidroeléctricas en funcionamiento, situadas en las provincias de Málaga y Granada, que aprovechan las concesiones de caudal otorgadas a Sevillana de Electricidad, S.A. en 12 ríos, y a Eléctrica de San José en el río Mecina. La potencia total instalada es de 464 MW, apenas el 3% del valor nacional, con el 77% concentrada en el río Guadalhorce. Sólo 3 centrales, Gobantes, Izbor y la de Tajo Encantada, disponen de embalse: Conde de Guadalhorce, Béznar y Tajo Encantada, respectivamente; las otras 16 son de carácter fluyente (ver cuadro n.º I.5.7).

CUADRO Nº I.5.1. RELACIÓN DE PRESAS EXISTENTES

Nombre	Subsistema	Provincia	Volumen (hm³)	Utilización
Renegado	I-1	Ceuta	2,10	A
Infierno	I-1	Ceuta		A
Valdeinfierno	I-1	Cádiz	0,15	R, A
Charco Redondo	I-1	Cádiz	81,50	R, A
Depós. Reg. Charco Redondo	I-1	Cádiz	0,50	R, A
Guadarranque	I-1	Cádiz	87,00	R, A
Depósito DI1	I-1	Cádiz	0,18	R, A
Depósito DD1	I-1	Cádiz	0,15	R
Concepción	I-3	Málaga	50,79	A, R
Conde Guadalhorce	I-4	Málaga	82,60	R, A, P
Corchado	I-2	Málaga	-	P
Guadalhorce-Guadalteba	I-4	Málaga	311,90	R, A, P
Limonero	I-4	Málaga	25,00	D, A
Viñuela	II-1	Málaga	170,00	A, R
Béznar	III-2	Granada	57,22	A, R, P
Benínar	III-4	Almería	68,12	R, A
Cuevas Almanzora	V-2	Almería	168,70	R, A
Tajo de la Encantada	I-4	Málaga	7,40	P
Gaitanejo	I-4	Málaga	0,42	P
De la Leche	I-3	Málaga	0,20	A
Vieja del Angel	I-3	Málaga	0,25	A
Nuevo Angel	I-3	Málaga	0,23	A
Casasola (*)	I-4	Málaga	40,00	A,R,D
Rules (*)	III-2	Granada	118,00	A,R,D
TOTAL			1.114,41	
			158,00 (*)	

A = Abastecimiento

R = Riego

D = Defensa

P = Producción de energía

(*) En construcción o de construcción inminente.

CUADRO N° I.5.2. RELACIÓN DE AZUDES EXISTENTES

Nombre	Subsistema	Provincia	Utilización
Hoya	I-1	Cádiz	A, R
Ronda	I-2	Málaga	P
Buitreras	I-2	Málaga	P
San Pascual	I-4	Málaga	P
Chíllar I	II-3	Málaga	P
Cázulas	III-1	Granada	P
Dúrcal	III-2	Granada	P
Poqueira	III-2	Granada	P
Duque	III-2	Granada	P
Pampaneira	III-2	Granada	P y R
Vélez-Benaudalla	III-2	Granada	R
Vínculo	III-2	Granada	R
Lagunillos	III-2	Granada	P
Colorado	III-2	Granada	P
Mulhacén	III-2	Granada	P
Veleta	III-2	Granada	P

A = Abastecimiento

R = Riego

P = Producción de energía

CUADRO Nº I.5.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN LOS ACUÍFEROS

Subsistema	Unidad hidrogeológica	Nº de Puntos			
		Inventariados	Piezometría	Calidad	Intrusión
I-1	Guadarranque-Palmones	801	9	5	--
I-1	La Línea	23	2	1	--
I-1; I-2	Sotogrande	5	1	1	--
I-2	Guadiaro-Hozgarganta	56	4	1	2
I-2; I-4	Jarastepar	32	4	2	--
I-2	Setenil-Ronda	647	31	2	--
I-2	Blanquilla-Merinos-Borbolla	87	14	5	--
I-2	Sierra de Líbar	101	6	5	--
I-2;I-3;I-4	Yunquera-Las Nieves	12	--	--	--
I-3; I-4	S. Blanca y S. de Mijas	780	38	28	--
I-3	Marbella-Estepona	295	56	11	37
I-3	Fuengirola	854	69	26	29
I-4	Sierra de Cañete	23+87	7+14	2+5	--
I-4	Sierra de Teba	51	--	--	--
I-4	Valle Abdalajís	15	1	2	--
I-4	Torcal Antequera	50	7	1	--
I-4; II-1	Las Cabras-Camarolos-San Jorge	65	12	2	--
I-4	Pedroso-Arcas	153	7	3	--
I-4	Llanos de Antequera-Archidona	655	40	17	--
I-4	Bajo Guadalhorce	713	64	24	14
I-5	Fuente de Piedra	400	19	32	--
	TOTAL	5.905	405	175	82
II-1	Alfarnate	19	4	4	--
II-1	Gibalto	9	2	2	--
II-1; II-2	Sierras Gorda	63	12	12	--
II-2	Polje de Zafarraya	441	30	9	--
II-1	Vélez	350	73	15	11
II-1; II-2;					
II-3;III-4;III-2	Tejeda-Almijara-Los Guájares				--
II-3 Aluvial	Algarrobo, Torrox y Chíllar	250	30	5	--
	TOTAL	1.132	151	47	11

CUADRO Nº I.5.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN LOS ACUIFEROS
(Continuación)

Subsistema	Unidad hidrogeológica	Nº de Puntos			
		Inventariados	Piezometría	Calidad	Intrusión
III-1	Río Verde	130	25	--	--
III-2	Padul-La Peza	97	19	12	--
III-2	Depresión de Padul	247	5	5	--
III-2;III-3	Lújar	70	2	15	
III-2	Sierra de Escalate	47	12	4	--
III-2; III-	Motril-Salobreña	190	40	19	15
III-3	Carchuna-Castell de Ferro	95	11	5	4
III-3	Albuñol	78	--	--	--
III-3; III-4	Delta del Adra	150	75	--	--
III-4	Campo de Dalías	860	230	9	2
III-4;IV-1	Sierra de Gádor	430	36	2	
III-4; IV-1	Andarax-Almería	1.060	143	7	--
TOTAL		3.454	598	78	21
IV-1	Cuenca del río Nacimiento	13	--	--	--
IV-1	Campo de Tabernas y Gérgal	5	--	2	--
IV-2	Campo de Níjar	687	93	19	--
TOTAL		705	93	21	--
V-1	Alto Aguas	--	--	--	--
V-2	Bédar-Alcornia	--	--	--	--
V-2	Ballabona-S ^o Lisbona	15	8	2	--
V-2	Alto Almanzora	70	--	--	--
V-2	Sierra de las Estancias	60	2	--	--
V-2	Huércal-Overa	5	--	2	--
V-2	El Saltador	64	--	2	--
V-2	Bajo Almanzora	365	17	1	--
TOTAL		579	27	7	--
TOTAL CUENCA		11.775	1.274	328	114

CUADRO N° I.5.4. PRINCIPALES DEFENSAS Y ENCAUZAMIENTOS EXISTENTES

Río	Subsistema	Longitud (m)
De la Miel	I-1	5.581
Arroyo del Saltillo	I-3	217
Guadalhorce	I-4	520
Rambla de Molvizar	III-2	3.936
Guadalfeo	III-2	7.167
Rambla de Puntalón	III-3	4.901
Rambla de Lújar	III-3	
Rambla de Albuñol	III-3	9.300
Rambla del Piojo	III-3	2.601
Rambla de Belén	III-4	2.000
Adra	III-4	2.440
Nacimiento (Andarax)	IV-1	8.527
Rambla de Albox	V-2	2.270
Almanzora	V-2	<u>14.500</u>
	TOTAL	63.960

Cuadro nº I.5.5
CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES CONDUCCIONES
DE ABASTECIMIENTO EXISTENTES (1)

Ciudad	Origen del agua	Subsistema	Longitud (m)	Caudal (l/s)
Algeciras	Planta Tratamiento "Los Barrios"	I-112.200	1.500	
La Línea	Planta Tratamiento "Los Barrios"	I-1	12.700	1.500
Almería	Presa de Benínar	III-4	10.406 (2)	2.000
Málaga	Azud Paredones	I-4	40.500	2.500
Costa Sol (General)	Presa de la Concepción	I-3	2.500	6.000
Costa del Sol (tramo Torremolinos)	Depuradora costa	I-3	49.500	1.600
Costa del Sol (tramo Manilva)	Depuradora costa	I-3	33.400	1.400
Bajo Almanzora	Presa C. Almanzora	V-2	-	500
Carboneras (Arteria Sur)	Planta tratamiento	V-1	-	310
Huércal-Overa (Arteria Norte)	Planta tratamiento	V-2	-	80
Pulpí (Arteria Pulpí)	Planta tratamiento	V-2	-	30

(1) Otras conducciones inventariadas:Castellar, San Roque, Palmones, Campamento, Fuente Mayorga, Guadarranque, Alfarnatejo, Vélez Málaga, Alcaucín, Torrox.

(2) Existen, además, 54.000 m de conducción para abastecimiento y riego.

Cuadro nº I.5.6. CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES CANALES DE RIEGO EXISTENTES

Canal	Origen del agua	Subsistema	Longitud (m)	Caudal (l/s)
Vínculo	Río Guadalfeo	III-2	34.800	3.500
Vélez-Benaudalla	Río Guadalfeo	III-2	30.900	4.000
Ronda	Río Guadalevín	I-2	484	1.750
C.P. Guadarranque	Río Guadarranque	I-1	17.715	6.500
C.P. Charco Redondo	Río Palmones	I-1	6.650	6.000
M.I. Guadarranque	Río Guadarranque	I-1	8.122	1.600
M.D. Guadarranque	Río Guadarranque	I-1	11.921	3.200
M.D. Guadalhorce	Tajo Encantada	I-4	50.500	7.000
M.I. Guadalhorce (*)	Azud Paredones	I-4	37.800	14.000
S? M.D. Guadalhorce	C. Principal M.I.	I-4	14.100	2.000
S? M.I. Guadalhorce	Azud de Bujía	I-4	25.500	2.000
Benínar (*)	Río Grande de Adra	III-4	54.000	8.000
TOTAL			292.492	59.550

* Canal mixto riegos y abastecimiento

CUADRO N° I.5.7. CENTRALES HIDROELÉCTRICAS EXISTENTES

Nombre	Sub-sistema	Provincia	Potencia (kW)	Estado
Corchado	I-2	Málaga	11.560	Funcionamiento
Buitreras	I-2	Málaga	7.200	Funcionamiento
Ronda	I-2	Málaga	2.320	Funcionamiento
San Augusto	I-4	Málaga	2.600	Funcionamiento
Tajo de la Encantada	I-4	Málaga	360.000	Funcionamiento
San Pascual	I-4	Málaga	1.000	Funcionamiento
San Eugenio	I-4	Málaga	232	Funcionamiento
Paredones	I-4	Málaga	3.120	Funcionamiento
Nuevo Chorro	I-4	Málaga	12.800	Funcionamiento
Gobantes	I-4	Málaga	3.344	Funcionamiento
San José	I-4	Málaga	26	Sin Producción
Chillar I	II-3	Málaga	720	Funcionamiento
Chillar II	II-3	Málaga	--	Sin producción
Cázuas	III-1	Granada	1.800	Funcionamiento
Izbor	III-2	Granada	11.400	Funcionamiento
Dúrcal	III-2	Granada	2.720	Funcionamiento
Poqueira	III-2	Granada	10.400	Funcionamiento
Pampaneira	III-2	Granada	12.800	Funcionamiento
Duque	III-2	Granada	12.800	Funcionamiento
Padul	III-2	Granada	--	Sin producción
Guájjar Alto	III-2	Granada	--	Sin producción
Guájjar Fondón	III-2	Granada	--	Sin producción
Santa Isabel	III-2	Granada	--	Sin producción

Las conducciones inventariadas para aprovechamientos hidroeléctricos son:

Canal Horcajo	Canal Corchado
Canal Veleta-Mulhacén	Tubería Forzada Corchado
Tubería Forzada Poqueira	Tubería Forzada Paredones
Canal Poqueira	Canal San Augusto
Canal Trevélez	Tubería Forzada San Augusto
Tubería Forzada Pampaneira	Tubería Forzada Tajo de la Encantada
Conducción Duque	Conducción Nuevo Chorro
Tubería Forzada Duque	Conducción Buitreras
Canal Izbor	Tubería Forzada Buitreras
Canal San Pascual	Conducción Gobantes

I.6.- PREVISIONES SOBRE RECURSOS Y DEMANDAS.

- Recursos:

Las previsiones sobre recursos disponibles totales, excluyendo transferencias, suponen pasar de los 997 hm³/año actuales hasta alcanzar 1.422 hm³/año en el primer horizonte y 1.541 hm³/año en el segundo, lo cual representa incrementos de 43% y 8% respectivamente, tomando como base el recurso disponible actual. Es decir, que el principal esfuerzo en aumentar los recursos disponibles ha de realizarse en el primer horizonte del Plan (ver cuadro nº I.6.1).

Los recursos adicionales provenientes de transferencias externas, según asignación del P.H. Nacional, pasarán de los 10 hm³ de la situación actual, a 75 hm³ para el primer horizonte del Plan y a 155 hm³ para el segundo, que se dedicarán a paliar los déficits de la zona oriental. En otra hipótesis de trabajo, esta última cifra, podría incluso verse incrementada en otros 50 hm³, hasta totalizar los 205 hm³.

Por otra parte, se continuarán derivando 21 hm³/año del Acueducto Tajo-Segura, originalmente asignados a la Cuenca Sur, hacia la Cuenca del Segura (regadíos de Pulpí, Sierra de Enmedio y zona costera de Almanzora). El P.H.N. ha previsto que desde la zona excedentaria del Guadiaro se transfieran 72 hm³/año a la cuenca vecina del Guadalquivir (Guadalete) en el primer horizonte, que ascenderán a 110 hm³/año en el segundo; sin embargo, este trasvase, si bien supone una pérdida de recursos naturales, no puede considerarse que afecte, en sentido estricto, a los recursos disponibles, ya que no existe actualmente regulación

artificial en el río Guadiaro y, además, los caudales a derivar tienen el carácter de excedentes.

- **Demandas :**

Las previsiones sobre usos y demandas totales, excluyendo transferencias y considerando compensada la infradotación actual de las demandas de regadío, arrojan un crecimiento del 17 % para el horizonte de 10 años, pasando de 1.376 hm³/año en la actualidad a 1.612 hm³. Para el horizonte de 20 años resulta un incremento del 6 % respecto al anterior, alcanzando 1.704 hm³/año. El desglose por sectores de usuarios y sistemas de explotación se resume en el cuadro nº I.6.2.

CUADRO N° 1.6.1. RECURSOS DISPONIBLES TOTALES POR SISTEMA**ACTUAL**

RECURSOS					
SISTEMA	PROPIOS			TRANSFERIDOS	TOTAL
	NATURALES	DISPONIBLES	(%)		
I	1.503	548	36		548
II	298	82	27		82
III	460	263	57		263
IV	78	50	63		50
V	79	55	70	10 (*)	65
TOTAL	2.418	997	41	10	1.007

(*)Media de los volúmenes trasvasados desde el Tajo-Segura.

HORIZONTE 10 AÑOS

RECURSOS					
SISTEMA	PROPIOS			TRANSFERIDOS	TOTAL
	NATURALES	DISPONIBLES	(%)		
I	1.503	832	55	-72 (**)	760
II	298	110	37		110
III	460	355	77		355
IV	78	70	89		70
V	79	55	70	75 (*)	130
TOTAL	2.418	1.422	59	3	1.425

(*) Asignación de trasvase Tajo-Segura

(**) Asignación para el trasvase a Guadalete-Barbate

HORIZONTE 20 AÑOS

RECURSOS					
SISTEMA	PROPIOS			TRANSFERIDOS	TOTAL
	NATURALES	DISPONIBLES	(%)		
I	1.503	901	60	-110 (**)	791
II	298	110	37		110
III	460	398	87		398
IV	78	77	98		77
V	79	57	72	155 (*)	212
TOTAL	2.418	1.541	64	45	1.586

(*) Asignación de trasvase Tajo-Segura

(**) Asignación para el trasvase a Guadalete-Barbate

CUADRO N° I.6.2. PREVISIONES DE DEMANDAS POR SISTEMAS**ACTUAL**

SISTEMAS	ABASTECIMIENTO				TOTAL	(%)
	URBANO	INDUSTRIA	REGADIOS	OTROS		
I	162	17	416	25	619	45
II	19	0	73	0	92	7
III	50	15	334	2	401	29
IV	6	0	119	0	125	9
V	11	0	129	1	140	10
TOTAL	248	32	1.070	27	1367	

HORIZONTE 10 AÑOS

SISTEMAS	ABASTECIMIENTO				TOTAL	(%)
	URBANO	INDUSTRIA	REGADIOS	OTROS		
I	187	22	422	132	764	55
II	22	0	90	1	113	8
III	57	15	339	28	439	32
IV	6	0	128	0	134	10
V	11	0	149	2	162	12
TOTAL	283	37	1.127	164	1.612	

HORIZONTE 20 AÑOS

SISTEMAS	ABASTECIMIENTO				TOTAL	(%)
	URBANO	INDUSTRIA	REGADIOS	OTROS		
I	211	27	408	140	786	57
II	25	0	88	2	114	8
III	64	15	379	29	486	35
IV	6	0	137	0	143	10
V	11	0	160	3	174	13
TOTAL	317	42	1.172	173	1.704	

I.7.- ORGANIZACIÓN DE LA GESTIÓN.

Desde el punto de vista de la explotación conjunta del recurso, la Cuenca Sur se ha dividido en los cinco Sistemas mencionados en el epígrafe I.1.1 y definidos y cartografiados en el artículo 4 de la Normativa, subdivididos a su vez en otros tantos subsistemas, que coinciden con los elementos de la cuenca escogidos para la evaluación de los recursos.

Estos sistemas se han configurado por los correspondientes accidentes geográficos, mientras que los subsistemas se ajustan, en general, a las cuencas de los cauces principales que por ellos discurren.

Desde la perspectiva de la organización del organismo gestor en la Cuenca Sur, la Confederación Hidrográfica se encuentra integrada por:

- Presidente, cuyas atribuciones vienen fijadas en la Ley de Aguas.
- La Junta de Gobierno y Asamblea de Usuarios, constituídas conforme a lo establecido en el R.D. de 14 de Noviembre de 1.979.
- La Comisión de Desembalse, que, conforme a lo establecido en el Decreto del M.O.P. de 7 de Julio de 1.960, funciona en Pleno y Secciones.

Junta de Gobierno y su Presidente

En la Junta de Gobierno están representados los Ministerios de Obras Públicas y Urbanismo, Agricultura, Pesca y Alimentación e Industria y Energía, con tres vocales como mínimo cada uno de ellos.

También existe una representación de los usuarios con al menos un tercio del total de vocales y en todo caso un mínimo de tres.

Respecto al Presidente de la Confederación Hidrográfica, éste será nombrado y cesado por el Consejo de Ministros a propuesta del Ministro de Obras Públicas y Urbanismo, correspondiéndole ostentar la representación legal del Organismo; presidir la Junta de Gobierno, la Asamblea de Usuarios, la Comisión de Desembalse y el Consejo del Agua; cuidar de que los acuerdos de los Organismos colegiados se ajusten a la legalidad vigente; desempeñar la superior función directiva y ejecutiva del organismo, y en general el ejercicio de cualquier otra función que no esté expresamente atribuida a otro Órgano.

Asamblea de Usuarios

La Asamblea de Usuarios está integrada por todos los usuarios que forman parte de las Juntas de Explotación y tienen por finalidad coordinar la explotación de las obras hidráulicas y de los recursos de agua en toda la cuenca, sin menoscabo del régimen concesional y derechos de los usuarios.

Comisión de Desembalse

A la Comisión de Desembalses le corresponde deliberar y proponer al Presidente de la Confederación Hidrográfica, en este caso, (Organismo de cuenca, en general) el régimen adecuado de llenado y vaciado de los embalses y acuíferos de la cuenca, atendiendo los derechos concesionales de los distintos usuarios. Su composición y funcionamiento se regularán reglamentariamente atendiendo al criterio de representación adecuada de los intereses afectados.

Junta de obras

La junta de obras es un órgano que puede ser constituido por la Junta de Gobierno, a petición de los futuros usuarios de una obra ya aprobada, participando en dicha junta tales usuarios en la forma que reglamentariamente se determine, a fin de que estén directamente informados del desarrollo e incidencias de dicha obra.

CAPITULO II

PROBLEMAS, OBJETIVOS Y DIRECTRICES GENERALES DE ACTUACIÓN

II.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

II.1.1.- Problemas generales de la cuenca

De una forma general, puede decirse que los principales problemas que afectan a la cuenca Sur se refieren a la escasez global de recursos, su irregular distribución temporal y espacial, la incidencia de los fenómenos extremos y, en una posición dominante por sus consecuencias a largo plazo, la erosión.

El primer problema, considerando la cuenca Sur en su conjunto, es la escasez de recursos hídricos frente a la demanda potencial existente. Esta escasez viene acompañada por un marcado desequilibrio entre los recursos existentes en el sector occidental, globalmente excedentario, y los de los sistemas orientales (IV y V), muy deficitarios y en franca desertización. Este problema de satisfacción de las demandas del sector oriental es de difícil solución técnica y económica mediante transferencias internas, al menos a corto plazo, dada la distancia que los separa (más de 300 km) y las dificultades topográficas existentes, salvo que un estudio demostrase su viabilidad.

En cuanto al conocimiento de los recursos superficiales, también es la parte oriental de la cuenca la que, debido a la dificultad de su medición, presenta mayores carencias: afluentes del Almanzora, Aguas, Antas, y ramblas de Gérgal, Tabernas y Morales, entre otros. Algunos de estos cursos de agua son estacionales, pero sus aportaciones en el período húmedo o en situaciones de avenida pueden justificar la realización de obras de regulación que cumplirían, al mismo tiempo, un objetivo de laminación. En esta parte de la cuenca también existe un escaso conocimiento de los caudales circulantes por los "subválveos" de ríos y ramblas, los cuales pueden llegar a ser importantes dadas las características hidráulicas y la geometría de estos depósitos aluviales.

Asimismo, hace falta mejorar el conocimiento de la geometría y el modelo conceptual del funcionamiento de los acuíferos de interés en esta cuenca y de sus recursos renovables; la complejidad intrínseca de la estimación de algunos de los términos que entran en los balances hídricos de los acuíferos, hace que éstos puedan presentar desviaciones, respecto a los valores reales, que a veces pueden ser importantes. También, en relación directa con las aguas subterráneas, quedan pendientes los estudios necesarios para la localización de reservas especiales para su explotación en situaciones de sequía excepcional.

Otro grave problema de la cuenca Sur, que últimamente está alcanzando el carácter de crónico, es el de la sequía. Los regímenes climatológico e hidrológico de la cuenca, hacen que la situación de penuria de aguas se presente, en mayor o menor medida, con una frecuencia anual, dada la existencia de una estación seca muy marcada. Incluso en la zona occidental, la más húmeda, el estiaje de los cursos de agua es muy acusado debido a la práctica inexistencia de lluvias durante tres meses al año, siendo el sector oriental, no obstante, el más afectado.

Cuando a este comportamiento normal se suma la circunstancia de un período de varios años con escasez de precipitaciones, las situaciones que se generan pueden ser dramáticas en muchos puntos de la Cuenca, especialmente en los sectores que no cuentan con acuíferos ni capacidad de regulación artificial. Buena muestra de estas sequías de larga duración son la registrada entre los años hidrológicos 1979/80 y 1984/85, y, todavía más acusada, la de la primera mitad de la década de los 90, que ha sido denominada la sequía del siglo.

A pesar de las obras finalizadas en los últimos años (entre las que destacan las presas de Charco Redondo, El Limonero, La Viñuela, Béznar, Benínar y Cuevas de Almanzora) y las actualmente en construcción o en proyecto (presas de Rules, Casasola...), la situación actual muestra claramente que la posibilidad de erradicar el problema de las sequías está aún lejos.

Otro fenómeno hidrológico que causa numerosos problemas en la cuenca es el de las avenidas e inundaciones. En efecto, la Cuenca Sur presenta una serie de características que la hacen padecer con cierta frecuencia inundaciones de efectos catastróficos, con cuantiosos daños económicos y pérdida de vidas humanas. En la memoria reciente permanecen las acontecidas en otoño de 1989, de consecuencias devastadoras en el valle del Guadalhorce, y las de Octubre de 1973 que produjeron centenares de víctimas en las provincias de Granada y Almería.

Entre los factores que condicionan la magnitud y frecuencia de las avenidas en la Cuenca Sur, así como los daños que éstas causan, pueden destacarse los siguientes: relieve muy accidentado y con fuertes desniveles; el carácter impermeable y semipermeable de gran parte de dicho relieve, en particular la zona centro-oriental; la deforestación de las cabeceras de las cuencas; el régimen de precipitaciones extremas; la morfología y naturaleza de los cauces; la invasión del dominio público y la ocupación de zonas inundables; y el número insuficiente de obras de laminación y defensa. A todo lo anterior hay que añadir ciertas "lagunas" de conocimiento e información y carencias de medidas no estructurales para prevenir y paliar los daños.

Por último, y directamente relacionado con los problemas anteriores, el fenómeno de la erosión y desertización puede considerarse el problema ambiental e hidrológico que más afecta al medio natural y físico en la cuenca hidrográfica del Sur. De todos es sabido que el sureste peninsular presenta los niveles erosivos más elevados de todo el país, estimándose la pérdida media de suelo en la cuenca en unas 50 t/ha/año, lo que supone un nivel calificado como muy grave.

Entre los factores interrelacionados que influyen en el proceso de erosión, destacan por su importancia los siguientes: un relieve accidentado (la cuenca Sur presenta las pendientes medias de terreno más altas del territorio peninsular), una cubierta vegetal muchas veces inexistente o muy alterada, un clima marcado por los fenómenos extremos (prolongados períodos de sequía y episodios de lluvias muy intensas) y una morfología y unas características torrenciales de los cauces.

II.1.2.- Objetivos generales del Plan

El artículo 38.1 de la Ley de Aguas fija los objetivos generales de la planificación hidrológica en "conseguir la mejor satisfacción de las demandas de agua y equilibrar y armonizar el desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales". Estos objetivos generales se concretan en los artículos 40 y 43, que establecen los contenidos mínimos de los Planes, de Cuenca y Nacional, respectivamente, con las precisiones de los artículos 72 a 94.

A continuación, se destacan los objetivos de mayor interés:

- Conseguir la mejor satisfacción de las demandas de agua en cantidad, calidad y garantía de suministro, con el menor coste posible.
- Equilibrar y armonizar el desarrollo regional y sectorial, mediante la mejor distribución posible de todos los recursos hídricos disponibles evitando estrangulamientos en el desarrollo de cualquier actividad, actual o futura, por limitaciones derivadas de la insuficiencia del recurso en cantidad o en calidad.
- Racionalizar el uso actual y futuro, teniendo en cuenta que los excedentes que existan o que puedan conseguirse no tienen que emplearse necesariamente en la misma zona donde se originen o donde se produzcan, como se deduce de la condición de recurso natural básico que el agua tiene, del dominio público estatal sobre las aguas continentales renovables y de los objetivos generales de su planificación.
- Racionalizar la explotación y gestión de los sistemas hidráulicos.
- Promover el ahorro del agua mediante mejoras técnicas en las infraestructuras existentes, mejora de la gestión del recurso y mediante una política que incentive el ahorro y penalice el despilfarro.
- Incrementar los recursos disponibles mediante nuevas obras de regulación, nuevas captaciones de aguas subterráneas, plantas de recarga artificial de acuíferos, reutilización de aguas residuales depuradas y mediante esquemas de utilización conjunta de aguas superficiales y subterráneas y, en su caso, la desalación para demandas de alta calidad. Todo ello realizado de tal manera que quede plenamente garantizada la viabilidad técnica, económica, social y medioambiental de las actuaciones.
- Establecer los procedimientos y líneas de actuación que se precisen para proteger y recuperar la calidad de las aguas en ríos, lagunas, embalses y acuíferos, así como la protección contra su contaminación.
- Establecer criterios para la realización de estudios y la determinación de actuaciones y obras para prevenir daños causados por situaciones hidrológicas existentes.

- Proteger y ordenar el dominio público hidráulico en sus aspectos relacionados con sequías, erosión y desertificación, fijación de caudales mínimos y protección y recuperación de cauces, riberas, márgenes y zonas húmedas. En una adecuada ordenación, son perfectamente compatibles con el mantenimiento de su funcionalidad y valor ambiental.
- Rentabilizar las inversiones ya realizadas o que se realicen en el futuro en el dominio público hidráulico. Es decir, tratar a las inversiones públicas en proyectos hidráulicos -si se exceptúan las requeridas para abastecimiento urbano- con igual criterio que cualquier otra inversión productiva, teniendo en cuenta la escasez del recurso y la necesidad del estudio de alternativas para seleccionar inversiones y jerarquizar actuaciones.
- Progresar hacia la autosuficiencia financiera en la gestión hidráulica favoreciendo una mayor participación y control de la gestión y mejorando la coordinación administrativa entre los diferentes organismos con competencias sobre agua y gestión.
- Ajustar la política hidráulica a los objetivos de desarrollo socioeconómico y a los planteamientos de la ordenación territorial.
- Compatibilizar al máximo los aprovechamientos existentes con la producción hidroeléctrica y, en su caso incrementar dicha producción, siempre que sea viable técnica y económicamente y compatible con otros usos prioritarios en el contexto de la cuenca.

II.2.- LA SATISFACCIÓN DE LAS DEMANDAS

II.2.1.- Evaluación de las demandas

La Cuenca Sur constituye una unidad hidrográfica en la que una de sus principales características es la heterogeneidad que se manifiesta en sus rasgos geográficos y climáticos y como consecuencia en el régimen hídrico, que marca notables diferencias tanto en la dirección Norte-Sur (cabecezas de cuenca y desembocaduras) como en la Este-Oeste, lo que ocasiona un marcado desequilibrio entre los recursos existentes en los sistemas occidentales y en los orientales, y entre las cabecezas (con acuíferos carbonatados) y las desembocaduras (con gran desarrollo de acuíferos detríticos).

Esta disparidad espacial tiene continuidad con la temporal, ligada al régimen pluviométrico, ya que la sequía estival prolongada es otro rasgo característico de la Cuenca Sur e incide directamente sobre el estiaje de los ríos. Esta peculiaridad se ve agravada con una fuerte variación interanual de las aportaciones que producen períodos extremos muy intensos, lo que obliga, por un lado, a realizar grandes obras de regulación, y por otro, cuando se presentan avenidas es muy difícil aprovechar el agua y además se producen graves quebrantos humanos, económicos y de erosión del suelo.

Frente a esta situación, las demandas de mayor consumo, abastecimientos urbanos y regadíos, se encuentran distribuidas, en su mayor parte, por la franja más próxima a la costa y además presentan, también de manera general, una punta de consumo en las épocas estivales lo que provoca una

marcada asincronía entre la disponibilidad del recurso y la satisfacción de la demanda. Este desequilibrio se puede corregir, en parte, depurando y utilizando las aguas residuales producidas en la franja costera, conduciéndolas a las áreas de riego próximas.

La escasez de recursos, en ocasiones aún cuando ésta no existe, se ve agravada además por otro tipo de acciones concurrentes que implican la producción de problemas en la satisfacción de las demandas.

II.2.1.1.- Abastecimiento urbano

La demanda actual para la población estable ha sido cifrada en 215 hm³/año y se distribuye uniformemente a lo largo del año. Además, existe una población estacional, con mayor incidencia a lo largo de los meses estivales, que genera una demanda adicional de otros 32 hm³/año.

La satisfacción de estas demandas y los problemas detectados son los siguientes:

- . En el Sistema I la demanda se atiende mayoritariamente a partir de aguas superficiales, satisfaciéndose, en general, con garantía suficiente en cuanto a la cantidad se refiere. No obstante, en la zona de la Costa del Sol Occidental (subsistema I-3), se producen déficits en la situación actual debido a la sobreexplotación de los acuíferos costeros de Marbella-Estepona y Fuengirola, que afectan tanto a los regadíos como al abastecimiento urbano. Sin aportes exteriores al subsistema, estos déficits se agravarían para los horizontes futuros (a pesar de los trasvases previstos desde los ríos Guadalmina y Guadalmansa) como consecuencia de los incrementos en las demandas para abastecimiento (especialmente el turismo) y regadíos. Además, a veces se presentan problemas debidos a deficiencias por averías en las redes de la única conducción existente o en la red de distribución que dejan sin agua esa zona. En este sentido, el sistema Guadiaro-Genal-Hozgarganta representa un papel básico en el suministro de recurso para la Costa del Sol en un futuro inmediato.
- . En el Sistema II las demandas urbanas son satisfechas a partir, mayoritariamente, de aguas subterráneas y con plena garantía. No obstante, la reciente construcción de la presa de Viñuela, modificará esta situación y los núcleos que se encuentran aguas abajo de la misma pasarán a ser abastecidos por ella, manteniendo el recurso subterráneo como subsidiario. El potencial de desarrollo turístico de la zona costera, actualmente frenado por la escasez hídrica, aconseja, en consonancia con los objetivos del Plan, un planeamiento no restrictivo en la medida en que pueda disponerse de recursos.
- . El Sistema III satisface las demandas urbanas tanto con aguas de superficie como subterráneas y con garantías suficientes; aunque en algunos casos de poblaciones costeras (Almuñécar, Salobreña, Castell de Ferro) se detectan problemas por la calidad del agua. No obstante, debe mencionarse que el servicio de la demanda urbana con recursos subterráneos, participa de los graves problemas de sobreexplotación actual de los sistemas acuíferos, fundamentalmente en el sector almeriense.

Los sistemas IV y V resuelven el servicio de sus demandas a partir, principalmente, de aguas subterráneas. En estos dos sistemas, que son los más áridos de la Cuenca, persisten problemas que en ocasiones han generado conflictos sociales; tal es el caso de la ciudad de Almería, en la que, si bien ya no recibe el agua del Bajo Andarax y sí del Campo de Dalías, la calidad del agua no es todo lo buena que sería de desear. La nueva presa de Cuevas de Almanzora ha permitido paliar los déficits existentes en la comarca del Bajo Almanzora, con la construcción de una conducción de abastecimiento -posiblemente ya terminada- para las poblaciones de Zurgena, Huércal-Overa, Cuevas de Almanzora, Vera, Antas, Garrucha, Los Gallardos, Turre, Mojácar, Carboneras y Pulpí (esta última exterior a la Cuenca). Sin embargo, su bajo índice de regulación no permite resolver los déficits existentes y previstos, que requieren de una importación decidida de recursos externos. Esta falta de recursos hídricos constituye además el principal limitante en el desarrollo turístico de la zona costera en ambos sistemas.

II.2.1.2.- Abastecimiento industrial.

El abastecimiento industrial independiente de las redes municipales de abastecimiento urbano, está centrado principalmente en el Campo de Gibraltar (Subsistema 1-1), que se sirve del sistema de embalses de Charco Redondo y Guadarranque, en los ríos Palmones y Guadarranque respectivamente. En la situación actual el volumen realmente suministrado es de 17 hm³/año, sin presentar, aparentemente, problemas en este momento.

Otro Subsistema en el que la demanda industrial presenta una importancia significativa es la zona de Motril-Salobreña (subsistema III-3) en el que la presencia de alcoholeras y, fundamentalmente, una celulosa, hacen que la demanda esté en torno a 15 hm³/año. Estas demandas se suministran a partir de aguas subterráneas y no presentan problemas cuantitativos en la actualidad.

II.2.1.3.- Regadíos.

Los usos agrícolas son los mayores consumidores de agua en la Cuenca Sur. La superficie regada se ha estimado en 159.607 ha, estando valorada la demanda actual de agua en 1.070 hm³/año, mientras que la infraestructura existente sólo permite utilizar 851 hm³/año. Se han contabilizado 29.994 ha (19%) con dotaciones superiores a las técnicamente razonables, que ofrecen unas posibilidades de ahorro de 53 hm³/año (5 % del consumo actual), mientras que los regadíos infradotados alcanzan una superficie de 120.048 ha (75%) que contabilizan un déficit de 219 hm³/año (20% de la demanda). El cuadro II.2.1 muestra las posibilidades de ahorro y los déficits actuales de las distintas zonas de riego.

Una de las características de esta demanda es su estacionalidad, presentando las puntas en los meses estivales, cuando los recursos disponibles son menores, lo que condiciona, en muchos casos, la satisfacción adecuada de las demandas a la existencia de elementos de regulación.

Por otra parte, la heterogénea distribución de los recursos en la Cuenca condiciona las dotaciones aplicadas a los cultivos; así puede verse que las dotaciones aplicadas en los sectores occidentales y centrales son, en general, más altas que las utilizadas en el área oriental, y además que en los pri-

meros la satisfacción de las demandas se realiza mediante aguas superficiales en su mayoría, mientras que en la última zona predomina la utilización de aguas subterráneas, produciéndose

CUADRO Nº II.2.1. ZONAS REGADAS ACTUALMENTE: AHORROS Y DEFICIT

Subsistema	Nombre	Provincia	Río / U.Hidrogeológica	Superficie Regable (ha)	Consumo Real (hm3)	Consumo después de mejora (hm3)	Ahorro (hm3)	Déficit (hm3)
I.1	P.C.Guadarranque Riegos particulares	Cádiz	R.Guadarranque	2.380 (*)	12,6	16,7		
		Cádiz	U.H.06.50	955	6,7	6,7		
I.2	S.Martín del Tesorillo S.Pablo o Buceite	Cádiz	R.Guadiaro	3.150	25,2	22,1	3,2	
		Cádiz	R.Guadiaro					
I.3	Ronda	Málaga	U.H.06.42	890	7,1	6,2	0,9	
	Oién	Málaga	R.Verde (Málaga)	4.310	25,9	25,9		
	Mijas	Málaga	R.Fuengirola					
Benalmádena	Málaga	U.H.06.39						
I.4	Estepona y Casares Marbella	Málaga	U.H.06.40	3.435	12,7	20,6		7,9
		Málaga	U.H.06.40					
I.5	P.C.Guadalhorce	Málaga	R.Guadalhorce	21.621(**)	100,0	151,3	0,0	51,3
	Antequera	Málaga	U.H.06.33	10.660	85,3	74,6	10,7	
	Cañete y Almargen	Málaga	U.H.06.43,R.Guadalteba					
El Burgo	Málaga	R.Turón						
I.5	Tolox y Yunquera	Málaga	R.Grande,U.H.06.46	8.850	77,9	62,0	15,9	
	Casarabonela	Málaga	Ayo.Casarabonela					
	Carratraca	Málaga	Avo.las Cañas					
I.5	Fte.Piedra y Humilladeros	Málaga	U.H.06.34	1.000	3,0	3,0		
TOTAL SISTEMA I				56.671	356,3	389,0	30,6	59,2

(*) Sólo se riegan 1.800 ha

(**) Sólo se riegan 12.500 ha. Las 9.121 restantes están pendientes de recibir nuevos recursos del sistema I.2

CUADRO Nº II.2.1. ZONAS REGADAS ACTUALMENTE: AHORROS Y DEFICIT (Continuación)

Subsistema	Nombre	Provincia	Río / U.Hidrogeológica	Superficie regable (ha)	Consumo Real (hm3)	Consumo después de mejora (hm3)	Ahorro (hm3)	Déficit (hm3)
II.1	P.C.Guaro	Málaga	Vélez y Guaro	4.000	26,0	28,0	0,0	2,0
	Vélez, Benamargosa y Benamocarra	Málaga	R.Benamargosa	1.144	13,7	8,6	5,1	0,0
	Periana, Alcaucín y Canillas de Acei-	Málaga	R.Guaro y Alcaucín					
II.2	Zafarraya	Granada	U.H.06.26	1.500	9,6	9,6	0,0	0,0
II.3	Zona Regable Guaro	Málaga	U.H.06.24	2.000	12,0	14,0	0,0	2,0
	Algarrobo y Torrox	Málaga	R.Torrox	1.113	4,5	7,8	0,0	3,3
	Nerja y Frigiliana	Málaga	R.Chíllar,U.H.06.24					
TOTAL SISTEMA II				9.757	65,8	68,0	5,1	7,3
III.1	Río Verde (Almuñécar)	Granada	R.Verde,U.H.06.22	2.900	18,9	20,3	0,0	1,5
III.2	Riegos tradicionales Motril-Salobreña	Granada	R.Guadalfeo	2.700	44,6	32,7	11,9	0,0
	P.C.MOTRIL-SALOBREÑA cota	Granada	R.Guadalfeo	2.100	21,6	17,0	4,6	0,0
	P.C.MOTRIL-SALOBREÑA cota	Granada	R.Guadalfeo	500	5,2	4,0	1,1	0,0
	Regadíos Motril-Salobreña cota >200	Granada	R.Guadalfeo	1.200	7,8	8,4	0,0	0,6
	Valle de Lecrín	Granada	R.Dúrcal	2.300	6,9	10,4	0,0	3,5
	Alpujarras (Guadalfeo)	Granada	R.Lanjarón,Trevélez,etc	7.200	21,6	32,4	0,0	10,8
III.3	Gualchos	Granada	U.H.06.20	1.576	4,7	9,5	0,0	4,7
	Sorvilán y Albuñol	Granada	U.H.06.16					
III.4	P.C.Campo de Dalías	Almería	U.H.06.14,R.Adra	17.000	110,5	119,0	0,0	8,5
	Alpujarras (Adra)	Almería	R.Yátor,Nechite,Bayárcal	2.100	6,3	9,5	0,0	3,2
	Río Chico (Berja)	Almería	R.Chico de Adra	2.050	8,2	14,4	0,0	6,2
	Delta del Adra	Almería	U.H.06.15	5.500	24,8	38,5	0,0	13,8
TOTAL SISTEMA III				47.126	281,0	315,9	17,6	52,6

CUADRO N° II.2.1. ZONAS REGADAS ACTUALMENTE: AHORROS Y DEFICIT (Continuación)

Subsistema	Nombre	Provincia	Río / U.Hidrogeológica	Superficie	Consumo	Consumo	Ahorro	Deficit
				Regable	Real	después de mejora	(hm3)	(hm3)
				(ha)	(hm3)	(hm3)	(hm3)	(hm3)
IV.1	Alto Andarax	Almería	R.Andarax,U.H.06.13	4.291	16,3	21,5		5,1
	Medio Andarax	Almería	R.Andarax	4.597	16,1	23,0		6,9
	Bajo Andarax	Almería	U.H.06.12	3.282	9,8	22,5		12,7
IV.2	Campo de Níjar	Almería	U.H.06.11	8.700	26,1	52,2		26,1
TOTAL SISTEMA IV				20.870	68,3	119,1		50,8
V.1	Benizalón y Uleila	Almería	U.H.06.08,U.H.06.07	626	1,9	3,1		1,3
	Los Gallardos	Almería	U.H.06.08,U.H.06.07	757	2,3	4,5		2,3
V.2	P.C.Bajo Almanzora	Almería	R.Almanzora	2.100	10,5	12,6		2,1
	Cuevas del Almanzora	Almería	U.H.06.06					
	La Ballabona	Almería	U.H.06.05	1.500	4,5	7,5		3,0
	El Saltador	Almería	U.H.06.01	1.800	5,4	9,0		3,6
	Arboleas y Zurgena	Almería	U.H.06.03					
	Albox	Almería	U.H.06.03	12.500	37,5	62,5		25,0
	Fines y Cantoria	Almería	U.H.06.03					
	Otros regadíos	Almería	U.H.06.03					
	Purchena	Almería	U.H.06.03					
	Lúcar,Somontín,Urracal	Almería	U.H.06.03	5.900	17,7	29,5		11,8
	Serón,Tíjola,Armuña de Almanzora	Almería	U.H.06.03					
TOTAL SISTEMA V				25.183	79,7	128,8		49,0
TOTAL CUENCA SUR				159.607	851,2	1.020,8	53,4	219,0

situaciones de despilfarro en los primeros casos (posiblemente como consecuencia de los sistemas de riego) y de carencias e iniciativas de ahorro en los últimos. Es precisamente en éstos donde se desarrolla actualmente la agricultura más avanzada de Andalucía, y en donde apenas existen recursos sin regular y el coste de la obtención de nuevos recursos crece vertiginosamente.

En el sector oriental, los regadíos del Valle de Almanzora, del Campo de Níjar, del Andarax y, muy especialmente, del Campo de Dalías, constituyen la muestra más dramática de la limitación de las posibilidades del desarrollo de una agricultura de primera línea por la escasez de agua. La escasez de recursos de estas zonas, se combina con un régimen térmico privilegiado que ha hecho posible el desarrollo de una pujante agricultura bajo plástico, sustentada en la extracción de aguas subterráneas, que ha servido de base al despegue económico y social de la provincia de Almería.

Aunque el cultivo en invernadero con riego por goteo es muy eficiente en el empleo del agua - cualquier sistema alternativo supondría consumos superiores- el desequilibrio entre recursos renovables y explotación está llevando a algunos acuíferos a situaciones límite.

Aún con la incorporación de los recursos no convencionales previstos en el Plan (reutilización de aguas residuales depuradas y desalación de aguas salinas), de no obtenerse recursos transferidos de otras cuencas, está en peligro, no ya la expansión, sino la subsistencia misma de una de las zonas de mayor peso específico de la agricultura española, y mejor situadas de cara al reto de la nueva política agraria europea.

Origen de los recursos en los regadíos actuales

En cuanto a la procedencia del agua utilizada para riego, superficial o subterránea, regulada o no regulada por embalses, en el cuadro II.2.2. se incluye el resumen por sistemas de explotación, en donde se indican los volúmenes utilizados y las superficies regadas según el origen de los recursos. En aquellas zonas regables en las que se utilizan ambas fuentes, subterránea y superficial, se ha adoptado el criterio de imputar el 50% a cada una de ellas.

CUADRO II.2.2. ORIGEN DE LOS RECURSOS DE RIEGO

Sistema	Recursos Superficiales				Recursos Subterráneos		Total	
	Regulados		No Regulados		ha	hm ³ /año	ha	hm ³ /año
	ha	hm ³ /año	ha	hm ³ /año	ha	hm ³ /año	ha	hm ³ /año
I	23.420	112,6	19.525	156,1	13.726	87,6	56.671	356,3
II	4.000	26,6	3.701	28,0	2.056	11,8	9.757	65,8
III	6.500	79,1	13.650	42,9	26.976	159,0	47.126	281,0
IV	-	-	2.660	8,9	18.210	59,3	20.870	68,3
V	2.100	10,5	-	-	23.083	69,2	25.183	79,7
TOTAL CUENCA	36.021	228,2	39.535	235,9	84.051	386,9	159.607	851,1
	(22 %)	(27 %)	(25 %)	(28 %)	(53 %)	(45 %)	(100 %)	(100 %)

Estas cifras ponen de manifiesto la importancia de los recursos subterráneos en los regadíos de la Cuenca Sur, con los que se sirve el 53% de la superficie regada y el 45 % del volumen total consumido en la situación actual. Por su parte, los recursos superficiales representan el 47% de la superficie de regadío y el 55% del volumen utilizado. Como referencia comparativa, se recuerda que a nivel nacional los recursos superficiales abastecen el 72% de la superficie regada.

Asímismo, se pone de manifiesto la escasa proporción que representa los recursos regulados dentro de los superficiales: el 48% en superficie regada y el 49% en volumen de agua.

La situación actual por sistemas de explotación es la siguiente:

- En el Sistema I se atienden todos los riegos con aguas superficiales, salvo en los regadíos de Estepona-Marbella (Subsistema I-3) en que se realiza parcialmente con aguas subterráneas y en los riegos de Ronda (Subsistema I-2), Antequera-Cañete-Almargen-El Burgo (Subsistema I-4) y Fuente de Piedra-Humilladeros (Subsistema I-5) en que se usan ambos tipos de recursos. La dotación empleada en Marbella-Estepona y Fuente de Piedra suele ser muy inferior a la utilizada en el resto del sistema. Aparte de estas zonas infradotadas, no existen problemas de escasez de recursos. El incremento de recursos que pasarán a estar disponibles en un futuro próximo procedente del sistema Guadiaro-Genal-Hozgarganta garantizará la satisfacción de las demandas.
- En el Sistema II se sirven las demandas de regadío, tanto a partir de aguas de superficie como subterráneas excepto en Zafarraya (Subsistema II-2) en donde sólo se usan aguas subterráneas. Las dotaciones empleadas en la actualidad oscilan entre 4.000 y 6.400 m³/ha/año. Existen problemas de escasez de recursos, lo que causa las infradotaciones de

los regadíos de Benamargosa, Benamocarra, Periana, Alcaucín, Canillas de Aceituno, Algarrobo, Torrox, Nerja y Frigiliana.

En el Sistema III se abastecen los riegos con aguas de superficie en Motril-Salobreña, el valle de Lecrín, Las Alpujarras y el río Chico de Adra, si bien se dan fuertes contrastes, ya que mientras que en el primero de los casos citados se aplican dotaciones superiores a 13.000 m³/año, en otro (Adra) se utilizan entre 3.000 y 4.000 m³/ha/año. Se utilizan aguas subterráneas en Itrabo, Almuñécar, Gualchos, Albuñol, Delta del Adra y Campo de Dalías, aunque en el Campo de Dalías actualmente se lleva también agua desde la presa de Benínar.

En este Sistema se presenta, en torno a los regadíos, una compleja problemática derivada, en última instancia, de la avaricia de agua por parte de los agricultores:

- En primer lugar, hay un problema de escasez de recursos regulados que obliga a aplicar dotaciones inferiores a las óptimas (Río Chico de Adra, Valle de Lecrín, Alpujarras, Gualchos, Sorvilán y Albuñol, Campo de Dalías, Delta del Adra).
- En segundo lugar, hay problemas de sobreexplotación de acuíferos con las secuelas de descensos de niveles e intrusión marina en las zonas costeras. El caso más grave, por su importancia económica, es el del Campo de Dalías, pero se manifiesta también en Almuñécar, Gualchos y Delta del Adra.
- Existe, finalmente, un problema social y de recelo frente a la Administración con un doble temor: que no se atiendan las aspiraciones de establecimiento de nuevos regadíos en la zona (las demandas de nuevos regadíos ascienden a 16.700 ha) y que por el contrario, se exporten los recursos propios a otras zonas.

En los Sistemas IV y V, los más orientales, prácticamente todo el agua utilizada se capta de acuíferos o del subálveo de los ríos, que en realidad son grandes ramblas de una permeabilidad muy alta que no permite que circule agua en superficie excepto en la cabecera y en grandes avenidas. Las dotaciones aplicadas a los cultivos son muy reducidas y, salvo excepciones, suelen estar en torno a los 3.000 m³/ha.año, suponiendo los riegos con dotación insuficiente (inferior a 4.000 m³/ha/año) una superficie de 20.870 ha en el sistema IV y de 25.183 ha en el sistema V.

Además de la escasez de recursos, otros tipos de problemas que afectan a los cultivos servidos con aguas subterráneas provienen de la deficiente calidad natural del agua de algunos acuíferos utilizados que, además, se acentúa con el proceso de degradación por el uso de fertilizantes y otros productos, exceso de bombeos en muchos casos, mezclas indeseables de aguas por perforaciones incontroladas,...etc, y, en el caso de algunos acuíferos costeros con explotaciones inadecuadas, hay que añadir también el problema de la intrusión marina.

En resumen, cabe decir que los problemas relacionados con la satisfacción de las demandas de regadíos afectan tanto a los que se sirven con aguas superficiales como a los que lo hacen con aguas subterráneas.

En el caso de los que se sirven con aguas superficiales, además de generar una insuficiencia de caudales circulantes en los tramos que tendrían -en condiciones naturales- flujo permanente, las dotaciones no suelen estar garantizadas excepto si existe regulación artificial, por lo que o bien se encuentran infradotados, o tienen que complementar el riego con aguas subterráneas. En esta situación se encuentran, por ejemplo, los riegos del río Verde de Almuñecar, Valle de Lecrín, Alpujarras, río Chico (Berja) y Alto Andarax, entre otros.

En cuanto a los que se sirven con aguas subterráneas, la insuficiencia de recursos provoca igualmente en muchos casos la infradotación y/o la sobreexplotación de acuíferos. Los casos más sobresalientes son el Campo de Dalías, Bajo-Medio Andarax y el Campo de Níjar, aunque este problema está generalizado en la cuenca. Las unidades hidrogeológicas que resultan sobreexplotadas son:

Campo de Dalías (U.H. 06.14)
 Andarax-Almería (U.H. 06.12)
 Campo de Níjar (U.H. 06.11)
 Huércal-Overa (U.H. 06.4)
 Vélez (U.H. 06.27)
 Río Verde (U.H. 06.22)

Otras unidades hidrogeológicas que presentan fenómenos locales o estacionales de sobreexplotación debidos, al menos en parte, a los riegos son: Fuengirola, Marbella-Estepona, Sierra de Gádor, Campo de Tabernas-Gérgal, Bédar-Alcornia, Ballabona-Sierra Lisbona, El Saltador, etc.

Por último, en algunas de estas unidades la explotación del agua subterránea ha conducido a la aparición de fenómenos de intrusión marina: Marbella-Estepona, Bajo Guadalhorce, Vélez, Río Verde, Carchuna-Castell de Ferro, Campo de Dalías, Andarax-Almería y Bajo Almanzora.

En cuanto a la importancia económica de la infraestructura de los regadíos existentes, hay que recordar que este relevante patrimonio está constituido por elementos de regulación (presas de embalse), pozos, presas de derivación (azudes), canales de conducción, instalaciones de bombeo, redes de distribución (acequias y tuberías), nivelaciones, sistemas de aplicación del agua, redes de drenaje, vías de acceso y un gran número de instalaciones complementarias. La valoración de la infraestructura utilizada en el regadío es muy difícil por la dispersión del área regada, la diversidad de las tecnologías utilizadas, la variabilidad del origen histórico y, finalmente, los distintos estados de conservación. En cualquier caso, el valor actualizado de esta infraestructura en la Cuenca Sur, según estimaciones de la D.G.O.H. ronda los 160.000 millones de pesetas, sin incluir en esta evaluación los embalses de finalidad múltiple (regulación, laminación de avenidas, consumos compatibles, etc.). Los estudios realizados por la D.G.O.H. confirman que el coste unitario de las infraestructuras de regadío se acerca a 1 MPTA/ha, siempre sin considerar el valor de los embalses.

II.2.1.4.- Aprovechamientos energéticos y refrigeración.

El aprovechamiento energético del agua no resulta ser una actividad decisiva para los criterios de la política hidráulica en la cuenca Sur, como sí lo es en tantas otras regiones, aunque no debe ser

olvidado, más por las ventajas cualitativas de la energía hidroeléctrica, que por su posible aporte cuantitativo.

Las demandas de los aprovechamientos hidroeléctricos están prácticamente supeditadas a las demandas de abastecimientos y regadíos, lo que condiciona la explotación de aquéllos al régimen de centrales fluyentes, en general, con escasa producción de energía de alta calidad en períodos de punta. En algunos ríos del sector occidental, los caudales medioambientales que están en proceso de evaluación, supondrán en el futuro un condicionante adicional para el régimen de explotación de estos aprovechamientos.

II.2.1.5.- Evaluación de las demandas actuales y futuras

Las previsiones sobre usos y demandas totales, excluyendo transferencias, arrojan un crecimiento del 17% para el 1^{er} horizonte, pasando de 1.376 hm³/año en la actualidad a 1.612 hm³. Para el 2^o horizonte, resulta un incremento del 6% respecto al horizonte 1^o, alcanzando 1.704 hm³/año. El desglose por sectores de usuarios y sistemas de explotación figura en el cuadro nº I.6.2 del capítulo I.

II.2.2.- Recursos naturales, unidades hidrogeológicas, sistemas de explotación y recursos disponibles

II.2.2.1.- Recursos naturales

Recursos superficiales.

Tras los análisis de los datos foronómicos realizados en el marco del Plan Hidrológico (Documentación Básica, Proyecto de Directrices y estudios complementarios), puede decirse que, en general, el conocimiento actual de los recursos superficiales es suficiente, a efectos de la planificación hidrológica, en la parte de la cuenca cubierta por las estaciones de aforo. No obstante, la reciente puesta en servicio de algunas nuevas instalaciones supone que será necesario esperar un tiempo antes de que los datos recogidos permitan evaluar, con cierta aproximación, los recursos que circulan por estos emplazamientos.

Fuera de las zonas cubiertas por las estaciones de aforo, se observan carencias en el conocimiento de los aportes de cuencas de los sectores central y oriental y en algunas del sector occidental que, aunque de reducidas dimensiones, presentan un interés actual o potencial para la planificación de la infraestructura hidráulica. Entre éstas merecen destacarse las cuencas de los ríos Manilva, Guadalmanza, Guadalmina, Grande del Guadalhorce (tramo final), Fuengirola, Chíllar, Guájjar, Lánjarón, Carboneras, Antas y ramblas de Gérgal, Tabernas y Morales, entre otros. Algunos de estos cursos de agua son estacionales, pero sus aportaciones en el período húmedo o en situaciones de avenida pueden justificar la realización de obras de regulación que cumplirían, al mismo tiempo, un objetivo de laminación.

La aplicación sistemática de modelos conceptuales precipitación-escorrentía en cuencas aforadas y con datos suficientes, permitirá mejorar sustancialmente el conocimiento de los recursos superfi-

ciales, extrapolando los conocimientos obtenidos a las cuencas no aforadas de características comparables.

También hay que tener en cuenta los recursos circulantes por los "subválveos" de ríos y ramblas, de los que existe un escaso conocimiento ya que su evaluación exige de investigaciones específicas relativamente onerosas (piezómetros, ensayos de bombeo, ...); investigaciones que han sido previstas -junto con la mejora de las redes de observación y otras actuaciones- en el programa de "Mejora del conocimiento hidrológico de las cuencas". Los estudios llevados a cabo en el marco del proyecto de la presa de Rules sobre el río Guadalfeo, sugieren que el volumen de recursos de este tipo puede ser importante en la mitad oriental de la Cuenca Sur, dadas las características hidráulicas y la geometría de estos depósitos aluviales. A título de ejemplo, en el mencionado proyecto se evalúa el caudal subválveo del río Guadalfeo en el azud de El Vínculo, en régimen natural, en torno a 30 hm³/año. Análogas consideraciones se deducen de los estudios efectuados o en marcha en cuencas del Sistema II, donde los recursos subterráneos son relativamente importantes (40 hm³/año para el río Vélez).

Por las razones expuestas en el epígrafe I.3.2, la desagregación entre la escorrentía superficial y subterránea resulta harto compleja en la Cuenca Sur, dadas las interrelaciones existentes entre ambas fases del ciclo hidrológico que hacen que el mismo recurso pueda tener uno u otro carácter en su recorrido hacia el mar. En dicho epígrafe, y con las salvedades anteriores, se estima que entre el 40 y el 50% de los recursos naturales totales son de origen estrictamente superficial (1.000-1.250 hm³). No obstante, conviene hacer dos matizaciones:

- Los embalses actuales y previstos ya controlan parte de los caudales procedentes de los acuíferos de cabecera, por lo que los recursos que regulan superan ampliamente a los de origen estrictamente superficial.
- Dado el carácter costero de la cuenca, una fracción significativa de la escorrentía se genera en zonas donde ya no es posible la regulación mediante embalses.

Recursos subterráneos.

En general, hace falta mejorar mucho el conocimiento de la geometría y el modelo conceptual del funcionamiento de los acuíferos de interés en esta cuenca. Para ello se requiere la obtención de datos reales que garanticen las evaluaciones de sus balances con errores asumibles. La mejora de la precisión y fiabilidad de los balances hídricos hace necesaria la implantación y mejora de redes adecuadas de observación (piezométrica, meteorológica y foronómica), previstas en los programas del Plan, y profundizar en el conocimiento de las características hidrodinámicas de los acuíferos, con el fin de poder realizar modelos numéricos de flujo que permitan estimar los términos del balance difíciles -si no imposibles- de medir directamente (infiltración de la precipitación, entradas y salidas laterales subterráneas, evapotranspiración en áreas con el nivel freático próximo a la superficie, etc).

También en relación directa con las aguas subterráneas, se han programado los estudios necesarios para la localización de reservas especiales para su explotación en situaciones de sequía excepcio-

nal. Dichas reservas tendrán que ser localizadas en acuíferos cuya estructura geológica y características hidráulicas permitan una explotación intensiva en períodos críticos.

II.2.2.2.- Unidades hidrogeológicas

Los recursos naturales subterráneos se evalúan para cada una de las unidades hidrogeológicas que se relacionan a continuación y se representan en el plano adjunto. Estas unidades coinciden con las definidas en el estudio "Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas en el Territorio Peninsular e Islas Baleares y Síntesis de sus Características" (D.G.O.H., Julio de 1.988).

Las unidades hidrogeológicas representadas total o parcialmente en la Cuenca Sur son:

- 06.01 El Saltador
- 06.03 Alto Almanzora
- 06.04 Huércal-Overa
- 06.05 Ballabona-Sierra Lisboa
- 06.06 Bajo Almanzora
- 06.07 Bédar Alcornia
- 06.08 Alto Aguas
- 06.09 Campo de Tabernas-Gérgal
- 06.10 Cuenca del río Nacimiento
- 06.11 Campo de Níjar
- 06.12 Andarax-Almería
- 06.13 Sierra de Gádor
- 06.14 Campo de Dalías
- 06.15 Delta del Adra
- 06.16 Albuñol
- 06.18 Lújar
- 06.19 Sierra Escalate
- 06.20 Carchuna-Castell de Ferro
- 06.21 Motril Salobreña
- 06.22 Río Verde
- 06.23 Depresión de Padul
- 06.27 Vélez
- 06.29 Alfarnate
- 06.30 Pedroso-Arcas
- 06.31 Las Cabras-Camarolos-San Jorge
- 06.32 Torcal de Antequera
- 06.33 Llanos de Antequera-Archidona
- 06.34 Fuente de Piedra
- 06.35 Sierra Teba
- 06.36 Valle de Abdalajís
- 06.37 Bajo Guadalhorce
- 06.38 Sierra Blanca-Sierra de Mijas
- 06.39 Fuengirola

06.40	Marbella-Estepona
06.43	Sierra Blanquilla-Merinos-Borbolla
06.45	Jarastépar
06.46	Yunquera-Las Nieves
06.47	Guadiaro-Hozgarganta
06.48	Sotogrande
06.49	Guadarranque-Palmones
06.50	La Línea

Están compartidas con la cuenca hidrográfica del Guadalquivir las siguientes:

00.12	Sierra de las Estancias
00.11	Padul-La Peza
00.10	Tejeda-Almijara-Los Guájares
00.09	Sierra Gorda y Zafarraya
00.08	Sierra de Cañete
00.07	Setenil-Ronda
00.06	Sierra de Líbar

en las que será de aplicación el artículo 4º del Reglamento de la Administración Pública del Agua.

La definición y delimitación de las unidades hidrogeológicas deberá, en su momento, revisarse y actualizarse. En efecto, los sistemas acuíferos definidos por el ITGE -organismo que ha llevado a cabo los principales estudios sistemáticos de las aguas subterráneas en la zona-, en ocasiones, no son concordantes con las unidades hidrogeológicas definidas por la D.G.O.H. con lo que resulta difícil compatibilizar y aprovechar simultáneamente los datos de ambos organismos. Además, las interrelaciones entre diferentes unidades hidrogeológicas sugieren la conveniencia de revisar, cuando se aplique el Programa nº6 de Actuaciones en materia de aguas subterráneas, las poligonales envolventes, que, hasta tanto no se lleve a efecto lo anterior y con carácter provisional, seguirán teniendo validez.

II.2.2.3.- Definición de sistemas de explotación de recursos

En la Cuenca Sur se han ido configurando a lo largo del tiempo una serie de zonas afines por su problemática común en la explotación conjunta del recurso.

A efectos de la planificación hidrológica, se ha dividido la cuenca en 5 sistemas -que se corresponden con las zonas de actuación de las juntas de explotación- y 16 subsistemas, según la definición que se incluye en el cuadro II.2.3. y en el plano correspondiente. Las zonas hidrográficas para la evaluación de los recursos naturales de la cuenca son coincidentes con los subsistemas de explotación.

Estos sistemas, cuyo nombre responde a los accidentes geográficos principales que en ellos se localizan, son los siguientes:

Sistema I: Serranía de Ronda

Con una superficie de 6.890 km², comprende la red hidrográfica radial que se inicia en la Serranía de Ronda. De la Sierra de Las Nieves parten los ríos Guadiaro y Verde por una

parte, y los afluentes del río Guadalhorce por su margen derecha. A este núcleo se le unen hidrológicamente el flanco oriental integrado por los ríos Campanillas, el propio Guadalhorce y el río Guadalmedina, y el flanco occidental integrado por los ríos Guadarranque y Palmones. Cabiendo recordar que, en términos generales, la red hidrográfica principal drena los macizos carbonatados de cabecera.

En su conjunto, se trata del sistema más lluvioso de la Cuenca Sur, y en él se generan el 60% de los aportes totales. Contiene además el único sector claramente excedentario, la cuenca del Guadiaro, destinado a constituir en el futuro la solución de los déficit de otros subsistemas.

El valle inferior del río Guadalhorce fue objeto de planificación hidráulica desde 1921, aunque el aprovechamiento conjunto de abastecimiento, regadíos e hidroeléctrico realmente parte de 1.972, en que se integra la regulación de los caudales de los ríos Guadalteba y Guadalhorce a la del río Turón.

A partir de 1958 se desarrollan dos planes dentro de este sistema: el Plan Verde, que abastece, principalmente, de agua potable a la Costa del Sol, y el Guadarranque-Palmones que sirve a los riegos y al abastecimiento urbano e industrial del Campo de Gibraltar.

Sistema II: Sierra Tejada-Almijara

Tiene una superficie de 1.198 km² y comprende la red hidrográfica que se inicia en el flanco oriental de los Montes de Málaga, por una parte, y, por otra, en la vertiente meridional de Sierra Tejada-Almijara, incluyéndose en este sistema la cuenca endorreica de Zafarraya.

La iniciativa privada implantó desde antiguo cultivos seleccionados de arboleda en los valles de los ríos. Actualmente, existe una gran superficie de riego en la cuenca del río Vélez, así como en los valles del Torrox y del Algarrobo.

Los caudales derivados para el riego, junto con los correspondientes para abastecimientos urbanos producidos por el gran desarrollo turístico, han provocado la sobreexplotación de los acuíferos en la franja costera.

A partir de 1.980 se programó, en el Plan de Riegos y Abastecimientos del río Guaro, la construcción de la presa de la Viñuela, hoy ya finalizada; los ríos Algarrobo y Torrox siguen sin regular.

Sistema III: Sierra Nevada

Se extiende sobre una superficie de 3.542 km² y comprende principalmente la red hidrográfica que drena la vertiente meridional de Sierra Nevada, constituida por el río Guadalfeo y sus afluentes y por el río Adra. El flanco occidental lo enmarca el río Verde de Almuñécar.

Los regadíos, como es peculiar en esta parte de Andalucía, se desarrollan a lo largo de los profundos valles. En la cuenca del Guadalfeo, se encuentran regadíos tradicionales en el entorno de Lecrín, a cotas superiores a 500 m, y en las Alpujarras, a cotas aún mayores. En el valle inferior del Guadalfeo se desarrolla la segunda fase de los Riegos de Motril-Salobreña. A partir de 1.988, la cuenca se encuentra parcialmente regulada con la presa de Béznar.

En la parte oriental se encuentra el río Grande de Adra, en el que se desarrolla una importante superficie de regadíos en el fondo del valle. En este río se encuentra la presa de Benínar, de la que se abastecen parcialmente los regadíos del Campo de Dalías.

Sistema IV: Sierra Gádor-Filabres

Su superficie es de 2.969 km² y comprende la red hidrográfica que se inicia en el flanco oriental de Sierra Gádor y en la vertiente meridional de la Sierra de Los Filabres. Está integrado principalmente por los ríos Andarax y su afluente por la margen izquierda, Nacimiento.

Es un sistema caracterizado por su aridez, su desertización y su falta de recursos hídricos, con graves problemas de sobreexplotación en algunos de los acuíferos. En la actualidad subsisten unos riegos con baja dotación.

Sistema V: Sierra Filabres-Estancias

Con una superficie de 3.747 km², la red hidrográfica está integrada por los ríos Almanzora, Antas, Aguas y Carboneras.

Los regadíos implantados desde antiguo a lo largo de los valles han explotado incontroladamente los acuíferos, a pesar de lo cual a lo largo del Almanzora es normal hablar de "secanos apoyados con riego", dada la falta de recursos.

En el Bajo Almanzora, en Cuevas de Almanzora, se ha construido una presa, con características de hiperembalse de 170 hm³ de capacidad, que regula los caudales circulantes y debe almacenar la dotación legalmente concedida, para la Cuenca Sur, del trasvase Tajo-Segura.

Los regadíos actuales de este sistema se encuentran en el Medio y Alto Almanzora, en El Saltador, en el Bajo Almanzora, en la Ballabona y en Pulpí.

CUADRO Nº II.2.3. SISTEMAS Y SUBSISTEMAS DE EXPLOTACION DE LA CUENCA

SISTEMA	SUBSISTEMA	UNIDADES HIDROGEOLOGICAS		
I. SERRANIA DE RONDA	I-1 Cuencas de los ríos Guadarranque y Palmones	06.32	06.39	06.45
	I-2 Cuenca del río Guadiaro	06.33	06.40	06.46
	I-3 Cuencas vertientes al mar entre las desembocaduras de los ríos Guadiaro y Guadalhorce	06.34	00.08	06.47
	I-4 Cuencas de los ríos Guadalhorce y Guadalmedina	06.35	00.07	06.48
	I-5 Cuenca endorreica de Fuente de Piedra	06.36	06.43	06.49
		06.37	06.44	06.50
		06.38		
II. SIERRA TEJEDA-ALMIJARA	II-1 Cuenca del río Vélez	00.10	06.27	06.30
	II-2 Polje de Zafarraya	00.09	06.28	06.31
	II-3 Cuencas vertientes al mar entre la desembocadura del río Vélez y el río de la Miel, incluido este último	06.29		
III. SIERRA NEVADA	III-1 Cuencas vertientes al mar entre el río de la Miel y el río Guadalfeo	06.13	00.11	06.21
	III-2 Cuenca del río Guadalfeo	06.14	06.18	06.22
	III-3 Cuencas vertientes al mar entre las desembocaduras de los ríos Guadalfeo y Adra	06.15	06.19	06.23
	III-4 Cuenca del río Adra y acuífero del Campo de Dalías	06.16	06.20	
IV. SIERRA DE GADOR-FILABRES	IV-1 Cuenca del río Andarax	06.09	06.11	06.12
	IV-2 Comarca natural del Campo de Níjar	06.10		
V. SIERRA DE FILABRES-ESTANCIAS	V-1 Cuencas de los ríos Carboneras y Aguas	06.01	06.04	06.07
	V-2 Cuencas de los ríos Almanzora y Antas	00.12	06.05	06.08
		06.03	06.06	

NOTA: las U.H. 00.12, 00.11, 00.10, 00.09, 00.08, 00.07 y 00.06 están compartidas con la C.H. del Guadalquivir

II.2.2.4.- Evaluación de recursos naturales y disponibles

Los recursos naturales totales de la Cuenca, obtenidos a partir de series hidrológicas mensuales que comprenden -al menos- el periodo 1940/41 a 1988/89 y de los balances de las unidades hidrogeológicas, se han evaluado en casi 2.500 hm³/año (valor de cálculo, 2.483). Su desglose por subsistemas de explotación se reflejó en el cuadro n° I.3.1 y por sistemas es el siguiente:

Sistema	Recursos naturales (hm ³ /año)
I	1.503
II	298
III	520
IV	83
V	<u>79</u>
Total Cuenca	2.483

Como recurso disponible superficial se ha considerado aquél que está regulado o dispone de los elementos necesarios para su aprovechamiento (bombas, derivación, etc.). También se han incluido en esta categoría, los recursos -sea cual fuere su origen- que se consumen aguas arriba de los embalses, y que por lo tanto no pueden ser regulados por los mismos.

Como recurso subterráneo disponible se ha considerado aquél que es posible utilizar con la infraestructura existente (pozos, sondeos, manantiales captados, etc.), y que no se ubica aguas arriba de embalses de regulación.

Para los dos horizontes del Plan se ha previsto además incrementar la oferta de recursos mediante la reutilización y la desalación. Mediante la reutilización -elemento esencial para el incremento de las disponibilidades en la Cuenca, dada la magnitud de los vertidos urbanos al mar- se pretende conseguir 44 hm³/año en el primer horizonte y 33 adicionales en el segundo, para totalizar 77 hm³/año. En cuanto a la desalación, el Plan prevé la generación de 37 hm³ anuales de agua apta para el consumo, objetivo a alcanzar en el primer horizonte.

En el cuadro n° II.2.4 se presentan los recursos disponibles en la situación actual y en los dos horizontes del Plan.

Situación actual

Los recursos disponibles en la situación actual, se han evaluado considerando, para los recursos superficiales, por una parte, los resultantes de los modelos de gestión en los embalses existentes en cada sistema o subsistema y, por otra, que es producto de la regulación natural y, por tanto un recurso superficial disponible, aquella parte de los mismos destinada a abastecer las demandas establecidas que no son satisfechas a partir de obras de regulación.

La distribución por sistemas de los recursos disponibles, es la siguiente:

Recursos disponibles (hm³/año). Situación actual				
Sistema	Subterráneos	Superficiales	No convencionales	Totales
I	187	361	--	548
II	57	25	--	82
III	116	146	--	263
IV	50	--	--	50
V	35	20	--	55
Total Cuenca	444	552	--	997

Sistema I

- Subsistema I-1: En total, se dispone de 64 hm³/año, de los cuales, hasta 58 hm³ pueden regularse por los embalses de Guadarranque y Charco Redondo. Otros 4 hm³ corresponden a regulación natural que satisface a regadíos no servidos por estos embalses. Los 2 hm³ restantes son recursos subterráneos.
- Subsistema I-2: No dispone de regulación por embalses. Los 26 hm³ de aguas superficiales corresponden a regulación natural y los recursos subterráneos se cifran en 13 hm³/año.
- Subsistema I-3: Los recursos superficiales ascienden a 54 hm³: 47 hm³ procedentes de regulación en los embalses de la Concepción y Guadaiza y 7 hm³ de regulación natural procediendo los 10 restantes de hm³/año. Los recursos subterráneos ascienden a 35 hm³, resultando un total de 89 hm³/año.
- Subsistema I-4: En total, se dispone de 352 hm³/año, de los cuales, hasta 198 hm³ son regulados por los embalses de Conde de Guadalhorce, Guadalhorce, Guadalteba, Limonero y Casasola. Otros 21 hm³/año evaluados como recursos superficiales, proceden de los caudales no regulados y captados para suministrar las demandas establecidas, que son detraídos de los ríos o bien proceden de captaciones de manantiales. Los 133 hm³ restantes corresponden a recursos subterráneos.
- Subsistema I-5: Los recursos en este subsistema se estiman en 4 hm³ de aguas subterráneas.

CUADRO N° II.2.4. RECURSOS DISPONIBLES POR SISTEMAS Y SUBSISTEMAS

SUBSISTEMA	Actual				Horizonte 10 años				Horizonte 20 años			
	Subterráneos (hm3)	Superficiales (hm3)	No Convencionales (hm3) *	TOTAL (hm3)	Subterráneos (hm3)	Superficiales (hm3)	No Convencionales (hm3) *	TOTAL (hm3)	Subterráneos (hm3)	Superficiales (hm3)	No Convencionales (hm3) *	TOTAL (hm3)
I.1	2	62		64	2	75	5	82	2	75	9	86
I.2	13	26		39	13	234		247	13	262		275
I.3	35	54		89	35	66	10	111	26	93	15	134
I.4	133	219		352	133	255		388	133	255	16	403
I.5	4	0		4	4	0		4	4	0		4
SISTEMA I	187	361		548	187	631	15	832	178	684	39	901
II.1	38	11		49	20	57		77	20	57		77
II.2	9	1		10	9	1		10	9	1		10
II.3	10	12		22	10	12		22	10	12		22
SISTEMA II	57	25		82	39	71	0	110	39	71	0	110
III.1	8	15		23	8	19		27	8	19		27
III.2	4	108		112	3	153		156	3	189	4	197
III.3	28	0		28	22	0		22	22	0		22
III.4	77	23		100	77	25	49	151	77	25	50	152
SISTEMA III	116	146		263	110	196	49	355	110	234	55	398
IV.1	41	0		41	41	3	17	61	41	8	19	68
IV.2	9	0		9	9	0		9	9	0		9
SISTEMA IV	50	0		50	50	3	17	70	50	8	19	77
V.1	4	2		6	4	2		6	4	3		7
V.2	31	18		49	31	18		49	31	17	1	49
SISTEMA V	35	20		55	35	20	0	55	35	20	1	57
CUENCA SUR	444	552		997	420	921	81	1.422	411	1.016	114	1.541

* Reutilizados y desalados

Sistema II

Los recursos totales disponibles propios se evalúan en 82 hm³/año, de los cuales 57 hm³ corresponden a los subterráneos: 9 hm³ en el subsistema II-2 y 48 hm³ en II-1 y II-3 (básicamente en el acuífero del río Vélez).

En este sistema, aún no se encuentra plenamente operativa la presa de La Viñuela, por falta de la infraestructura de canales y conducciones necesarios, por lo que se supone que los 25 hm³/año considerados como disponibles superficiales proceden de la regulación natural que, junto a bombeos en los acuíferos, abastecen las demandas existentes. En la actualidad, se están utilizando los recursos regulados en La Viñuela para recarga del acuífero del río Vélez.

Sistema III

El total de recursos propios disponibles asciende a 263 hm³/año; 116 hm³ corresponden a subterráneos y 146 hm³ a superficiales, de los cuales sólo se encuentran regulados por embalse 50 hm³ en el de Béznar (subsistema III-2), y 15 hm³, aproximadamente, en el de Benínar (III-4); los restantes 81 hm³/año estimados para todo el sistema III, se supone que proceden de regulación natural en los cauces y de captaciones en manantiales.

Sistema IV

El total de recursos disponibles propios en la situación actual se ha estimado en 50 hm³/año.

En este sistema no existe ninguna obra de regulación y no se conocen con exactitud los recursos superficiales disponibles o utilizados, que deben existir -al menos- en el sector de cabecera. Por el contrario, sí existen acuíferos muy desarrollados: carbonatados y detríticos en la cuenca del Andarax y detríticos en las cuencas del Nacimiento y ramblas de Tabernas y Gérgal, así como en todo el subsistema IV-2. Salvo en situaciones de avenida excepcional, la totalidad de los caudales que circulan en superficie por la cuenca alta y media se infiltran en los acuíferos, por lo que se supone que la procedencia de los recursos de este sistema, estimados en 50 hm³/año, es de origen subterráneo.

Sistema V

- Subsistema V-1: aunque durante avenidas sus ríos pueden verter caudales importantes al mar, se considera que sólo 6 hm³/año son los recursos propios disponibles; 4 hm³ corresponden a los subterráneos y 2 hm³ a los superficiales procedentes de la regulación natural. No existen embalses.
- Subsistema V-2: dispone de 49 hm³/año de recursos propios; 31 hm³ corresponden a los subterráneos y 18 hm³ a superficiales. El embalse de Cuevas de Almanzora regula 9 hm³/año, de los cuales 6 hm³/año son de recursos propios y 3 hm³/año (no contabilizados) proceden del trasvase Tajo-Segura (ya que de los 10 hm³/año, como media, que se han estado trasvasando, 7 hm³/año -tampoco contabilizados- se han asignado a la zona regable del Saltador y el resto al embalse). La cifra estimada de regulación en el embalse resulta, aparentemente muy baja, sobre todo si se tiene en cuenta su situación actual, pero hay que tener en cuenta la enorme irregularidad de este río, que puede permanecer seco durante años. Los restantes 12 hm³/año de recursos superficiales disponibles en el subsistema, se estima que proceden de la regulación natural necesaria para suministrar las demandas establecidas en el mismo; si bien por las características de éste, es probable que la mayor parte de estos recursos procedan de captación de manantiales.

En conjunto se cuantifican los recursos propios disponibles para toda la Cuenca en 997 hm³/año, a los que hay que añadir 10 hm³/año que se transfieren como media del Trasvase Tajo-Segura. Por tanto, los recursos totales disponibles (propios y externos) se evalúan en 1.007 hm³/año.

Horizonte de 10 años

La metodología utilizada para evaluar los recursos disponibles en los dos horizontes futuros ha sido la misma que la descrita para la situación actual, con la salvedad de que se han incluido las obras nuevas de regulación previstas por el Plan Hidrológico para este horizonte. Así pues, se han incluido para la estimación de recursos disponibles para el horizonte de 10 años: los recrecimientos de las presas de Guadarranque en el subsistema I-1 y La Concepción en el río Verde de Marbella del I-3; la presa de Gaucín en el río Genal y Hozgarganta en el subsistema I-2 y transferencia a los subsistemas I-1, I-3 y I-4; la presas de Casasola en el río Campanillas y Cerro Blanco en el río Grande del subsistema I-4; la segunda fase de La Viñuela que comprende las presas y transferencias en los ríos Rubite, Almachares, Bermuza, Alcaucín, Seco, Cueva y Solano (Benamargosa), en el subsistema II-1, la presa de Rules en el río Guadalfeo y Trevélez en el subsistema III-2 y la presa de Otívar en el río Verde, en el subsistema III-1; la presa de Nacimiento en el subsistema IV-1; y la Presa de Alto Almanzora y transferencias a los subsistemas V-1, IV-2 y III-4.

La explotación conjunta, en este horizonte en los sistemas II (Vélez-Guaro) y III (Guadalfeo), supone una cierta redistribución de recursos entre superficiales y subterráneos, que se traduce en un ligero decremento del recurso subterráneo explotado. Por otra parte, entran en servicio infraestructuras de reutilización en los subsistemas I-1, I-3, II-4 y IV-1, y una planta desaladora en el III-4, así como pequeñas presas de recarga en los subsistemas IV-2 y V-1.

Los recursos propios disponibles para el 1^{er} horizonte se estiman en 1.426 hm³/año, si bien 72 hm³ son derivados para su trasvase a la cuenca de Guadalete-Barbate. De este total, 420 hm³/año son recursos subterráneos, 921 hm³/año corresponden a recursos superficiales y 81 hm³/año son recursos no convencionales (44 hm³ de aguas residuales depuradas y reutilizadas y 37 hm³ de desalación de aguas salobres). Su distribución por sistemas es la siguiente:

Recursos disponibles (hm³/año). 1^{er} Horizonte

Sistema	Subterráneos	Superficiales	No convencionales	Totales (*)
I	187	631	15	832
II	39	71	--	110
III	110	196	49	355
IV	50	3	17	70
V	35	18	--	55
Total Cuenca	420	921	81	1.422

(*) Sin incluir los 75 hm³ de los trasvases Tajo-Segura (25 hm³/año) y Guadiana Menor (50 hm³/año) al sistema V (Cuevas de Almanzora) previstas en el Plan Hidrológico Nacional para este horizonte.

Las consideraciones que se han tenido en cuenta para la evaluación de los recursos en cada uno de los sistemas, son las siguientes:

Sistema I

- Subsistema I-1: el total de recursos disponibles propios asciende a $82 \text{ hm}^3/\text{año}$. Los recursos subterráneos, como ya se ha indicado en el horizonte anterior, son de $2 \text{ hm}^3/\text{año}$.

Los recursos superficiales propios provienen fundamentalmente de la regulación de los embalses de Guadarranque y Charco Redondo y ascienden a $80 \text{ hm}^3/\text{año}$, considerándose la nueva estructura de la demanda y el incremento de regulación con las obras previstas de crecimiento de la presa de Guadarranque.

- Subsistema I-2: los recursos totales disponibles ascienden a $175 \text{ hm}^3/\text{año}$, una vez extraídos los $72 \text{ hm}^3/\text{año}$, no regulados, previstos trasvasar a la cuenca del Guadalete-Barbate.

Los subterráneos se mantienen en $13 \text{ hm}^3/\text{año}$, como en el horizonte anterior.

Los recursos superficiales en este horizonte se ven incrementados por la construcción de las Presas de Gaucín (de 120 hm^3 de regulación) y Hozgarganta. Además de la satisfacción de las demandas propias, que se estiman en $117 \text{ hm}^3/\text{año}$, una vez tenidos en cuenta los caudales ecológicos, se generan excedentes capaces de completar el servicio de las demandas de los subsistemas I-1 y I-4.

- Subsistema I-3: los recursos propios disponibles suponen $111 \text{ hm}^3/\text{año}$.

Los recursos superficiales propios se evalúan para este horizonte en $66 \text{ hm}^3/\text{año}$, de los que 59 hm^3 son regulados en las presas de La Concepción, recrecida para este horizonte, y Guadaiza, y 7 hm^3 son captados en los ríos Guadalmanza y Guadalmina, no regulados en este horizonte. La reutilización de aguas urbanas depuradas aporta 10 hm^3 , mientras que los recursos subterráneos se mantienen en la cifra de $35 \text{ hm}^3/\text{año}$.

- Subsistema I-4: los recursos disponibles propios se estiman en $388 \text{ hm}^3/\text{año}$.

Los subterráneos permanecen en los $133 \text{ hm}^3/\text{año}$ estimados en el horizonte anterior, ya que el estado de los acuíferos no permite aumentar su explotación. Los recursos superficiales regulados se ven incrementados hasta 234 hm^3 por la entrada en funcionamiento de las presas de Casasola y Cerro Blanco, manteniéndose los $21 \text{ hm}^3/\text{año}$ correspondientes a la regulación natural y captaciones existentes aguas arriba de los embalses.

- Subsistema I-5: los recursos estimados en Fuente de Piedra se supone que provendrán de los acuíferos del subsistema, ya que no dispone de otras fuentes de recursos, y se cuantifican en $4 \text{ hm}^3/\text{año}$.

Sistema II

- Subsistemas II-1 y II-3: en estos subsistemas, conectados hidráulicamente por el acuífero del río Vélez, se produce un incremento del recurso disponible conjunto hasta $100 \text{ hm}^3/\text{año}$.

Los recursos subterráneos explotados se ven disminuidos, a expensas de los superficiales, al entrar en juego la explotación conjunta. Un incremento adicional de recurso, se consigue con las presas de derivación y transferencia a la Viñuela desde los afluentes del Vélez en el subsistema II-1, con lo que la explotación conjunta será aún más efectiva. La Viñuela transfiere, en este horizonte, 10 hm^3 al vecino subsistema II-3.

- Subsistema II-2: los recursos disponibles totales se considera que no sufrirán alteración con respecto a los cuantificados en la situación actual, es decir, se mantienen en $10 \text{ hm}^3/\text{año}$. No

son necesarios nuevos recursos por descender ligeramente la demanda urbana (se trata de núcleos pequeños de población).

Sistema III

- Subsistema III-1: los recursos disponibles propios se incrementan de 23 hm³/año hasta 27 hm³/año como consecuencia de la construcción de la presa de Otívar, que aporta una regulación adicional suficiente para cubrir la demanda del subsistema en este horizonte, compensando la infradotación de regadíos.
- Subsistemas III-2 y III-3: los recursos subterráneos disponibles en ambos subsistemas disminuyen en 7 hm³ por verse reducida la recarga al entrar en funcionamiento la presa de Rules, que incrementa los superficiales en el III-2 hasta 153 hm³. La explotación conjunta de ambos subsistemas dispone de 178 hm³/año, transferencias aparte.
- Subsistema III-4: los recursos disponibles propios suponen en este horizonte 151 hm³/año.

Como recursos subterráneos se consideran los 77 hm³/año del horizonte anterior (procedentes de Campo de Dalías 45 hm³/año, Delta del Adra 18 hm³/año y Sierra de Gádor 14 hm³/año), incrementados en 12 hm³/año como resultado de los planes previstos de reutilización de las aguas residuales del Campo de Dalías.

Los recursos superficiales se han evaluado en 62 hm³/año para este horizonte. Esta cifra engloba 37 hm³ de aguas desaladas y 25 hm³ de recursos superficiales que corresponden a la aportación media desde el embalse de Benínar, que se incrementa ligeramente en este horizonte como consecuencia de las mejoras de impermeabilización previstas, y a captaciones diversas (riegos de la Alpujarra almeriense, del río Chico del Adra, abastecimientos urbanos dispersos, etc), ya considerados en la situación actual.

Sistema IV

- Subsistemas IV-1 y IV-2: respecto al horizonte anterior, se produce un incremento de 21 hm³/año en los recursos superficiales, debido a la reutilización del agua de la EDAR de Almería y al incremento de regulación aportado por la presa de Nacimiento (3 hm³/año).

Sistema V

- Subsistemas V-1 y V-2: se estiman, para este horizonte, los mismos recursos propios superficiales y subterráneos que en la situación actual (55 hm³/año).

Horizonte de 20 años

En este horizonte, se ha planificado la entrada en servicio de diferentes infraestructuras de regulación y transferencia, que suponen, junto con la mayor eficiencia en la utilización de las anteriormente existentes, una mayor disponibilidad global de recurso.

En la estimación de recursos disponibles para el horizonte de 20 años se han considerado las siguientes nuevas infraestructuras: la interconexión de las presas de Guadarranque y Charco Redondo en el subsistema I-1; las presas de Guadalmina, Alaminos y Ojén en el subsistema I-3; la última fase de La Viñuela, a la que se conectarían las derivaciones de los ríos Algarrobo y Torrox; la obra de transferencia del sistema I al II, con recursos captados originariamente en el subsistema I-2; la transferencia desde la presa de Rules el subsistema III-2 al subsistema III-1; y la presa de Canjáyar en el subsistema IV-1.

En este horizonte, el subsistema I-4 (Guadalhorce) se añadiría al Vélez y Guadalfeo en la explotación coordinada de recursos superficiales y subterráneos. En el subsistema I-3, la entrada en funcionamiento de las infraestructuras previstas en los ríos Guadalmina y Guadalmansa, implican una disminución de la recarga del acuífero Marbella-Estepona, estimada en 9 hm³. Por otra parte, se incrementan los recursos transferidos y reutilizados en los subsistemas que ya disponían de infraestructura, a los que se añaden nuevas infraestructuras (transferencia al subsistemas III-1 desde el III-2 y al sistema II desde el I, y reutilización en los subsistemas I-4, III-2 y V-2), así como nuevas presas de laminación y recarga en los subsistemas IV-1 y V-2.

En definitiva, los recursos propios disponibles de la cuenca ascienden, para este horizonte, a 1.541 hm³/año, de los cuales 411 hm³/año corresponden a recursos subterráneos, 1.016 hm³/año son de recursos superficiales, de los cuales 110 son derivados para su trasvase a la cuenca de Guadalete-Barbate, y 114 hm³/año son recursos no convencionales. La distribución por sistemas es la siguiente:

Recursos disponibles (hm³/año). 2º Horizonte

Sistema	Subterráneos	Superficiales	No convencionales	Totales (*)
I	178	684	39	901
II	39	71	--	110
III	110	234	55	398
IV	50	8	19	77
V	35	20	1	57
Total Cuenca	411	1.016	114	1.541

(*) Sin incluir los 155 hm³ de los trasvases Tajo-Segura (105 hm³/año) y Guadiana (50 hm³/año) al sistema V (Cuenca del Almanzora) previstos en el Plan Hidrológico Nacional para este horizonte.

Los criterios que se han tenido en cuenta para efectuar estas evaluaciones son los siguientes:

Sistema I

- Subsistema I-1: los recursos propios disponibles en este horizonte ascienden a 86 hm³/año.

Los recursos subterráneos, como ya se ha indicado en horizontes anteriores, son de 2 hm³/año.

Los recursos superficiales propios, que provienen, fundamentalmente, de la regulación de los embalses de Charco Redondo y Guadarranque, ascienden a 84 hm³/año. El ligero incremento en los recursos superficiales respecto al horizonte anterior (80 hm³/año) se explica por su mejor aprovechamiento como consecuencia de la nueva estructura de la demanda, según reflejan los modelos. El complemento necesario a cubrir con recursos transferidos desde el subsistema I-2 se cifra, para este horizonte, en 19 hm³/año.

- Subsistema I-2: los recursos propios disponibles se cifran en 152 hm³ (sin contabilizar los 110 hm³/año previstos para el trasvase a la cuenca del Guadalete-Barbate). Respecto al horizonte anterior, este volumen es ligeramente inferior, en razón de que las infraestructuras creadas en los subsistemas vecinos permiten reducir las necesidades globales de transferencia, si bien el alcance de la exportación se extiende ahora hasta el sistema II.

Los recursos superficiales, al igual que en el horizonte anterior, provienen, fundamentalmente, de la regulación conseguida mediante los embalses de Gaucín y Hozgarganta, capaces de servir al resto de las demandas propias y cubrir las demandas de los subsistemas I-1, I-4 y II-3 que no pueden atenderse con los recursos propios de dichos subsistemas.

· Subsistema I-3: los recursos totales propios disponibles ascienden a 134 hm³/año.

Los recursos superficiales ascienden a 93 hm³/año y corresponden a los regulados en los nuevos embalses de Alaminos y Ojén y por el embalse de la Concepción procedentes de su propia cuenca más los derivados de los ríos Guadaiza, ya en funcionamiento en horizontes anteriores, y los aportados por la regulación de los ríos Guadalmina y Guadalmansa. Estos recursos, se ven complementados por 15 hm³ de aguas urbanas depuradas.

De acuerdo a las simulaciones efectuadas, con las hipótesis de demanda empleadas y para un año medio en cuanto a aportaciones, si bien se dispondría ya en este horizonte de la infraestructura necesaria, la transferencia de volúmenes procedentes desde Gaucín no sería precisa, cubriéndose la totalidad de las demandas con garantía satisfactoria aunque ajustada. El sistema de embalses y conducciones del subsistema, actuaría de mero transmisor de recursos a los sistemas deficitarios más orientales.

Los recursos subterráneos disponibles se ven disminuidos, al verse afectada su recarga por las nuevas infraestructuras de regulación, evaluándose en 26 hm³/año.

· Subsistema I-4: el total de recursos propios disponibles asciende a 403 hm³/año.

Los recursos subterráneos siguen evaluándose en 133 hm³/año, ya que el estado de los acuíferos no permite aumentar su explotación, aunque su explotación debe mejorar con el uso coordinado.

Los recursos superficiales regulados por los embalses del subsistema, para las demandas previstas en este horizonte, ascienden a 249 hm³/año, lo que supone un incremento de 15 hm³/año respecto al horizonte anterior, como consecuencia de una mayor eficiencia en la regulación al verse complementada en los momentos de mayor demanda por caudales importados de Gaucín, según muestran los modelos de simulación. La regulación natural, al igual que en los horizontes anteriores, se cifra en 21 hm³/año, por lo que, los recursos disponibles superficiales, se estiman en 270 hm³/año.

· Subsistema I-5: este subsistema no dispone de otras fuentes de recursos que los subterráneos, que están evaluados en 4 hm³/año, como en los horizontes anteriores.

Sistema II

· Subsistemas II-1 y II-3: los recursos propios disponibles en estos subsistemas se mantienen, como en el horizonte anterior, en 100 hm³/año y proceden de la explotación conjunta del sistema de presas y trasvases de la Viñuela y el acuífero del Vélez, y de la regulación natural.

En este horizonte, la cobertura del déficit del subsistema II-3, requiere de una transferencia de 5 hm³, importados del sistema I.

· Subsistema II-2: como en el horizonte anterior, se estiman los recursos en 10 hm³/año, de los cuales 9 hm³/año corresponden a aguas subterráneas y 1 hm³/año a superficiales.

Sistema III

- Subsistema III-1: los recursos disponibles propios, subterráneos y superficiales, se mantienen en las cantidades evaluadas en el horizonte anterior, de 8 y 19 hm³/año, respectivamente.

Los incrementos de la demanda requieren de la importación de recursos regulados en la presa de Rules, para lo que deben entrar en servicio las obras de transferencia planificadas. Los recursos transferidos se cifran en 15 hm³/año.

- Subsistemas III-2 y III-3: en el subsistema III-2, la disponibilidad de recursos superficiales aumenta en 37 hm³ respecto al horizonte anterior, en respuesta al incremento de las demandas en los subsistemas III-1, III-2 y III-3, que son servidos desde los embalses del Guadalfeo con garantía satisfactoria. Las aguas residuales depuradas suponen un complemento cifrado en 4 hm³.
- Subsistema III-4: los recursos disponibles propios ascienden a 152 hm³/año, 1 hm³ más que en el horizonte anterior, consecuencia del incremento de volúmenes reutilizados, proporcional al crecimiento de la demanda urbana.

Sistema IV

- Subsistemas IV-1 y IV-2: en el IV-2 no se produce ninguna variación respecto al horizonte anterior, y el IV-1 aumenta sus recursos superficiales en 5 hm³/año por entrar en explotación -aunque su construcción se realizaría en el primer horizonte- la presa de Canjáyar. El crecimiento de la demanda urbana de la ciudad de Almería, supone un incremento paralelo del volumen de agua depurada reutilizada (2 hm³).

Sistema V: No se produce ninguna variación respecto al horizonte anterior.

II.2.3.- Balances hidráulicos de los sistemas de explotación

Los resultados obtenidos en el análisis de la gestión actual y en los dos horizontes previstos en el Plan, indican una situación general de déficit en el balance entre recursos regulados y demandas. Esta situación se debe en algunos sectores a la propia falta de recursos y, en otros, a la insuficiente infraestructura de regulación.

El Sistema I, que forma parte en su conjunto del segundo grupo, a pesar de ser el que cuenta con mayores recursos y el de mayor potencial de regulación presenta una problemática especialmente grave, ya que con las infraestructuras actuales no puede hacer frente a las demandas urbanas, entre las que se incluyen las del turismo de alto nivel de la Costa del Sol. Dentro de este sistema, coexisten zonas con recursos propios insuficientes y otras con recursos no regulados muy cuantiosos, de manera que una redistribución interna del recurso bastaría para eliminar los déficit a largo plazo (incluso quedando excedentes). La solución global a sus problemas pasa por la puesta en servicio de un esquema complejo de gestión hidráulica (que se analiza en mayor detalle en el Anejo nº 3 del presente Plan Hidrológico), cuya realización está condicionada, no solamente por aspectos puramente técnicos y económicos, sino también en gran medida por cuestiones medioambientales. La gravedad de la situación que puede plantearse a medio plazo aconseja la realización de los estudios necesarios en el menor plazo posible, para definir las infraestructuras a implantar e iniciar las obras, varias de las cuales tendrán que estar en funcionamiento en el horizonte de 10 años.

Rasgos muy diferentes caracterizan la problemática en el sector oriental (Sistemas IV y V), en el que los escasos recursos superficiales se concentran en el tiempo en períodos de avenidas. Además, dichas avenidas no ocurren todos los años, lo que unido a la fuerte evaporación de la zona y a

los importantes arrastres sólidos, limita notablemente las posibilidades de la regulación superficial. Por ello, los esquemas considerados para el futuro inciden especialmente en el aprovechamiento integral del recurso, jugando los acuíferos el papel principal en cuanto a su regulación y explotación, e incrementando sus aportes naturales mediante recarga de aguas residuales depuradas y de volúmenes retenidos por embalses de laminación, e incorporando recursos generados por desalación.

Comparando los recursos disponibles en la cuenca, con las demandas actuales, se observa que existe un déficit global, que asciende a $380 \text{ hm}^3/\text{año}$ y que es reflejo de los déficits registrados en todos los sistemas de explotación (cuadro nº II.2.5). Si se consideran los 10 hm^3 transferidos, como media, desde el trasvase Tajo-Segura, este déficit se reduce a $370 \text{ hm}^3/\text{año}$. En el balance realizado se ha contabilizado como déficit tanto la sobreexplotación de acuíferos, como la infradotación de regadíos, considerando a un regadío como infradotado cuando su dotación no alcanza la fijada como objetivo en el horizonte de 20 años.

La situación a los horizontes de 10 y 20 años, se muestra en los cuadros nº II.2.6 y II.2.7. En este último caso, se han generado tres hipótesis - **a**, **b** y **c** - que responden a la incertidumbre en cuanto a la asignación definitiva de recursos externos para compensar los déficit del sector almeriense: subsistema III-4 y sistemas IV y V. Los volúmenes de transferencia evaluados se han cifrado, respectivamente, en 155, 205 y 236 hm^3 . La última hipótesis representa el volumen necesario para cubrir plenamente las demandas previstas, dominadas por la conducción de transferencia. Los volúmenes se reparten proporcionalmente entre los potenciales beneficiarios, priorizando la compensación de sobreexplotaciones y la cobertura de regadíos infradotados frente a las nuevas transformaciones. En estos cuadros, no se han contabilizado, por estar pendientes de evaluación, los recursos disponibles que puedan aportar las presas de recarga y laminación, obras que pese a su indudable interés dada la magnitud de los déficit, no producirían variaciones de importancia cuantitativa en los balances.

La asignación de los recursos, particularmente los del subsistema I-2, único netamente excedentario, debe tener en cuenta tanto los déficit actuales y su evolución futura, como la posibilidad de aparición de nuevas insuficiencias ligadas al potencial de crecimiento de las demandas, en el sentido de mantener una reserva a favor del Estado que garantice la posibilidad de atender estas necesidades.

Repasando las cifras que se incluyen en los cuadros de balance, se observan las peculiaridades siguientes:

Sistema I:

En la actualidad en este sistema existe un déficit global de $71 \text{ hm}^3/\text{año}$, que se concentra en los subsistemas I-3 y I-4, y corresponde al sobreexplotación de los acuíferos de Marbella-Estepona y Bajo Guadalhorce, y a demandas de riego no satisfechas. Sin embargo, no debe olvidarse que los balances se han elaborado con cifras medias que tienden a enmascarar los graves problemas hídricos que afloran en años o periodos de baja aportación. En los subsistemas I-1, I-2 y I-5 se encuentra en equilibrio el binomio demanda-recurso (aunque el segundo tiene un elevado potencial de regulación sin utilizar); en el subsistema I-3 se registra un déficit de $17 \text{ hm}^3/\text{año}$, debido a la sobreexplotación que se realiza en los acuíferos costeros - Marbella-Estepona fundamentalmente - (9 hm^3), y a la infradotación de regadíos (8 hm^3); en el subsistema I-4 se tiene un déficit de $54 \text{ hm}^3/\text{año}$, que corresponde a la sobreexplotación que existe en el acuífero del Bajo Guadalhorce (3 hm^3) y a infradotaciones en la zona regable del P.C. Guadalhorce (51 hm^3).

En el horizonte de 10 años, la situación del sistema mejora con las obras previstas, principalmente por la entrada en funcionamiento los embalses de Gaucín y Hozgarganta, que regulan los abundantes recursos del subsistema I-2, permitiendo, con la oportuna infraestructura de transferencia, la cobertura de déficit en todo el sistema, y la exportación de caudales a la cuenca vecina de Gua-

dalete-Barbate. Permanece, únicamente, una ligera infradotación de 4 hm^3 en el subsistema I-3, que corresponde a los riegos de Estepona-Casares y Marbella.

En el horizonte de 20 años, el sistema queda plenamente equilibrado, pudiendo incluso incrementarse las transferencias externas a la cuenca de Guadalete-Barbate y al deficitario sistema II. En el subsistema I-3, las nuevas obras de regulación y la potenciación de la reutilización de aguas depuradas, alcanzan a cubrir la totalidad de la demanda prevista con recursos propios.

Sistema II:

El déficit actual global del sistema se evalúa en $10 \text{ hm}^3/\text{año}$, que proceden de la sobreexplotación que se produce en el acuífero aluvial del río Vélez (3 hm^3) y de los riegos infradotados (7 hm^3).

En el horizonte de 10 años, las obras previstas de captación y derivación de recursos a la Viñuela, y el uso coordinado con las aguas subterráneas, incluso transferencia desde este embalse al subsistema II-3, permite corregir la sobreexplotación del acuífero costero, y reducir la infradotación de riegos. El déficit, localizado en el subsistema II-3, asciende a 4 hm^3 .

Al siguiente horizonte, la disponibilidad de recursos captados en los ríos Algarrobo y Torrox se complementa con la importación de 5 hm^3 de recursos del sistema I, para conseguir la plena satisfacción de las demandas.

Sistema III:

En este sistema el déficit actual se estima en $138 \text{ hm}^3/\text{año}$. El déficit del subsistema III-1 proviene de la sobreexplotación existente en el acuífero cuaternario del río Verde de Almuñécar (1 hm^3) y de la infradotación de regadíos (1 hm^3). La cifra indicada de sobreexplotación podría ser netamente inferior a la real, y en cualquier caso no refleja las graves consecuencias que este proceso está teniendo sobre la población de Almuñécar, particularmente como factor disuasorio sobre el turismo.

Los subsistemas III-2 y III-3 deben ser considerados conjuntamente, ya que los recursos se producen principalmente en el III-2, pero las demandas satisfechas por éstos se reparten entre ambos subsistemas. El déficit global entre ambos es de 22 hm^3 . Sólo se registra un déficit debido a sobreexplotación en el acuífero detrítico de Castell de Ferro ($1 \text{ hm}^3/\text{año}$), correspondiendo los 21 hm^3 restantes a los regadíos deficitarios. Éstos corresponden a áreas de riego situadas en la cuenca media y alta del Guadalfeo (Valle de Lecrín y Alpujarras), donde las posibilidades de regulación son muy limitadas.

El subsistema III-4 muestra un fuerte déficit, evaluado en $114 \text{ hm}^3/\text{año}$, correspondiendo 82 hm^3 a la sobreexplotación de los acuíferos del Campo de Dalías y 32 hm^3 a infradotación de regadíos.

En el horizonte de 10 años, la entrada en funcionamiento de los embalses de Rules, Trevélez y Otívar, y su uso coordinado con el acuífero de Motril-Salobreña, permite equilibrar el balance en los subsistemas III-1, III-2 y III-3, permaneciendo únicamente el déficit estructural de los riegos del valle de Lecrín y Alpujarras.

En el subsistema III-4, la situación mejora gracias a un importante esfuerzo de generación de recursos no convencionales, reutilizados y desalados (49 hm^3). La posibilidad de recibir 29 hm^3 del trasvase Tajo-Segura, transferidos desde el Almanzora, situaría el déficit en 40 hm^3 , permaneciendo los déficit de riego y una sobreexplotación de 8 hm^3 .

En el horizonte de 20 años, el sector granadino del sistema, se mantiene equilibrado, siendo suficiente la infraestructura de regulación en la cuenca del Guadalfeo con el apoyo de la reutilización de efluentes urbanos depurados, para absorber los incrementos de demanda.

En el subsistema III-4, una vez maximizado el aprovechamiento de recursos propios, incluso no convencionales, la cobertura de los déficit sólo puede venir del exterior. Como ya se ha avanzado en la introducción del epígrafe, se han evaluado tres hipótesis de transferencia global. En la hipótesis **a**, importación de 155 hm³, se vería compensada la sobreexplotación de acuíferos, pero se mantendrían 16 hm³ de infradotación. Las hipótesis **b** y **c**, permiten el servicio de la totalidad de las demandas, salvo la cobertura de las infradotaciones de los riegos de la Alpujarra de Adra.

Sistema IV:

Este sistema presenta un déficit total estimado en 75 hm³/año que es parcialmente debido, en el subsistema IV-1, a la sobreexplotación que se produce en el acuífero del Bajo Andarax (en torno a 12 hm³/año) y, en el subsistema IV-2, a la existente en el Campo de Níjar (19 hm³/año). El déficit por infradotación asciende a 44 hm³/año (18 hm³ en el subsistema IV-1 y 26 hm³ en el IV-2), aunque probablemente una parte del mismo se encuentre actualmente cubierto por una sobreexplotación mayor que la indicada.

En el horizonte de 10 años, los incrementos de recursos propios se originan por la construcción del embalse de Nacimiento y la reutilización de las aguas depuradas de Almería capital (20 hm³ en total en el subsistema IV-1), a la que se suma la asignación de recursos transferidos (17 hm³ al subsistema IV-2). Con esta previsión, aún permanece una cierta sobreexplotación en el acuífero de Cabo de Gata-Níjar (2 hm³), que prácticamente desaparece en el Bajo Andarax. No es posible mejorar la cobertura de las infradotaciones actuales, ni atender la demanda de nuevas transformaciones. Globalmente, el déficit se situaría en 47 hm³.

En el horizonte de 20 años, mejora el aprovechamiento de los recursos propios del subsistema IV-1 con la construcción de la presa de Canjáyar y el incremento de recursos reutilizados de Almería (7 hm³ en total). Dado que en principio no hay prevista toma de la conducción de transferencia Cuevas de Almanzora-Campo de Dalías, la situación en las hipótesis **a** y **b** es similar, manteniéndose un déficit de 9 hm³ que refleja la imposibilidad de servir los déficit de cabecera y transformar 260 ha de las previstas, que sí serían cubiertas en el caso de preverse una derivación en dicha conducción (cuadro II.2.7c).

Respecto al subsistema IV.2, si bien las tres hipótesis manejadas consiguen la compensación de la sobreexplotación, sólo la hipótesis **c** permite la plena cobertura de sus demandas. La hipótesis **a** no posibilita ni las nuevas transformaciones, ni la consolidación de 2.790 de las 8.700 ha actuales. La hipótesis **b** permite consolidar los riegos actuales, pero supone la renuncia a atender la demanda de 1.260 ha de la superficie de transformación planificada.

Sistema V:

El déficit total, para los recursos propios de este sistema, se estima en 75 hm³/año, correspondiendo 5 hm³/año a sobreexplotación del acuífero Bedar-Alcornia y Ballabona (subsistema V-2) y los 70 hm³ restantes a infradotación de regadíos, 66 hm³ de los cuales se producen en el subsistema V-2.

En el subsistema V-2 actualmente se están regando, además de los regadíos existentes en el Alto Almanzora aguas arriba del embalse de Cuevas de Almanzora, los riegos del Saltador - a los que se les ha asignado parte del Tránsito Tajo-Segura -, los de la cubeta de Ballabona - a los que se les asigna unos 2 hm³/año, también del Tránsito Tajo-Segura - y unas 2.100 ha en el Bajo Almanzora, ya que no existe infraestructura para regar más superficie, que son satisfechos con los volúmenes regulados por el embalse. Con esta situación se están contabilizando 10 hm³/año que, como media, es la transferencia que se efectúa desde el Tajo-Segura.

En el horizonte de 10 años, dado que no se producen incrementos significativos de recurso, los déficit actuales mejoran en la medida en que se dispone de recursos externos. El servicio del

abastecimiento del subsistema V-1 desde Cuevas, reduce la sobreexplotación de sus acuíferos a 2 hm³ en este horizonte. En el subsistema V-2, puede compensarse la sobreexplotación pero, prácticamente, no puede actuarse en la demanda de riego.

En el horizonte de 20 años, la situación es similar, en tanto que no se incrementan los recursos propios. El subsistema V-1, permanece deficitario en las hipótesis **a** y **b**, equilibrándose en la hipótesis **c**, en la que se dispondría de la oportuna derivación de la conducción Cuevas de Almanzora-Campo de Dalías.

En el subsistema V.2, las posibilidades de mejora dependen del volumen transferido. En la hipótesis **a**, el subsistema recibe 57 hm³ que le permiten compensar la sobreexplotación y consolidar parcialmente sus regadíos actuales; quedarían sin consolidar 9.030 ha (el 32% del total a mejorar) y no podrían atenderse ampliaciones en la zona regable. La hipótesis **b** permite consolidar los regadíos existentes, salvo los que se ubican aguas arriba de los embalses, pero supone renunciar a la transformación de 3.295 ha de las planificadas. En la hipótesis **c**, permanece únicamente la infradotación de los riegos de cabecera.

Resumen general de balances entre recursos y demandas en los horizontes previstos del Plan.

La situación de los balances entre recursos y demandas, en los horizontes previstos del Plan Hidrológico se resume en el cuadro adjunto.

Sistema	Actual			1 ^{er} HORIZONTE			2 ^o HORIZONTE		
	Recursos	Demandas	Balance	Recursos	Demandas	Balance	Recursos	Demandas	Balance
I	548	619	-71	760	764	-4	791	786	5
II	82	92	-10	110	113	-4	110	115	-5
III	263	401	-138	355	439	-84	398	486	-88
IV	50	125	-75	70	134	-64	77	143	-67
V	55	140	-75	55	162	-105	57	174	-116
Cuenca	997	1.376	-370	1.350	1.612	-263	1.431	1.704	-273

En estos balances no se incluyen importaciones y exportaciones de recursos fuera del ámbito de cuenca, esto es, no figuran ni los recursos regulados en el sistema para su trasvase al exterior (cuenca del Guadalete-Barbate desde el sistema I), ni las previsiones de trasvase de recursos ajenos a los sistemas orientales.

II.2.4.- Actuaciones e infraestructuras necesarias

Horizonte de 10 años

En los primeros 10 años, se realiza un notable esfuerzo en el incremento de los recursos disponibles, que deben crecer en 425 hm³/año para cumplir las previsiones del Plan, para lo que se han planificado las siguientes actuaciones:

- Recrecimiento de la presa de Guadarranque
- Presa de Gaucín
- Regulación del Hozgarganta (incluye obra de transferencia al embalse de Guadarranque)
- Presa de Cerro Blanco (Poco Pan)

- Presa de Otívar
- Presa de Trevélez
- Presa de Nacimiento
- Presa del Alto Almanzora (Purchena)
- Terminación presa de Cuevas de Almanzora
- Túnel de trasvase Genal-sistema Verde de Marbella
- Recrecimiento de la presa de La Concepción
- Azud del Guadalmanza y túnel de trasvase a La Concepción
- Canal de transferencia del Sistema I al Sistema II
- Interconexión Otívar-Béznar
- Conducción desde presa de Cuevas de Almanzora al Campo de Dalías
- Incremento de regulación y laminación en la rambla de Tabernas
- Incremento de regulación y laminación en la rambla de Gérgal
- Incremento de regulación y laminación en el Campo de Níjar
- Incremento de regulación y laminación en la cuenca del Aguas
- Explotación conjunta del embalse de La Viñuela con el acuífero aluvial del río Vélez.
- Explotación conjunta en la cuenca del Guadalfeo (embalses de Béznar y Rules con el acuífero detrítico de Motril-Salobreña).
- Recarga artificial del Campo de Dalías.
- Reutilización en Campo de Gibraltar
- Reutilización en Costa del Sol Occidental
- Reutilización en Costa granadina (Motril-Salobreña-Almuñecar)
- Reutilización en Campo de Dalías
- Reutilización en Bajo Andarax

Horizonte de 20 años

En los segundos 10 años del Plan deben disponerse de un volumen adicional de 119 hm³/año, para lo que se han planificado las siguientes nuevas actuaciones:

- Presa del Guadalmina
- Presas de Alaminos y Ojén
- Presa de Istán
- Presa del Turón (Andrade)
- Conexión Charco Redondo-Guadarranque
- Túnel Guadiaro-Genal
- Desviación de La Encantada
- Incremento de regulación del río Guadalmedina
- Traspase Torrox-Algarrobo-Viñuela
- Presa de Canjáyar
- Incremento de regulación y laminación en la cuenca del Antas
- Explotación conjunta en la cuenca del Guadalhorce
- Reutilización en Bajo Guadalhorce y Málaga
- Reutilización en Bajo Almanzora

En cuanto a las demandas, los incrementos producidos en los dos intervalos temporales del Plan ascienden a 234 y 93 hm³/año respectivamente, correspondiendo a los siguientes conceptos:

	<u>1^{er} horizonte</u>	<u>2^o horizonte</u>
- Abastecimiento urbano	35	34
- Mejora de regadíos	-18	-22
- Nuevos regadíos.....	75	67
- Industria	5	5
- Campos de golf y asimilados	13	9
- Caudales ecológicos	<u>124</u>	0
TOTAL	234	93

Los balances globales, a nivel de Cuenca, muestran cómo influyen las actuaciones propuestas en la resolución del problema de la escasez de agua:

	<u>Situación actual</u>	<u>1^{er} horizonte</u>	<u>2^o horizonte</u>
Balance global (hm ³ /año)	-370	-263	-273

El balance mostrado excluye la consideración de las transferencias externas de recursos. En el horizonte de 10 años, la integración de estos recursos en los balances supondría una reducción del déficit en 75 hm³, equivalente al volumen importado, hasta situar el déficit en 118 hm³. En el horizonte de 20 años, las tres hipótesis de transferencia a los sistemas orientales, suponen diferentes reducciones del déficit, respectivamente, a 118 hm³ (transferencia de 155 hm³), 68 hm³ (transferencia de 205 hm³) y 37 hm³ (transferencia de 236 hm³).

El déficit local persistente aún en esta hipótesis, corresponde a infradotaciones de regadíos en los sistemas III,IV y V, no atendibles con recursos regulados con la infraestructura prevista y que requerirían soluciones locales (pequeñas presas o azudes de cabecera, elevaciones de agua, tomas del posible canal de transferencia de Cuevas de Almanzora-Andarax-Campo de Dalías, etc) que deberán ser estudiadas en cada caso.

Por otra parte, habrá que tener en cuenta, a efectos de asignación de recursos en el Plan Hidrológico Nacional, los 21 hm³/año del Acueducto Tajo-Segura que, estando originalmente destinados a la Cuenca Sur, en la actualidad se derivan hacia las zonas de Pulpí, Sierra de Enmedio y Zona Costera de Almanzora, en la Cuenca del Segura, y que habría que compensar con transferencias externas de recursos, suplementarias a las ya asignadas para la Cuenca Sur.

El detalle de los balances se desarrolla en los cuadros nºs II.2.5, II.2.6, II.2.7a, II.2.7b y II.2.7c de los epígrafes anteriores, y en las notas y comentarios que los acompañan.

CUADRO Nº II.2.5. BALANCE ENTRE RECURSOS DISPONIBLES Y DEMANDAS. SITUACION ACTUAL (hm³/año)

Subsistema	RECURSOS PROPIOS DISPONIBLES			DEMANDAS					TRANSFERENCIAS (II)		BALANCE GLOBAL	DEFICIT LOCALES	Sobreexplotación de acuíferos
	Subterráneos	Superficiales	Total	Urbana	Regadío	Industria	Otras	Total	Internas	Externas			
	(III)			(I)									
I-1	2	62 (3)	64	24	19	17	4	64	0	0	0	0	
I-2	13	26	39	7	32	0	0	39	0	0	0	0	
I-3	35 (1)	54 (3)	89	41	46	0	19	106	0	0	-17	-17	Marbella-Estepona (9 hm ³)
I-4	133	219 (3/4)	352	90	315	0	2	406	0	0	-54 (6)	-54	Bajo Guadalhorce (3 hm ³ /a)
I-5	4	0	4	0,6	3	0	0	4	0	0	0	0	
I	187	361	548	162	416	17	25	619	0	0	-71	-71	
II-1	38	11	49	13	42	0	0	54	0	0	-5 (6)	-5	Vélez (3 hm ³ /a)
II-2	9	1	10	0,7	10	0	0	10	0	0	0	0	
II-3	10	12	22	6	22	0	0	28	0	0	-5	-5	
II	57	25	82	19	73	0	0	92	0	0	-10	-10	
III-1	8	15	23	5	20	0	0	26	0	0	-2 (6)	-2	Río Verde (1 hm ³ /a)
III-2	4 (2)	108 (4)	112	4	122 (5)	0	0,4	127	0	0	-15	-15	
III-3	28 (2)	0	28	9	9 (5)	15	0,0	33	0	0	-6 (6)	-6	Castell de Ferro (1 hm ³ /a)
III-4	77 (2)	23 (3/4)	100	32	181 (5)	0	1,4	215	0	0	-115 (6)	-115	Campo de Dalías (75-85 hm ³ /a)
III	116	146	263	50	334	15	2	401	0	0	-138	-138	
IV-1	41 (2)	0	41	4	67 (5)	0	0	71	0	0	-30 (7)	-30	Bajo Andarax y otros (25-30 hm ³ /a)
IV-2	9 (2)	0	9	2	52	0	0	54	0	0	-45 (6)	-45	Campo de Níjar (18-20 hm ³ /a)
IV	50	0	50	6	119	0	0	125	0	0	-75	-75	
V-1	4 (2)	2 (4)	6	3	8	0	0,7	11	0	0	-5 (7)	-5	Bédar-Alcornia y Alto Aguas (4-6 hm ³ /a)
V-2	31 (2)	18	49	8	121 (5)	0	0	129	0	10 (*)	-70 (6)	-70	Diversos acuíferos (22-26 hm ³ /a)
V	35	20	55	11	129	0	0,7	140	0	10 (*)	-75	-75	
TOTAL	444	552	997	248	1070	32	27	1376	0	10	-370	-370	

(I) A efectos del balance se adoptan para el regadío de zonas infradotadas, las dotaciones objetivo definidas en el epígrafe II.2.1.

(II) Positivo si el sistema importa agua, negativo si exporta.

(*) Importación de 10 hm³/año del Trasvase Tajo-Segura. Otros 21 hm³ del Trasvase se derivan a la Cuenca del Segura (Pulpí, Sierra de Enmedio y zona costera de Cuevas).

CUADRO N° II.2.6. BALANCE ENTRE RECURSOS DISPONIBLES Y DEMANDAS. HORIZONTE DE 10 AÑOS (hm3/año)

Subsistema	RECURSOS PROPIOS DISPONIBLES			DEMANDAS					TRANSFERENCIAS (II)		BALANCE DEFICIT GLOBAL LOCALES		Origen de los nuevos recursos
	Subterráneos	Superficiales (III)	Total	Urbana	Regadío (I)	Industria	Otras	Total	Internas	Externas			
I-1	2	80 (4/10)	82	28	27	22	12	89	7	0	0	0	Transf.ss.I2+Rec.Guadarranque+Reutilización
I-2	13	234 (4)	247	7	38	0	72 (13)	117	-59	-72 (**)	0	0	Presas de Gaucín y Hozgarganta
I-3	35	76 (4/10)	111	49	46	0	26	121	6	0	-4	-4	Transfer.ss.I2+Rec.Concepción+Reutilización
I-4	133	255 (4)	388	103	307	0	23	434	46	0	0	0	Transfer.ss.I2+Pr.Casasola/Cerro Blanco
I-5	4	0	4	0,6	3	0	0	4	0	0	0	0	
I	187	645	832	187	422	22	132	764	0	-72 (**)	-4	-4	
II-1	20	57 (4)	77	15	52	0	0,7	67	-10	0	0	0	Derivaciones a Pr.Viñuela+Uso coordinado
II-2	9	1	10	0,6	10	0	0,0	10	0	0	0	0	
II-3	10	12 (4)	22	7	28	0	0,7	36	10	0	-4	-4	Transferencia desde la Viñuela
II	39	71	110	22	90	0	1,4	113	0	0	-4	-4	
III-1	8	19	27	6	20	0	0	27	0	0	0	0	Presa de Otívar
III-2	3 (8)	153 (4)	156	4	128 (5)	0	26 (14)	158	-13	0	-15	-15	Presas de Rules y Trevélez+Uso coordinado
III-3	22 (8)	0	22	10	9 (5)	15	0	35	13	0	0	0	Transferencia desde Guadalfeo
III-4	89 (9)	62 (11)	151	37	181 (5)	0	2	220	29 (15)	0	-40	-40	Transfer.Cuevas+Reutilización+Desalación
III	122	233	355	57	339	15	28	439	29	0	-55	-55	
IV-1	41	20 (4/12)	61	4	70 (5)	0	0	74	0	0	-13	-13	Reutilización+Presa de Nacimiento
IV-2	9	0	9	2	58	0	0	60	17 (15)	0	-34	-34	Transferencia Cuevas+Presas recarga
IV	50	20	70	6	128	0	0,4	134	17	0	-47	-47	
V-1	4	2	6	3	8	0	1,0	12	3 (16)	0	-3	-3	Cond.abast.Cuevas+Presas recarga(sin evaluar)
V-2	31	18	49	8	141 (5)	0	1,4	150	-49 (15)	75 (*)	-76	-76	Trasv.Tajo-Segura/Guad.Menor+Pr.Alto Almanzora
V	35	20	55	11	149	0	2,4	162	-47	75 (*)	-78	-78	
TOTAL	432	989	1422	283	1127	37	164	1612	0	3	-188	-188	

I) A efectos del balance se adoptan para el regadío de zonas infradotadas, las dotaciones objetivo definidas en el epígrafe II.2.1.

II) Positivo si el sistema importa agua, negativo si exporta.

III) Los incrementos de recurso originados por explotación conjunta se han asignado, a efectos de balance, a los recursos superficiales.

*) Volumen previsto en el P.H.N. en este horizonte. Otros 21 hm3 del Trasvase se derivan a la Cuenca del Segura (Pulpí, Sierra de Enmedio y zona costera de Cuevas).

***) El P.H.N. prevé la exportación de 72 hm3/año a la Cuenca de Guadalete-Barbate.

CUADRO Nº II.2.7a. BALANCE ENTRE RECURSOS DISPONIBLES Y DEMANDAS. HORIZONTE 20 AÑOS (hm3/año)
[transferencia= 50 hm3 Guadiana Menor + 105 hm3 Tajo-Segura]

subsistema	RECURSOS PROPIOS DISPONIBLES			DEMANDAS					TRANSFERENCIAS(II)		BALANCE GLOBAL	DEFICIT LOCALES	Origen de los nuevos recursos
	Subterráneos	Superficiales (III)	Total	Urbana	Regadío (I)	Industria	Otras	Total	Internas	Externas			
I-1	2	84 (4/10)	86	32	32	27	13	104	19	0	0	0	Conex.Charc.Red./Guadque+Incr.Transf.+Incr.Reut.
I-2	13	262 (4)	275	7	38	0	72 (13)	117	-48	-110 (**)	0	0	
I-3	26 (17)	108 (4/10)	134	56	46	0	31	134	0	0	0	0	Pr.Gmina,Gmansa,Alam,Ojen+Incr.Transf.+Incr.Reut.
I-4	133	270 (4/10)	403	116	288	0	24	427	24	0	0	0	Uso coordinado+Reutilización
I-5	4	0	4	0,6	3	0	0	4	0	0	0	0	
I	178	723	901	211	408	27	140	786	-5	-110 (**)	0	0	
II-1	20	57 (4)	77	16	50	0	0,9	67	-10	0	0	0	Transferencia Torrox y Algarrobo a Presa Viñuela
II-2	9	1	10	0,6	10	0	0,0	10	0	0	0	0	
II-3	10	12 (4)	22	8	28	0	0,9	37	15	0	0	0	Transferencia de Sistema I a Sistema II
II	39	71	110	25	88	0	1,8	114	5	0	0	0	
III-1	8	19	27	7	31	0	0	38	11	0	0	0	Transferencia desde Guadalfeo
III-2	3	194 (4)	197	4	156 (5)	0	26 (15)	186	-25	0	-15	-15	Presa de Rules
III-3	22	0	22	11	10 (5)	15	0	36	14	0	0	0	Incremento de la Transferencia desde Guadalfeo
III-4	90 (18)	62 (11)	152	41	181 (5)	0	3	225	57 (16)	0	-16	-16	Incremento Transferencia+Incremento Reutilización
III	123	275	398	64	379	15	29	486	57	0	-31	-31	
IV-1	41	27 (4/19)	68	4	73 (5)	0	0,4	77	0	0	-9	-9	Pr.Canjáyar+Pr.recarga(sin evaluar)+Incr.Reutilización
IV-2	9	0	9	2	64	0	0	66	38 (16)	0	-20	-20	Incremento Transferencia desde Cuevas
IV	50	27	77	6	137	0	0,4	143	38	0	-29	-29	
V-1	4	3 (10)	7	3	8	0	1,2	12	3 (17)	0	-2	-2	
V-2	31	18	49	8	153 (5)	0	1,8	163	-98 (16)	155 (*)	-56	-56	Trasv.Tajo-Segura/Guad.Menor+Pr.recarga(sin evaluar)
V	35	22	57	11	160	0	3,0	174	-95	155 (*)	-58	-58	
TOTAL	424	1117	1541	317	1172	42	173	1704	0	45	-118	-118	

I) A efectos del balance se adoptan para el regadío de zonas infradotadas, las dotaciones objetivo definidas en el epígrafe II.2.1.

II) Positivo si el sistema importa agua, negativo si exporta.

III) Los incrementos de recurso originados por explotación conjunta se han asignado, a efectos de balance, a los recursos superficiales.

*) Otros 21 hm3 del Trasvase se derivan a la Cuenca del Segura (Pulpí, Sierra de Enmedio y zona costera de Cuevas).

***) El P.H.N. prevé la exportación de 110 hm3/año a la Cuenca de Guadalete-Barbate.

CUADRO N° II.2.7b. BALANCE ENTRE RECURSOS DISPONIBLES Y DEMANDAS. HORIZONTE 20 AÑOS (hm3/año)
[transferencia= 50 hm3 Guadiana Menor + 155 hm3 Tajo-Segura]

Subsistema	RECURSOS PROPIOS DISPONIBLES			DEMANDAS					TRANSFERENCIAS (II)		BALANCE GLOBAL	DEFICIT LOCALES	Origen de los nuevos recursos
	Subterráneos	Superficiales (III)	Total	Urbana	Regadío (I)	Industria	Otras	Total	Internas	Externas			
I-1	2	84 (4/10)	86	32	32	27	13	104	19	0	0	0	Conex.Charc.Red./Guadque+Incr.Transfer.+Incr.Reut
I-2	13	262 (4)	275	7	38	0	72 (13)	117	-48	-110 (**)	0	0	
I-3	26 (17)	108 (4/10)	134	56	46	0	31	134	0	0	0	0	Pr.Gmina,Gmansa,Alam,Ojen+Incr.Transf.+Incr.Reut.
I-4	133	270 (4/10)	403	116	288	0	24	427	24	0	0	0	Uso coordinado+Reutilización
I-5	4	0	4	0,6	3	0	0	4	0	0	0	0	
I	178	723	901	211	408	27	140	786	-5	-110 (**)	0	0	
II-1	20	57 (4)	77	16	50	0	0,9	67	-10	0	0	0	Transferencia Torrox y Algarrobo a Presa Viñuela
II-2	9	1	10	0,6	10	0	0,0	10	0	0	0	0	
II-3	10	12 (4)	22	8	28	0	0,9	37	15	0	0	0	Transferencia de Sistema I a Sistema II
II	39	71	110	25	88	0	1,8	114	5	0	0	0	
III-1	8	19	27	7	31	0	0	38	11	0	0	0	Transferencia desde Guadalfeo
III-2	3	194 (4)	197	4	156 (5)	0	26 (15)	186	-25	0	-15	-15	Presas de Rules
III-3	22	0	22	11	10 (5)	15	0	36	14	0	0	0	Incremento de la Transferencia desde Guadalfeo
III-4	90 (18)	62 (11)	152	41	181 (5)	0	3	225	70 (16)	0	-3	-3	Incremento Transferencia+Incremento Reutilización
III	123	275	398	64	379	15	29	486	70	0	-18	-18	
IV-1	41	27 (4/19)	68	4	73 (5)	0	0,4	77	0	0	-9	-9	Pr.Canjáyar+Pr.recarga(sin evaluar)+Incr.Reutilización
IV-2	9	0	9	2	64	0	0	66	50 (16)	0	-8	-8	Incremento Transferencia desde Cuevas
IV	50	27	77	6	137	0	0,4	143	50	0	-17	-17	
V-1	4	3 (10)	7	3	8	0	1,2	12	3 (17)		-2	-2	
V-2	31	18	49	8	153 (5)	0	1,8	163	-123 (16)	205 (*)	-32	-32	Trasv.Tajo-Segura/Guad.Menor+Pr.recarga(sin evaluar)
V	35	22	57	11	160	0	3,0	174	-120	205 (*)	-33	-33	
TOTAL	424	1117	1541	317	1172	42	173	1704	0	95	-68	-68	

I) A efectos del balance se adoptan para el regadío de zonas infradotadas, las dotaciones objetivo definidas en el epígrafe II.2.1.

II) Positivo si el sistema importa agua, negativo si exporta.

III) Los incrementos de recurso originados por explotación conjunta se han asignado, a efectos de balance, a los recursos superficiales.

*) Otros 21 hm3 del Trasvase se derivan a la Cuenca del Segura (Pulpí, Sierra de Enmedio y zona costera de Cuevas).

**) El P.H.N. prevé la exportación de 110 hm3/año a la Cuenca de Guadalete-Barbate.

CUADRO N° II.2.7c. BALANCE ENTRE RECURSOS DISPONIBLES Y DEMANDAS. HORIZONTE 20 AÑOS (hm3/año)
[transferencia global = 236]

Subsistema	RECURSOS PROPIOS DISPONIBLES			DEMANDAS					TRANSFERENCIAS (II)		BALANCE GLOBAL	DEFICIT LOCALES	Origen de los nuevos recursos
	Subterráneos	Superficiales	Total	Urbana	Regadío			Internas	Externas				
		(III)			(I)	Industria	Otras			Total			
I-1	2	84 (4/10)	86	32	32	27	13	104	19	0	0	0	Conex.Charc.Red./Guadque+Incr.Transfer.+Incr.Reut
I-2	13	262 (4)	275	7	38	0	72 (13)	117	-48	-110 (**)	0	0	
I-3	26 (17)	108 (4/10)	134	56	46	0	31	134	0	0	0	0	Pr.Gmina,Gmansa,Alam,Ojen+Incr.Transf.+Incr.Reut.
I-4	133	270 (4/10)	403	116	288	0	24	427	24	0	0	0	Uso coordinado+Reutilización
I-5	4	0	4	1	3	0	0	4	0	0	0	0	
I	178	723	901	211	408	27	140	786	-5	-110 (**)	0	0	
II-1	20	57 (4)	77	16	50	0	1	67	-10	0	0	0	Transferencia Torrox y Algarrobo a Presa Viñuela
II-2	9	1	10	1	10	0	0	10	0	0	0	0	
II-3	10	12 (4)	22	8	28	0	1	37	15	0	0	0	Transferencia de Sistema I a Sistema II
II	39	71	110	25	88	0	2	114	5	0	0	0	
III-1	8	19	27	7	31	0	0	38	11	0	0	0	Transferencia desde Guadalfeo
III-2	3	194 (4)	197	4	156 (5)	0	26 (15)	186	-25	0	-15	-15	Presas de Rules
III-3	22	0	22	11	10 (5)	15	0	36	14	0	0	0	Incremento de la Transferencia desde Guadalfeo
III-4	90 (18)	62 (11)	152	41	181 (5)	0	3	225	70 (16)	0	-3	-3	Incremento Transferencia+Incremento Reutilización
III	123	275	398	64	379	15	29	486	70	0	-18	-18	
IV-1	41	27 (4/19)	68	4	73 (5)	0	0	77	2 (20)	0	-8	-8	Pr.Canjáyar+Pr.recarga(sin evaluar)+Incr.Reutilización
IV-2	9	0	9	2	64	0	0	66	58 (16)	0	0	0	Incremento Transferencia desde Cuevas
IV	50	27	77	6	137	0	0	143	59	0	-8	-8	
V-1	4	3 (10)	7	3	8	0	1	12	5 (20)	0	0	0	
V-2	31	18	49	8	153 (5)	0	2	163	-134 (16)	236 (*)	-12	-12	Trasv.Tajo-Segura/Guad.Menor+Pr.recarga(sin evaluar)
V	35	22	57	11	160	0	3	174	-129	236 (*)	-12	-12	
TOTAL	424	1117	1541	317	1172	42	173	1704	0	126	-37	-37	

(I) A efectos del balance se adoptan para el regadío de zonas infradotadas, las dotaciones objetivo definidas en el epígrafe II.2.1.

(II) Positivo si el sistema importa agua, negativo si exporta.

(III) Los incrementos de recurso originados por explotación conjunta se han asignado, a efectos de balance, a los recursos superficiales.

(*) Otros 21 hm3 del Trasvase se derivan a la Cuenca del Segura (Pulpí, Sierra de Enmedio y zona costera de Cuevas).

(**) El P.H.N. prevé la exportación de 110 hm3/año a la Cuenca de Guadalete-Barbate.

NOTAS A LOS CUADROS II.2.5, II.2.6. Y II.2.7.

(1) Revisión a la baja de los recursos subterráneos, que se ven afectados por el funcionamiento del azud de Guadaiza.

(2) Recursos disponibles propios de acuerdo a revisión de datos, en la que se ha tenido en cuenta la documentación aportada por el ITGE.

Subsist. III.2 y III.3:	31 =	28 hm ³ Motril-Salobreña (ss III.2 y III.3) + 3 hm ³ Castell de Ferro (ss III.3)
Subsist. III.4:	77 =	45 hm ³ Campo de Dalías + 14 hm ³ Sierra de Gádor + 18 hm ³ Delta del Adra
Subsist. IV.1:	41 =	19 hm ³ NE S ^a de Gádor Alto Andarax + 8 hm ³ Medio-Bajo Andarax + 12 hm ³ Nacimiento + 2 hm ³ Gérgal-Tabernas
Subsist. IV.2:	8,5 =	8,5 hm ³ Campo de Níjar
Subsist. V.1:	4 =	2 hm ³ Alto Aguas + 2 hm ³ Bédar-Alcornia
Subsist. V.2:	31 =	2 hm ³ Ballabona-S ^a Lisbona + 2 hm ³ El Saltador + 2 hm ³ Bajo Almanzora + 9 hm ³ Aluvial y C.Overa + 16 hm ³ S ^a Estancias-Filabres

En horizontes sucesivos se mantienen estos datos, sin tener en cuenta posibles recursos adicionales aportados por obras de laminación y recarga.

(3) Corresponde a volúmenes actualmente regulados en embalses, más las demandas satisfechas por recursos regulados naturalmente.

(4) Actualización de los recursos estimados en las Directrices, en base a análisis posteriores.

(5) Actualización de superficies y dotaciones de acuerdo a la revisión de planes de mejora.

(6) El déficit no causado por sobreexplotación corresponde a infradotación de regadíos:

Subsistema I.3:	Infradotación de regadíos cifrada en 7,9 hm ³
Subsistema I.4:	Infradotación de regadíos cifrada en 51,3 hm ³
Subsistema II.1:	Infradotación de regadíos cifrada en 2 hm ³
Subsistema III.1:	Infradotación de regadíos cifrada en 1,4 hm ³
Subsistema III.3:	Infradotación de regadíos cifrada en 4,8 hm ³
Subsistema III.4:	Infradotación de regadíos cifrada en 31,6 hm ³
Subsistema IV.2:	Infradotación de regadíos cifrada en 26,1 hm ³
Subsistema V.2:	Infradotación de regadíos cifrada en 45,4 hm ³

(7) Con la información actual resulta difícil evaluar en qué grado la infradotación estimada está siendo ya cubierta con la sobreexplotación de acuíferos.

(8) Disminución de la recarga al entrar en funcionamiento la Presa de Rules.

(9) Incremento de recursos por reutilización, fundamentalmente mediante recarga, de las aguas residuales de los núcleos del Campo de Dalías (en fase de realización).

(10) Los recursos superficiales incluyen la previsión de la reutilización parcial de los efluentes depurados, de acuerdo a las previsiones de infraestructura del Plan Hidrológico.

(11) 37 hm³ de nuevos recursos procedentes de desalación. Ligero incremento de regulación en Benínar, por mejora de impermeabilización del vaso (la mayor parte de las fugas actuales se aprovechan en el acuífero de las Fuentes de Marbella)

(12) Incremento de recurso por reutilización del agua de la EDAR de Almería (17 hm³) y por la regulación adicional aportada por la Presa de Nacimiento (3 hm³, sin afectar la recarga del acuífero del Bajo Andarax).

(13) Estimación preliminar de caudales ecológicos de los ríos de la cuenca del Guadiaro (a mejorar en estudios de próxima realización).

(14) 25 hm³ corresponden al caudal estimado de saturación del aluvial del Guadalfeo, que es parcialmente utilizado para satisfacer demandas agrícolas aguas abajo.

(15) Reparto de los volúmenes importados, de forma proporcional al déficit estimado en cada horizonte, una vez traído el suministro de los núcleos del Sistema V.2 abastecidos desde el embalse de Cuevas.

En el reparto, se ha priorizado la consolidación de regadíos infradotados frente a las nuevas transformaciones.

(16) Corresponde al abastecimiento de Los Gallardos, Mojácar, Garrucha y Carboneras (Plan de Abastecimiento del Bajo Almanzora).

(17) La entrada en funcionamiento de las infraestructuras previstas en los ríos Guadalmina y Guadalmanza suponen una disminución de la recarga de la U.H. 40 (Marbella-Estepona), estimada en 9 hm³/año.

(18) Respecto al horizonte anterior, se incrementa la reutilización de aguas residuales en 1 hm³

(19) Respecto al horizonte anterior, entra en funcionamiento la Presa de Cánjayar con regulación adicional estimada en 5 hm³ (sin afectar la recarga del Bajo Andarax) y se incrementa la reutilización en 2 hm³.

(20) Para poder derivar estos caudales, deberían reverse las tomas necesarias en la conducción Cuevas de Almanzora-Campo de Dalías.

COMENTARIOS A LOS CUADROS II.2.7a, II.2.7b y II.2.7c:

En el cuadro II.2.7c, se ha considerado una transferencia tal que iguala las demandas previstas, atendibles desde la conducción desde Cuevas al Campo de Dalías. Quedan pendientes de corrección déficits en cabecera, fuera del área dominada por dicha conducción, o fuera de su campo de acción. En concreto:

Regadíos del Valle de Lecrín y Alpujarras (Guadalfeo) en la provincia de Granada: 14,2 hm³/año

Regadíos del la Alpujarra de Adra: 3,1 hm³/año

Regadíos del Alto y Medio Andarax: 7,5 hm³/año

Regadíos del Alto Almanzora: 11,8 hm³/año

DEFICIT TOTAL: 36,6 hm³/año

En la hipótesis del cuadro II.2.7a, esto es, considerando una transferencia externa de 155 hm³ al Sistema V.2, permanece un déficit global de 118 hm³. Además de los 36,6 hm³/año de déficit en cabecera,

esta hipótesis supondría renunciar al servicio de las siguientes demandas agrícolas:

Transformación de 8.283 ha en nuevas zonas de riego:

Plan Coordinado del Almanzora: 2.800 ha en el horizonte de 10 años y 1.983 ha en el de 20 años, con una demanda total de 28,4 hm³/año

Antas, Vera y Zurgena: 500 ha en el horizonte de 10 años con una demanda de 3 hm³

Níjar: 1.000 ha en cada horizonte, con una demanda total de 12 hm³/año

Andarax: 265 ha, con una demanda de 1,6 hm³/año

DEMANDA TOTAL: 45 hm³/año

Consolidación de 24.330 ha de regadíos existentes:

Subsistema III.4: 11.000 ha

Subsistema IV.2: 2.790 ha

Subsistema V.1: 670 ha

Subsistema V.2: 9.030 ha

DEMANDA TOTAL: 35,7 hm³/año

En la hipótesis del cuadro II.2.7b, esto es, considerando una transferencia externa de 205 hm³ al Sistema V.2, permanece un déficit global de 68 hm³. Además de los 36,6 hm³/año de déficit en cabecera, esta hipótesis supondría renunciar al servicio de las siguientes demandas agrícolas:

supondría renunciar al servicio de:

Transformación de 4.820 ha en nuevas zonas de riego:

Plan Coordinado del Almanzora: 2.980 ha

Antas, Vera y Zurgena: 315 ha

Níjar: 1.260 ha

Andarax: 265 ha

DEMANDA TOTAL: 28,9 hm³/año

Consolidación de 670 ha de regadíos existentes:

Subsistema V.1: 670 ha

DEMANDA TOTAL: 1,8 hm³/año

Estas consolidaciones podrían cubrirse de disponerse de derivaciones en el previsto canal de transferencia desde Cuevas, en cuyo caso se vería reducida la superficie de transformación en otras 570 ha.

II.3.- LA CALIDAD DEL RECURSO Y LA ORDENACIÓN DE VERTIDOS.

II.3.1.- Problemas de salinidad natural.

La calidad natural de algunos cursos superficiales y, en mayor medida, de los acuíferos, se ve afectada en ocasiones por algún tipo de contaminantes naturales.

Entre los cursos de aguas superficiales, y en base a los datos analíticos disponibles, parece que la situación ambiental es aceptable y sólo se registran problemas en el río Guadalhorce por el aumento de salinidad que originan los manantiales de aguas sulfatadas cálcicas y cloruradas sódicas relacionados con materiales evaporíticos triásicos, que vierten sus aportes al río.

El problema en los recursos subterráneos es más extenso y afecta, en mayor o menor grado, a todos los sistemas en que se divide la Cuenca Sur. Este tipo de contaminación natural, que se debe en gran parte al mayor tiempo de contacto entre las aguas y los materiales por los que circulan, se manifiesta con mayor intensidad en los acuíferos detríticos, ya que, por encontrarse normalmente aguas abajo de los carbonatados de cabeceras de cuencas, a su propia contaminación se suelen añadir las adquiridas en estos últimos. Otras veces, y de forma más acentuada en la parte oriental de la cuenca, por su mayor aridez, el lavado de los exudados salinos que producen las escorrentías superficiales -cuando no son excesivas las precipitaciones puntuales- proporciona un transporte y recarga de aguas con alta salinidad.

En el Sistema I se tienen ejemplos de contaminación natural en ambos tipos de acuíferos:

- Acuíferos carbonatados de la Serranía de Ronda: presentan, en general, facies químicas bicarbonatadas cálcicas con residuo seco moderado; sin embargo algunos manantiales tienen facies sulfatada cálcica o clorurada sódica que pueden estar relacionadas con fenómenos de circulación profunda por fracturas y/o a la proximidad del substrato triásico evaporítico.
- En los acuíferos del Alto Guadalhorce (unidades del Torcal, Sierras del Valle de Abdalajís, Humilladero, Archidona, Cabras, Camarolos y San Jorge, Trías de Antequera-Osuna) también se dan fenómenos de contaminación natural asociados a materiales evaporíticos del Trías, llegando a detectarse aguas salobres y ocasionalmente salmueras.
- La cuenca endorreica de la laguna de Fuente de Piedra es otro de los sistemas acuíferos que muestran aguas bastante mineralizadas con facies cloruradas sódicas en áreas próximas a la laguna y afloramientos del substrato triásico.
- El acuífero detrítico de Fuengirola, que presenta facies químicas (netamente bicarbonatadas) influenciadas por el agua del río Fuengirola y afluentes, que constituyen en gran medida su alimentación, evoluciona hacia facies sulfatadas y, en menor proporción, cloruradas en la zona próxima a la costa por el progresivo enriquecimiento en sales del agua al circular por el acuífero y también, sin duda, por la influencia del Plioceno que alimenta al Cuaternario en este sector.

- El Bajo Guadalhorce presenta aguas duras y extremadamente duras, con mineralización fuerte y presencia, en cantidades variables, de aniones sulfato y cloruro, que pueden ser debidas a contaminaciones producidas por el mismo río y los manantiales salinos existentes en la cuenca alta.

En el Sistema II, la Sierra de Alfarnate tiene -en algunos puntos- facies cloruradas sódicas y manifestaciones termales con surgencias sulfurosas.

- El aluvial del río Vélez tiene facies hidroquímicas muy variables que reflejan, no sólo el deterioro de la calidad que se produce en el acuífero, sino también las distintas procedencias del agua que lo alimenta, de tal manera que se observa un progresivo aumento de las concentraciones de sulfatos hacia la costa.

En el Sistema III vuelven a encontrarse problemas de contaminación natural tanto en acuíferos carbonatados como en detríticos.

- Entre los carbonatados, la Sierra de Lújar y los carbonatados de Escalate y Albuñol, presentan facies sulfatadas cálcicas y magnésicas y características hipotermiales, en general locales, debidas probablemente a circulación en zonas profundas.
- Los detríticos, como el de Albuñol, tienen unas aguas que están influenciadas por la caracterización del carbonatado.
- Los detríticos de Carchuna y Castell de Ferro aumentan su salinidad en dirección hacia aguas abajo, presentando facies cloruradas, debido quizá a un lavado de sedimentos con aguas congénitas de origen marino.
- En el delta del Adra se observan dos tipos de facies predominantes, una cloro-sulfatada cálcica y/o magnésica y otra clorurada sódica. La primera tiene su origen en el quimismo de la recarga mayoritaria del acuífero y la segunda en un lavado progresivo de sedimentos marinos recientes.
- En el Campo de Dalías la contaminación natural afecta, de manera considerable, sólo a los acuíferos de cobertura (Superior Central y Superior e Intermedio Noroeste), debiéndose, en la mayor parte de los casos, a contenidos salinos congénitos en los detríticos pliocenos, y a tramos yesíferos y volcánicos de algunos miocenos, manifestándose más, lógicamente, en las zonas con menor flujo, por defecto de recarga o de permeabilidad.

En el Sistema IV algunos acuíferos detríticos como el Bajo Andarax, Campo de Níjar y Fernán Pérez-Hornillo-Cabo de Gata-Palmerosa, aumentan sus contenidos salinos en el sentido de circulación del agua hasta superar, en ocasiones, los límites permitidos de potabilidad.

En el Sistema V se detectan problemas de contaminación natural, debida posiblemente a fenómenos asociados a evaporitas, en los acuíferos detríticos Neógenos del Aguas y en Bédar y Alcornia.

En el alto Almanzora se observa una degradación de la calidad a lo largo del acuífero que llega a transmitirse a la Cubeta de Overa, que es alimentada en gran parte por el primero.

II.3.2.- Contaminación de ríos.

Antes de analizar el estado de contaminación de los ríos es preciso recordar que las estaciones de control de la calidad -generalmente coincidentes con las estaciones de aforo- informan sobre lo que ocurre en los cursos altos en los que están ubicadas, pero se desconoce, por falta de información sistemática, la situación en los cursos medios y bajos de los ríos. Además, en el sector oriental de la cuenca, la falta de información es casi total debido, sin duda, al carácter torrencial de sus ríos. Es preciso, por lo tanto, considerar por separado ambas situaciones.

En los cursos altos de los ríos del sector occidental, la situación ambiental de la cuenca es aceptable a la vista de los datos disponibles.

Si bien la carencia casi total de estaciones de control de aguas superficiales en la zona oriental de la cuenca puede estar justificada históricamente por el carácter torrencial de los ríos de dicha zona, que se encuentran secos una gran parte del año y sin posibilidad por tanto de tomar muestras, las servidumbres existentes y las que se prevén para el futuro deben ser factores que muevan a subsanar estas ausencias.

En los cursos bajos se desconoce la situación excepto en algún caso aislado (bajo Guadalhorce), aunque previsiblemente debe empeorar la situación por acumulación de vertidos.

La red de control de la calidad del agua cuenta con quince estaciones en toda la cuenca. En el Sistema I se encuentran 11 de las 15 estaciones existentes, siendo la cuenca del río Guadalhorce la mejor caracterizada, aunque sería necesaria la instalación de estaciones en el bajo Guadalhorce, así como en los ríos Verde de Marbella, Guadarranque y Palmones.

Las estaciones son:

- N° 7 Río Guaro en Viñuela
- N° 10 Río Guadalmedina en el embalse de El Limonero
- N° 11 Río Turón en Ardales
- N° 15 Río Salía en Viñuela
- N° 20 Río Algarrobo en la Umbría
- N° 23 Río Nacimiento en el Chono
- N° 28 Río Hozgarganta en Jimena de la Frontera
- N° 35 Río Grande en Las Millanas
- N° 49 Río Turón en embalse Conde de Guadalhorce
- N° 58 Río Genal en Puente Jubrique
- N° 60 Río Guadiaro en San Pablo de Buceite
- N° 82 Río Grande de Adra en Darrical
- N° 91 Río Guadalhorce en Bobadilla
- N° 93 Río Guadalteba en Teba

- N° 406 Río Guadalhorce en La Encantada

En el Sistema III sería conveniente estudiar la calidad del río Verde de Almuñécar y, con mayor intensidad, el río Guadalfeo y sus afluentes.

En el Sistema IV sólo existe una estación en el río Nacimiento y sería necesario conocer las características del río Canjáyar-Andarax.

En el Sistema V no existe ninguna estación de control, por lo que se considera preciso la instalación de al menos dos estaciones en el río Almanzora.

Los problemas que se presentan en cuanto a la calidad de los recursos se deben a diferentes causas, entre las que se pueden contabilizar las siguientes:

- Contaminantes naturales.
- Vertidos líquidos sin depuración.
- Vertidos sólidos no controlados.
- Salinización de retornos de riego.

De manera general, puede decirse que no existe un gran desarrollo de las actividades socioeconómicas en las zonas altas de la red fluvial existente en la cuenca Sur, por lo que el Índice de Calidad General (I.C.G.) suele presentar valores superiores al límite representativo de una calidad mínima aceptable en los puntos de la red de control.

En términos generales la calidad del agua en las estaciones de control es aceptable, y como dato significativo su "Aspecto" como "1" según el código del MOPTMA, excepto en algún caso que es "2", siendo el valor numérico correspondiente al mejor o peor aspecto ("1", aguas claras sin aparente contaminación; "2", aguas débilmente coloreadas, con espuma y ligera turbiedad). En cuanto a valores de parámetros, hay una variabilidad debida a las cargas contaminantes vertidas, los caudales circulantes, la pendiente del río y la morfología del mismo, así como la altitud y la naturaleza del lecho.

Tomando como parámetros significativos Temperatura, D.B.O., Oxígeno Disuelto, Materia en Suspensión, pH, Conductividad y Coliformes y, de forma general, el Índice de Calidad General (I.C.G.), la situación se podría considerar como sigue:

- Las temperaturas son extremas en algunos casos, siendo frecuentes intervalos entre diez y quince grados centígrados.
- La contaminación orgánica, reflejada por la demanda bioquímica de oxígeno, no presenta valores preocupantes, con máximos más frecuentes en torno a 4 mg/l de oxígeno, límite que se puede considerar para un agua sin contaminación aparente, aunque en algunos casos se puedan deducir vertidos domésticos próximos a la estación de control, dada la D.B.O. y el valor "Coliformes Totales", este último mostrando valores superiores a los permitidos bajo cualquier criterio disponible, siendo frecuentes valores superiores a 99.999 Colis/100 cc.,

no descartándose para este tipo de contaminante bacteriano la influencia de deyecciones animales.

- Un comportamiento paralelo a la D.B.O. lo presenta el Oxígeno Disuelto, siendo en este caso valores en torno a 8 mg/l de oxígeno disuelto, que representa una más que aceptable oxigenación de las aguas.
- En lo referente a la Materia en Suspensión, los mínimos anuales presentan en la mayoría de las estaciones valores aceptables, por debajo de 25 mg/l, no siendo así para los máximos que superan frecuentemente tal cantidad, estando muy posiblemente esta circunstancia relacionada con el régimen de caudales existentes más que con algún tipo de contaminación.
- En cuanto al pH, se deduce que son aguas parcialmente tamponadas, con escasa oscilación del valor pH, en torno a cinco décimas.
- La Conductividad presenta valores mínimos admisibles, en torno a los 400 uS/cm, pero sin embargo los máximos son elevados superándose los 2000 uS/cm en algunos casos. Esta circunstancia está relacionada con la litología y la circulación del agua.
- El Índice de Calidad General presenta en todos los casos valores superiores a 60, que indican aguas de buena calidad, excepto las estaciones 23 (Río Nacimiento en El Chono), 82 (Río Grande de Adra en Darrical) y 91 (Río Guadalhorce en Bobadilla).

En síntesis, ante la escasa densidad de estaciones de control en el territorio de la C.H. del Sur, se pueden apuntar los siguientes factores que afectan a la calidad del agua determinada por los límites guía establecidos para las aguas "Salmonícolas", "Ciprinícolas", de abastecimiento humano y baño:

- Diversas actividades extendidas por toda la cuenca, caso de las almazaras y la agricultura, así como el turismo, más concentrado en el litoral.
- De forma generalizada los núcleos urbanos no disponen de suficiente capacidad de depuración.
- Aunque no se puede considerar contaminación en el sentido habitual del término, se debe constatar la presencia de una elevada salinidad natural en el embalse de Guadalhorce, problema que ya ha sido subsanado al realizarse una obra de captación del manantial salino de Meliones que se envía por emisario al mar.

Finalmente, es importante considerar la insuficiente actividad de policía en relación a los vertidos incontrolados y la contaminación de los cauces por residuos sólidos, dada la escasa dotación de guardería fluvial (un guarda por cada 1.000 Km²), por lo que el incremento de efectivos es imprescindible.

II.3.3.- Eutrofización

El estado de la calidad del agua en los embalses viene determinado por la degradación debida a la actividad en las cuencas vertientes a los mismos. La calidad del agua en los embalses es función de la calidad del agua que reciben, de la evaporación y de la estratificación e intercambios verticales en la masa de agua. La actividad humana se deja sentir por asentamientos de núcleos de población, industrias, desarrollos agrícolas y ganaderos, etc, que incrementan el aporte de nutrientes a los embalses aumentando su estado trófico. Se produce así un aumento de la biomasa que requiere posteriormente su oxidación, interviniendo en el mecanismo la degradación simplificada de la cadena trófica original. Las consecuencias inmediatas se traducen en una anoxia a ciertas profundidades, apareciendo elevadas concentraciones de elementos reducidos como SH₂. En superficie pueden originarse putrefacciones que generan focos de malos olores.

De los principales embalses de la C.H. del Sur se han estudiado exhaustivamente por la D.G.O.H., en relación a la eutrofización en 1976, los embalses de Guadarranque, Concepción, Guadalhorce, Conde de Guadalhorce, y Guadalteba, y, en 1980, los de Concepción, Renegado (Ceuta), Conde de Guadalhorce, Gaitanejo, Guadalhorce, Guadarranque, y Guadalteba.

Valorar el grado de eutrofización es una tarea compleja, siendo actualmente utilizados como indicadores del desequilibrio el valor de parámetros tales como concentración de clorofila, capacidad de asimilación de carbono y agotamiento de oxígeno en el fondo.

A la vista de los resultados extraídos de la bibliografía consultada de 1976, para los embalses citados se puede concluir lo siguiente en relación al grado de eutrofización:

- No eutróficos: Guadarranque, Guadalteba y Guadalhorce
- Muy ligeramente eutróficos: Conde de Guadalhorce, Concepción

Los resultados obtenidos en el estudio de 1980 son similares a los anteriores, presentando la mayor discrepancia el embalse de Guadalteba, y en menor medida el de Guadarranque, que empeoran su calidad (no obstante, según datos más recientes se ha detectado un aumento del grado trófico en el embalse de La Concepción):

- Oligo-mesotróficos: Concepción y Renegado
- Mesotróficos: Conde de Guadalhorce, Gaitanejo, Guadalhorce
- Meso-eutrófico: Guadarranque
- Eutrófico: Guadalteba y, presumiblemente, Cuevas de Almanzora.

En vista de esto, cabría pensar que el problema de eutrofización no es particularmente grave en la Cuenca Sur si se hacen extensivos estos resultados al resto de los embalses no estudiados. No obstante, en la situación actual no se debe ser demasiado optimista puesto que los datos disponibles, aparte de ser incompletos, por no incluir todos los embalses, adolecen de obsolescencia. Por tanto, lo razonable es acometer con la mayor celeridad posible el estudio de eutrofización de todos y cada uno de los embalses en explotación.

II.3.4.- Calidad de los recursos subterráneos e intrusión marina.

En la Cuenca Sur, por su estructura geológica, se repiten muchos esquemas hidrológicos parecidos. En general y a grandes rasgos, en las áreas montañosas del interior se encuentran sistemas acuíferos carbonatados de los que nacen muchos ríos; los recursos allí generados discurren posteriormente sobre las cuencas medias, en las que predominan los afloramientos impermeables; finalmente en los cursos bajos, próximos a la costa, se encuentran formaciones detríticas permeables o muy permeables de origen aluvial y a veces deltáico.

Con este esquema, frecuentemente repetido, se puede configurar, con las lógicas excepciones, la caracterización hidroquímica de los recursos subterráneos de la Cuenca Sur. En efecto, se puede afirmar que, de manera general, los recursos de las unidades carbonáticas de cabecera presentan facies bicarbonatadas cálcicas o cálcico-magnésicas de baja salinidad, si bien, en ocasiones, por la presencia de yesos intercalados, en determinados sectores del Trías de Antequera, y por la circulación profunda de las aguas pueden encontrarse aguas sulfatadas y/o con manifestaciones de termalismo.

Los acuíferos detríticos muestran una salinidad más elevada y facies que evolucionan desde bicarbonatadas cálcicas, en las zonas altas, hacia sulfatadas y/o cloruradas en los sectores más bajos, bien por presencia de yesos en los depósitos terciarios, bien por fenómenos de intrusión marina o por lavado de sedimentos con aguas marinas congénitas.

En el caso de las unidades hidrogeológicas la red de control de la calidad de las aguas es más completa que en el caso de las aguas de superficie, ya que existen redes de control del ITGE (Instituto Tecnológico Geominero de España) en un gran número de unidades acuíferas, contando parte de los acuíferos costeros, con redes de control de la intrusión marina.

Los problemas de contaminación por intrusión de agua de mar, con evolución de las facies hidroquímicas hacia cloruradas sódicas, se detectan en los acuíferos costeros en los que se concentran las explotaciones, se producen fenómenos de sobreexplotación y se dan fuertes estiajes con escasa o nula recarga.

En la Cuenca Sur, con una amplia franja costera, existen numerosos acuíferos costeros en los que se asientan gran cantidad de núcleos urbanos con una elevada demanda de agua y/o gran desarrollo de las actividades agrícolas, que fomentan la concentración de las explotaciones con el consiguiente peligro de intrusión marina.

Por otra parte, no existen redes de control de la intrusión marina en gran número de acuíferos y los datos de contaminación por agua de mar proceden, en numerosos casos, de análisis realizados aleatoriamente en diversos sondeos, por lo que no es factible definir con precisión las áreas afectadas y controlar su evolución espacial y temporal.

Se han detectado problemas de calidad del agua por intrusión marina en acuíferos de todos los sistemas, si bien generalmente se encuentran en áreas o puntos localizados y en ocasiones tienen un carácter temporal, recuperándose en las épocas de recarga.

En el sistema I los acuíferos intruídos por agua de mar son los costeros de Marbella-Estepona y Fuengirola y el Bajo Guadalhorce.

En el sistema II presenta problemas de aumento temporal del contenido en cloruros el aluvial del río Vélez.

En el sistema III existen problemas de intrusión en el acuífero del río Verde de Almuñécar y en el detrítico de Castell de Ferro, así como en casi todos los acuíferos del Campo de Dalías.

En el sistema IV existen problemas de facies hidroquímicas cloruradas con tendencia creciente hacia la costa en los acuíferos de Bajo Andarax y Fernán Pérez-Hornillo-Cabo de Gata-Palmerosa.

En el sistema V, en el área de la desembocadura del Bajo Almanzora se ha detectado en los últimos años un aumento del contenido en cloruros, debido probablemente a intrusión marina.

II.3.5.- Problemas de control de vertidos líquidos. Retornos.

La última información de carácter global disponible en relación a los vertidos, procede de la Documentación Básica del Plan Hidrológico de Cuenca. Se censaron entonces 357 puntos repartido entre domésticos e industriales, 306 y 51 respectivamente. De ellos, 213 se conectaban directamente con ríos, arroyos, barrancos o ramblas, mientras que los 144 restantes se repartían entre el mar, acequias y otros lugares.

Las depuradoras inventariadas, sin embargo, ascendían a 81, sirviendo a una población de 240.426 habitantes equivalentes. Los vertidos de tales depuradoras se realizaban de la siguiente manera: 20 en ríos, con 97 vertidos censados, 57 en arroyos, con 59 vertidos censados, 3 a cañadas, ramblas y barrancos, con 57 vertidos censados y 1 al mar, con 12 vertidos censados.

En cuanto al rendimiento, distribuidos por su frecuencia, se encontraba un rendimiento inferior al 50% de reducción de la carga contaminante en un 3% de los casos, un 4 % de casos con el 50% de reducción de la carga contaminante, un 65% de los casos con un 70-80% de reducción y un 10% de los casos con un 80-90% de reducción, quedando un 18% de los casos en los que la información no permitía determinar el grado de reducción. El grado de rendimiento para el conjunto de las depuradoras se mostraba, por tanto, manifiestamente mejorable.

La previsible contaminación por vertidos líquidos, sin embargo, no se detecta, de manera general, en la red de control de calidad de las aguas superficiales, quizá porque la citada red se encuentra localizada en mayor grado en las zonas altas de las cuencas y la mayor actividad urbana e industrial, se desarrolla en las áreas bajas de las mismas. Confirmando lo anterior, de la información recopilada en esta fase, se desprende que los vertidos de mayor entidad -ciudades de Almería y

Málaga y núcleos costeros de interés turístico- se realizan al mar, con mayor o menor grado de depuración.

En los acuíferos, por el contrario, que se encuentran dotados en su mayoría de redes de control de la calidad del agua subterránea, se detectan indicios, o a veces claras muestras, de contaminación de origen urbano, si bien, en muchas ocasiones no es posible detectar si esa contaminación es producto de vertidos líquidos o residuos sólidos.

La contaminación se presenta en su mayor parte en los acuíferos detríticos costeros y/o en los aluviales asociados a los ríos, lugares en donde se detecta la mayor actividad industrial o urbana.

En el sistema I se detectan indicios de contaminaciones por vertidos urbanos y/o ganaderos, dados por los contenidos en nitratos y nitritos, en los acuíferos de: Plioceno de Sotogrande, Aluvial del río Guadaira, Marbella-Estepona, Fuengirola, Detrítico de Antequera y Cuenca de Fuente Piedra.

En otros acuíferos, como el Bajo Guadalhorce, se han encontrado además algunas muestras con contenidos significativos de hierro, plomo, cromo hexavalente y DQO, que son claros indicadores de contaminación industrial que se produce en la zona baja del acuífero.

En el sistema II se han detectado altos contenidos en nitratos en el acuífero del río Vélez.

En el sistema III también se han detectado concentraciones elevadas de nitratos y nitritos en la depresión de Padul y en el detrítico de Motril-Salobreña.

El sistema IV presenta igualmente indicios de nitritos y amoníaco en el Bajo Andarax y Campo de Níjar.

En el sistema V se ha encontrado presencia o indicios de amoníaco o nitritos en puntos de la Cubeta de Ballabona, en los tramos medio y bajo del acuífero del Alto Almanzora, en la Cubeta del Saltador y en el Bajo Almanzora.

Se recomienda aumentar o establecer un control sobre los vertidos urbanos que se realizan en diversos acuíferos: Depresión de Ronda, en el sistema I; Sierra Gorda, Sierra de Zafarraya y aluvial del río Vélez, en el sistema II y detrítico de Motril-Salobreña y Campo de Dalías en el sistema III, lo mismo que en los acuíferos del Andarax y Campo de Níjar, en el sistema IV, y del Almanzora, especialmente, en el sistema V.

Las actividades agrícolas inducen una contaminación por el excesivo uso de fertilizantes nitrogenados, principalmente, que se manifiesta en un aumento de estos compuestos en las aguas. Su acción se deja sentir sobre todo en los acuíferos de la Cuenca y en mayor grado en aquellas unidades en donde las actividades agrícolas son más intensas que, generalmente, suelen coincidir con la presencia de acuíferos detríticos.

Así se observa en el sistema I elevadas concentraciones de ión nitrato en puntos de acuíferos tales como el costero de Marbella-Estepona, detrítico de Antequera, Fuente de Piedra o Bajo Guada-

horce, en los que estas altas concentraciones, índice de contaminación, suelen coincidir con las zonas de cultivos más intensos o, en general, de mayor actividad agrícola, si bien en ocasiones también concurren actividades urbanas o ganaderas que dificultan distinguir la procedencia de la contaminación.

En el sistema II el acuífero con mayor contaminación es el aluvial del río Vélez, en el que en la mayor parte de los puntos se registran concentraciones elevadas de nitratos, por lo que sería recomendable un más riguroso control del uso de fertilizantes. También resulta recomendable vigilar la evolución de la calidad del agua en la zona de Zafarraya, ya que la contaminación puede afectar de manera especial a este acuífero dada su gran vulnerabilidad.

Los planes de reutilización de aguas residuales, adecuadamente gestionados, pueden contribuir decisivamente a retirar elementos contaminantes de las masas de agua.

En el sistema III, en el que existe un gran desarrollo agrícola, se deja sentir la contaminación en gran número de acuíferos, principalmente detríticos costeros, como por ejemplo: aluvial del río Verde de Almuñécar, depresión de Padul, detríticos de Castell de Ferro y Albuñol, y Campo de Dalías, en los que se detectan elevados índices de nitratos.

En el sistema IV se presentan concentraciones notables de nitratos en el Campo de Níjar y Bajo Andarax y además con una tendencia al aumento con el tiempo.

También en el sistema V se encuentran contenidos de compuestos nitrogenados en el Alto y Bajo Almanzora, en los que además se observa una degradación de la calidad en la dirección del flujo subterráneo.

II.3.6.- Residuos sólidos.

La problemática que este tipo de residuo plantea, ha ido en aumento en los últimos años, debido, en parte, al progresivo incremento de producción de los mismos y a la exigencia cada vez mayor de llevar a cabo un tratamiento que sustituya a los habituales vertederos incontrolados.

Se estima que la producción de residuos a nivel municipal es de orden de 2.000 toneladas/día, incluyendo tanto la población permanente como la estacional asociada al turismo. En cuanto al sistema de gestión que en la actualidad se practica, hay que señalar que en la práctica totalidad de los municipios existen vertederos incontrolados, los cuales resultan contaminantes, en mayor o menor grado, en función de la ubicación de los mismos y, en ningún caso, aconsejables.

La información sobre vertederos de residuos sólidos urbanos o industriales es suficiente en el caso de los vertederos controlados (de los que el A.M.A. dispone de un buen inventario), pero es muy escasa y de difícil obtención en los incontrolados; siendo la única forma de paliar este problema la realización y ejecución de planes de control de R.S.U., tal y como lo está llevando a cabo el A.M.A. A nivel puntual, se conoce la existencia de vertederos de residuos sólidos urbanos procedentes de Alhaurín de la Torre, Sector de Torremolinos, Benalmádena y Monda en los acuíferos de Sierra Blanca y Sierra de Mijas, Los Barrios (Campo de Gibraltar), etc, que provocan la pre-

sencia de materia orgánica y nitratos en muestras de agua recogidas en ambos acuíferos; también se sabe de la existencia de acumulaciones de residuos sólidos urbanos en el acuífero del Campo de Dalías.

Entre los problemas originados por los vertederos incontrolados cabe destacar:

- El deterioro del paisaje: ante el abandono de basuras en las playas, bordes de carreteras, bosques, calles, etc.
- Malos olores producidos por la fermentación de la materia orgánica contenida en gran proporción en las basuras domésticas.
- Incendios originados por la autocombustión de los residuos fermentables, con el consiguiente peligro para masas forestales y cultivos.
- Humos malolientes, opacos y nocivos producidos por la combustión incompleta de los residuos que ocasionan efectos desagradables en la vecindad y en ocasiones son peligrosos para la circulación de vehículos por las vías de comunicación.
- Graves riesgos de contaminación de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, con el consiguiente peligro para la salud si son utilizadas para el abastecimiento de agua potable a la población.
- Presencia de roedores e insectos, vectores potenciales de enfermedades y contaminaciones bacterianas.

Aparte de los problemas referidos a los residuos sólidos urbanos, hay que reseñar en la Cuenca Sur los relacionados con el polvo originado por las canteras de mármol en Almanzora y con los residuos plásticos procedentes de la agricultura intensiva en Campo de Dalías, Campo de Níjar y Bajo Almanzora.

II.4.- PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE HIDRÁULICO

II.4.1.- Caudales y volúmenes por motivos medioambientales.

En la actualidad los caudales mínimos que se liberan de las obras de regulación realizadas en los cauces o que se obligan a circular por los ríos cuando éstas no existen, a través de la limitación de las concesiones u otros métodos, están dejados, en general, al criterio del organismo que se encarga de la explotación de cada Cuenca. Por tanto, puede suceder que no se suelten estos caudales o que no se respeten por los usuarios residentes aguas abajo.

Sin embargo, el principal problema que se tiene a nivel nacional, y quizá el que motiva esta situación, es la ausencia de unos criterios que sirvan para determinar los caudales mínimos que deben circular por los ríos para permitir la conservación del medio natural.

En la Cuenca del Sur se dan circunstancias que la configuran de manera tal que muchos cauces, y en especial todo el sector oriental, sólo presentan durante la mayor parte del año una circulación subálvea en sus tramos inferiores y en ocasiones desde sus tramos medios, es decir, con un caudal natural nulo o prácticamente nulo.

Por este motivo se va a contratar, en breve plazo, el estudio de evaluación de caudales ecológicos en diversos tramos de ríos, entre los que se ha considerado que los que merecen mayor atención son los siguientes:

- Palmones, aguas abajo del embalse de Charco Redondo
- Guadarranque, aguas abajo del embalse del mismo nombre
- Guadalhorce, aguas abajo del sistema de embalses
- Ízbor, aguas abajo del embalse de Béznar

De igual manera, aunque por otros motivos, se ve afectado el sistema del río Vélez, ya que la construcción de la presa de la Viñuela ha influido, no tanto al caudal circulante por el río, que en su tramo final acaba infiltrándose en el acuífero, cuanto al equilibrio que anteriormente existía en el mismo; no obstante, ya se han emprendido actuaciones tendentes a restaurar la relación acuífero-río mediante la liberación de caudales desde la presa.

También se puede pensar que esta problemática surgirá en aquellos tramos de río dominados por estructuras de regulación futura. Entre los proyectos de regulación inminente o posible, cabe citar los que pueden llegar a afectar a los ríos siguientes:

- Guadiaro
- Genal
- Hozgarganta
- Guadaiza y Guadamina
- Verde de Marbella
- Fuengirola
- Guadalfeo
- Nacimiento y Andarax
- Adra, aguas abajo de las Fuentes de Marbella.

No obstante, el estudio mencionado anteriormente, determinará en qué tramos de ríos o en qué ríos, entre los mencionados, se deberán respetar unos caudales medioambientales mínimos y su valor.

II.4.2.- Restauración de márgenes y riberas.

El mal estado actual que presenta -en algunos casos- el entorno de los cauces de los ríos, es una consecuencia de las presiones que ha sufrido desde tiempos inmemoriales el Dominio Público Hidráulico. Estas presiones -que están directamente relacionadas con la ausencia de deslinde- se manifiestan con la ocupación, usurpación o explotación abusiva del D.P.H., y producen con frecuencia una degradación de las riberas y márgenes.

Para poner freno a esta situación, la Dirección General de Calidad de las Aguas, a través de la Subdirección General de Gestión del Dominio Público Hidráulico, ha puesto en marcha el Proyecto LINDE, cuyo objetivo es delimitar y deslindar físicamente -cuando proceda- las zonas de D.P.H. presionadas por intereses de cualquier tipo, para posteriormente llegar a establecer una serie de programas de explotación racional de dicho Dominio.

En la Cuenca Sur, la realización de la primera fase del Proyecto ha permitido detectar una gran diversidad de presiones que se han agrupado en:

- Urbanísticas
- Económicas (graveras y excavaciones, embalses y centrales)
- Medioambientales y culturales (zonas de protección ambiental)
- Inestabilidad de cauces
- Vertidos
- Infraestructuras viarias
- Otras presiones

Entre las presiones antrópicas identificadas destacan, por sus efectos negativos sobre las márgenes y riberas de los ríos, la ocupación de estos terrenos por actividades agrícolas, desarrollo urbanístico, infraestructuras hidráulicas y de transporte, extracción de áridos y el vertido de residuos sólidos.

El resultado más directo de dichas ocupaciones es la desaparición o degradación de la vegetación de ribera y de los bosques naturales de galería, que, además de su valor medioambiental, constituyen un elemento esencial para la protección de la estructura de los cauces naturales y de su capacidad de evacuación de las aguas.

En consecuencia, además del deslinde efectivo de los tramos de río más presionados, como instrumento para mejorar la gestión del D.P.H. y protegerlo frente a invasiones futuras, la situación actual de los cauces necesita de actuaciones específicas destinadas al acondicionamiento y recuperación de las márgenes y riberas en los sectores ya degradados. En este contexto se enmarcan tanto los proyectos redactados por la Confederación Hidrográfica, algunos de los cuales están actualmente en ejecución, como los "Planes integrales de Cuenca de restauración hidrológico ambiental" previstos por la Dirección General de Calidad de las Aguas.

II.4.2.1.- Estado actual del Dominio Público Hidráulico en la Cuenca

En el ámbito de la Cuenca Sur, puede decirse que las principales problemáticas que afectan al D.P.H. son fundamentalmente consecuencia de la propia dinámica natural de los cauces y del desarrollo urbanístico y agrícola de la zona:

- Los ríos presentan frecuentemente un régimen torrencial, caracterizado por eventuales crecidas de importante magnitud y -en numerosos casos- permaneciendo secos durante períodos prolongados (que en el sector oriental pueden ser años).

- En las partes bajas de las cuencas, los cauces naturales son a menudo amplios y divagantes, con límites poco definidos.
- En tales circunstancias, y debido a la presión urbanística y al mayor rendimiento agrícola de los valles, y favorecido por la falta de deslinde, estos cauces tienden a ser invadidos.
- A causa del estrangulamiento de los cauces la frecuencia de las inundaciones en las zonas aledañas aumenta.
- El poder erosivo y la capacidad de acarreo de áridos suelen ser elevados debido al régimen de flujo, las fuertes pendientes de los ríos y la naturaleza del lecho.
- Para controlar la erosión y proteger contra las avenidas, se construyen con frecuencia obras de defensa (escolleras, caballones y muros) que invaden el cauce y que -en algunos casos- agravan los problemas en las márgenes contrarias.
- La magnitud de los arrastres sólidos hace que los cauces tiendan a colmatarse y a igualar -o incluso superar- el nivel de los terrenos colindantes, facilitándose así los desbordamientos e inundaciones.
- Los vertidos líquidos y sólidos en el entorno del D.P.H., así como las infraestructuras viarias, son otras de las problemáticas más comunes en la Cuenca.

Con estos antecedentes se comprende que sean los sectores costeros - competencia de la Ley de Costas y sus Reglamentos - de gran desarrollo turístico y las vegas más fértiles los que presenten una problemática mayor. En la Fase I del Proyecto LINDE de la Cuenca Sur, se han identificado 72 tramos de río con una longitud total de 283 km, sobre los cuales aparecen unas presiones más intensas, habiéndose establecido un orden de prioridad de actuación dentro de ellos.

Este inventario ha de constituirse como un antecedente y punto de partida para acometer el Plan de restauración hidrológico-ambiental a nivel de la Cuenca Sur, cuyo contenido se expone a continuación.

II.4.2.2.- Planes de actuación.

La Comisaría de Aguas, dentro de sus programas de actuación, redacta y promueve cada año proyectos de acondicionamiento, recuperación y tratamientos forestales de márgenes, que van dirigidos a los tramos de río considerados los más degradados. Es en este marco en el que se han redactado en el año 1994 un total de 29 proyectos. La continuación de este tipo de actuaciones va a verse próximamente potenciada por la puesta en marcha de un proyecto a nivel nacional, cuyos objetivos son en gran medida coincidentes.

Cumpliendo con los principios básicos de la Ley de Aguas y con las directrices del Plan Hidrológico Nacional, y acorde con el desarrollo del Proyecto Linde, se elaborará durante el primer horizonte temporal el "Plan de restauración hidrológico-ambiental", que tendrá como objetivos princi-

pales la mejora, mantenimiento y restauración hidrológico-ambiental de los ríos y masas de agua continentales.

Entre las actuaciones previstas figuran las asociadas al acondicionamiento de cauces, restauración del medio ambiente hidráulico (incluida la rehabilitación de márgenes y riberas) y la potenciación del uso social del medio hidráulico.

Dicho Plan se estructurará en tres fases:

* **Primera fase: Evaluación y priorización de actuaciones**

Partiendo de las conclusiones obtenidas en el desarrollo de la Fase I del Proyecto LINDE, anteriormente citadas, y de la información disponible, tanto en la propia Confederación Hidrográfica como en otros Entes y Organismos, se analizará de forma previa la situación de los cauces y entorno de los embalses desde el punto de vista hidrológico y ambiental.

De este modo, se identificarán: las zonas o tramos que en la actualidad necesitan restauración o mejora y aquéllos que, a corto y medio plazo, pueden necesitarla.

Tras la selección de zonas, se procederá a realizar el trabajo de campo que permita documentar y complementar la información previa y analizar in situ las causas desencadenantes de la degradación existente. Finalizado el mismo, se procederá a efectuar el análisis y diagnóstico de la situación actual y su evolución a corto y medio plazo.

Para cada zona seleccionada, una vez determinado su grado de degradación, se establecerán unos objetivos mínimos a alcanzar, que se pueden agrupar en tres grupos:

- Potencial ambiental recuperable, para aquellas zonas actualmente degradadas.
- Potencial ambiental a conservar, para aquellas zonas en proceso de degradación.
- Nivel ambiental a conseguir, para aquellas zonas susceptibles de mejora.

A partir de este potencial ambiental objetivo, se planteará un estudio de posibles actuaciones que permitan recuperar, conservar y mejorar las características hidrológicas y ambientales de los cauces y masas de agua. Dichas actuaciones pertenecerán a los siguientes grupos:

- a) Acondicionamiento de cauces: consistentes en mejoras de las condiciones hidráulicas de los cauces mediante actuaciones "blandas".
- b) Restauración del medio ambiente hidráulico: comprende diversas tareas como: recuperación de la vegetación de ribera, repoblaciones forestales en el entorno de los embalses, mantenimiento de caudales mínimos.

- c) Potenciación del uso del medio hidráulico: ordenación del uso de embalses, accesos a cauces y embalses, adecuaciones recreativas, ...etc.

El estudio de alternativas considerará aspectos técnicos, económicos, medioambientales y legales, proponiéndose, en base a estos criterios, un tipo de actuación óptima a adoptar en cada una de las zonas seleccionadas. Definida ésta, se realizará una estimación de los costes de inversión, explotación y mantenimiento, y se establecerá un plan de ejecución de la misma.

Por último, se definirán unos criterios de prioridad entre actuaciones, que permitan el diseño de un programa global de ejecución y la programación de la inversión.

* **Segunda fase: Realización del programa de inversiones**

Realizada la evaluación y priorización de actuaciones, se redactarán los proyectos y estudios que las definan y se procederá a su ejecución.

* **Tercera fase: Revisión y vigilancia del cumplimiento de los objetivos previstos**

Esta fase entrará en vigor transcurrido al menos un año desde la ejecución de las actuaciones prioritarias y consistirá en observar a posteriori el éxito o fracaso de la programación inicial. En ella se analizarán gradualmente las distintas actuaciones ejecutadas en las zonas seleccionadas, obteniéndose una serie de conclusiones que permitirán mejorar los proyectos y ejecuciones que aún no se hayan acometido.

II.4.3.- Planes hidrológico forestales y conservación de suelos.

II.4.3.1.- Descripción de la situación actual del problema de la erosión en la Cuenca Sur.

En el anejo correspondiente se pone de manifiesto la gran importancia que tiene el problema de la erosión dentro de la Cuenca Sur, y se hace una síntesis del "Plan de lucha contra la desertificación de Andalucía" (LUCDEA), que es un documento elaborado en 1.986 por el Instituto Andaluz de Reforma Agraria, en el cual se determinan unas áreas críticas en las que el objetivo principal es su restauración para detener y prevenir la desertificación. Dichas áreas y las recomendaciones para las mismas, son las siguientes:

* **Provincia de Almería**

Dentro de la provincia de Almería, se han realizado a lo largo del tiempo numerosos proyectos de restauración hidrológico-forestal en diversas zonas de las cuatro cuencas analizadas, siendo el resumen de actuaciones realizadas el siguiente:

-	<u>Cuenca Río Adra</u> (sólo Benínar)	
.	Repoblación forestal.....	6.765 ha
.	Obras de hidrología.....	29.372 m ³

-	<u>Cuenca Vertiente Sur de la Sierra de Gádor</u>	
	. Repoblación forestal.....	8.157 ha
	. Obras de hidrología.....	22.007 m ³
-	<u>Cuenca del Río Almanzora</u>	
	. Repoblación forestal.....	39.876 ha
	. Obras de hidrología.....	42.374 m ³
-	<u>Cuenca del Río Andarax</u>	
	. Repoblación forestal.....	40.371 ha
	. Obras de hidrología.....	129.727 m ³
*	Provincia de Granada	
-	<u>Cuenca del Río Guadalfeo</u>	

Esta cuenca de 142.930 ha se puede considerar dividida en las siguientes subcuencas:

- 1.- del río Lanjarón.
- 2.- de los ríos Chico y Sucio.
- 3.- del río Poqueira.
- 4.- del río Trevélez.
- 5.- del curso alto del río Guadalfeo y del río Bérchules.
- 6.- de las Ramblas de Alcázar, Torvizcón y Barbacama.

Se considera necesario realizar proyectos de corrección Hidrológico-forestal en las subcuencas 4,5 y 6, que ocupan 79.533 ha.

- Cuencas menores de la vertiente mediterránea

Tienen una superficie de 45.658 ha y unas pérdidas de suelo que oscilan entre 50 y 200 toneladas por hectárea y año.

Anteriormente se han efectuado repoblaciones en terrenos propiedad de la Administración en 2.566 ha y obras de hidrología en algunas ramblas y barrancos con un volumen de obra de 5.564 m³, siendo necesario realizar proyectos de corrección hidrológico-forestal en las siguientes unidades:

- Cuenca de la Rambla de Gualchos.
- Cuencas de Las Ramblas del Acebuchal, del Trigo y de Polopos.
- Cuencas de Las Ramblas de Sorvilán.
- Cuenca de La Rambla del Castillo de Huarea.

- Cuenca del río Dúrcal

En esta cuenca, cuya superficie total es de 22.431 ha, se estima conveniente revisar el proyecto de restauración hidrológico-forestal de la cuenca de recepción del embalse de Béznar, e incluir en el área crítica la cuenca del Barranco de Tablate.

Se han repoblado 5.521 ha y mejorado 4.352 ha de masas naturales, habiéndose construido 41.114 m³ de mampostería de hormigón y 10.341 m³ de mampostería de piedra en seco y/o gavionada. En el proyecto de restauración hidrológico-forestal existente están previstas las siguientes actuaciones:

-	Repoblación forestal.....	4.842 ha
-	Reposición de marras.....	1.700 ha
-	Tratamientos selvícolas masas adultas.....	4.352 ha
-	Tratamientos selvícolas repoblados	4.842 ha
-	Obras de hidrología	
	mampostería hormigonada.....	6.908 m ³
	mampostería en seco.....	5.600 m ³
-	Obras de infraestructura	
	vías de saca	21 Km
-	Adquisición de terrenos	1.327 ha
-	Aljibes	5 Ud
-	Tratamientos contra incendios forestales	
	mantenimiento cortafuegos	60 m
-	Conservación de suelos agrícolas	1.251 ha

- Cuenca del río Verde

Tiene una superficie de 10.197 ha, una pendiente media de 42,2% y una degradación específica de 27 m³/ha y año.

Existe un proyecto de restauración hidrológico-forestal de la cuenca del río Verde y se han repoblado 85 ha en Jete y 350 ha en Lentegí. Además, se han construido 3.000 m³ de mampostería hidráulica, en diques situados en los ríos Lentegí y Verde.

* **Provincia de Málaga**

- Cuencas de las Sierras Almirajara y Tejeda

Tiene una superficie total de 33.870 ha y una degradación específica calculada a partir de la fórmula de FOURNIER de 8,3 t/ha y año.

Se han repoblado 3.085 ha y se recomienda realizar una restauración hidrológico-forestal de las cuencas de los ríos de la Miel y Algarrobo.

- Cuenca del río Vélez (embalse de la Viñuela)

Cuenta con una superficie de 61.070 ha y su degradación específica estimada es de 43 t/ha año.

En los años cuarenta se realizaron proyectos de corrección y repoblación forestal en las cuencas de los ríos Almachares, Bermuza, Alcaucín, Rubite y los Arroyos del Cristo y Zahurdones, habiéndose repoblado 2.555 ha y construido 12.187 m³ de mampostería. Las actuaciones que se consideran necesarias son la realización de una Memoria general de reconocimiento de las cabeceras del río Vélez y una restauración hidrológico-forestal de la cuenca del río Guaro.

- Cuenca del río Guadalmedina (embalse del Limonero)

Tiene una superficie de 39.425 ha y se estima que su degradación específica es de 6,6 t/ha y año.

Entre los años 1.927 y 1.978 se llevaron a cabo correcciones hidrológico-forestales y repoblaciones en las cuencas del río Guadalmedina (1ª y 2ª fase), Arroyo Jabonero, Arroyo de la Caleta, Arroyos del Café, Leñar y Pilonas, considerándose necesario continuar actuando sobre la cuenca.

- Cuenca del río Guadalteba (embalse del Guadalteba)

Cuenta con una superficie de 48.160 ha, sobre la que se ha estimado una degradación específica de unas 14 t/ha y año.

Como actuaciones ya realizadas figuran una Memoria de reconocimiento general de la cuenca del río Guadalteba, Proyectos de corrección y repoblación forestal en los perímetros I, III, IV y VI de la misma cuenca y un Proyecto de corrección hidrológica del Barranco de Mateos Cantos, y se juzga necesario seguir actuando en la zona.

II.4.3.2.- Análisis de las cuencas de embalses

Este apartado contempla, dentro de la Cuenca Sur, el problema de la sedimentación como enemigo número uno de los embalses, analizándolo a través del conocimiento de las cuencas y los procesos erosivos que en ellas tienen lugar.

Los resultados permiten concluir que la situación más preocupante tiene lugar en los embalses de: Cuevas de Almanzora, Guadalhorce, Guadalteba, Benínar y Béznar (en orden decreciente de gravedad), si bien el problema es mucho mayor en el primero de ellos, y dentro de éste las mayores pérdidas se producen en zonas con estrato arbustivo de matorral poco denso, pastizales permanentes y cultivos anuales de secano.

II.4.3.3.- Proyectos hidrológico-forestales del IARA en la Cuenca Sur

En el anejo correspondiente se incluye la relación de los 20 proyectos hidrológico-forestales que el IARA tenía en ejecución en Mayo de 1994, cuyo presupuesto total asciende a 1.500 millones de

pesetas, los de proyectos con tramitación iniciada, que ascienden a 206 millones de pesetas, y los 23 proyectos en estudio cuyo importe previsto es de 1.398 millones de pesetas.

II-4.3.4.- Proyectos hidrológico-forestales del ICONA en la Cuenca Sur

En el anejo correspondiente (anejo nº 10) se incluyen las actuaciones previstas por el ICONA, que serán gestionadas en la Comunidad andaluza por el IARA. Las inversiones que se prevén para el primer horizonte del Plan ascienden a 61.630 Mpts.

II.4.3.5.- Proyectos hidrológico-forestales de la Confederación Hidrográfica del Sur

En el anejo correspondiente, se incluyen las actuaciones realizadas en los años 1.993 (2.431 Mpts) y 1.994 (1.934 Mpts), así como las previsiones para 1.995 (8.981 Mpts) y el calendario de inversiones.

II.4.4.- Zonas de protección especial

Dada la heterogeneidad y distinta tipología de las zonas a proteger de forma especial, se ha dividido este apartado a su vez en dos subapartados, incluyéndose en el primero de ellos los denominados "perímetros de repoblación obligatoria" y en el segundo las zonas húmedas y espacios protegidos.

II.4.4.1.- Perímetros de repoblación obligatoria

Dentro de la Cuenca Sur, ha sido declarada por Decreto 119/90 de 17 de Abril la "Zona protectora, de interés forestal y de repoblación obligatoria las Cuencas del Guadalmedina y del Campanillas (Málaga)".

A efectos de defensa y restauración hidrológico-forestal, el perímetro queda delimitado por las cuencas hidrográficas de los siguientes arroyos y ríos:

- a) Arroyos que directamente influyen en el casco urbano y cuyos terrenos pertenecen al término municipal de Málaga.
 - Margen derecha del arroyo de Totalán (parcial).
 - Arroyo de Gálica.
 - Arroyo de El Palo.
 - Arroyo de Jaboneros.
 - Arroyo de la Galeta
 - Arroyo de Teatinos
 - Afluentes del río Guadalmedina, aguas abajo de la presa de "El Limonero".
 - Arroyo del Sastre.
 - Arroyo Mendelín-Pescadores.

- Arroyo de la Palma.
- Arroyo de los Ángeles.
- Afluentes del Guadalhorce:
 - . Río Campanillas.
 - . Arroyo el Tejarillo
 - . Arroyo Las Cañas.
 - . Arroyo Arias.
 - . Arroyo los Asperones.

- b) Cuenca del río Guadalmedina, aguas arriba de la presa "El Limonero".
- c) Cuenca del río Campanillas, excepción hecha del término municipal de Málaga, lo que viene a coincidir con lo que será la cuenca del futuro embalse de Casasola, aumentada en las cabeceras de sus afluentes los arroyos de Cupiana y Pilonos.

Cuando las actuaciones comprendan a una sección de un río, se llevarán a cabo en la porción de su cuenca hidrográfica que recoja todas las aguas superficiales que van a parar a dicha sección.

La declaración de la zona se ha realizado en base al artículo 104 del Reglamento de Reforma Agraria (402/86 del 30 de Diciembre), según el cual, cuando un inadecuado aprovechamiento de terrenos forestales comprendidos en una zona determinada del territorio andaluz, exija restaurar, conservar e incrementar las masas forestales existentes, podrá declararse zona de interés forestal.

Todas las actuaciones inherentes a la declaración, se llevarán a cabo mediante la aprobación de un Plan de Transformación.

En los Planes se fijarán las áreas o superficies concretas exceptuadas de la transformación de acuerdo con la legislación del Estado en materia forestal. Asimismo se expresarán las características y extensión de los terrenos afectados cuyos titulares quedan obligados al cumplimiento de los deberes derivados de la declaración.

Con objeto de elaborar los Planes de Transformación a los que hace referencia el Decreto 119/90, se realizaron tres asistencias técnicas, cuyos estudios fueron entregados en Febrero de 1.994. El título de los mismos es el siguiente:

- Proyecto de Plan de Transformación y Corrección hidrológico-forestal en la cuenca del río Guadalmedina, aguas arriba del embalse del Limonero en la provincia de Málaga.
- Proyecto de Plan de Transformación y Corrección hidrológico-forestal en la cuenca de los arroyos urbanos que atraviesan el término municipal de Málaga.
- Proyecto de Plan de Transformación y Corrección hidrológico-forestal en la Cuenca del río Campanillas, aguas arriba de la confluencia con el arroyo Cupiana.

Estos Proyectos incluyen acciones biológicas, con modificaciones positivas de la cubierta vegetal (fundamentalmente reforestaciones) y obras de hidrología, cuyos resúmenes son los siguientes:

- 10.656 ha a repoblar por la Administración.
- 90 diques de mampostería hidráulica con un total de 35.153 m³
- 1.000 albarradas de mampostería gavionada con un total de 100.645 m³

II.4.4.2.- Zonas húmedas y espacios protegidos

El objetivo del Plan Hidrológico de preservar los espacios naturales de la cuenca y en especial los protegidos, en armonía con un planteamiento integral de su desarrollo económico se alcanza a través de los instrumentos de planificación incluidos en la Ley de Espacios Naturales de Andalucía (Planes de Ordenación de Recursos Naturales, Planes Rectores de Uso y Gestión, Planes de Desarrollo Integral y Planes de Fomento).

En la actualidad una gran proporción de las zonas húmedas de la Cuenca Sur (Ver inventario en el cuadro nº I.1.1, han sido incluidas por Ley dentro de los Espacios Naturales Protegidos de Andalucía teniendo por tanto definidos su área de protección y sus planes de uso y gestión.

Para aquellas zonas húmedas que en la actualidad no se hallan protegidas y que por alguna circunstancia pudieran ser consideradas como frágiles, deberán ser incluidas dentro de alguna de las figuras de protección, o bien definirse los perímetros de protección y asegurar el propio recurso.

Asimismo se deberán tener presentes los compromisos internacionales adquiridos por el Estado Español en relación a la aplicación de los convenios en materia de conservación de la naturaleza, tales como el Convenio Ramsar relativo a Humedales de importancia internacional y la legislación comunitaria relativa a la conservación de hábitats y de la flora y fauna silvestres (Directiva 92/43/CEE, de 21 de Mayo de 1992).

II.4.5.- Fomento del uso social de los embalses

En la Cuenca Sur existen en la actualidad (Julio 1994) 22 presas en funcionamiento (catalogadas como tales según la Instrucción de Grandes Presas), con una capacidad total de embalse superior a 1.114 hm³, valor que se incrementará en breve plazo en 158 hm³ con la puesta en explotación de las presas de Casasola y Rules.

En los últimos años, junto a los usos prioritarios para los que han sido concebidos los diferentes embalses, se ha desarrollado en paralelo un incremento de actividades complementarias, especialmente de tipo recreativo, que han surgido de una forma espontánea por parte de las comunida-

des próximas y que, en ocasiones, no se compaginan adecuadamente con los usos básicos del embalse.

Como respuesta a esta demanda social y al interés creciente de la Dirección General de Obras Hidráulicas en compatibilizar los usos prioritarios y las actividades complementarias, se ha creado este programa de "Fomento del uso social de los embalses", cuya elaboración ha contado con la colaboración de los técnicos de la Confederación Hidrográfica del Sur, encargados de la explotación de los diferentes embalses.

La finalidad del citado programa se puede resumir en el doble objetivo de: poner a disposición pública parte del patrimonio hidráulico del Estado, que en la actualidad atiende a usos básicos de demanda, y planificar unos usos de carácter recreativo, turístico y cultural, de forma que se pueda lograr un desarrollo integral y compatible de todos ellos.

II.4.5.1. Selección de Embalses

Para determinar que embalses de la Cuenca se van a incluir dentro del Programa de Fomento del Uso Social, se ha realizado una doble selección, procediéndose, en primer lugar, a observar aquéllos que en la actualidad tienen titularidad del Estado y estudiándose a continuación la demanda recreativa que éstos tienen y la potencialidad de cada uno de ellos.

Consultado el Inventario de presas españolas editado por el Ministerio de Obras Públicas en el año 1.986, y los datos de actualización del mismo, se ha observado que de las 22 presas que existen, según se vió, dentro de la Cuenca Sur, sólo 14 de ellas son susceptibles de incluirse en este Programa por tener titularidad del Estado.

Para estos 14 embalses se han estudiado variables como: tamaño, características geológicas, calidad de aguas, ubicación, variaciones de nivel de la lámina de agua, potencialidad paisajística, usos actuales de su entorno, presión de la demanda, valores culturales, etc. El criterio de elección de dichas variables ha sido el considerarlas, en su conjunto y algunas de ellas de forma excluyente, definidoras de la capacidad recreativa de los mismos, valor éste que tiene una gran importancia conocer, ya que se trata de actuar sobre aquellos lugares que tengan implícita una clara capacidad y no sobre los que carezcan de ella.

De esta forma se han seleccionado los embalses de:

- Conde de Guadalhorce
- Guadalhorce
- Guadalteba
- Béznar
- Benívar
- Charco Redondo
- La Concepción
- El Limonero
- La Viñuela

- Cuevas de Almanzora

II.4.5.2.- Tipología de infraestructuras

Para planificar y ordenar adecuadamente el uso recreativo de los embalses, es necesario disponer de una serie de instalaciones mínimas que permitan a los usuarios llevar a cabo el aprovechamiento del recurso turístico cómoda y respetuosamente con el medio ambiente.

En este apartado del anejo, se enumeran las infraestructuras tipo consideradas y las inversiones necesarias para cada una de ellas (el cálculo se ha realizado siguiendo los criterios y datos económicos considerados en el borrador del Anejo "Fomento Social del Uso de los embalses" del Plan Hidrológico Nacional).

Respecto a dichas infraestructuras, hay que señalar que, en esta fase preliminar de estudio, no aparecen definidas a nivel de detalle, ni particularizadas para cada embalse, ya que esta tarea será objeto de estudio de los planes indicativos de usos que será necesario llevar a cabo en cada uno de los diez embalses seleccionados, como primer paso en la planificación de usos.

Dichas infraestructuras y sus correspondientes inversiones en millones de pesetas son las siguientes:

EQUIPAMIENTO	MÓDULO MÍNIMO	MÓDULO MEDIO	MÓDULO MÁXIMO
- Embarcadero	10,0	20,0	35,0
- Área de pic-nic	9,9	26,7	56,4
- Área de acampada	7,9	19,4	32,0
- Aparcamiento	3,6	12,0	30,0
- Plan indicativo de usos	15,0	22,0	45,0

- * Construcción de 1 km de camino de nueva creación, de 4 m de anchura y firme de zahorra 3,0
- * Acondicionamiento de 1 km de camino ya existente (en las condiciones anteriormente especificadas) 2,0

En cuanto al Plan indicativo de usos, se enumeran las ofertas turísticas con posible implantación, que deberán analizarse en cada uno de los embalses, agrupándolas en dos grandes bloques: programas genéricos y programas diferenciados.

- 1) Programas genéricos
 - . Turismo y medio ambiente
 - . Turismo y deporte
 - . Turismo cultural
 - . Turismo de salud
 - . Turismo y aventura

- 2) Programas diferenciados
- . Turismo de la tercera edad
 - . Turismo juvenil
 - . Turismo familiar
 - . Turismo extranjero

II.4.5.3.- Propuesta de actuaciones en los embalses seleccionados

* Embalses de Conde de Guadalhorce, Guadalhorce y Guadalteba:

ZONA 2 : - Zona alternativa de acampada
- Aparcamiento

ZONA 3 : - Zona alternativa de acampada
- Aparcamiento

ZONA 4 : - Embarcadero
- Aparcamiento

ZONA 5 : - Area de pic-nic
- Aparcamiento

ZONA 6 : - Embarcadero
- Aparcamiento

ZONA 7 : - Zona de deportes
- Aparcamiento

ZONA 8 : - Area de pic-nic
- Aparcamiento

ZONA 9 : - Zona de información
- Aparcamiento

ZONA 10 : - Albergue

ZONA 11 : - Mirador
- Aparcamiento
- Paneles informativos

* Mejora del camino perimetral del Embalse de Guadalhorce.

* Mejora del Caminito del Rey.

* Puesta en servicio del ferrocarril y creación de un apeadero intermedio.

* Embalse de Béznar

ZONA 1 : - Embarcadero
- Aparcamiento

ZONA 2 : - Zona de acampada
- Zona de pic-nic
- Aparcamiento

ZONA 3 : - Zona de pic-nic

(en ambos estribos) - Paneles informativos
- Aparcamiento

* **Embalse de Benínar**

ZONA 1 : - Zona de pic-nic
- Aparcamiento
- Zona de pesca

ZONA 2 : - Embarcadero
- Aparcamiento

* Itinerario de cicloturismo

* **Embalse de Charco Redondo**

ZONA 1 : - Embarcadero
- Aparcamiento

ZONA 2 : - Ampliación zona recreativa existente "La Polvorilla"
- Aparcamiento

* Arreglo de camino perimetral para su uso en cicloturismo

* **Embalse de La Concepción**

ZONA 1 : - Embarcadero
- Aparcamiento

* Aparcamiento: (A situar en la margen izquierda entre las zona 1 y la cola del embalse)

* Arreglo de camino perimetral para su uso en cicloturismo

* **Embalse de La Viñuela**

ZONA 1 : - Aparcamiento
- Embarcadero y club náutico

ZONA 2 : - Aparcamiento
- Zona de pic-nic
- Zona de acampada

* Itinerario de cicloturismo o senderismo.

* **Embalse de El Limonero**

- Zona 1 : Zona de pic-nic
: Aparcamiento

- Zona 2 : Embarcadero
: Aparcamiento

* **Embalse de Cuevas de Almanzora**

ZONA 1 : - Aparcamiento
- Zona de acampada
- Zona de pic-nic

ZONA 2 : - Aparcamiento
- Embarcadero

- * Itinerario para bicicleta o senderismo
- * Zonas para pesca (incluyendo mejoras de caminos)

II.5.- AVENIDAS E INUNDACIONES.

La Cuenca Sur presenta una serie de características que le hacen padecer con cierta frecuencia inundaciones de efectos catastróficos, con cuantiosos daños económicos y pérdidas de vidas humanas. En la memoria reciente permanecen las acontecidas en otoño de 1.989, de consecuencias devastadoras en el valle del Guadalhorce, y las de Octubre de 1.973 que produjeron centenares de víctimas en las provincias de Granada y Almería.

Entre los factores que condicionan la magnitud y frecuencia de las avenidas en la Cuenca Sur, así como los daños que éstas causan, pueden destacarse los siguiente:

- a) Relieve muy accidentado y con fuertes desniveles. Además de Sierra Nevada, con la cima más alta de la Península (Mulhacén, 3.481 m) y con muchos kilómetros de divisoria por encima de los 2.000 m, existen en la Cuenca Sur otros macizos montañosos que superan esta última cota (Sierra de los Filabres, Sierra de Baza, Sierra de Gádor, Sierra Tejeda), y son muy numerosos los que sobrepasan los 1.000 m (Sierra Alhamilla, Sierras de la Contraviesa y Lújar, Sierra de la Almirajara, Sierra de las Nieves, Sierra de Mijas, Sierra Bermeja, Sierra de Líbar...). La mayor parte de estos sistemas montañosos se extienden paralelamente a la costa y a escasos kilómetros de ésta. En consecuencia los ríos son normalmente de corto recorrido y sus cuencas se caracterizan por las elevadas pendientes de laderas y cauces, con lo que su tiempo de concentración es reducido y el régimen de carácter torrencial.
- b) El carácter impermeable y semipermeable de gran parte de los relieves de la cuenca, en particular de su zona centro-oriental, con muy escasa o nula capacidad de infiltración, así como su escasa consistencia en muchos casos, potencian la escorrentía superficial y facilitan la erosión.
- c) Deforestación de buena parte de las cabeceras de las cuencas, que se ha visto acelerada en los últimos años por la incidencia de los incendios (Sierra de las Nieves, Sierra de la Almirajara, Sierra de Lújar, Sierra de Gádor, Andarax, Cuenca del Guadalfeo...). La desaparición de dicha cubierta vegetal produce, entre otros efectos, un incremento en la escorrentía superficial (con la consiguiente disminución de la infiltración) y una mayor velocidad de circulación en ladera, que a su vez supone una reducción del tiempo de concentración y un aumento de la capacidad de erosión y transporte de sólidos. En consecuencia, las avenidas resultantes tienen mayor volumen y caudal punta, y además su poder destructivo es superior debido a la cantidad de arrastres y de material en suspensión.
- d) Régimen de precipitaciones extremas. Tal y como se pone de manifiesto en el estudio sobre fenómenos extremos realizado en el marco del Proyecto de Directrices, el régimen de precipitaciones extremas en amplios sectores de la Cuenca Sur es particularmente virulento. Dos de las tres precipitaciones diarias mayores registradas en este siglo en España lo han

sido en observatorios situados en dicha cuenca, y ello a pesar de que los 600 mm teóricamente recogidos responden en realidad a una limitación del recipiente utilizado para la medición. Según el análisis estadístico llevado a cabo, las zonas con mayor riesgo de recibir precipitaciones excepcionales en 24 horas son las cuencas de los ríos Almanzora, Guadiaro y Guadalhorce (excepto en su cabecera), así como las vertientes de las principales barreras montañosas (Sierras de Lújar, Contraviesa, Mijas, Almirajara, El Bujeo...). Por otra parte, el análisis para duraciones horarias de aguacero indica que cuencas pequeñas (con tiempos de concentración inferiores a 2-3 horas) pueden generar avenidas devastadoras, ya que las intensidades de precipitación para dichas duraciones pueden ser muy elevadas, incluso en algunos sectores en que los resultados del análisis para 24 horas parecían sugerir que podían ser considerados de bajo riesgo.

- e) La morfología y naturaleza de los cauces, unidas a la existencia sistemática de un período estival muy seco que precede al período de precipitaciones más intensas, agrava las consecuencias de las crecidas. Especialmente en los sectores central y oriental de la Cuenca Sur, la mayoría de los cauces principales son del tipo rambla. Dichas ramblas están constituidas por materiales detríticos de tamaño medio y grueso, y presentan con frecuencia vegetación de tipo cañaveral. Cuando se presenta un aguacero intenso después del estiaje, la vegetación de ciclo anual existente sobre la cuenca se encuentra seca y es fácilmente arrastrada por el agua junto con los sólidos producto de la erosión laminar y en cárcavas. Este fluido, de densidad sensiblemente superior a la unidad, alcanza las ramblas removilizando sus lechos y arrancando y arrastrando la vegetación que encuentra a su paso. El resultado son avenidas súbitas caracterizadas por un frente o "muro" de gradiente muy elevado que no viene precedido por escorrentía alguna. Además, dicho frente va aumentando de tamaño conforme avanza, al ser alcanzado desde atrás por caudales que viajan a mayor velocidad debido a que sufren pérdidas por rozamiento inferiores (rugosidad del cauce y rugosidad interna del fluido). Esta tipología de avenidas es la responsable de la mayor parte de las pérdidas de vidas humanas por inundaciones en la Cuenca Sur, y explican el número de víctimas habidas en Octubre de 1.973 en las provincias de Granada y Almería.
- f) Ocupación de zonas inundables. Dado el relieve muy montañoso de la mayor parte del área en estudio, las zonas bajas próximas a los cauces han sido sistemáticamente ocupadas dentro de los límites de inundación, ya sea para desarrollos urbanísticos o para el establecimiento de regadíos. La eliminación de esta práctica es especialmente problemática, al menos en lo que se refiere a los terrenos agrícolas, ya que la carencia de alternativas y la elevada productividad de estos terrenos hacen que el agricultor compense las pérdidas de un año de inundaciones con las ganancias de los otros años.
- g) El número insuficiente de embalses existentes, entre cuyos objetivos figura la laminación, y ello a pesar de los actualmente en fase de construcción y de los proyectados. La posibilidad de implantación de nuevas estructuras de este tipo (fundamentales para la lucha contra las avenidas) y la eficacia de las mismas, se ven con frecuencia limitadas por el relieve y el régimen de caudales sólidos, ya que en general los vasos disponibles son pequeños y éstos corren el peligro de ser rápidamente aterrados.
- h) Las numerosas obras de defensa y encauzamiento ya implantadas (Almanzora, Rambla de Albuñol, Andarax, Guadalfeo, De la Miel, ramblas de Puntalón y Molvizar...) o en fase de construcción o mejora (Guadalmedina en Málaga, rambla de Belén en Almería...) resultan asimismo insuficientes. Quedan sin encauzar numerosas ramblas y cursos urbanos que causan daños importantes en situaciones de crecida, especialmente en las zonas bajas de las cuencas.
- i) La incidencia de la nieve en la generación de avenidas es de poca entidad, y de hecho en general actúa como un factor limitante de las mismas. Este fenómeno tiene importancia en

la vertiente meridional de Sierra Nevada, donde las crecidas del río Guadalfeo ligadas a la fusión del manto nival no producen caudales excepcionalmente altos. Sin embargo, precipitaciones intensas en los meses de otoño, invierno y primavera suelen ocurrir bajo forma sólida en las zonas más elevadas, con lo que disminuyen los volúmenes de avenida y los caudales punta en la parte baja de los ríos.

Con independencia de los factores previamente mencionados, existen otros de distinta índole que afectan también a la magnitud de los caudales y daños provocados por las avenidas. Estos se refieren fundamentalmente a insuficiencias de conocimiento e información y a carencias en el sistema de control.

Dada la multiplicidad de factores que favorecen la especial incidencia de las avenidas en la Cuenca Sur, el número de puntos de su red hidrográfica que pueden verse afectados en mayor o menor medida es muy numeroso, y su inventario y caracterización exige la realización de estudios que se detallan en el Programa de "Prevención, gestión y defensa de avenidas e inundaciones" (Anejo nº 15 del Plan Hidrológico) de un estudio específico. Sin embargo, sí puede establecerse una relación de algunos de los problemas actuales más importantes:

- 1) Bajo Guadiaro: las frecuentes crecidas de los ríos Guadiaro y Hozgarganta, aunque de efectos menos catastróficos que las que se producen en sectores más áridos de la Cuenca Sur, ocasionan el desbordamiento de los cauces ordinarios y la inundación de las vegas colindantes.
- 2) Bajo Guadalhorce: aunque la situación mejorará ligeramente con la implantación de la presa de Casasola (sobre el río Campanillas), queda todavía por solucionar la laminación de las crecidas originadas por los afluentes de la margen derecha, especialmente del río Grande que fue el principal responsable de las inundaciones de 1989. este objetivo se verá cumplido con la futura implantación de la presa de Cerro Blanco.
- 3) Bajo Guadalfeo: el encauzamiento existente, con una capacidad teórica de 1.000 m³/s, puede resultar insuficiente en las circunstancias actuales. Sin embargo, la construcción de la presa de Rules evitará su desbordamiento salvo para sucesos con período de retorno muy elevado.
- 4) Ciudad de Almería: el problema en el casco urbano queda resuelto con las obras actualmente en ejecución (encauzamiento de la rambla de Belén y presas de laminación en sus afluentes). No sucede lo mismo en la parte oriental, donde el río Andarax y las numerosas ramblas que confluyen en el sector del aeropuerto están necesitadas de actuaciones urgentes. El Barranco de Crepi, en la ciudad de Almería, tiene muy difícil solución.
- 5) Otras ciudades costeras, especialmente de las zonas con mayor desarrollo por el fenómeno turístico (Estepona, San Pedro de Alcántara, Marbella, Fuengirola-Los Boliches, Almuñécar...), han ahogado a los cauces, que no tienen en la actualidad capacidad suficiente para evacuar avenidas ordinarias. La única solución en algunos casos pasa por la realización de obras con capacidad de laminación.
- 6) El Campo de Dalías representa, probablemente, el sector actualmente más problemático por su vulnerabilidad frente a avenidas e inundaciones. Ello se debe a su carácter de cuenca endorreica, que recibe las ramblas vertientes del flanco sur de la Sierra de Gádor, y a la invasión por invernaderos, de los cauces y extensas zonas inundables.
- 7) Numerosos ríos y ramblas, principalmente de las provincias de Granada y Almería, presentan una problemática compleja en la que a las avenidas se suman procesos graves de degradación y erosión en cuencas y cauces. Entre los casos más significativos figuran:

- Sistema V: ríos Almanzora, Antas, Aguas y Carboneras. Ramblas de la Sierra de las Estancias.
- Sistema IV: ríos Nacimiento y Andarax. Ramblas de la Sierra Alhamilla (Ródenas, Quintana, Morales....) y las de la vertiente sur de la Sierra de los Filabres (Tabernas y Gérgal).
- Sistema III: ramblas de las sierras de Gádor y Contraviesa.

En estos casos la solución a largo plazo tiene que pasar por una recuperación de la cubierta vegetal, que tendrá que ir acompañada a corto y medio plazo por otras actuaciones complementarias (presas de laminación de caudales y acarreos, corrección de cauces, encauzamientos,...).

El Plan Hidrológico ha planteado un programa de estudios y actuaciones destinado a reducir los efectos de avenidas e inundaciones, mediante la adopción de medidas correctoras estructurales y de gestión. Dada la magnitud y diversidad de las tareas implicadas, el programa ha sido dividido en seis subprogramas:

1. Evaluación de los caudales de avenida.
2. Definición de los resguardos en embalses.
3. Delimitación de zonas inundables.
4. Definición de medidas de defensa.
5. Desarrollo e implantación de modelos en tiempo real.
6. Planes de emergencia.

El subprograma 4 incluye las siguientes actuaciones específicas de defensa, en los dos horizontes temporales del Plan:

Horizonte de 10 años

Se incluyen en este grupo, aquellas actuaciones cuyo inicio está previsto en el primer horizonte del Plan, que aún cuando estén inconclusas, pueden resultar ya parcialmente efectivas:

- . Defensas varios arroyos Campo de Gibraltar
- . Defensa y encauzamiento Guadalhorce medio. Tramo Pizarra-Campanillas
- . Acondicionamiento río Guadalfeo aguas abajo de Rules
- . Presa de Carcauz
- . Defensas ramblas Campo de Dalías
- . Defensas ramblas Vícar Norte, El Pastor y La Culebra
- . Defensas ramblas del Cañuelo y Cañuelo al Mar
- . Defensas ramblas de Carcauz y Carcauz-Balsa del Sapo
- . Defensas ramblas Buenavista y Almacete y desvío Almacete-El Loco
- . Defensas ramblas Carcauz, Colomina y Colomina-Cañuelo
- . Defensas ramblas Aljibillos, Peñas Negras, Capitán y El Aguila
- . Defensas ramblas La Maleza, Las Sardinas, Bernal y Los Lobos
- . Desagüe al mar y acondicionamiento de la Balsa del Sapo
- . Encauzamiento río Andarax, tramo final
- . Encauzamiento río Aguas en Mojácar
- . Encauzamiento río Antas, tramo Casas San Antonio a carretera Mojácar-Villaricos
- . Encauzamiento río Almanzora. Tramo Albox-presa de Cuevas
- . Encauzamiento Almanzora alto
- . Encauzamiento rambla de Oria entre Fuente de las Mercedes y desembocadura

- . Encauzamiento rambla del Saliente entre desembocadura rambla de Oria y Albox
- . Aliviadero complementario de la presa de Cuevas de Almanzora

Horizonte de 20 años

- . Encauzamiento río Guadarranque
- . Presa de Santo
- . Defensa y encauzamiento Guadalhorce medio. Tramo El Chorro-Alora
- . Defensa y encauzamiento Guadalhorce medio. Tramo Alora-Pizarra
- . Encauzamientos río Vélez y afluentes
- . Encauzamiento río Verde de Almuñécar
- . Encauzamiento río Chico de Adra
- . Defensas ramblas del Campo de Níjar
- . Defensas rambla de Albox

II.6.- MEJORA DE REGADÍOS Y NUEVAS TRANSFORMACIONES

II.6.1.- Consideraciones generales

El proceso en curso de Planificación Hidrológica, realizado en desarrollo del mandato incluido en la legislación de aguas, debe considerar, necesariamente, "el ahorro de agua como consecuencia de la implantación de nuevas técnicas de riego o mejora de infraestructuras" (R.D. 927/1988, Art. 75.b).

En cumplimiento de esta reglamentación, y para satisfacer la necesidad evidenciada, la Confederación Hidrográfica del Sur ha iniciado la elaboración de un Programa para la Mejora y Modernización de las Zonas Regables.

En dicho Programa, para la Mejora, Modernización y Consolidación de las Zonas Regables, el ámbito geográfico comprende 149.447 ha del total de las 159.607 ha regadas en la actualidad en la Cuenca, lo que representa el 94%. De la superficie de actuación, 117.352 ha (80% de la superficie de actuación y 75% de la superficie total regada, corresponden a regadíos infradotados, necesitados de una consolidación y afianzamiento mediante su redotación con aporte de nuevos recursos y mejora de su infraestructura, aunque las inversiones en infraestructura básica de regulación o incremento de recursos, y conducción o transferencia, en general, son objeto de otros programas.

Las 29.994 ha restantes (20% de la superficie de actuación y 19% de la superficie total regada) corresponden a los regadíos susceptibles de ahorro con las oportunas actuaciones para mejoras de eficiencia. El ahorro potencial de agua estimado, suponiendo que todas las Comunidades de Regantes implicadas se acojan al Programa, asciende a 54 hm³/año (6% del consumo actual). El coste unitario del agua ahorrada tiene un valor medio de 350 pts/m³/año, difícilmente justificable por estrictas consideraciones económicas, aunque bastante inferior al obtenido de media a nivel nacional (615 pts/m³/año) según recientes estimaciones efectuadas por la D.G.O.H.

Las inversiones totales previstas se elevan a casi 100.000 millones de pesetas, (20.000 Mpts corresponden a eliminar el exceso de consumo y 80.000 Mpts a consolidar regadíos infradotados, obras de regulación y transferencias aparte). Suponiendo un horizonte temporal de 20 años, la inversión media es del orden de 5.000 Mpts/año (pesetas constantes de 1994). Con estas inversiones se mantendría en correcto funcionamiento una infraestructura de un valor estimado en 160.000 Mpts. Los propietarios afectados por las actuaciones propuestas son del orden de 15.000, considerando una propiedad media de 10 ha.

Paralelamente al Programa técnico y económico, y con vistas a reforzar la efectividad del mismo, se deberían desarrollar las siguientes actuaciones administrativas:

- 1) Establecimiento por parte del MAPA de las disposiciones precisas para el desarrollo y ejecución del Real Decreto 678/1993, de 7 de Mayo, sobre obras para la mejora y modernización de los regadíos tradicionales, así como los que a nivel autonómico está elaborando la Consejería de Agricultura de la Junta de Andalucía.

En esta normativa deberían definirse las siguientes materias:

- a) distribución de funciones y competencias
 - b) condiciones de financiación y reintegro de las inversiones
 - c) participación activa de los regantes
 - d) proceso administrativo
 - e) recepción y entrega del uso de las obras
 - f) conservación de la infraestructura
 - g) fomento del ahorro de agua
 - h) medidas de fomento de explotaciones agrarias viables
- 2) Establecimiento de un sistema tarifario que incentive el ahorro de agua, previa implantación generalizada de elementos de modulación y medida del caudal suministrado.
 - 3) Coordinación de las distintas Administraciones responsables de las actuaciones programadas y de las actividades e inversiones paralelas.

Finalmente, es necesario resaltar la peculiar problemática que caracteriza a las actuaciones de mejora y modernización de regadíos, mencionándose a continuación los rasgos de mayor relevancia:

- 1º Complejidad de la materia estudiada (el regadío) con implicaciones sociales, económicas, tecnológicas, climáticas, etc.
- 2º Heterogeneidad de las Zonas Regables, como consecuencia de su origen, tipo de explotación, adaptación a las condiciones legales, etc., que imposibilita un tratamiento generalizado.
- 3º Escasa información cuantitativa de los parámetros (consumos, necesidades, eficiencias, excesos, etc.) básicos en la explotación de una Zona Regable.
- 4º Dispersión de las competencias en esta materia, originando una diversidad de fuentes de información (D.G.O.H., Confederación, Comunidad Autónoma, Comunidades de Regantes, Particulares,...etc).
- 5º Reducida experiencia en el campo de la modernización de regadíos, no sólo en nuestro territorio sino también en medios internacionales.

Conviene terminar esta introducción insistiendo en el efecto positivo del ahorro desde una concepción del agua como recurso fundamental y limitado.

II.6.2.- Objetivos.

Con el Programa de actuaciones elaborado se pretenden alcanzar los siguientes objetivos, con frecuencia interrelacionados entre si:

- I) Mejora y modernización de la infraestructura utilizada en el riego de 29.994 ha (19% del total regado) con dotaciones medias superiores a la dotación objetivo establecida en las Directrices del Plan Hidrológico y otros documentos.
- II) Consolidación de 120.048 ha (75% del total) de regadíos infradotados, con dotaciones inferiores a las establecidas como objetivo en las Directrices, independientemente de otras actuaciones encaminadas a la obtención de nuevos recursos.
- III) Ahorro del recurso hidráulico, mediante el incremento de la eficiencia de los sistemas de transporte, distribución y aplicación del riego. Se han estimado unas posibilidades máximas de ahorro de 53 hm³, correspondiente a un 19% de la demanda de las 29.994 ha con dotaciones superiores a la objetivo.
- IV) Ahorro del recurso hidráulico, mediante el incremento de la eficiencia en las 120.048 ha de regadíos infradotados. Este ahorro resulta de muy difícil cuantificación, en tanto en cuanto no es un recurso del que se pueda disponer para otros usos o en otras zonas, puesto que será consumido por los mismos regadíos para aliviar sus déficits crónicos. Por otra parte, estos regadíos están, en buena lógica, aprovechando los escasos recursos con mayor eficiencia que los supradotados por lo que intentar mejorarla resulta más difícil y gravoso. No obstante, a título orientativo y suponiendo que las actuaciones de mejora y modernización en regadíos infradotados consiguiesen una eficacia del 30% de la conseguida en los regadíos supradotados en cuanto a incrementar la eficiencia de riego, ello supondría que los cultivos puedan disponer del orden de 33 hm³/año más de lo que reciben ahora, aunque en la toma de agua se continúe derivando el mismo volumen que antes de la actuación. Este volumen adicional, que recibirían los cultivos de las 120.048 ha infradotadas, supone el 15% del déficit actual, evaluado en 219 hm³/año, o, lo que es lo mismo, un incremento de 275 m³/ha.año en la dotación media.
- V) Reducción de los gastos de mantenimiento y explotación de la infraestructura, en cuantía de difícil evaluación.
- VI) Introducción de las nuevas tecnologías de aplicación en el regadío.
- VII) Transferencia progresiva de la explotación y conservación de la infraestructura en una superficie relevante. Esta cesión de funciones se desarrollaría a un ritmo acorde con la competencia y preparación de las Comunidades de Regantes.

II.6.3.- Actuaciones

Las actuaciones generales, tal y como se ha comentado anteriormente, se han agrupado en dos grandes apartados: a) Mejora y Modernización de regadíos supradotados, con vistas al ahorro de agua, y b) Consolidación de regadíos infradotados, con vistas a la reducción del déficit actual. La relación de actuaciones previstas es la siguiente:

A) RELACION DE ACTUACIONES EN MEJORA Y MODERNIZACION DE REGADIOS CON VISTAS AL AHORRO DE AGUA

	Zona regable	Superficie de actuación (ha)	Ahorro objetivo (hm³/año)
Sistema I	S. Martín del Tesorillo S. Pablo Buceite Ronda	4.040	4,0
	Antequera, Cañete y Almargen, El Burgo	10.660	10,7
	Tolox, Yunquera Casarabonela, Carratraca	8.850	15,9
	TOTAL I	23.550	30,6
Sistema II	Periana, Alcaucín Canillas de Aceituno	1.144	5,1
	TOTAL II	1.144	5,1
Sistema III	Regadíos Tradicionales Motril-Salobreña (*)	2.700	11,9
	Plan Coordinado Motril- Salobreña (*)	2.600	5,7
	TOTAL III	5.300	17,6
TOTAL CUENCA SUR		29.994	53,4

(*) Aproximación provisional de los volúmenes susceptibles de ahorro. Pendiente de estudios programados.

B) RELACION DE ACTUACIONES EN CONSOLIDACION DE REGADIOS INFRADOTADOS

	Zona regable	Superficie de actuación (ha)	Ahorro objetivo (hm ³ /año)
Sistema I	Estepona-Casares-Marbella	3.435	7,9
	P.C. Guadalhorce	21.621	51,3
	TOTAL I	25.056	59,2
Sistema II	P.C. Guaro	4.000	2,0
	Axarquía Este	3.113	5,3
	TOTAL II	7.113	7,3
Sistema III	Río Verde (Almuñécar)	2.900	1,4
	Valle de Lecrín	2.300	3,4
	Motril Salobreña cota >200	1.200	0,6
	Alpujarras (Guadalfeo)	7.200	10,8
	La Contraviesa	1.576	4,7
	Vega Delta del Adra	5.500	13,8
	Río Chico (Berja)	2.050	6,2
	Alpujarras (Adra)	2.100	3,1
	Campo de Dalías	17.000	8,5
	TOTAL III	41.826	52,6
Sistema IV	Alto Andarax	4.291	5,1
	Medio Andarax	4.597	6,9
	Bajo Andarax	3.282	12,7
	Campo de Níjar	8.700	26,1
	TOTAL IV	20.870	50,8
Sistema V	Benizalón y Uleila	626	1,3
	Los Gallardos	757	2,3
	Regadíos del Almanzora	23.800	45,4
	TOTAL V	25.183	49,0
	TOTAL CUENCA	120.048	219,0

Todas las actuaciones anteriores deben ir precedidas del correspondiente estudio de viabilidad técnica, social, económica, y medioambiental; teniendo en cuenta la incidencia de la Política Agraria Comunitaria (P.A.C.) y los acuerdos del G.A.T.T. en la rentabilidad de las inversiones.

II.6.4.- Responsabilidad.

En una zona regable estatal convencional el organismo responsable de las infraestructuras de transporte y distribución principal del recurso es el MOPTMA; las infraestructuras de distribución secundaria hasta las parcelas son responsabilidad de la Administración agraria, que en el caso concreto de la Cuenca Sur es la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, a través del IARA; y, finalmente, la infraestructura de aplicación del agua en parcela es, o debe ser, responsabilidad de las Comunidades de Regantes, aunque sea el IARA quien elabore los estudios y proyectos de mejora o conservación o, incluso, quien ejecute las obras, para después ser entregadas a las Comunidades de Regantes.

No obstante, en la Cuenca Sur no existen grandes zonas regables estatales que en la situación actual estén terminadas y necesiten ser rehabilitadas, salvo el P.C. Guadalhorce y el P.C. Guaro, las cuales, a pesar de no estar finalizadas en toda su extensión, tienen algunos sectores antiguos que necesitan obras de mejora en tanto se dispone de recursos, hídricos y económicos, para completar el regadío de la superficie pendiente. Es en estas zonas donde el MOPTMA tiene la responsabilidad de actuar en lo referente a la infraestructura principal.

Por el contrario, en la Cuenca del Sur el tipo de regadío predominante es aquél cuyas entidades gestoras son las Comunidades de Regantes, que son relativamente pequeñas, por lo que existe una marcada atomización de pequeños regadíos en los que la infraestructura principal (regulación y red primaria de conducción) tiene poca importancia en relación con la red secundaria y terciaria. Según estas consideraciones, es el IARA el organismo que tiene mayores responsabilidades y campo de actuación en las tareas de mejora y modernización de regadíos en la Cuenca Sur.

Finalmente, el tercer ente responsable, y no menos importante, es la Comunidad de Regantes, la cual debe tomar la iniciativa de hacer llegar a la Administración hidráulica y agraria la problemática de cada zona regable y participar activamente en mejorar y modernizar su regadío, asumiendo la responsabilidad que les corresponda en la utilización racional y equitativa del agua.

II.6.5.- Zonas susceptibles de transformación en regadío

Es objetivo del Plan Hidrológico llevar a cabo nuevas transformaciones en regadío teniendo en cuenta las disponibilidades de recursos hidráulicos con los criterios que marca el Reglamento de la Administración Pública y de la Planificación Hidrológica (artículo 81) y teniendo en cuenta cuantos aspectos puedan estar afectados por la Ley 7/1994, de Protección Ambiental de Andalucía.

A continuación, en los cuadros nº II.6.1 y nº II.6.2 se especifican las zonas susceptibles de nueva transformación en regadío, distinguiendo entre las que son con cargo a los recursos adicionales de los que previsiblemente se dispondrá y entre los que son con cargo al ahorro de agua en los regadíos existentes.

El cuadro nº II.6.1 se ha elaborado con el objetivo de asignar, entre las distintas zonas susceptibles de transformación, los recursos adicionales de los que se dispondrá en los horizontes del estudio. Estos recursos se han ajustado a un límite orientativo de 60 hm³/año en cada uno de los horizontes, y corregido al alza en función de las demandas objetivo de riego.

En definitiva, se admite una demanda de 73,2 hm³ en el 2.002 y 64,7 hm³ adicionales en el 2.012. Estos volúmenes permitirían la transformación de un total de 11.140 ha en el 1º horizonte y otras 9.738 en el 2º horizonte.

En las transformaciones en la zona regable de Motril-Salobreña por debajo de la cota 200, se ha considerado una dotación objetivo de 7.000 m³/ha.año, si bien su inclusión en un complejo sistema que integra regadíos tradicionales y planes ya en ejecución, y las peculiaridades de cultivo,

hacen preciso un estudio específico de la viabilidad de tal objetivo, como se recoge en el Programa 13. De cualquier forma, las posibilidades de ahorro en la propia cuenca, permiten mantener un margen de disponibilidad de recursos para eventuales mejoras de dotación si éstas fueran necesarias. A efectos de cálculo de demanda y asignación de recurso, y sin renunciar a la posibilidad de conseguir un ahorro global superior, se admite para los riegos del P.C. Motril-Salobreña (cotas 100 y 200), una dotación media de 8.090 m³/ha.año.

Respecto a la zona regable del Guadarranque, la situación en el momento de redacción de esta Memoria, apunta a un cierto freno en la puesta en riego, dado que de las 2.380 ha transformadas, sólo 1.800 ha estarían efectivamente siendo regadas. Para horizontes futuros, la previsión de transformación se revisa de acuerdo a las expectativas reales, con lo que en el horizonte de 10 años, la puesta en riego afectaría a las 580 ha ya transformadas y 500 ha nuevas, a las que se añadirían 800 ha en el horizonte de 20 años.

El cuadro nº II.6.2 aborda la estimación de las transformaciones que podrían acometerse con cargo al ahorro obtenido mediante mejoras de eficiencia, una vez cubiertas las infradotaciones de los regadíos actuales.

Una vez considerados los diferentes condicionantes para la transformación de estos nuevos regadíos (ubicación relativa respecto a la zona excedentaria, apetencia de riego, etc) se ha planteado, únicamente la transformación de 289 ha en el subsistema 1-2 (S. Martín del Tesorillo, S. Pablo Buceite y Ronda), con cargo al ahorro previsto en estas mismas zonas, para cada uno de los horizontes, es decir, un total de 578 ha; no obstante, y dada la manifiesta apetencia por el regadío en esta zona se ha considerado oportuno ampliar la superficie regable en 830 ha (alcanzando un total de 1.408 ha), con cargo al recurso que no se va a demandar en la zona regable del Guadarranque tras revisar las expectativas reales de transformación, y visto que el sistema es excedentario como muestran los balances.

CUADRO Nº II.6.1. ZONAS DE NUEVA TRANSFORMACION EN REGADIO (con cargo a volúmenes adicionales)

Subsistema	Nombre	Provincia	Río/Unidad Hidrogeológica	Horizonte 2002			Horizonte 2012		
				Superficie (ha)	Dotación (m ³ /ha/a)	Demanda (hm ³)	Superficie (ha)	Dotación (m ³ /ha/a)	Demanda (hm ³)
I.1	P.C.Guadarranque	Cádiz	Guadarranque y Palmones	500 (1)	7.000	3,5	800	7.000	5,6
II.1	P.C.Guaro	Málaga	Vélez-Guaro	1.907	7.000	13,3			
II.3	Z.R.Guaro	Málaga	Vélez-Guaro	953	7.000	6,7			
	Algarrobo-Torrox	Málaga	Vélez-Guaro						
III.2	P.C.Motril-Salobreña	Granada	Guadalfeo						
(2)	cota 100			400	7.000	2,8	200	7.000	1,4
	cota 200			1.780	7.000	12,5	700	7.000	4,9
III.2	Motril-Salobreña cota>200	Granada	Guadalfeo	800	7.000	5,6	3.000	7.000	21,0
III	Guadalfeo otros (*)	Granada	Guadalfeo				1.600 (3)	7.000	11,2
V.2	P.C.Almanzora (**)	Almería	Almanzora	2.800	6.000	16,8	1.938	6.000	11,6
V.2	Antas, Vera, Zurgena (*)	Almería	Antas y Almanzora	500	6.000	3,0			
IV	Níjar, Andarax (*)	Almería	U.H.06.11 y 06.12	1.500	6.000	9,0	1.500	6.000	9,0
TOTAL				11.140		73,2	9.738		64,7

(1).- Se implantan 500 ha en este horizonte. Además, a efectos de asignación de recurso, se ha previsto la puesta en riego de otras 580 ha ya transformadas

(2).- La dotación asignada podría complementarse con el ahorro previsto en las superficies ya transformadas (pendiente de estudios)

(3).- Regadíos globales de la zona (Río Verde, Contraviesa, etc.) atendidos a partir de la presa de Rules

(*) Riegos no estatales

(**) Incluso riegos no estatales

**CUADRO N° II.6.2. ZONAS DE NUEVA TRANSFORMACION
(con cargo a ahorro de agua en regadíos existentes)**

Subsistema	Nombre	Provincia	Río/Unidad Hidro-geológica	Superficie (ha)	Dotación (m ³ /ha/a)	Demanda (hm ³)	Superficie (ha)	Dotación (m ³ /ha/a)	Demanda (hm ³)
I.2	S.Martín del Tesorillo, S.Pablo Buceite, Ronda	Málaga	Guadiaro y U.H.06.42	289	7.000	2,0	289	7.000	2,0
TOTAL				289		2,0	289		2,0

II.6.6.- Zonas regables en construcción

Del total de 39.196 ha previstas en los planes coordinados en ejecución, actualmente se hayan transformadas 28.388 ha.

Los Planes Coordinados de regadíos iniciados en la Cuenca Sur que se encuentran en construcción o que aún están sin finalizar se indican en el cuadro nº II.6.3 en el que se especifica la superficie total prevista en el plan inicial y la superficie parcial que se está regando sin estar terminadas las obras.

II.7.- LOS APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

El aprovechamiento energético del agua no resulta ser una actividad decisiva para los criterios de la política hidráulica en la cuenca Sur, como sí lo es en tantas otras regiones, aunque no debe ser olvidado, más por las ventajas cualitativas de la energía hidroeléctrica, que por su posible aporte cuantitativo.

Las demandas de los aprovechamientos hidroeléctricos están prácticamente supeditadas a las demandas de abastecimientos y regadíos, lo que condiciona la explotación de aquéllos al régimen de centrales fluyentes, en general, con escasa producción de energía de alta calidad en períodos de punta. También, habrá que tenerse en cuenta el mantenimiento de caudales ecológicos, en determinados casos, y la Ley 7/1994, de Protección Ambiental de Andalucía, en cualquier caso.

CUADRO Nº II.6.3. ZONAS REGABLES EN CONSTRUCCION

Subsistema	Nombre	Provincia	Río/ U. Hidrogeológica	Actual			Previsión del Plan			Observaciones
				Superficie (ha)	Dotación (m ³ /ha)	Demanda (hm ³)	Superficie (ha)	Dotación (m ³ /ha)	Demanda (hm ³)	
I.1	P.C.Guadarranque	Cádiz	Guadarranque y Palmones	2.380	5.294	12,6	4.860	7.000	34,0	Se riegan unas 1.800 ha Aunque cumplida la previsión, siguen aumentando los regadíos
II	P.C.Guaro	Málaga	Vélez-Guaro	6.000	6.333	38,0	8.860	7.000	62,0	
III.2	P.C.Motril-Salobreña	Granada	Guadalfeo	2.600	10.300	26,8	4.780	8.090	38,7	
III.4	Campo de Dalías	Almería	U.H.06.14 y R.Adra	17.000	6.500	110,5	17.000	7.000	119,0	
V.2	P.C.Almanzora	Almería	Almanzora	2.100	5.000	10,5	5.738	6.000	34,4	
TOTAL				30.080		198,4	41.238		288,1	

II.8.- MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DEL PATRIMONIO HIDRÁULICO

II.8.1.- Problemas concesionales.

Por su entidad hay que destacar que algunas zonas regables estatales no disponen de concesión en los términos que define la Ley de Aguas. Dada la situación de hecho, y que las dotaciones de uso son en algunos casos muy elevadas, habrá que proceder a su regularización administrativa.

Los aspectos burocráticos vinculados a la tramitación de concesiones (en especial los relativos al proceso de información pública derivados del Art. 105 y siguientes del R.D.P.H.), pueden dilatar-se por la necesidad de consultas intermedias y la acumulación de demandantes.

Para solucionar estos problemas se precisa un proceso de informatización de la tramitación de concesiones.

Actualmente se plantea la necesidad de revisar las concesiones en base a las necesidades reales de las demandas que han de ser satisfechas. Como paso previo a esta revisión se deberá realizar un inventario de aprovechamientos superficiales, incluyendo tanto a los legales como a los ilegales. Este inventario recogerá las características esenciales de los aprovechamientos; así por ejemplo, el conocimiento de la delimitación exacta de la superficie que disfruta de una concesión es imprescindible para todo tipo de seguimiento del cumplimiento de las cláusulas concesionales, la mejor gestión de los recursos y para poder cumplir en el futuro los objetivos de estas Directrices y del Plan.

A estos efectos, conviene recordar que las concesiones se extinguen por cualquiera de las cuatro causas indicadas a continuación, y que los derechos de uso privativo por disposición legal (fundamentalmente, el aprovechamiento de hasta 7.000 m³/año a que hace mención el artículo 52 de la L.A y 84 del R.D.P.H.) por cualquiera de las tres indicadas en último lugar.

1. Por transcurrir el plazo otorgado al titular para el aprovechamiento de la concesión, a cuyos efectos el expediente de extinción puede iniciarse desde 2 años antes de finalizar el plazo.
2. Por caducidad, esto es, por el incumplimiento por parte del titular de cualquiera de las condiciones esenciales con que se otorga la concesión, los plazos de puesta en explotación entre ellas, o por la interrupción permanente de la explotación durante 3 años por causas imputables al propio titular.
3. Por expropiación a favor de otro aprovechamiento que sea preferente según el Plan de cuenca.
4. Por renuncia del titular

Respecto a la concesión de aguas para reutilización directa, son de aplicación los artículos 272 y 273 del R.D.P.H., que establece la necesidad de nuevo título de concesión si el que reutiliza es un tercero distinto al primer usuario, o modificación de ésta, si es el primer usuario el que reutiliza y no lo recoge su concesión.

Está previsto que sea el Gobierno quien establezca las condiciones básicas para la reutilización directa de las aguas en función de los procesos de depuración, su calidad y los usos previstos. En la actualidad, está en fase de elaboración el Real Decreto que fijará estas condiciones y los requisitos concesionales específicos.

II.8.2.- Minicentrales.

Son objeto de convocatoria específica, considerándose que las actuales exigencias de documentación requerida podrían reducirse.

La rehabilitación de centrales fuera de uso promovidas por terceros choca con los derechos de los antiguos concesionarios que todavía mantienen la preferencia, en tanto no se revisen y extingan cuando procedan.

II.8.3.- Relaciones acuífero-río.

El Reglamento del Dominio Público Hidráulico, al hacer referencia al artículo 53.1 de la L.A., en su artículo 90.1 dice que: el Organismo de cuenca, cuando así lo exija la disponibilidad del recurso, podrá fijar el régimen de explotación de los embalses establecidos en los ríos y de los acuíferos, régimen al que habrá de adaptarse la utilización coordinada de los aprovechamientos existentes.

En este sentido, es fundamental, para planificar correctamente la asignación de recursos a demandas, conocer las alternativas existentes de disponibilidad de recursos y capacidad de regulación superficial y subterránea por tramos de cuenca.

Persiguiendo este fin, es necesario proyectar y realizar estudios para establecer correctamente las relaciones río-acuífero, lo que mejorará notablemente el conocimiento de cómo funcionan los cauces y los acuíferos que atraviesan. Ese conocimiento es, a su vez, necesario a la hora de realizar nuevas captaciones en acuíferos, regulaciones de superficie, regulación de manantiales, etc, para poder predecir el impacto que, sobre un elemento de explotación implantado (embalse o acuífero), pueden producir los cambios de las condiciones de contorno y evaluar su interés.

II.8.4.- Pozos.

En los pozos acogidos al régimen de aprovechamientos inferiores a 7.000 m³/año, el Art. 87.2 del R.D.P.H. establece que el distanciamiento entre pozos o manantiales será el que señale el Plan Hidrológico de cuenca; en su defecto establece, para caudales inferiores a 0,15 l/s, la de diez metros en suelo urbano, de veinte metros en suelo no urbanizable y de cien metros en caso de caudales superiores al mencionado. Estos condicionantes, que son los existentes en tanto no se apruebe el Plan, no son muy realistas, ya que estas distancias se deberían fijar en cada caso en función de las características del acuífero. Aunque el legislador supedita siempre la utilización de un nuevo pozo a la no afección a aprovechamientos existentes. La cifra anterior de 7.000 m³/año tiene sentido en grandes cuencas hidrográficas, pero resulta excesiva para el caso concreto de la Cuenca Sur.

Desde el 1-1-86 existe la obligatoriedad de declarar ante el Organismo de Cuenca toda captación de aguas subterráneas que se estaba utilizando con anterioridad a dicha fecha, aunque este hecho no está todavía generalizado. Un paso para un mayor control en este sentido sería la realización de un inventario de aprovechamientos subterráneos, integrando los datos incluidos en los inventarios ya existentes (ITGE, IRYDA, etc), y la legalización de los mismos; para ello sería necesario dotar convenientemente los servicios de las Comisarías de Aguas, ya que, al entrar en vigor la nueva Ley de Aguas, el número de aprovechamientos de aguas subterráneas que caen bajo su ámbito se ha quintuplicado. En todo caso subsisten problemas para adaptar los servicios de guardería fluvial a estos nuevos y mayores requerimientos.

II.8.5.- Sobreexplotación de acuíferos.

El reglamento del Dominio Público Hidráulico al hacer referencia al artículo 54.1 de la Ley de Aguas dice que: se considerará que un acuífero está sobreexplotado o en riesgo de estarlo cuando se está poniendo en peligro inmediato la subsistencia de los aprovechamientos existentes en el mismo, como consecuencia de venirse realizando extracciones anuales superiores o muy próximas al volumen medio de los recursos anuales renovables, o que produzcan un deterioro grave de la calidad del agua.

También se apreciará la existencia de riesgo de sobreexplotación cuando la cuantía de las extracciones, referida a los recursos renovables del acuífero, genere una evolución de éste que ponga en peligro la subsistencia a largo plazo de sus aprovechamientos.

La complejidad intrínseca de la estimación de algunos de los términos que forman parte de los balances hídricos de los acuíferos, hace que estos puedan presentar desviaciones respecto a los valores reales que, a veces, pueden ser importantes. Las principales indeterminaciones de los balances se centran en: la cuantificación de la infiltración de las precipitaciones y la escorrentía superficial; el retorno de los excedentes de riego; y, el flujo lateral subterráneo de unos acuíferos hacia otros o hacia el mar. Asimismo, es necesario mejorar el control de las extracciones y de las salidas por manantiales.

No obstante, los datos disponibles, apoyados con las observaciones de la evolución de los niveles y la calidad, permiten estimar el orden de magnitud de los desequilibrios existentes entre recursos renovables y extracciones, que ayudan a centrar los problemas planteados.

La sobre explotación en la mayor parte de los casos se manifiesta en un consumo de reservas (que provoca importantes descensos de nivel) y en un deterioro de la calidad del agua, ya sea por intrusión marina o por movilización de aguas de zonas de menor permeabilidad y períodos de residencia en el acuífero más elevados,et..

En la Cuenca Sur hay cinco unidades hidrogeológicas que están declaradas provisionalmente sobreexplotadas, o en riesgo de estarlo, y cuya explotación deberá regularse conforme a la legislación vigente. Estas unidades se sitúan en el sector más oriental de la Cuenca (Sistemas III, IV y V) y son las siguientes: Campo de Dalías, Campo de Níjar, Andarax-Almería, y Huércal-Overa.

También existen, en los sistemas III y V, otras unidades en las que se observan claros fenómenos de sobreexplotación. Estas son: el aluvial del río Verde de Almuñécar, El Saltador, Ballabona-S? Lisbona, Bédar-Alcornia y Bajo Almanzora.

Otras unidades hidrogeológicas con fenómenos locales o estacionales de sobreexplotación se encuentran repartidas por todos los sistemas y suelen coincidir con las unidades detríticas costeras y las cubetas interiores, en las que se concentran la mayor parte de las demandas agrícolas y urbanas de la cuenca. Entre ellas se pueden citar las unidades de Fuengirola, Marbella-Estepona, zona de Vélez-Algarrobo-Torrox, Sierra Blanca-Sierra de Mijas, Carchuna-Castell de Ferro y La Línea en la zona occidental, las unidades de Sierra de Gádor y Campo de Tabernas-Gérgal en el sector oriental y Sierra de las Estancias, si bien esta última, en la zona contigua a la Cuenca del Segura.

Por lo que respecta a acuíferos con deterioro de la calidad del agua por intrusión marina, producida por la explotación a la que se encuentran sometidos, se localizan prácticamente a lo largo de todo el litoral pudiendo destacarse: La Línea, costero de Marbella, sector de Los Boliches en Fuengirola, bajo Guadalhorce, zona de Vélez, río Verde de Almuñécar, Campo de Dalías, Bajo Andarax, Bajo Almanzora y El Alquíán-Cabo de Gata en la U.H. de Campo de Níjar.

II.8.6.- Problemas derivados de la reasignación de recursos.

Los grandes sistemas de abastecimiento (caso de la Costa del Sol, presa de Almanzora y otros) al ir incorporando nuevos municipios a sus esquemas hidráulicos, municipios que abandonan sus antiguas fuentes de abastecimiento, producen de manera evidente una reasignación de recursos que debe ser compatible con el Plan. Sin embargo, estos municipios no han renunciado a sus concesiones anteriores, si es que disponían de ellas, aspecto este que debería ser objeto de revisión urgente.

Este tipo de actuaciones también incide en un nuevo estado de caudales en los ríos vía detracciones o retornos, con la incidencia que sobre los usos aguas abajo puede tener este hecho. La consideración de los caudales de aguas residuales depuradas, es importante a la hora de reasignación de recursos.

Dado que, en principio, estas actuaciones realizadas parecen estar de acuerdo con los objetivos generales de las Directrices aprobadas, es completamente imprescindible legalizar las situaciones e informar puntualmente al Organismo de cuenca de los flujos y retornos que se producen, con la frecuencia requerida en cada caso.

II.9.- INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

II.9.1.- Insuficiencia de la red de información y control

En relación a las redes de control hidrometeorológico hay que distinguir entre las destinadas a la evaluación de la cantidad y calidad de recursos y la de reciente implantación para la previsión y seguimiento de avenidas.

a) Red meteorológica

La red tradicional para la evaluación de las precipitaciones está compuesta, en principio, por un número suficiente de observatorios convencionales de medición diaria. Sin embargo, su distribución espacial no es siempre la idónea, existiendo sectores con una cobertura insuficiente, y ello especialmente en las áreas de cabecera que son las generadoras de recursos (Sierra de Líbar, Sierra de las Nieves y sistemas montañosos asociados, Tejada-Almijara, La Contraviesa, vertiente sur de Sierra Nevada por encima de los 1.500 m, y las Sierras de Gádor, Baza, Los Filabres y Las Estancias) y en las que, en algunos casos, se localizan acuíferos que deben constituir en el futuro reservas estratégicas para situaciones de sequía. Esta mejora de la cobertura puede llevarse a cabo sin incrementar notablemente el número total de estaciones, mediante la reubicación de instalaciones que actualmente suministran información redundante.

En varios de estos macizos cuya altitud supera los 2.000 m (Sierra Nevada, Sierra de los Filabres, Sierra de Baza,...) la importancia de la fracción nival hace aconsejable incrementar el número de observatorios con equipos apropiados para estas condiciones, dada la manifiesta dificultad de los pluviómetros para captar la precipitación sólida y el consiguiente error en su evaluación.

Asimismo se echan en falta estaciones meteorológicas más completas (con medición de la humedad relativa, presión atmosférica, viento,...), cuyos datos serían de gran utilidad para la realización de estudios específicos de innegable interés hidrológico, como la estimación de la Precipitación Máxima Probable (PMP) por el método meteorológico.

Por otra parte, la necesidad de adecuar la red meteorológica a los tiempos y necesidades actuales, unido a la propia dificultad de acceso a algunos sectores de la cuenca, plantean la conveniencia de proceder a una automatización progresiva de las instalaciones, que es una de las líneas de actuación contemplada por el Plan en el marco del programa de mejora del conocimiento hidrológico.

En cuanto a la red pluviográfica convencional la desigual repartición espacial es aún más acusada, estando bien cubierto el subsistema I-4 (Guadalhorce-Guadalmedina), pero insuficientemente el resto; de hecho, cinco de los dieciséis subsistemas no cuentan con ningún pluviógrafo que disponga de al menos 10 años de registro (I-5, II-3, III-1, III-3, IV-2 y V-1). Este déficit debe ser corregido mediante la ampliación de la red S.A.I.H., dado que la información suministrada por este tipo de instalaciones es de gran valor para la previsión, gestión y defensa frente a avenidas.

Por último, además de las instalaciones necesarias para cubrir los déficit de información, para obtener un mejor conocimiento de las variables meteorológicas en la Cuenca es indispensable alcanzar una mejor coordinación y complementariedad de las redes que actualmente coexisten en la misma (Comisaría de Aguas, I.N.M. y S.A.I.H.).

b) Red foronómica

La cantidad y distribución de las estaciones de aforo en la Cuenca Sur son, en principio, suficientes para la evaluación de los recursos superficiales disponibles. No obstante, en la Documentación Básica del Plan Hidrológico de la Cuenca se ponía de manifiesto la conveniencia de complementar la red con algunas estaciones adicionales para mejorar el conocimiento del régimen de caudales en enclaves concretos, que presentan un especial interés para la planificación y gestión de los distintos sistemas de explotación.

Parte de este déficit ha sido ya cubierto, con la puesta en servicio de diversas instalaciones de aforo (ríos Campanillas, Torrox, Pereilas, Nechite, Trevélez, Aguas, Nacimiento, Canjáyar, Cádiar, Guadalfeo y rambla de Tabernas). Sin embargo permanecen aún ciertas lagunas de información ligadas, no solamente al número de estaciones, sino también a su tipología.

En cuanto al número, el Plan prevé la construcción de nuevas estaciones en: cauces de cuencas de reducidas dimensiones pero con un cierto potencial de regulación (Guadalmina, Guadalmansa, Manilva, Grande del Guadalhorce, Chíllar, Guájar,...), entradas y salidas de algunos embalses, ríos y ramblas de los sectores central y oriental (Antas, Carboneras,...), y manantiales y zonas de surgencia de las principales unidades hidrogeológicas para mejora del conocimiento de sus balances (en especial las que pueden constituir reservas estratégicas).

Sin embargo, tal y como se concluye en el análisis de los datos foronómicos realizado en el marco del Proyecto de Directrices, el principal problema de las estaciones de aforo existentes estriba en su tipología, que en muchos casos no es la idónea para el régimen hidrológico de los ríos a medir. Los ríos de la Cuenca Sur se caracterizan, entre otros rasgos, por su fuerte pendiente, la ocurrencia de caudales máximos muy elevados, sus acusados estiajes y una gran capacidad de transporte de sólidos. Además, especialmente en los sectores central y oriental, los lechos de los cauces suelen ser muy permeables (ramblas), pudiendo incluso ser más importantes los recursos "subálveos" que los que circulan en superficie.

El diseño de las nuevas estaciones de aforo debe tener en cuenta estos condicionantes, de manera que permitan medir con suficiente precisión la amplia gama de caudales circulantes (incluidos cuando sea necesario los "subálveos"), no retengan los acarrees, y resistan el paso de fuertes avenidas. Para ello, el Plan Hidrológico prevé la realización de estudios deta-

llados -que incluyen la simulación hidráulica del tramo y la investigación del flujo subsuperficial- para la definición de las nuevas instalaciones.

c) Red de control de extracciones.

La implantación de una red de control de las extracciones (ya acometida por el ITGE) se considera de gran importancia para establecer el régimen de descargas y de funcionamiento de manantiales y bombeos e imprescindible para conocer el funcionamiento de los correspondientes acuíferos.

En el caso de galerías/manantiales se deberá llegar a su acondicionamiento con sistemas continuos de medida de aquellos puntos en los que la descarga sea significativa para el conocimiento que se persigue.

Para los bombeos deberá llegarse a un sistema de contadores cada vez más utilizados en las zonas donde el recurso es escaso.

d) Red de control piezométrico

De los casi 20.000 puntos de agua que se contemplan entre los distintos inventarios de la Cuenca Sur, más de 1.200 son utilizados periódicamente para el seguimiento de la evolución piezométrica. Los principales problemas que presenta esta red son:

- El número global de piezómetros resulta demasiado elevado para el manejo y tratamiento de la información recopilada.
- La distribución espacial es heterogénea, con una densidad de piezómetros excesiva en algunos acuíferos (más de 200 en el Campo de Dalías) y otros que no cuentan con ningún punto controlado (Alto Almanzora, Neógenos del Aguas, Cuenca del Nacimiento,...).
- Existe falta de idoneidad en la red, pues en ocasiones, cuando existe, al tratarse de una red privada destinada a otro fin (el bombeo), hay muchas veces dudas sobre el acuífero captado, mezcla de acuíferos, afecciones por bombeo, etc y, sobre todo, faltan pozos que alcancen los acuíferos profundos o intermedios para obtener datos de los mismos con una distribución adecuada y con el aislamiento debido de los tramos que pueden interferir las medidas.
- La red de observación no es única, sino que existen básicamente dos superpuestas, una del I.T.G.E. y otra de la C.H.S., además de algunos piezómetros controlados por el I.A.R.A. lo que hace difícil la labor de coordinación.

e) Red de control de calidad

La red de control de calidad de aguas superficiales, compuesta por 15 estaciones, resulta insuficiente para el diagnóstico y vigilancia de los problemas en la Cuenca. Algunos de los ríos más importantes (Guadalfeo, Almanzora,...) no cuentan con ninguna estación de este tipo, y otros (Guadiaro, Guadalhorce, Adra,...) disponen de estaciones en sus cursos medios o altos, pero no en los cursos bajos ni en las inmediaciones de los posibles focos contaminantes principales. Por otra parte, la frecuencia de los muestreos debiera ser mayor, alcanzando como mínimo una periodicidad mensual para los análisis físico-químicos y sanitarios convencionales.

En cuanto a la red de control en acuíferos, está a su vez subdividida en dos, una de calidad general y otra específica para vigilancia de la intrusión. Ambas presentan problemas similares a la anterior, especialmente su mala distribución, falta de idoneidad, ausencia de puntos en acuíferos profundos, deficiente "calidad" por desconocimiento real, en muchos casos, de mezclas de acuíferos captables, carácter privado, etc.

La implantación de una red de muestreo periódica y una red automática de alerta, redes ICA, actualmente en estudio, remediarían estas insuficiencias, utilizando en parte la infraestructura del SAIH.

f) Red de control frente a avenidas

La reciente implantación de las redes Hidrosur, dentro del programa SAIH (ya plenamente operativo en la Cuenca Sur), supone un gran paso hacia adelante en la predicción y prevención de situaciones de avenida, pero son necesarias algunas instalaciones adicionales para alcanzar su pleno potencial. La correcta integración de la información suministrada por la red S.A.I.H., con las predicciones facilitadas por radares meteorológicos, ha de suponer en el futuro un nuevo avance en este sentido.

Por otra parte, estos sistemas de adquisición y transmisión de datos, junto con los de predicción meteorológica, son insuficientemente aprovechados si no se complementan con otras herramientas de ayuda a la toma de decisiones en circunstancias excepcionales: modelos matemáticos. Estos modelos serían de dos tipos: nube-lluvia y lluvia-caudal. Los primeros permitirían anticipar las alarmas, y necesitan de un período previo de calibración de las predicciones de los radares meteorológicos mediante contraste con las lluvias registradas en la red SAIH. Los segundos, modelos de generación y propagación de avenidas en tiempo real -de los que ya existen versiones simplificadas en funcionamiento para las cuencas vertientes a los embalses- tendrán que ser desarrollados e implantados en las zonas en las que la magnitud de los daños probables así lo aconseje; estos modelos permitirán optimizar la gestión en estas situaciones y evitar errores humanos que pueden agravar las consecuencias de una avenida. En principio, el Plan prevé la elaboración de modelos en tiempo real para la cuenca del Guadalhorce, la del Guadalmedina y el Campo de Gibraltar.

II.9.2.- Insuficiencia de otras investigaciones y estudios.

A la vista de los problemas hidrológicos más importantes de la Cuenca, descritos en los apartados anteriores, se recomienda realizar nuevos estudios o profundizar en algunos ya realizados.

a) Recursos

Las principales carencias relativas al conocimiento de los recursos superficiales y subterráneos, debidas a la insuficiencia de los estudios realizados hasta la fecha, se han puesto ya de manifiesto en el epígrafe II.2.2.1 y se refieren básicamente a cuatro aspectos:

- Recursos superficiales de cuencas de reducidas dimensiones que presentan un interés potencial para la planificación.
- Recursos "subálveos" de ríos y ramblas, especialmente del sector oriental de la Cuenca, en que esta componente del flujo puede llegar a ser incluso mayoritaria.
- Refinamiento de los balances de los acuíferos para evaluar con mayor precisión sus recursos renovables, lo que en general implica: la definición geométrica precisa de los acuíferos y unidades hidrogeológicas; la realización de inventarios completos de puntos de agua; el establecimiento y seguimiento de redes de control piezométrico y

de calidad; elaboración de los modelos conceptuales del funcionamiento hidrogeológico; y la realización de modelos numéricos del flujo subterráneo.

- Establecimiento de las reservas de acuíferos de gran capacidad de almacenamiento, y ubicación estratégica, que puedan ser utilizados como fuente alternativa de suministro en situaciones de sequía.
- Evaluación de las posibilidades de reutilización de aguas residuales depuradas, que entrarían nuevamente en el ciclo hidrológico como recurso disponible.

b) Demandas

Especialmente en lo que se refiere a demandas agrícolas, las cifras que se recopilan presentan sensibles variaciones según las fuentes consultadas. Además, las incógnitas se acrecientan cuando se pretende diferenciar entre las demandas cubiertas con aguas superficiales y subterráneas, ya que de hecho existen regadíos que utilizan ambos tipos de suministro (Vega de Motril-Salobreña, Vega del Adra,...). En consecuencia, y dada la importancia del tema, resulta urgente la realización de sendos inventarios de aprovechamientos de aguas subterráneas y superficiales. Una vez establecidos los mismos, los resultados deberán ser contrastados periódicamente mediante la utilización de técnicas de teledetección. Se hace necesario, pues, profundizar en el conocimiento de las dotaciones por cultivos y por zonas regables para que cada zona, a través de su Comunidad de Regantes, se responsabilice de la eficacia del riego. Además, será necesario realizar estudios de viabilidad de ampliación de regadíos, en torno y por encima de la cota 300 en la zona costera granadina del Sistema III (Motril, Salobreña, Almuñecar) dada la fuerte presión manifestada por los regantes al respecto.

En cuanto al abastecimiento urbano se carece del conocimiento suficiente de los consumos reales y de pérdidas en los sistemas de distribución. Por otra parte, dada la importancia económica de la Costa del Sol, la peculiaridad de su urbanismo (jardines, campos de golf,...) y considerando que la disponibilidad de agua puede constituirse en un serio limitante para su desarrollo, es necesario concluir los estudios iniciados para determinar con mayor precisión las demandas hídricas a corto y medio plazo y definir la viabilidad de las infraestructuras de regulación que garantizarían su abastecimiento.

En este sentido, el se deberán llevar a cabo estudios específicos sobre el potencial turístico - no desarrollado aún por falta del recurso hídrico- en las zonas costeras del sistema II (desde el Rincón de La Victoria hasta Nerja) y de los sistemas IV y V (costa oriental de Almería, entre esta capital y la provincia de Murcia).

En cuanto a la demanda medioambiental, son de inminente realización los estudios específicos para cuantificar los caudales ecológicos mínimos, que garanticen la conservación de los ecosistemas, y los caudales ecológicos aconsejables durante los períodos críticos de reproducción de las comunidades piscícolas.

En la evaluación de las demandas medioambientales se considerarán tanto los sistemas acuáticos fluyentes, como los no fluyentes, reservando, para estos últimos, los caudales necesarios para su conservación y, en su caso, restauración. Se considerarán, asimismo, las condiciones hidrológicas específicas de la cuenca Sur al adoptar los criterios y métodos de determinación de dichos caudales ecológicos.

c) Calidad del agua

Hasta la fecha no se ha realizado ningún inventario completo de los vertidos existentes, en el que se incluya su localización, volumen y características físico-químicas de la descarga. Tampoco se han llevado a cabo estudios de la evolución temporal y espacial de las características físicas, químicas y biológicas de los principales ríos de la cuenca. Estas deficiencias de conocimiento impiden en la actualidad plantearse una correcta planificación y gestión del recurso desde un punto de vista de calidad del mismo. En este orden de cosas, hay que mencionar que, recientemente, ha salido a concurso público la ejecución de un inventario de vertidos en relación con el S.A.I.C.A.

d) Avenidas e inundaciones

La primera carencia a este respecto la constituye el escaso número de estudios hidrológicos realizados hasta la fecha que aborden el problema de las avenidas, y, más concretamente, la ausencia de un análisis global a nivel de Cuenca en el que se proceda a su evaluación -con una metodología adecuada y homogénea- en los enclaves de mayor interés. A pesar de que en el marco del Proyecto de Directrices se llevó a cabo un análisis estadístico de los caudales máximos (diarios e instantáneos) esperables en las estaciones de aforo, en sus conclusiones se señalaba el carácter preliminar del mismo, ya que la ausencia de levantamientos topográficos en el entorno de las instalaciones existentes impedía la validación de las curvas de gastos para niveles elevados (niveles para los cuales no existen aforos directos).

Resulta pues necesario, en primer lugar, proceder a una reevaluación de los caudales de avenida en las estaciones de aforo, pero utilizando para ello datos previamente validados mediante simulación hidráulica. Los resultados de este estudio, complementados con la utilización de modelos lluvia-escorrentía, han de servir para definir los hidrogramas de avenida probables en los puntos de la red hidrográfica más significativos, sea por su sensibilidad frente a este tipo de fenómenos (daños potenciales) o por la presencia actual o proyectada de infraestructuras básicas (embalses, grandes obras de derivación...).

Por otra parte, los daños provocados por las inundaciones están en buena medida ligados con el insuficiente conocimiento que se tiene de los límites que éstas alcanzan para un determinado nivel de probabilidad. Esto favorece la ocupación de terrenos y el desarrollo de ciertas actividades en los mismos en sectores que, de forma natural o en virtud de los cambios introducidos por el hombre, resultan periódicamente ocupados por las aguas, con los riesgos que ello conlleva. Es necesario por lo tanto proceder a la realización de los correspondientes análisis para identificar los enclaves prioritarios a estudiar, conocer y delimitar las áreas afectadas, y definir las medidas estructurales y no estructurales que requerirían para su protección. Para ello será preciso disponer de una descripción topográfica de la zona a escala apropiada. Los análisis partirán de los caudales e hidrogramas definidos en el estudio de avenidas y contemplarán la influencia sobre las mismas de las infraestructuras existentes aguas arriba. Asimismo, incluirán, si las condiciones del tramo así lo aconsejan, la simulación del flujo en régimen transitorio.

Por último, hay que señalar que existe también un insuficiente conocimiento, y cierta heterogeneidad, en cuanto a la disposición actual de los embalses para hacer frente a eventos excepcionales. Esta situación viene en parte provocada -indirectamente- por las distintas fechas de implantación, lo que justifica que en la elaboración de los respectivos proyectos se utilizaran diferentes metodologías y criterios de cálculo para la evaluación de las avenidas, siendo además variable el volumen de datos hidrometeorológicos disponibles. Esta primera deficiencia será subsanada en el curso del estudio global de avenidas antes mencionado. Sin embargo, y en consonancia con los criterios que al parecer van a regir en la nueva Norma de Seguridad de Presas, será también necesario proceder a una homogeneización y reeva-

luación de los resguardos estacionales para laminación, así como de las estrategias a seguir en situaciones extraordinarias, con el objeto, tanto de garantizar la seguridad y estabilidad de la obra, como de minimizar las afecciones producidas por los caudales desaguados. Estos estudios deberán de ser completados por un análisis específico dirigido a la evaluación de los daños potenciales originados por rotura o funcionamiento incorrecto de las diferentes presas.

e) Erosión

Deben investigarse los parámetros de pérdidas de suelos y ajustar los mismos a cada realidad geográfica mediante trampas de sedimentos, mediciones de turbidez o cualquier otro tipo de medición directa en cuencas piloto y cuencas generales.

CAPITULO III

EL DOMINIO PUBLICO HIDRÁULICO

III.1.-JUSTIFICACIÓN DE LAS NORMAS DE UTILIZACIÓN DEL DOMINIO PUBLICO HIDRÁULICO

Fundamentalmente, los problemas aparejados a la utilización actual del dominio público hidráulico se pueden concretar en los siguientes tipos:

- Económicos
- Administrativos
- Insuficiencia de información y control
- Insuficiencia de investigaciones y estudios

Como se comentó en el epígrafe II.9, la solución de estos problemas es compleja, en algunos casos, y no inmediata, en todos.

III.2.-PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DEL DOMINIO PUBLICO HIDRÁULICO

Ante las presiones a que se ve sometido el D.P.H. en la Cuenca Sur, que tienen su origen, principalmente, en el desarrollo urbanístico (sobre todo de las áreas de fuerte expansión turística) y en las actividades agrícolas, y que traen consigo, entre otras consecuencias, que dicho dominio se encuentre parcialmente ocupado, resulta patente, la necesidad de acabar con el insuficiente conocimiento de los límites del mismo y de las zonas asociadas.

Por ello, la Dirección General de Calidad de las Aguas ha puesto en marcha, a nivel nacional, el Proyecto Linde, cuyo objetivo es "delimitar y deslindar físicamente, cuando proceda, las zonas del Dominio Público Hidráulico presionadas por intereses de cualquier tipo, que corren riesgo cierto de ser usurpadas, explotadas abusivamente o degradadas por falta de una respuesta contundente y reglamentada de la Administración".

La primera fase del citado proyecto ha sido finalizada en el año 1994, y en ella se han identificado un total de 72 tramos de río con presiones de cierta entidad en la Cuenca Sur. Próximamente se iniciarán los trabajos de la segunda fase, que ha sido a su vez dividida, por motivos presupuestarios, en dos etapas, y en la que se va a proceder a la delimitación sobre plano de las zonas de cauce, servidumbre y policía de los tramos ya identificados, y a seleccionar los sectores en los que se considera necesario el deslinde administrativo (objeto de la tercera fase del Proyecto Linde).

CAPITULO IV

INVERSIONES Y FINANCIACIÓN

IV.1.- INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS DEL PLAN Y ACTUACIONES PARA LA PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

Las infraestructuras básicas requeridas por el Plan se detallan en el Anejo nº1. Las infraestructuras básicas se agrupan en los siguientes tipos de obras:

- 1.) Incremento de recursos hidráulicos
 - 1.a) Obras de regulación
 - 1.b) Actuaciones para incremento de regulación y transferencia de recursos
 - 1.c) Actuaciones en acuíferos
 - 1.d) Abastecimiento (incluidas grandes conducciones)
- 2.) Saneamiento y depuración de aguas residuales
- 3.) Defensa contra avenidas e inundaciones
- 4.) Mejora, modernización y nuevas transformaciones en regadío
 - 4.a) Mejora, modernización y consolidación de regadíos
 - 4.b) Nuevas transformaciones en regadío
 - 4.c) Reutilización de efluentes depurados

Las inversiones se estiman en el Anejo nº 2, y contemplan obras y actuaciones incluidas en cada uno de los grupos de clasificación establecidos, a los que se agregan actuaciones en mejora y protección ambientales, desarrollo de aprovechamientos hidroeléctricos, y programas y estudios.

En el grupo de actuaciones en mejora y protección ambiental, se contemplan:

- . Inversiones en restauración hidrológico-forestal
- . Actuación forestal en zonas protectoras
- . Fomento del uso social de embalses
- . Planes de restauración hidrológico ambiental (P.I.C.H.R.A.)
- . Acondicionamiento y recuperación de márgenes y riberas

IV.2.- REPOSICIÓN Y CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO HIDRÁULICO

Se consideran susceptibles de estar sujetas a mantenimiento y conservación las obras incluidas en los siguientes grupos:

- . Las destinadas a incrementar los recursos hidráulicos
- . Las de defensa frente a avenidas e inundaciones
- . Las de saneamiento y depuración de aguas residuales
- . Algunas de las de mejora y modernización de regadíos

En el Anejo nº2 se aproxima una estimación del importe del conjunto de estas inversiones, que deberá completarse con la parte correspondiente a la conservación del patrimonio hidráulico existente.

IV.3.- FINANCIACIÓN DEL PLAN. PARTICIPACIÓN ECONÓMICA DE LOS DIVERSOS AGENTES

El monto global de las inversiones previstas en el Plan, correspondientes a las partidas descritas en los dos epígrafes anteriores, asciende a **728.571 Millones de pesetas**. El desglose en los distintos grupos considerados se presenta en el Anejo n°2.

Reconocida la necesidad de una cooperación técnica y económica que defina los mecanismos de ejecución y seguimientos de las obras que integran las actuaciones constitutivas del Plan, los agentes del mismo deben acordar el establecimiento de las oportunas bases de coordinación y colaboración. De acuerdo con esta línea de actuación, los Organismos implicados deberán fijar mecanismos de cooperación, que permitan, en la práctica, un reparto de competencias en las materias de infraestructura y planeamiento hidráulico.

Tanto los ministerios, por parte de la Administración Central, como las consejerías por parte de la Administración Autonómica, y las corporaciones locales y asambleas de usuarios, en el ámbito de su responsabilidad, asumirán con carácter plurianual estos planes, con cargo a sus respectivos presupuestos. Con independencia de quién sea el ente financiador de los trabajos, los distintos agentes participarán de forma conjunta y coordinada.

La asignación de agentes a cada una de las partidas de inversión, se incluye en el citado Anejo n°2.

Un resumen de la financiación por parte de los diversos agentes se refleja en el cuadro que se expone a continuación:

AGENTE FINANCIERO	1 ^{er} Horizonte			2 ^o Horizonte			TOTAL
	Obras	Estudios	Total	Obras	Estudios	Total	
M.O.P.T.M.A.	319.446	9.647	329.093	211.793	3.695	215.488	544.581
J.A.-U.E.	14.198	---	14.198	---	---	---	14.198
U.E.	11.177	290	11.467	7.000	---	7.000	18.467
J.A.	64.364	---	64.364	21.281	---	21.281	85.645
ICONA	61.630	---	61.630	---	---	---	61.630
PRIVADA	950	---	950	---	---	---	950
Admones. Central, Auto- nómica y Local y Usua- rios	1.900	100	2.000	1.100	---	1.100	3.100
TOTAL	473.665	10.037	483.702	241.174	3.695	244.869	728.571

CAPITULO V

GESTION DEL PLAN

V.1.- AGENTES DEL PLAN

De acuerdo con lo anteriormente reseñado, son agentes del Plan las siguientes Entidades:

- 1) La Confederación Hidrográfica del Sur, como principal responsable de la elaboración, seguimiento y revisión (Art. 21 de la L.A.).
- 2) La Comisión de Planificación Hidrológica y el Consejo del Agua de la Cuenca.
- 3) La Oficina de Planificación Hidrológica, como órgano de apoyo técnico del consejo del Agua (Art. 56.8 del R.P.H.).
- 4) Los Organismos de la Administración Central afectados por el Plan. En particular:
 - a) El Ministerio de Obras Públicas y Transportes
 - Secretaría de Estado de Política Territorial y Obras Públicas (Dirección General de Obras Hidráulicas).
 - Secretaría General de Medio Ambiente y Vivienda (Dirección General de Calidad de las Aguas).
 - Subdirección General del Servicio Geológico.
 - Instituto del Territorio y Urbanismo
 - b) El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
 - IRYDA
 - ICONA
 - c) Ministerio de Industria y Energía
 - Secretaría General de la Energía y Recursos Minerales
 - Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE)
 - Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).
 - d) Ministerio del Interior
 - Dirección General de Protección Civil
 - e) Ministerio de Sanidad y Consumo
- 5) Organismos de la Junta de Andalucía afectados por el Plan:
 - a) Consejería de Obras Públicas y Transportes.
 - Dirección General de Obras Hidráulicas.
 - Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

- b) Consejería de Agricultura y Pesca.
 - Dirección General de Desarrollo Rural y Actuaciones Estructurales.
 - Instituto Andaluz de Reforma Agraria (I.A.R.A.).
 - c) Consejería de Medio Ambiente
 - Dirección General de Calidad Ambiental.
 - Agencia de Medio Ambiente.
 - d) Consejería de Economía y Hacienda
 - Dirección General de Industria, Energía y Minas.
 - e) Consejería de Salud
 - Dirección General de Salud Pública y Consumo.
 - Servicio Andaluz de Salud.
- 6) Municipios de la cuenca.
- 7) Asociaciones de Usuarios:
- Comunidades de Regantes
 - Consorcios y Mancomunidades de Abastecimiento de Agua
 - UNESA y Compañías Eléctricas operando en la cuenca
 - Cámaras de Comercio e Industria

V.2.- SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PLAN

El procedimiento administrativo que deberá seguir el Plan Hidrológico se atenderá a lo dispuesto en la Ley de Aguas y en los Reglamentos que la desarrollan.

En concreto, cabe destacar lo siguiente:

- La elaboración y propuesta de revisiones ulteriores de los Planes Hidrológicos de Cuenca se realizarán por el Organismo de Cuenca,... (Artículo 39 de la L.A.), en el presente caso por Confederación Hidrográfica del Sur, en coordinación con las diferentes planificaciones que los afectan (art. 38.4 de la L.A.).

El art. 99 del R.P.H. establece dos etapas en la elaboración de los Planes Hidrológicos de Cuenca. La primera incluye la redacción del Proyecto de Directrices. La segunda responde a la redacción del Plan propiamente dicho.

- El Proyecto de Directrices del Plan (Art. 100 del R.P.H.) fue remitido a los Departamentos Ministeriales y a la Comunidad Autónoma que participan en el Consejo del Agua de la cuenca los cuales presentaron en el plazo de dos meses, las propuestas o sugerencias que consideraron oportunas. Al mismo tiempo, estuvo a disposición de las Entidades y de los particulares que desearan consultarlo para su conocimiento y formulación, en su caso, de observaciones y sugerencias.

El Proyecto de Directrices fue aprobado por la Comisión de Planificación a la que le fue remitido por el Presidente del Organismo con el informe sobre las propuestas y sugerencias que se presentaron.

- En la segunda etapa de elaboración del Plan Hidrológico de Cuenca, el Organismo de Cuenca, con la participación de los Departamentos Ministeriales interesados, redactará la correspondiente propuesta del mismo de acuerdo con las directrices aprobadas por la Comisión de Planificación (Art. 101.1 del R.P.H.).

Dicha propuesta será sometida al Consejo del Agua, que, una vez le haya prestado su conformidad, lo elevará al Gobierno a través del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, de acuerdo con el artículo 33 de la L.A. (Art. 101.2 del R.P.H.).

Se incluye además en el Plan un programa específico: Programa nº16.- para el control y seguimiento del Plan.

La instrumentación de los mecanismos necesarios para el seguimiento y control del Plan será la que, en una aproximación inicial, puede llevarse a cabo a través de:

1. El establecimiento de un sistema adecuado de información.
2. El establecimiento de un sistema de indicadores de realización del Plan de Intervención Integrado.

En relación con el primero de estos puntos, dicha demanda de información tiene que estar ligada a tres finalidades fundamentales:

- Información al servicio del control financiero.
- Información al servicio de la medición y logro de la eficacia.
- Información al servicio de la posible revisión de los objetivos inicialmente perseguidos.

Respecto al sistema de indicadores se señalarán unos índices que ligen los recursos utilizados con los resultados obtenidos, en términos de consecución de los objetivos señalados. En este punto deben evitarse dos peligros posibles: De una parte deben ser indicadores muy concretos, pues si no se corre el riesgo de que su generalidad los haga inservibles. De la otra, deben ser un número adecuado, ni muchos ni muy minuciosos como para que sea necesario instrumentar y mantener una compleja red burocrática.

Se propone, por lo tanto, los siguientes tipos de indicador:

- Indicadores de impacto, que señalen los efectos que las inversiones y programas tienen sobre los objetivos previstos (determinan la eficacia de las actuaciones). Son expresables en forma cuantitativa, económica o social.
- Indicadores de medios. Miden los recursos financieros y costes totales imputados a cada programa o inversión.

- Indicadores de gestión. Permiten comparar los medios aplicados (en términos de coste) con los resultados obtenidos (determinando el grado de eficiencia en la utilización de recursos).

V.3.- ACTUALIZACIÓN DEL PLAN

Se estará a lo dispuesto en los Art. 108 a 114 del Reglamento de Planificación Hidrológica.

V.4.- RÉGIMEN TRANSITORIO DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PLAN

En tanto que el Plan Hidrológico es redactado y aprobado, se deben coordinar las distintas actuaciones en materia de Agua en la Cuenca, tanto las de Confederación como las de otros Organismos de las Administraciones Central y Autonómica.

En tal sentido, se insta a estas instituciones a que se establezcan los oportunos contactos con el Organismo de Cuenca y la Oficina de Planificación Hidrológica, de forma que se eviten actuaciones que puedan ser incompatibles con los planteamientos del futuro Plan.