



***INFORME RESUMEN DE LOS ARTÍCULOS  
5 Y 6 DE LA DIRECTIVA MARCO DEL  
AGUA***

**DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL  
DUERO**

**Capítulo 5. Análisis económico**

**Versión 7.1**



## ÍNDICE

5.	ANÁLISIS ECONÓMICO DEL USO DEL AGUA .....	5.7
5.1.	Introducción .....	5.7
5.2.	Análisis de Recuperación de los costes de los servicios del agua.....	5.8
5.2.1	Mapa institucional de los servicios del agua en la demarcacion .....	5.9
5.2.2	Análisis de Recuperación de Costes de los servicios de captacion y trasporte de aguas superficiales – alta .....	5.11
5.2.3	Análisis de los costes de los servicios de captación de aguas subterráneas.....	5.29
5.2.4	Análisis de recuperación de costes de los servicios de distribución de agua potable, recogida y tratamiento de aguas residuales.....	5.31
5.2.5	Análisis de recuperación de costes de los Servicios de distribución de agua para riego.....	5.39
5.2.6	Resumen integrado – conclusiones del estudio .....	5.47
5.2.7	Costes ambientales y del recurso .....	5.50
5.3	Caracterización económica del uso del agua y análisis de tendencias.....	5.50
5.3.1	Análisis general.....	5.50
5.3.2	Análisis por sectores.....	5.66

## INDICE DE TABLAS

Tabla 5.1.	Costes de amortización calculados por la CHD .....	5.14
Tabla 5.2.	Gastos por cuenta corriente de la CHD .....	5.15
Tabla 5.3.	Inversiones y financiación con fondos europeos en la DHD. ....	5.17
Tabla 5.4.	Cuenta corriente de la CHD .....	5.20
Tabla 5.5.	CR y TUA, por Juntas de Explotación y canales, año 2002, en €/ha y año ..	5.22
Tabla 5.6.	Coefficientes de equivalencia entre usos del agua .....	5.23
Tabla 5.7.	Evolución de la facturación y pendientes de cobro por TUA .....	5.26
Tabla 5.8.	Evolución de la facturación y pendientes de cobro por CR.....	5.26
Tabla 5.9.	Costes totales y unitarios estimados de las aguas subterráneas para su uso en abastecimiento y regadío.....	5.30
Tabla 5.10.	Estructura del sistema tarifario de la DHD. Año 2002.....	5.32
Tabla 5.11.	Importe de la factura para distintos niveles de consumo en la DHD. 2002	5.33
Tabla 5.12.	Volúmenes estimados en la DHD. Año 2002 .....	5.34
Tabla 5.13.	Facturación por usos urbanos en la DHD. Año 2002. ....	5.35
Tabla 5.14.	Subvenciones de capital en baja a los servicios urbanos del agua.....	5.37
Tabla 5.15.	Financiación de costes de capital de los colectivos de riego (euros) .....	5.42
Tabla 5.16.	Costes de explotación según concepto.....	5.42
Tabla 5.17.	Costes totales servicios de riego aguas superficiales en parcela en la DHD (miles de €/año).....	5.43
Tabla 5.18.	Costes totales servicios de riego aguas subterráneas en parcela en la DHD (miles de €/año).....	5.44
Tabla 5.19.	Costes totales servicios de riego en parcela en la DHD (miles de €/año) ..	5.44
Tabla 5.20.	Recuperación de costes en colectivos de riego con aguas superficiales .	5.45
Tabla 5.21.	Resumen de la recuperación de costes en el conjunto de regadíos de la DHD.....	5.46
Tabla 5.22.	Costes estimados provisionales de los servicios del agua en la DHD .....	5.49
Tabla 5.23.	VAB. Año 2002 (a precios constantes de 1995) .....	5.54

Tabla 5.24. Empleo por sectores. Año 2002.....	5.55
Tabla 5.25. VAB por habitante. Año 2001.....	5.55
Tabla 5.26. Tasa de crecimiento interanual (1995-2002) .....	5.56
Tabla 5.27. VAB. Año 2002 (a precios constantes de 1995).....	5.62
Tabla 5.28. Empleo por sectores. Año 2002.....	5.63
Tabla 5.29. VAB por habitante. Año 2001.....	5.64
Tabla 5.30. Tasa de crecimiento interanual (1995-2002) .....	5.64
Tabla 5.31. Aportación subsectorial a la PFA en Castilla y León. Año 2000 .....	5.69
Tabla 5.32. Comparación de la productividad y de la demanda de mano de obra por hectárea de secano y regadío en la DHD.....	5.74
Tabla 5.33. Tendencias demográficas en la DHD.....	5.85
Tabla 5.34. Número de viviendas por tipología en la DHD .....	5.88
Tabla 5.35. Evolución del número de viviendas en la DHD. 1991-2001 .....	5.89
Tabla 5.36. Consumos estimados promedio (l/viv y día) y eficiencia de las redes de abastecimiento de la DHD .....	5.90
Tabla 5.37. Consumos facturados en viviendas principales y secundarias.....	5.91
Tabla 5.38. Consumos anuales por tipologías en m <sup>3</sup> en la DHD .....	5.92
Tabla 5.39. Consumos anuales totales en m <sup>3</sup> en la DHD .....	5.92
Tabla 5.40. Demandas totales en m <sup>3</sup> estimadas en la DHD .....	5.92
Tabla 5.41. Composición de aguas residuales urbanas (mg/l). Metcalf y Eddy (1998) .	5.93
Tabla 5.42. Estimación provisional de la contaminación bruta procedente de abastecimientos urbanos.....	5.93
Tabla 5.43. Cargas contaminantes estimadas de los vertidos en la DHD (kg/año) .....	5.95
Tabla 5.44. Evolución del número de viviendas en la DHD. Periodo 1991-2001. ....	5.96
Tabla 5.45. Prospectiva de evolución de viviendas.....	5.97
Tabla 5.46. Prospectiva final de la evolución de viviendas.....	5.98
Tabla 5.47. Tendencias demográficas decenio 1991-2001 .....	5.98
Tabla 5.48. Tendencias demográficas trienio 2001-2004.....	5.99
Tabla 5.49. Consumos y demandas estimadas de abastecimientos urbanos en la DHD. Año 2015 .....	5.100
Tabla 5.50. Prospectiva provisional de la contaminación bruta procedente de abastecimientos urbanos en la DHD. Año 2015 .....	5.100
Tabla 5.51. Gasto turístico en Castilla y León. Año 2002.....	5.104
Tabla 5.52. Número de viajeros y pernoctaciones en CYL. Año 2002.....	5.105
Tabla 5.53. Nº de alojamientos y plazas por tipo de establecimiento. 2002 .....	5.106
Tabla 5.54. Número de residencias secundarias por provincias en la DHD. Datos del Censo de Viviendas 2001 .....	5.107
Tabla 5.55. Número de licencias y permisos expedidos en Castilla y León. 1994-1999.	5.108
Tabla 5.56. Porcentajes de VAB y empleo por sector industrial .....	5.113
Tabla 5.57. Contribución de los sectores industriales de la DHD al VAB y empleo industrial de España .....	5.113
Tabla 5.58. Tasas de variación interanual promedio en CYL. Periodo 1995-2001 .....	5.117
Tabla 5.59. Participación de las distintas provincias en la industria de la DHD.....	5.117
Tabla 5.60. Porcentajes y niveles de facturación de la industria en Castilla y León	5.119
Tabla 5.61. Tasa de variación del volumen neto facturado.....	5.120
Tabla 5.62. Cargas contaminantes por sectores en la DHD .....	5.121
Tabla 5.63. Orden de importancia de los sectores industriales según el importe de neto de la cifra de negocios.....	5.124
Tabla 5.64. Consumos industriales de agua en 2001 y 2015 (hm <sup>3</sup> /año) .....	5.125
Tabla 5.65. Gasto de las empresas en protección ambiental (sectores relacionados con el agua) por CCAA en miles de euros/año. Año 2002.....	5.126
Tabla 5.66. Centrales hidroeléctricas. Potencia instalada y producible medio anual	5.131
Tabla 5.67. Centrales hidroeléctricas (C.Hidr.) por tecnologías.....	5.132
Tabla 5.68. Centrales hidroeléctricas fluyentes en la DHD .....	5.132
Tabla 5.69. Centrales térmicas en la DHD .....	5.134
Tabla 5.70. Mercado de producción. Precio horario final (Cent€/kWh) .....	5.135
Tabla 5.71. Número de presas hidroeléctricas (embalse>5 hm <sup>3</sup> ) por tramos de altura en la DHD .....	5.137
Tabla 5.72. Tramos de río afectados por centrales en la DHD. ....	5.139
Tabla 5.73. Potencial hidroeléctrico (GWh/año).....	5.142

Tabla 5.74. VAB anual generado por los diversos sectores (millones de € a precios constantes de 1.995) .....	5.145
Tabla 5.75. Resumen de presiones cualitativas y cuantitativas por usos. Año Base 2001 .....	5.149
Tabla 5.76. Resumen de presiones cualitativas y cuantitativas por usos. Horizonte 2015.....	5.149
Tabla 5.77. VAB anual generado por los diversos sectores (Cifras en millones de € a precios constantes de 1.995) .....	5.157
Tabla 5.78. VAB/m <sup>3</sup> generado por sectores de actividad.....	5.158
Tabla 5.79. Resumen de los datos provisionales sobre recuperación de costes de los servicios de captación, embalse y transporte. Año 2002. Cifras en euros/año .....	5.162
Tabla 5.80. Fuentes de información consultadas .....	5.163
Tabla 5.81. Resumen de la recuperación de costes en el conjunto de regadíos de la DHD.....	5.164
Tabla 5.82. Suministro a las redes de distribución y facturación por usos en la DHD Año 2002 .....	5.168
Tabla 5.83. Tarifas medias ponderadas para los servicios de abastecimiento y saneamiento en la DHD Año 2002 (Cifras en euros/m <sup>3</sup> ).....	5.168
Tabla 5.84. Ingresos por los servicios de suministro de agua potable y saneamiento en la DHD Año 2002 (Cifras en euros/año) .....	5.169
Tabla 5.85. Subvenciones de capital de las Administraciones Públicas en relación a los servicios de suministro de agua potable y saneamiento en la DHD Periodo 1992-2002 (Cifras en euros/año) .....	5.170
Tabla 5.86. Resumen de la estimación sobre el nivel de recuperación de costes de los servicios de suministro de agua potable, recolección y tratamiento de aguas residuales (Cifras en euros/año).....	5.171
Tabla 5.87. Fuentes de información consultadas para la caracterización del uso agrario del agua .....	5.172
Tabla 5.88. Consumos totales (en m <sup>3</sup> /año) estimados en la DHD .....	5.179
Tabla 5.89. Demandas totales (en m <sup>3</sup> /año) estimadas en la DHD .....	5.180
Tabla 5.90. Estimación provisional de la contaminación bruta procedente de abastecimientos urbanos.....	5.181
Tabla 5.91. Cargas contaminantes estimadas de vertidos industriales en la DHD ....	5.185
Tabla 5.92. ABREVIATURAS Y SIGLAS .....	5.189



## **5. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL USO DEL AGUA**

### **5.1. INTRODUCCIÓN**

El objetivo del presente capítulo es realizar un análisis económico del uso del agua en la Demarcación Hidrográfica del Duero (DHD). En concreto, es en el Artículo 5 de la DMA (de conformidad con las especificaciones técnicas de su anexo III) donde se describe la necesidad de realizar dicho análisis.

Desde un punto de vista operativo, la caracterización económica de los usos del agua es un paso previo para conseguir cumplir el principio de recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua (Art. 9.1 de la DMA), principio que se convertirá en uno de los pilares básicos de la política hidráulica y de la planificación hidrológica en los próximos años, especialmente en lo relativo a la financiación de las infraestructuras del agua, al desarrollo sostenible y a la protección y mejora de los ecosistemas acuáticos. Así mismo, el análisis económico de los usos del agua constituye un aspecto clave a la hora de analizar las tendencias de las presiones e impactos que las actividades humanas ejercen sobre el estado de las aguas.

De forma más amplia, el análisis económico juega un papel fundamental en el proceso de decisión de los Planes Hidrológicos o Planes de Gestión de Cuenca, en particular, a la hora de abordar con éxito los programas de medidas, que permitan lograr los objetivos ambientales establecidos en la Directiva. En este sentido, el análisis económico permitirá establecer cuál es la combinación más eficiente de medidas, así como decidir si la aplicación de dichas medidas conlleva costes desproporcionados.

Como base para la evaluación correspondiente, se han seguido, tanto las Directrices de la Unidad de Apoyo de la Dirección General del Agua (DGA) del Ministerio de Medio Ambiente (MIMAM), como el documento redactado por el Grupo de Análisis Económico en la cuenca Piloto de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. En cualquier caso, se han introducido las matizaciones y correcciones precisas, con objeto de adaptarlo a las características singulares de la DHD.

Fuente adicional de información han sido los documentos redactados por el grupo de trabajo 2.6 - WATECO de la UE, el cual está compuesto por expertos en gestión hidrológica y economía del agua, representantes de los Estados miembros, de las empresas del sector del agua, grupos explotadores de instalaciones, etc. y que ha

desarrollado guías de apoyo para los profesionales que tengan que acometer los trabajos derivados de la implantación de la DMA.

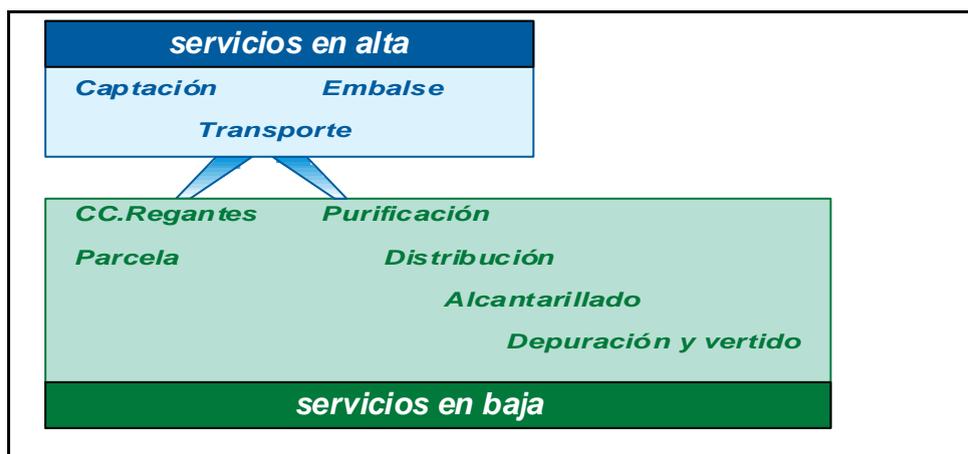
Las tareas que se han llevado a cabo y que se recogen en el presente capítulo son:

1. Desarrollo del análisis económico de los usos del agua (según el anexo III y el art. 5 de la DMA, ya mencionados) con desarrollo de las estimaciones para el escenario tendencial 2015.
2. Primera estimación de los niveles actuales de recuperación de costes relacionados con los servicios del agua (de acuerdo con el art. 9.1 de la DMA).

## 5.2. ANÁLISIS DE RECUPERACIÓN DE LOS COSTES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA

La definición de los servicios relacionados con el agua, que se establece en el art. 2.38 de la DMA, engloba tanto la extracción (captación), embalse, depósito, transporte, tratamiento (purificación) y distribución de aguas superficiales y subterráneas como la recogida (saneamiento y/o alcantarillado) y depuración de las aguas residuales, que vierten posteriormente a dichas aguas superficiales.

La recuperación de los costes financieros de los servicios del agua se plantea, inicialmente, distinguiendo los tipos de servicios establecidos en la DMA, que pueden, a su vez, agruparse como servicios del agua “en alta” y servicios del agua “en baja”, según la correspondencia que se muestra en el siguiente esquema.



### **5.2.1 MAPA INSTITUCIONAL DE LOS SERVICIOS DEL AGUA EN LA DEMARCACION**

Dentro del marco jurídico español, la Ley de Aguas de 1985, sus modificaciones recogidas en el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), de 20 de julio de 2001 (BOE 24-7-2001) y la transposición de la propia DMA por la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social (BOE 31-12-2003), establecen una forma de política hidráulica y de planificación hidrológica de las que se deriva que la gestión del agua se encuadre en un amplio y complejo marco legal y administrativo cuyos efectos últimos se transmiten hasta las meras disposiciones técnicas.

Uno de los rasgos que definen ese marco es, entre otros, la distribución institucional de las competencias entre Administraciones.

De entre las distintas organizaciones, entidades, empresas y grupos involucrados en la gestión y aprovechamiento del agua en las DDHH cabe citar: los Organismos de cuenca o Confederaciones Hidrográficas (CCHH) adscritos al MIMAM, en este caso la Confederación Hidrográfica del Duero (CHD); otros departamentos ministeriales como Agricultura (MAPA), Sanidad, Industria, Hacienda, etc.; las Comunidades de Regantes (CCRR); las Comunidades Autónomas (CCAA) y las Entidades Locales (Diputaciones Provinciales, Ayuntamientos, Mancomunidades, etc.); las Sociedades Estatales de Aguas, adscritas al MIMAM y las de Infraestructuras Agrarias (SEIASA), adscritas al MAPA; las entidades y asociaciones de estudio del agua como el CEDEX, el IGME, las Universidades, etc.; las asociaciones de empresas del sector como UNESA, AEAS, AGA, etc.; las asociaciones ecologistas y/o de defensa de intereses relacionados con el agua, etc.

Las CCHH son los organismos con competencia fundamental en materia de planificación hidrológica y en la administración y control del dominio público hidráulico. También son responsables de la administración y control de los aprovechamientos de interés general y del proyecto, construcción y explotación de las obras hidráulicas. Además adquieren las responsabilidades que se deriven de las encomiendas del Estado y de los convenios con otras administraciones, entidades públicas o privadas o, incluso, con los particulares, en todas estas materias.

Las CCRR son un caso particular muy importante de las Comunidades de Usuarios, Corporaciones de Derecho Público adscritas al Organismo de cuenca. Las CCRR agrupan, en este caso, a los usuarios del regadío y son destinatarias de la mayor parte del uso consuntivo de agua, absorbiendo más del 90% de las demandas en la DHD.

En los últimos años, intervienen también, dependiendo de la administración estatal y en la realización de infraestructuras hidráulicas, las Sociedades Estatales de Aguas, adscritas al MIMAM y con el mismo ámbito geográfico que la CCHH y las Sociedades Estatales de Infraestructuras Agrarias (“SEIASAS”) adscritas al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)

En el caso de la DHD, se trata de la Sociedad Estatal de Aguas del Duero, S.A. (SEAD) y de la Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias del Norte, S.A., (SEIASA del Norte), respectivamente.

Por otra parte, tanto las Comunidades Autónomas (CCAA) como las Corporaciones Locales tienen importantes competencias en materia de los servicios del agua, como luego se verá.

En relación con las aguas subterráneas, los servicios de extracción (captación), transporte y distribución son prestados, en general, por las organizaciones colectivas de riego o por los propios usuarios individuales, aunque ello no impida que existan aprovechamientos estatales con dicha clase de aguas.

En el caso del abastecimiento, tratamiento (purificación), distribución, saneamiento y depuración de aguas a poblaciones son, en general, los ayuntamientos los responsables de este tipo de servicios del agua, bien directamente, mediante servicios municipalizados o por medio de concesiones a empresas privadas.

Además, en ciertos casos, los ayuntamientos se agrupan en mancomunidades a estos fines. En la DHD existen, actualmente, 122 Mancomunidades de municipios que prestan diversos servicios del agua: desde las captaciones y conducción del agua a los depósitos municipales, hasta el mantenimiento y la conservación de las distintas redes e infraestructuras relacionadas con el ciclo integral del agua.

Las Diputaciones Provinciales, por su parte, ejercen competencias de asistencia, cooperación y coordinación de los municipios en la provincia respectiva y, por tanto, intervienen en el importante servicio público relacionado con el uso del agua, como es

el de abastecimiento y saneamiento en general, especialmente en poblaciones medias y pequeñas.

Las CCAA, en materia de abastecimiento y saneamiento, ejercen determinadas competencias en relación tanto a la planificación regional como a la ejecución de obras, aprobación de tarifas, concesión de ayudas y/o subvenciones a ayuntamientos, mancomunidades, etc.

Además, las CCAA realizan obras en baja asociadas tanto a nuevos regadíos como a su modernización (donde, como se ha señalado, intervienen también las SEIASAS). También tienen competencia en materia de obras de defensa, acondicionamiento y encauzamiento de ríos en zonas urbanas así como en lo relativo a la ordenación del territorio en las márgenes y a la protección y mejora de los ecosistemas acuáticos.

## **5.2.2 ANÁLISIS DE RECUPERACIÓN DE COSTES DE LOS SERVICIOS DE CAPTACION Y TRANSPORTE DE AGUAS SUPERFICIALES – ALTA**

Los servicios de suministro de agua en alta comprenden dos conceptos: el servicio de captación y embalse, por una parte, y el servicio de transporte a los usuarios a través de canales principales y conducciones, por otra.

Los servicios en alta incluyen:

- *Aguas superficiales*: captación, embalse y distribución hasta el usuario que podrá ser:
  - Regante individual o comunidad de regantes
  - Empresa de abastecimiento urbano o entidad local (ayuntamiento, mancomunidad, etc.)
  - Industria
  - Otros usos consuntivos y no consuntivos no comprendidos en los anteriores
- *Aguas subterráneas*: se toma como servicio en alta la captación de aguas subterráneas, mientras que la distribución en parcela de riego y suministro urbano se consideran servicios en baja

El análisis pretende discriminar por cada tipo de usuario a fin de valorar la aportación de cada sistema o unidad de demanda a la recuperación global de costes en la DHD.

Se analiza la estructura de costes de los servicios de gestión del agua en alta a los usuarios, así como la estructura de los ingresos con los que se financian dichos costes.

La información sobre los costes de los servicios del agua en alta incluye la derivada de los costes de los servicios prestados con aguas superficiales por la CHD.

Con la finalidad de sistematizar los costes de cada servicio prestado por dicho Organismo, se ha utilizado la contabilidad por sistemas de explotación.

Es importante destacar que el análisis de los costes de los servicios de las aguas superficiales en alta se ha realizado sobre la base de los costes históricos de la prestación de estos servicios por parte de la CHD, de acuerdo con las fórmulas de amortización legalmente vigentes.

Para dichas aguas superficiales, las tres categorías de costes utilizadas por parte de los servicios de explotación de la CHD son:

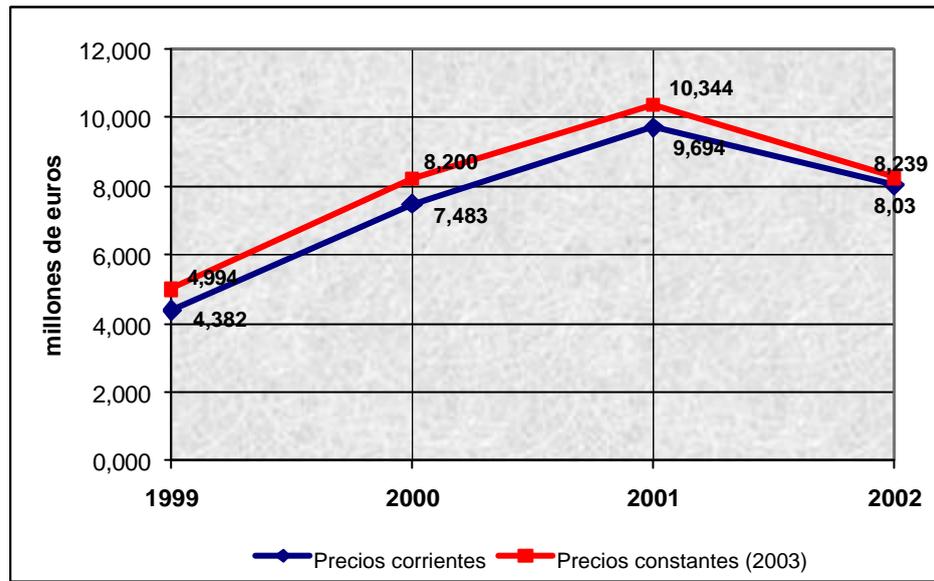
- a) Costes directos de producción: recogen los costes asociados a las infraestructuras y a los servicios que suministran agua a los usuarios que dependen de estas infraestructuras. En esta categoría se incluyen los costes de mano de obra, aprovisionamientos, mantenimiento y conservación. En general, todos los comprendidos para el funcionamiento y la conservación de las infraestructuras.
- b) Costes indirectos: comprenden los costes generales de administración de los organismos gestores encargados de producir y prestar los servicios del agua. Dichos costes generales se imputan en función de criterios de reparto entre todas las infraestructuras que conforman los servicios de suministro de agua. No todos los costes generales se imputan a explotación, parte de estos costes van destinados a otras actividades competencia de la CHD (Comisaría de Aguas, administración y/o gestión del dominio público hidráulico, aforos, etc.).
- c) Amortizaciones antes y después del Real Decreto 849/1986: recogen la depreciación económica de las inversiones en las infraestructuras que configuran el sistema de servicios de gestión del agua en alta y que en parte se repercuten sobre los usuarios de las mismas.

#### *5.2.2.1. Evolución de los costes de inversión y cálculo de su amortización*

Como se ha apuntado, las inversiones en infraestructuras hidráulicas, en general, son realizadas por organismos y entidades tanto de carácter público como privado. La gran mayoría de tales infraestructuras, si se exceptúan los aprovechamientos hidroeléctricos y los industriales, son construidas por el Estado (con presupuestos del MIMAM, del MAPA, de fondos europeos, de la propia CHD, etc.), por las CCAA y por las Corporaciones Locales, dentro de sus respectivas competencias, y/o de acuerdo con los convenios suscritos entre unas y otras administraciones o con particulares.

En la DHD, las infraestructuras que atienden servicios del agua “en alta” se realizan, en general, a través de la CHD y de la SEAD, con presupuestos del MIMAM.

La evolución de las inversiones reales a precios corrientes y constantes, para el período comprendido entre 1999 y 2002, se representa en el siguiente gráfico:



Fuente: MIMAM. Subdirección General de Programación y Contratación Presupuestaria (SGPCP)

**Figura 1.- Evolución de las inversiones reales a través de la CHD**

El cálculo de las amortizaciones en la DHD de las infraestructuras hidráulicas diferencia entre las inversiones realizadas con anterioridad al año 1986 y las inversiones realizadas con posterioridad al mismo, debido al régimen económico-financiero que se estableció a la entrada en vigor de dicha ley en ese mismo año, modificando el de la llamada “Ley del 11” (Ley de 7 de julio de 1911 sobre construcciones hidráulicas para riego y de defensa y encauzamiento. BOE 8-7-1911).

Los costes de amortización de las infraestructuras que obedecen a dichos criterios diferenciadores por régimen económico-financiero, tanto para el Canon de Regulación (CR) como para la Tarifa de Utilización del Agua (TUA), se recogen en la siguiente tabla (a precios corrientes):

Cánones de Regulación (CR)	Amort. antes de 1986	Amort. después de 1986	Amort. Total
Tramo del río Tormes	6.081,70	116.219,35	122.301,05
Tramo del río Tuerto	14.177,77	6.981,98	21.159,75

<b>Cánones de Regulación (CR)</b>	<b>Amort. antes de 1986</b>	<b>Amort. después de 1986</b>	<b>Amort. Total</b>
Tramo del río Almar		7.404,47	7.404,47
Tramo del río Esla (Riaño)	1.125.790,17	293.087,01	1.418.877,18
Tramo del río Porma	10.699,86	143.425,36	154.125,22
Tramo del río Riaza	237,57		237,57
Tramo del río Águeda		83.100,54	83.100,54
Tramo del río Eresma		612.381,25	612.381,25
Tramo del Embalse de Úzquiza	349.065,86	108.035,51	457.101,37
Tramo del río Pisuerga	79.832,30		79.832,30
Tramo del río Carrión	11.245,91	27.635,03	38.880,94
Tramo del río Duero	62.638,00	225.961,45	288.599,45
Tramo del río Órbigo	15.131,69	40.027,38	55.159,07
Tramo del río Arlanzón	7.904,24	189.700,92	197.605,16
<b>Total Canon</b>	<b>1.682.805,07</b>	<b>1.853.960,25</b>	<b>3.536.765,32</b>

<b>Tarifas de uso del agua (TUA)</b>	<b>Amort. antes de 1986</b>	<b>Amort. después de 1986</b>	<b>Amort. Total</b>
<b>Total Tarifa</b>	<b>1.403.129,93</b>	<b>3.130.524,34</b>	<b>4.533.654,27</b>

Fuente: CHD. Cifras en euros.

**Tabla 5.1. Costes de amortización calculados por la CHD**

#### 5.2.2.2. Costes relacionados con la prestación de servicios de prevención de avenidas

De acuerdo con el artículo 301 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), se realiza, en algunas cuencas hidrográficas, con carácter previo a la imputación de los costes a los usuarios, una *minoración* de los costes en concepto de laminación de avenidas, cuya función es reducir el riesgo de daños en caso de inundaciones, además de otros beneficios generales.

La CHD considera que, dado que ninguno de los embalses que actualmente están en explotación, tuvo tal objetivo, la laminación es una consecuencia de la explotación para los usos que motivaron la construcción de los mismos y no un uso más.

Por otra parte, la explotación racional de una infraestructura hidráulica ha de hacerse minimizando los riesgos que ésta pudiera ocasionar a la población. Si no hay uso no hay repercusión y es por ello, por lo que no se calcula cantidad alguna a detracer del CR por este concepto en la CHD.

### 5.2.2.3. Costes asociados a la prestación de los servicios de gestión de aguas superficiales en alta.

El capítulo de gastos corrientes de la CHD es financiado, en parte, a través de Transferencias Corrientes del Estado al Organismo de cuenca. Este capítulo permite el sostenimiento de las actividades asociadas a la explotación y de otras actividades no de explotación de la CHD. Entre éstas últimas, se encuentran las actividades consideradas de bien público<sup>1</sup> no repercutibles a los usuarios.

Los gastos asociados a las *actividades ordinarias*<sup>2</sup> en la prestación de servicios por parte de la CHD, se pueden analizar a partir de la evolución de las diferentes partidas de gastos de sus presupuestos por cuenta corriente:

	1999	2000	2001	2002
1. Gastos de Personal	14,290	14,864	14,752	15,387
2. Gastos Corrientes en Bienes y Servicios	2,034	2,711	2,950	2,756
3. Gastos Financieros	0,067	0,062	0,056	0,088
4. Transferencias Corrientes	0,005	0,005	0,002	0,002
<b>TOTAL</b>	<b>16,396</b>	<b>17,642</b>	<b>17,76</b>	<b>18,233</b>

Fuente: MIMAM, SGPCP. Cifras en millones de euros a precios corrientes (obligaciones reconocidas)

**Tabla 5.2. Gastos por cuenta corriente de la CHD**

La mayor partida es la correspondiente a los gastos de personal, seguida, muy de lejos, de los gastos en bienes y servicios.

Esta estructura revela que la prestación de los servicios de suministro en alta por parte del Organismo de cuenca es una actividad muy intensiva en mano de obra.

### 5.2.2.4. Costes totales de prestación de servicios con aguas. Importancia y evolución

El análisis de la estructura de costes de los servicios de gestión del agua en alta que se integran en el marco de actuación de la CHD permite distinguir:

- a) Diferentes elementos de los costes totales: costes de inversión y costes directos e indirectos.

<sup>1</sup> Gastos asociados a servicios administrativos de gestión del Dominio Público Hidráulico, medioambientales, etc.

<sup>2</sup> Excluidas las actividades de inversión y de financiación.

b) Diferentes componentes de los costes de inversión: costes amortizables de acuerdo con el régimen vigente; costes relacionados con la prestación de servicios y costes de inversión subvencionados por organismos comunitarios.

c) Las diferentes fórmulas para el cálculo de los costes de amortización según el régimen vigente: antes y después de la Ley de Aguas de 1985.

Un análisis de la estructura de formación del coste total, incluidas las amortizaciones, nos indica el peso de cada uno de los conceptos para el conjunto de los sistemas de explotación. Las amortizaciones representan aproximadamente un 42% del total de los costes del servicio de explotación de la CHD en los ejercicios 2002 y 2003.

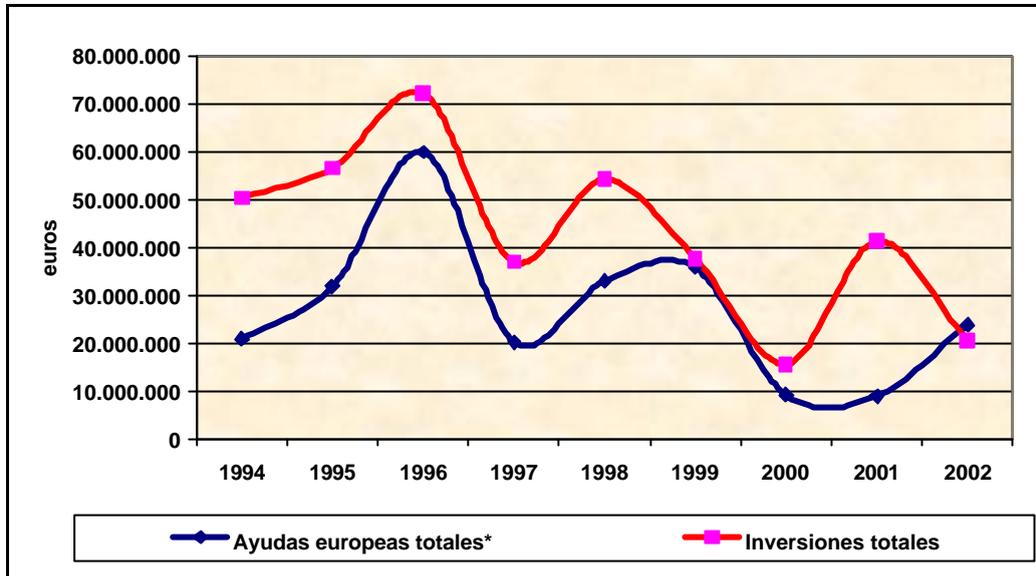
La estructura de los costes de la CHD en la producción de los servicios del agua de su competencia presenta valores desiguales dependiendo de si son servicios de almacenamiento y regulación o si son servicios de transporte. En el primero de ellos, las  $\frac{2}{3}$  partes son costes corrientes, mientras que en el segundo grupo de servicios los costes corrientes no superan el 50%.

#### *5.2.2.5. Análisis de la estructura de financiación de los servicios de gestión de agua superficial en alta*

Mientras la prestación de los servicios en baja se financia a través de la facturación a los usuarios directos por parte de las CCRR, en el caso del riego, y de la factura del agua, en el caso de los usuarios domésticos e industriales, las fuentes de ingresos por parte del Organismo de cuenca presentan un carácter más complejo:

- Una parte de la financiación procede de los presupuestos del Estado o de fondos europeos y se canaliza a través las inversiones realizadas con cargo a los presupuestos de la DGA. Estas inversiones no figuran como transferencias de capital en los presupuestos de la CHD.
- Por otro lado, la que se deriva de la estructura de ingresos de la CHD, que sirve para financiar sus costes de capital y sus costes corrientes y que incluye:
  - Los ingresos procedentes de transferencias realizadas por las administraciones públicas, incluidas en los presupuestos de la CHD y que suponen una parte importante, tanto en relación a la financiación de infraestructuras, como al mantenimiento y gestión de determinados servicios de naturaleza indivisible entre los potenciales usuarios.
  - Los ingresos por la gestión patrimonial realizada por los agentes públicos y la recaudación vía tasa por los conceptos que pueden facturarse a los usuarios por su uso privativo por la gestión del agua.

5.2.2.6. Aportaciones directas a la financiación de las infraestructuras de captación y distribución de aguas superficiales en alta.



Fuente: Elaboración a partir de datos del MIMAM. DGA. Euros a precios corrientes (incorpora inversiones captación, embalse y transporte epígrafes 1, 2, 5.1, 5.2, y 5.4 sistema DGA).

**Figura 2.- Inversión de la DGA. Inversiones totales y fondos europeos para la financiación de infraestructuras hidráulicas en la DHD.**

No se aprecia “retardo” de la aplicación de las ayudas a las obras realizadas. Por otra parte, los fondos europeos han visto reducida su aportación a partir del año 2002.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<i>Ayudas totales</i>	31.669.263	59.863.973	20.065.654	32.810.497	35.592.176	9.051.976	8.811.527	23.668.161
<i>Inversiones totales</i>	56.460.511	72.018.238	36.878.247	54.152.155	37.559.124	15.436.334	41.156.182	20.486.476
<b>% Ayudas europeas</b>	<b>56,09%</b>	<b>83,12%</b>	<b>54,41%</b>	<b>60,59%</b>	<b>94,76%</b>	<b>58,64%</b>	<b>21,41%</b>	<b>115,53%</b>

Fuente: MIMAM. DGA. Cifras en euros a precios corrientes.

Nota: Incorpora las inversiones recogidas en los epígrafes 1, 2, 5.1, 5.2, y 5.4 del sistema de catalogación de expedientes de la DGA.

**Tabla 5.3. Inversiones y financiación con fondos europeos en la DHD.**

### 5.2.2.7. Estructura de ingresos de la CHD y su evolución

La información sobre ejecución presupuestaria de las Cuentas de las Administraciones Públicas de la CHD, refleja la composición de los ingresos que financian a este organismo, provenientes de:

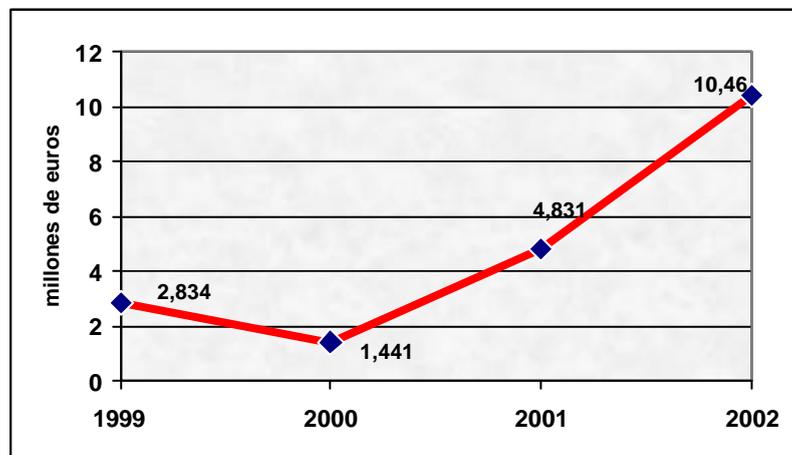
- a) Transferencias de capital
- b) Traslados corrientes
- c) Cánones y Tarifas cobradas a los usuarios, y otros ingresos

#### a) Traslados de capital

Las transferencias de capital financian las obras realizadas con cargo a fondos propios del Organismo de cuenca. Su procedencia es de carácter heterogéneo:

- En la mayor parte provienen de la Administración Central y el origen primigenio puede ser de procedencia nacional o de la Unión Europea (UE).
- La CHD también recibe directamente Fondos Europeos para financiar infraestructuras.

Los datos agregados del conjunto de las transferencias de capital recibidas por la CHD y su evolución reciente se muestran en el gráfico siguiente:



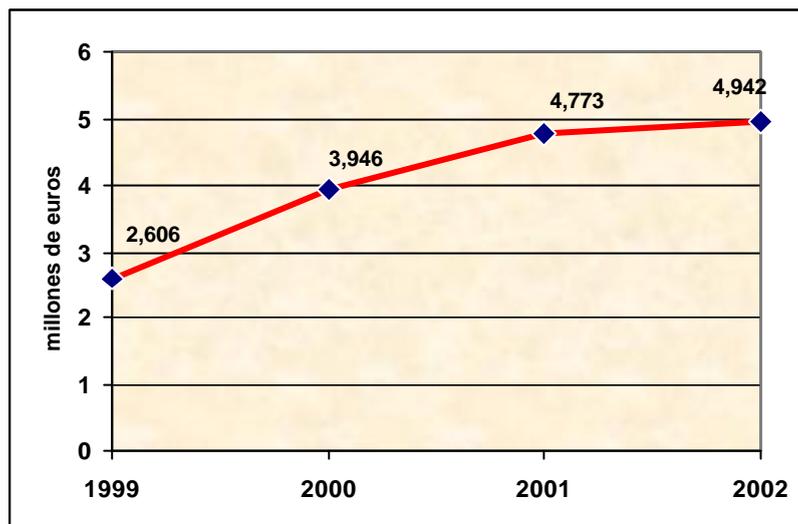
Fuente: Elaboración a partir de datos del MIMAM. SGPCP. Millones € a precios corrientes.

**Figura 3.- Ingresos: Transferencias de capital de la CHD**

Cifras posteriores: 3,0 millones de euros para el año 2003 y 11,9 millones de euros previstos para el año 2004 indicarían que la tendencia de las transferencias de capital es algo errática.

## b) Transferencias corrientes

El capítulo de Transferencias Corrientes engloba el conjunto de fondos transferidos por el Estado al Organismo de cuenca en concepto, entre otros, de sostenimiento de actividades consideradas de *bien público*<sup>3</sup> (y que por lo tanto no son repercutidas a los usuarios) y otras actividades no de explotación de la CHD.



Fuente: Elaboración a partir de datos del MIMAM. SGPCP.  
Cifras de derechos reconocidos en millones de euros a precios corrientes.

**Figura 4.- Ingresos: Transferencias corrientes de la CHD**

La evolución de los ingresos procedentes de este capítulo muestra una evolución creciente y gradual entre 1999 y el 2002, como se observa en el gráfico de arriba. Mientras las transferencias de capital aumentaban de forma drástica en el periodo 2000-2002.

Sobre esta base se puede comprobar la estructura de ingresos y gastos para la realización de las *actividades corrientes*<sup>4</sup> en la prestación de servicios por parte de la CHD.

<sup>3</sup> Prevención de inundaciones, servicios medioambientales, etc.

<sup>4</sup> Excluidas las actividades de inversión y de financiación.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<b>INGRESOS CUENTA CORRIENTE</b>						
3. Tasas, Precios Públicos y otros Ingresos	3,545	5,268	4,234	4,983	5,764	6,437
4. Transferencias Corrientes	2,042	2,022	2,606	3,946	4,773	4,942
5. Ingresos Patrimoniales	17,012	12,704	15,221	5,625	20,892	6,116
Total	22,600	19,990	22,061	14,554	31,429	17,495
<b>GASTOS CUENTA CORRIENTE</b>						
1. Gastos de Personal	14,324	14,737	14,29	14,864	14,752	15,387
2. Gastos Corrientes en Bienes y Servicios	1,308	2,391	2,034	2,711	2,950	2,756
3. Gastos Financieros	0,074	0,412	0,067	0,062	0,056	0,088
4. Transferencias Corrientes	0,004	0,003	0,005	0,005	0,002	0,002
Total	15,710	17,540	16,396	17,642	17,760	18,233
<b>SALDO CUENTA CORRIENTE</b>	<b>6,89</b>	<b>2,45</b>	<b>5,665</b>	<b>-3,088</b>	<b>13,669</b>	<b>-0,738</b>

Fuente: MIMAM, SGPCP. Cifra en millones de euros.

**Tabla 5.4. Cuenta corriente de la CHD**

#### 5.2.2.8. Cánones y tarifas: Estructura e ingresos por facturación a usuarios de la CHD

Los agentes económicos que realizan un aprovechamiento privativo de determinados servicios públicos deben contribuir a la recuperación de los costes en los que se incurre para la prestación de estos servicios. En el caso de los servicios de agua en alta el sistema de repercusión a los usuarios se establece a través de las figuras del CR y de la TUA. El CR tiene por objeto la compensación de la aportación del Estado en las obras de regulación (fundamentalmente embalses) y atender a los gastos de explotación y conservación de tales obras. La TUA, por su parte, atiende a dichos conceptos en lo relativo al aprovechamiento o disponibilidad del agua hecha posible por obras hidráulicas específicas (fundamentalmente obras de derivación, elevación, conducción y distribución del agua en alta como azudes, estaciones elevadoras, canales, conducciones y/o acequias principales, etc.).

El cálculo de dichos costes y su correspondiente repercusión a los usuarios se realiza para cada uno de los sistemas de infraestructuras y se imputa según el diferente uso y volumen de recursos de que disfruta cada usuario dentro de la unidad de explotación. Para el cálculo de los costes se consideran las infraestructuras necesarias para la prestación de los citados servicios del agua en alta.

## **La estructura de cánones y tarifas**

### Canon de Regulación (CR)

Los beneficiados por las obras de regulación de aguas superficiales y subterráneas realizadas total o parcialmente por el Estado deben satisfacer, como se ha dicho, un canon destinado a compensar la aportación financiera realizada por el Estado y atender a los gastos que genere la explotación y conservación de dichas obras.

Su cuantía anual resulta de la suma de los siguientes conceptos:

- Gastos de funcionamiento y conservación de las obras realizadas.
- Gastos de administración del organismo gestor imputables a dichas obras.
- El 4% de las inversiones realizadas por el Estado actualizadas teniendo en cuenta la amortización técnica de las obras y la depreciación monetaria.

Los dos primeros conceptos se deducen del presupuesto del ejercicio corriente corregido con los resultados de la liquidación del ejercicio anterior. El período total de amortización técnica para las inversiones de regulación se fija en 50 años, según lo previsto en el artículo 300.c) del RDPH.

### Tarifa de Utilización del Agua (TUA)

Grava a los beneficiados por obras hidráulicas específicas distintas de las obras de regulación realizadas a cargo del Estado y por el concepto de disponibilidad o uso del agua y está destinado a compensar al Estado por las aportaciones financieras a las obras realizadas. El esquema de la tarifa es similar al del CR ya que su objeto lo es también, con la única salvedad de que el plazo de amortización se reduce aquí a 25 años según el artículo 307.c) del RDPH. Es importante señalar que, según el artículo 311 del RDPH, el CR se factura conjuntamente con la TUA a todos los sujetos de esta última. Se hace esta observación para que no se incurra en error en la interpretación de los datos sobre ambos conceptos que figuran más adelante.

## **Valores del CR y de la TUA en la DHD.**

Una de las particularidades del CR y de la TUA es la circunscripción de las mismas a las Juntas o Sistemas de Explotación. Es decir, cada grupo de usuarios vinculados a una Junta o Sistema de Explotación, contribuyen en función del coste de ese sistema que les suministra. Este hecho motiva la existencia de niveles tarifarios diferentes para usuarios de la misma tipología de uso, según su Sistema de Explotación.

En la DHD hay 12 Juntas de Explotación, que son a las que se refiere la tabla siguiente, en la que figuran las cifras del año 2002 de CR y TUA, indicándose, en este último caso, las que corresponden a cada canal dentro de cada una de dichas juntas:

Junta de Explotación	Canales explotados por la CHD	CR euros/ha y año	TUA euros/ha y año	Junta de Explotación	Canales explotados por la CHD	CR euros/ha y año	TUA euros/ha y año	
Alto Duero	Omillos	17,18	7,82	Tuerto	San Román	32,08	1,43	
	Ines		68,19		Carrizo		7,09	
	Ines (Prado del Rey)		56,34		General del Páramo		10,45	
	La Vid		78,60		Villares		23,12	
	Guma		26,27	Órbigo	Presa de la Tierra	0,43		
	Aranda		63,24		Manganeses	22,24		
	Aranda (Zona del Cura)		11,12		Velilla	29,18		
	Almazán		6,61		Abº León (usuario único)			
	Zuzones		77,82		Villadangos	1,72		
	Zuzones Tarifa Reducida		77,82		Castañón	6,57		
	Padilla		157,11		Tramo Hidroeléctrico			
					Páramo Medio	9,40		
Carrión	Castilla Campos	20,38	10,70	Esla Valderaduey (Riaño)	Páramo Bajo	26,16	91,22	
	Castilla (Iniciativa Privada)		4,23		Alto Payuelos		15,10	
	Castilla Sur		20,03		M.I. Porma (2ª fase)		5,59	
	Macías Picavea		36,49	Esla Valderaduey (Porma)	Esla	15,11		
	Nava Sur		8,59		Arriola	32,75		
	Palencia		62,28		M.I. Porma (1ª fase)	18,12		
	Retención		34,07		La Maya	25,46		
	Bajo Carrión		7,91		La Maya (IRYDA)	25,46		
	Nava Norte		8,59		Ejeme	98,86		
Carrión-Saldaña	5,49	Alba de Tormes	59,35					
Pisuerga y	Villalaco	17,59	35,41	Tormes	Almar	21,14	78,86	
	Pisuerga		4,15		Babilafuente		19,98	
	Castilla Norte		36,61		Babilafuente (IRYDA)		19,98	
	Cervera		2,61		Villoria		153,86	
Bajo Duero	Gería	17,59	155,00		Villagonzalo	10,24		
	Tordesillas		170,55		Villagonzalo (IRYDA)	10,24		
	Pollos		119,37		Villamayor	187,65		
	Castroño		40,18		Zorita	143,14		
	San José		43,75		Florida	18,68		
Riaza	27,65		86,83					
Tera	0,00		38,25		Agueda	Agueda	85,08	4,12

Tabla 5.5. CR y TUA, por Juntas de Explotación y canales, año 2002, en €/ha y año

### Ingresos por facturación a usuarios: El reparto de los costes entre los diferentes tipos de usuarios. Los coeficientes de equivalencia

Para el cálculo de las cantidades que se pretende facturar a los usuarios es necesario realizar un reparto de los costes de los servicios en alta entre los usuarios de los distintos sistemas de infraestructuras. Dicho reparto se realiza a través de lo que se conoce como *coeficientes de equivalencia*, que vienen regulados por el artículo 301 del RDPH. Para establecer dicho sistema se tienen en cuenta los beneficios obtenidos por los diferentes tipos de usuarios, agregando todos los componentes del coste de las infraestructuras multifuncionales e imputando los mismos entre los grupos de usuarios en función del uso del agua. La imputación a los usuarios se realiza en función de los llamados “*beneficios teóricos*” obtenidos por el uso del agua igualando los beneficios que proporciona la utilización del agua entre los distintos usos a los que se asigna.

Las equivalencias de la CHD se reflejan en la siguiente tabla:

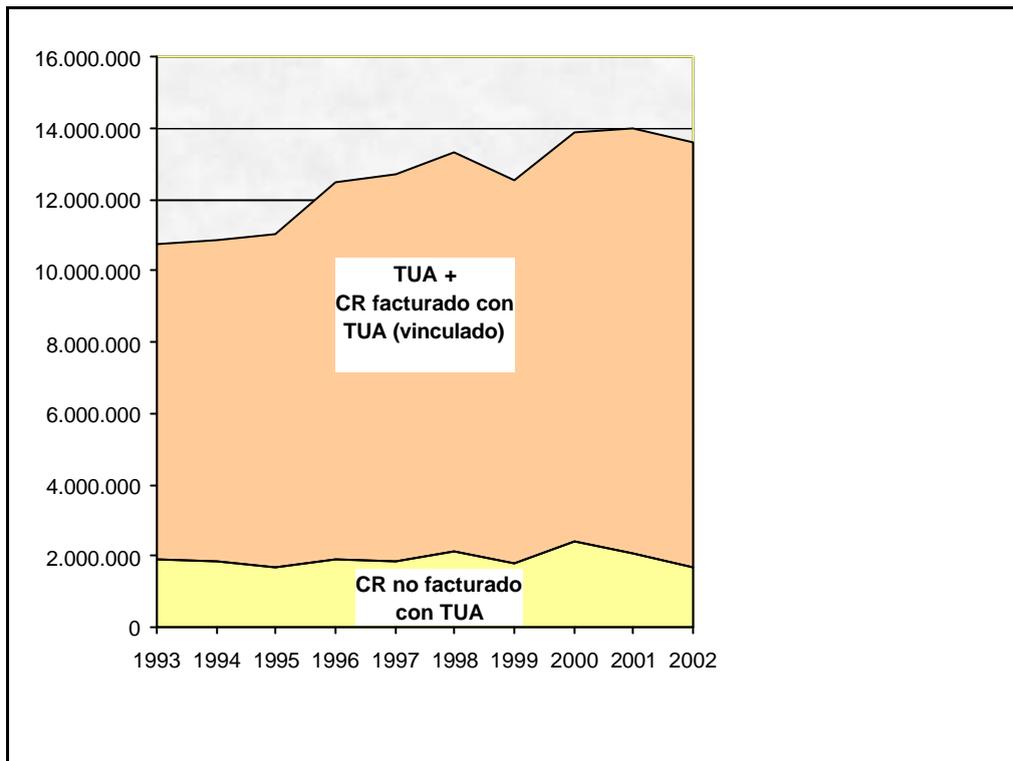
USO DEL AGUA	Unidad	Equiv.
Regadío	ha	1,00
Abastecimiento	l/s	5,41
Usos Industriales	1 CV	0,10
Otros usos industriales	l/s	5,41
Industrias con refrigeración	l/s	0,25
Piscifactorías	l/s	0,15
Molinos	l/s	0,01

Fuente: Elaboración a partir de los datos facilitados por la CHD.

**Tabla 5.6. Coeficientes de equivalencia entre usos del agua**

Cuando se determina el valor de los costes de la gestión de los servicios del agua en alta se procede a asignar los costes totales y el cálculo de las cantidades a facturar a los usuarios en función del volumen consumido real o teórico<sup>5</sup>. En los diferentes sistemas de infraestructuras examinados se ha recogido la imputación desglosada por servicios desde el ejercicio de 1993 al ejercicio 2002. La evolución experimentada por el conjunto de los sistemas se recoge en el gráfico siguiente:

<sup>5</sup> Viene siendo práctica habitual, en el sector de regadío, realizar estimaciones de consumo referidas a la superficie destinada al riego; de esta manera casi todos los conceptos tarifarios se fijan de acuerdo con las dotaciones medias por hectárea.



Fuente: Elaboración a partir de datos de la CHD. Cifras en euros a precios corrientes.

**Figura 5.- Evolución de la facturación por CR y por la TUA+CR facturado**

Se reitera la observación de que, en la figura anterior, en la parte de TUA está incluido el CR correspondiente a los usuarios sujetos a la primera. Aproximadamente, puede decirse que del total de la TUA de dicha figura un 62% correspondería a la Tarifa “*stricto sensu*” y que el 38% restante correspondería al CR aplicable a los usuarios a los que se factura dicha TUA.

### La cuestión de los cobros pendientes

El CR y la TUA son ingresos tributarios (tasas) por lo que, en caso de impago, su cobro puede realizarse por vía ejecutiva mediante apremio sobre el patrimonio de los deudores privados (no cabe frente a deudas de las Administraciones públicas a las que, en cambio, se les puede retener subvenciones y participaciones en ingresos del Estado). No obstante, tales deudores privados pueden conseguir la suspensión de tales medidas ejecutivas presentando el correspondiente recurso y aportando algunas garantías —de intensidad variable según la cuantía de la deuda y que no son necesarias en el caso de las Administraciones públicas— cuyo efecto es el de producir retrasos en la materialización de algunos ingresos.

De esta forma solamente se pueden presentar los casos de ingresos pendientes si se ha recurrido la liquidación por parte de los usuarios ante los tribunales o si existe un retraso en el pago. No obstante, el volumen acumulado pendiente de cobro registrado desde el año 1993 hasta el 2002 representa aproximadamente un 6,4% sobre la facturación total acumulada. Sin embargo, es necesario matizar este dato. Por una parte existen importantes cobros pendientes del ejercicio 2002 que todavía no se han hecho efectivos. De otro lado es importante señalar que la mayor parte de los pendientes de cobro se concentran en una serie de explotaciones.

A continuación se muestra la evolución de la facturación y de las cantidades pendientes de cobro tanto para la TUA como para el CR desde el año 1993 al año 2002, ambos inclusive:

<b>TUA</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>Total 1993-2002</b>
Total facturado	8.866.102	9.041.071	9.359.034	10.612.293	10.872.320	11.215.989	10.749.566	11.451.627	11.940.483	11.960.559	106.069.044
Total Ingresos	8.511.910	8.803.866	9.032.033	9.900.070	10.524.719	10.849.320	10.448.580	11.122.126	10.804.120	9.887.415	99.884.159
Total Pendiente	354.192	237.206	327.001	712.222	347.602	366.668	300.986	329.501	1.136.363	2.073.145	6.184.885
% Pendiente	3,99%	2,62%	3,49%	6,71%	3,20%	3,27%	2,80%	2,88%	9,52%	17,33%	5,83%

Fuente: CHD. Cifras en euros a precios corrientes.

**Tabla 5.7. Evolución de la facturación y pendientes de cobro por TUA**

<b>CR</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>Total 1993-2002</b>
Total facturado	1.869.820	1.822.577	1.660.774	1.893.043	1.851.754	2.139.111	1.811.465	2.416.812	2.040.094	1.648.413	19.153.862
Total ingresado	1.751.556	1.697.530	1.599.215	1.788.529	1.803.610	2.077.809	1.700.171	1.717.080	1.800.177	1.388.098	17.323.773
Total Pendiente	118.264	125.047	61.559	104.514	48.144	61.302	111.295	699.733	239.917	260.315	1.830.089
% Pendiente	6,32%	6,86%	3,71%	5,52%	2,60%	2,87%	6,14%	28,95%	11,76%	15,79%	9,55%

Fuente: CHD. Cifras en euros a precios corrientes.

**Tabla 5.8. Evolución de la facturación y pendientes de cobro por CR**

Si se examina la serie histórica de impagados del decenio 1993-2002, el nivel de ejecución es bastante satisfactorio, si se tienen en cuenta que en la DHD la propiedad agrícola —principal consumidora de los recursos hídricos— aparece enormemente dispersa, lo cual exige practicar anualmente unas 70.000 liquidaciones, cuyos impagos se originan en gran parte por problemas técnicos en los elencos de usuarios, por la inejecutabilidad de las deudas de pequeña cuantía (la Agencia Estatal de Administración Tributaria no despacha mandamientos de ejecución por deudas inferiores a 60 euros) y por la existencia, afortunadamente cada vez en menor medida, de inexactitudes en los datos personales de los citados elencos que dificultan en algunos casos la localización correcta del obligado al pago (falta de NIF, de domicilio completo, errores en el nombre, etc.).

#### *5.2.2.9. Análisis de la recuperación de costes de la CHD: Relación de ingresos/costes y su evolución*

Los resultados del análisis realizado a los sistemas de suministro en alta de la CHD se presentan para los ejercicios 2002 y 2003. El sistema establecido por el ordenamiento legal señala que los distintos costes incurridos en la formación de los servicios y suministros de agua se deben imputar a los diferentes usuarios que se benefician de estos servicios y recuperar así los costes de prestación de dichos servicios. El sistema vigente de recuperación de costes establece que estos se han de recuperar imputando a los usuarios que se benefician de los servicios los costes directos de explotación, la parte proporcional de costes indirectos de explotación que corresponda a las infraestructuras y la parte correspondiente a la amortización de las infraestructuras (actualizando su valor).

### **Resumen de resultados**

Del conjunto de sistemas analizados y con los datos proporcionados por la CHD cabe destacar lo siguiente:

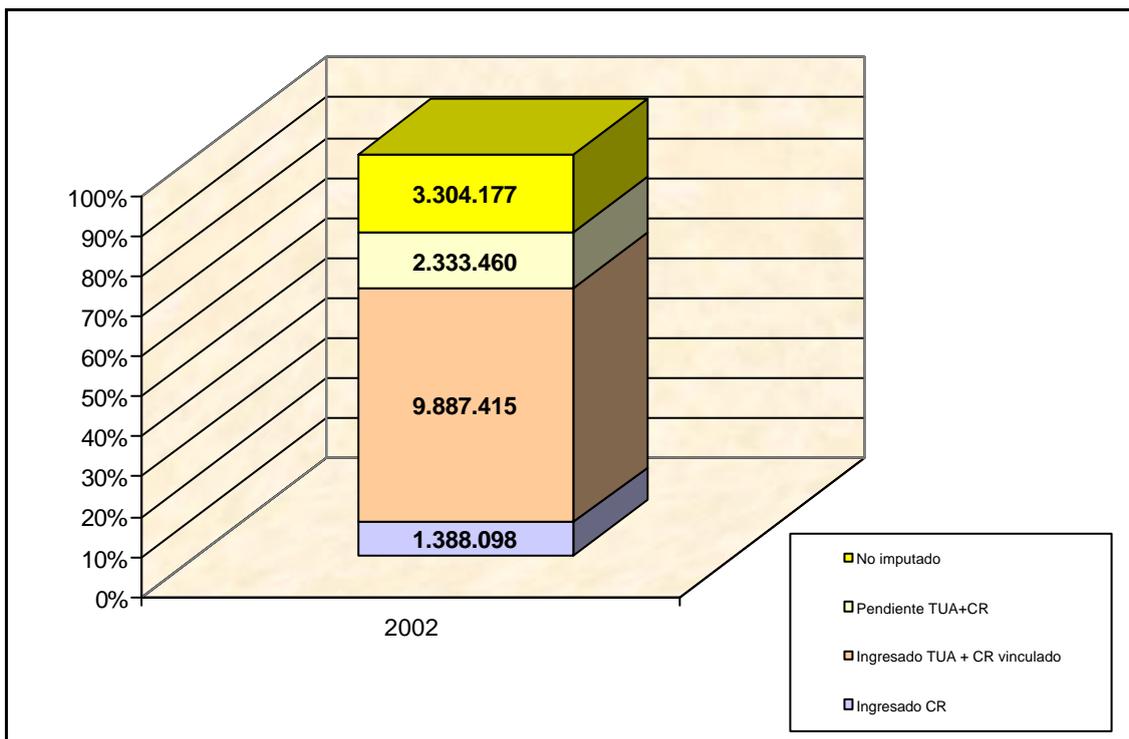
- Se ha realizado un análisis sobre 14 sistemas de regulación y alrededor de 71 expedientes de tarifas de utilización de agua para este estudio de recuperación de costes “en alta”.
- En los sistemas de regulación se repercuten los costes facturando el CR a los usuarios actuales pero teniendo en cuenta para el cálculo de una parte del mismo a todos los usuarios, actuales y futuros. Más concretamente, esa parte es a la que se refiere el apartado c) del art. 300 del RDPH, esto es, la de amortización de las

inversiones del Estado. No así las partes correspondientes a los apartados a) y b) del mismo artículo, esto es, a los gastos de funcionamiento y conservación y a los de administración del Organismo, respectivamente, que se calculan teniendo en cuenta, exclusivamente a los usuarios actuales. De cualquier, forma surge aquí el concepto de costes “no imputados”, aunque, más bien, habría de decirse no imputados por el momento, ya que, a medida que se van desarrollando los usos de un determinado sistema de regulación (embalse o conjunto de embalses) se van progresivamente imputando a los usuarios respectivos.

- En aquellos casos donde existen costes por el resto de conceptos de servicio en alta, la repercusión de estos costes a los usuarios se hace a través de la TUA, incluyendo los del CR que les corresponda por facturación conjunta (CR vinculado a la TUA).

Siguiendo la metodología y valoración de costes realizada por el propio organismo gestor, así como los datos de su facturación, se aprecia una concordancia en los mismos.

En el decenio 1993-2002, el porcentaje de importe recaudado por CR y TUA sobre el facturado sería del 93,6%, esto es, hubo, únicamente, un 6,4% de impagados.



El porcentaje de recuperación de costes, en el ejercicio 2002, se situaría en torno al 67% con un porcentaje de costes no imputados del 19% respecto a los costes totales, quedando pendiente de cobro en el ejercicio 2002 un porcentaje del 14% sobre la cifra de costes totales. Las cifras unitarias de costes por hectárea se analizan más adelante.

### 5.2.3 ANÁLISIS DE LOS COSTES DE LOS SERVICIOS DE CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

La publicación oficial “Unidades hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000” MOPU. Servicio Geológico. Madrid, diciembre 1990, en la DHD estableció, inicialmente, 21 Unidades Hidrogeológicas (UUHH) con una superficie total de 53.623 km<sup>2</sup> (68% del total de la DHD).

No deben confundirse estas UUHH con las masas de aguas subterráneas surgidas de la DMA y que, aunque se apoyan en aquellas, no coinciden ni en número, ni en nombre, ni en límites, ni en extensión.

A pesar de ello, se ha partido, para este análisis económico, de dichas UUHH por tener más datos económicos e hidrogeológicos sobre ellas que sobre las masas de agua subterránea definidas según la DMA.

Las variables principales para obtener los costes financieros del uso de aguas subterráneas son, entre otras, los costes de perforación y de construcción de los pozos y sondeos, los sistemas de bombeo y los costes de consumo energético.

En el estudio se han considerado 14 UUHH de las 21 totales, aquellas en las que el aprovechamiento de aguas subterráneas era más importante, siendo el uso para regadío el más relevante seguido de los usos de abastecimiento urbano e industrial. En algunas UUHH no se han tenido en cuenta algunos de los usos mencionados por su escasa relevancia en el cómputo total.

Los resultados del análisis, que se exponen en la siguiente tabla, muestran unos costes unitarios que fluctúan entre un mínimo de 0,05 €/m<sup>3</sup> para abastecimiento y 0,07 €/m<sup>3</sup> para regadío en la unidad de Segovia, debido a su elevado caudal de extracción, y un máximo de 0,17 €/m<sup>3</sup> para abastecimiento y 0,35 €/m<sup>3</sup> para regadío en la unidad Ciudad Rodrigo-Salamanca.

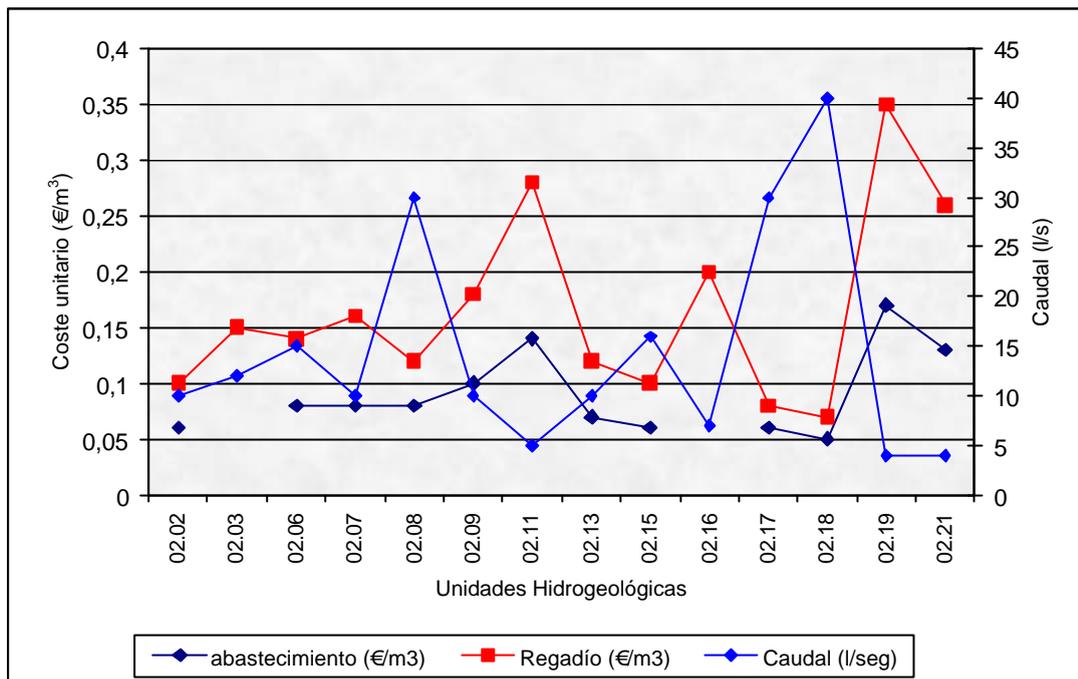
La tabla refleja tanto los costes unitarios por m<sup>3</sup> como los totales para cada UH, segregados por usos de abastecimiento (urbanos) y regadío:

UUHH	Coste unitario		Coste total		TOTALES
	Abast. €/m <sup>3</sup>	Reg. €/m <sup>3</sup>	Abast. €	Reg. €	€
QUINTANILLA-PEÑAHORADA-ATAPUERCA	0.06	0.10	111 405	72.228	183.633
RAÑAS DEL ÓRBIGO-ESLA		0.15		4.845.976	4.845.976
REGIÓN DEL ESLA-VALDERADUEY	0.08	0.14	316 087	9.077.743	9.393.830
PÁRAMO DE TOROZOS	0.08	0.16	67 766	1.105.310	1.173.076
REGIÓN CENTRAL DEL DUERO	0.08	0.12	81 298	476.711	558.009
BURGOS-ARANDA	0.10	0.18	48 604	2.005.715	2.054.319
ARAVIANA-MONCAYO	0.14	0.28	41 636	276.044	317.680
PÁRAMO DE CUÉLLAR	0.07	0.12	96 655	2.847.181	2.943.836
CUBETA DE ALMAZÁN	0.06	0.10	58 676	200.358	259.034
ALMAZÁN SUR		0.20		2.621.242	2.621.242
REGIÓN DE LOS ARENALES	0.06	0.08	838 918	17.026.879	17.865.797
SEGOVIA	0.05	0.07	92 782	784.466	877.248
CIUDAD RODRIGO-SALAMANCA	0.17	0.35	3 214 845	247.197	3.462.042
VALLE DE AMBLÉS	0.13	0.26	133 094	1.056.157	1.189.251
<b>Totales UUHH analizadas</b>			<b>5.101.766</b>	<b>42.643.207</b>	<b>47.744.973</b>

**Tabla 5.9. Costes totales y unitarios estimados de las aguas subterráneas para su uso en abastecimiento y regadío**

De acuerdo con las estimaciones sobre los cálculos efectuados, los costes de captación de las aguas subterráneas indicarían que el 89,3% serían imputables a los usos de regadío y el 10,7% restante imputable a los usos urbanos.

Como norma general, cuanto mayor sea el caudal bombeado menor resulta ser el coste medio por unidad de volumen como se observa en el gráfico adjunto.



**Figura 6.- Costes unitarios estimados del agua subterránea en la DHD**

#### 5.2.4 ANÁLISIS DE RECUPERACIÓN DE COSTES DE LOS SERVICIOS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE, RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

La DHD engloba 1.945 municipios con una población censada en 2001 de 2.151.299 habitantes<sup>6</sup>, la cual representa alrededor del 5% de la población de España. La dotación<sup>7</sup> por habitante y día se situó en 2002 en unos 350 litros. El volumen total de agua suministrado a las redes de distribución se ha estimado en unos 272 hm<sup>3</sup>/año, con un volumen de pérdidas en las redes de distribución del orden de 53 hm<sup>3</sup>/año, debido, fundamentalmente, a la antigüedad de algunas de las redes.

El análisis de los costes de los servicios urbanos de abastecimiento y saneamiento en la DHD, se ha efectuado a partir de los datos de la *Encuesta de Tarifas 2002* realizada

<sup>6</sup> Censo de Población 2001 (INE 2004).

<sup>7</sup> Suministro en redes, incluyendo pérdidas.

por la AEAS-AGA<sup>8</sup> y la *Encuesta sobre el Suministro y Tratamiento del Agua 2002* del Instituto Nacional de Estadística (INE).

#### 5.2.4.1. Análisis de precios y facturación

### Sistema tarifario

El sistema tarifario de los municipios encuestados en la DHD presenta una diferenciación entre los usos domésticos y los usos industriales.

	Consumo Doméstico			Consumo Industrial		
	Enc.	Mun.	Población	Enc.	Mun.	Población
Cuota servicio abastecimiento	7	7	593.203	6	6	573.174
Mínimo de consumo	3	3	518.738	2	2	482.738
Facturación en bloques	7	7	856.749	6	6	836.720
<i>Nº de bloques</i>						
2 bloques	1	1	36.000	1	1	36.000
3 bloques	2	2	87.770	3	3	277.982
4 bloques	2	2	360.000	0	0	0
5 bloques	2	2	372.979	2	2	522.738
6 o más bloques	0	0	0	0	0	0
Total	7	7	856.749	6	6	836.720
Precios crecientes	8	8	913.632	6	6	836.720
Cuota servicio alcantarillado	5	5	502.050	5	5	502.050
Cuota consumo alcantarillado	7	7	727.058	6	6	707.029
Cuota servicio depuración	0	0	0	0	0	0
<i>Cuota consumo depuración</i>	3	3	429.862	3	3	429.862
Cánones	0	0	0	0	0	0
Bonificación al consumo	5	5	797.862	3	3	579.621

Fuente: AEAS-AGA (2003)

**Tabla 5.10. Estructura del sistema tarifario de la DHD. Año 2002**

Los datos recogen información de las cuotas de servicio y consumo aplicables al suministro, alcantarillado y depuración de aguas residuales. En relación con la estructura del sistema tarifario, se aprecian diferencias significativas entre los distintos usos y municipios. En los abastecimientos suele haber entre 3 y 5 bloques con precios crecientes. La cuota de servicio es girada para todas las prestaciones del ciclo integral (suministro, alcantarillado y depuración) junto a una cuota adicional de consumo.

<sup>8</sup> (AEAS) Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento – (AGA) Asociación Española de Empresas Gestoras de los Servicios de Agua a Poblaciones

Datos de facturación-Precios medios

Sobre los cálculos efectuados por los distintos conceptos del ciclo integral (Abastecimiento-Saneamiento) referentes a cuatro casos hipotéticos de facturación anual (84, 180, 300 y 1.800 metros cúbicos), basados en los bloques de consumo más comunes establecidos en sistemas tarifarios, se ha obtenido el importe de la factura correspondientes a dichos consumos, de acuerdo a la encuesta realizada por la AEAS.

IMPORTE DE LA FACTURA	84 m <sup>3</sup> anuales		180 m <sup>3</sup> anuales		300 m <sup>3</sup> anuales		1.800 m <sup>3</sup> anuales	
	Importe	Precio Unitario	Importe	Precio Unitario	Importe	Precio Unitario	Importe	Precio Unitario
Servicio agua potable	34,55	0,41	71,46	0,40	129,38	0,43	9.099,78	5,06
Conservación red alcantarillado	18,23	0,22	37,10	0,21	64,32	0,21	4.464,82	2,48
Depuración aguas residuales	13,84	0,16	34,34	0,19	59,95	0,20	5.013,22	2,79
Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Importe total del recibo	52,51	0,63	113,10	0,63	204,62	0,68	14.669,86	8,15

Fuente: AEAS-AGA (2003). Cifras en euros.

**Tabla 5.11. Importe de la factura para distintos niveles de consumo en la DHD. 2002**

Las distintas facturaciones suponen una dotación media diaria por abonado de 230, 493, 822 y 4.932 litros respectivamente. Cabe destacar que en la encuesta realizada por el INE se reflejaba una dotación media diaria de 155 litros por habitante, muy por debajo de la obtenida por la AEAS que se considera más realista.

La tarifa media del servicio de suministro oscila entre 0,40 y 5,06 €/m<sup>3</sup>, el precio medio por prestación del servicio de alcantarillado está comprendido entre 0,21 y 2,48 €/m<sup>3</sup>, y la tarifa media del servicio de depuración varía entre 0,16 y 2,79 €/m<sup>3</sup>. La suma de todos los conceptos del servicio sitúa el precio medio en unos niveles comprendidos entre 0,63 y 8,15 €/m<sup>3</sup>. Es de reseñar que el precio medio del agua en 2002 para la CA de Castilla y León, según la Encuesta del INE, se estableció en 0,49 €/m<sup>3</sup>, cifra muy por debajo de la calculada para la DHD en la Encuesta 2002 de la AEAS, que estimaba un precio por metro cúbico 0,72 €/m<sup>3</sup>.

#### 5.2.4.2. Ingresos totales

El suministro, una vez aplicados los datos del INE y AEAS para el conjunto de la población de la DHD, resulta de poco más de 272,221 hm<sup>3</sup>/año. Si se utiliza la eficiencia en redes del 80,6%<sup>9</sup>, se obtiene un volumen registrado de 219,352 hm<sup>3</sup>/año, con un ingreso de unos 162,25 millones de euros por la prestación de los servicios de abastecimiento y saneamiento, de los que 88,09 millones corresponden a la prestación del servicio de abastecimiento, y 74,16 millones al de saneamiento.

Aplicados los indicadores por habitante resultan unos niveles medios de ingresos de 75,42 €/habitante y año, desglosados en 40,95 y 34,47 €/habitante y año para los servicios de abastecimiento y saneamiento, respectivamente.

	Volumen (m <sup>3</sup> )
Suministro a las redes	272.220.913
Pérdidas en redes	52.868.883
Facturación domésticos	142.343.658
Facturación industrial	77.008.372

Fuente: Elaboración a partir de INE (2004)

**Tabla 5.12. Volúmenes estimados en la DHD. Año 2002**

Si se observa la estructura de consumo se puede apreciar que el volumen de facturación de los usos domésticos representa  $\frac{2}{3}$  de la facturación total, siendo la facturación de los usos industriales  $\frac{1}{3}$  del total.

#### Facturación usos domésticos

La facturación estimada por consumo doméstico alcanzó en el año 2002 unos 142,343 hm<sup>3</sup> en la DHD, con unos ingresos imputables de unos 96,79 millones de euros. De esta cantidad, unos 52,67 millones de euros corresponderían a ingresos por la prestación del servicio de abastecimiento, mientras que 44,13 millones de euros serían la facturación derivada de la prestación del servicio de saneamiento.

Los ingresos unitarios medios por la prestación de estos servicios se han estimado en 0,37 €/m<sup>3</sup> para el servicio de abastecimiento, y de 0,31 €/m<sup>3</sup> para los servicios de

<sup>9</sup> Encuestas del Agua 2002 (INE). Eficiencia media en toda España.

saneamiento. En conjunto, el ingreso medio unitario por la prestación del servicio de ciclo integral para usuarios domésticos alcanzó, en 2002, un importe de 0,68 €/m<sup>3</sup>.

### Facturación usos industriales

Por su parte, los consumos industriales alcanzaron un volumen de 77,008 hm<sup>3</sup> en el conjunto de la DHD en el ejercicio 2002. Los ingresos estimados para estos consumos se han calculado en unos 65,46 millones de euros, siendo la parte correspondiente al abastecimiento de 35,42 millones de euros, y la parte correspondiente al saneamiento de 30,03 millones de euros.

SERVICIO	Domésticos	No domésticos	Conjunto
<b>Abastecimiento</b>	52.667.153,43	35.423.851,24	88.091.004,67
<b>Saneamiento</b>	44.126.533,96	30.033.265,18	74.159.799,14
<b>Ciclo Integral</b>	96.793.687,39	65.457.116,42	162.250.803,81

Fuente: Elaboración a partir de datos del INE (2004) y AEAS (2003). Cifras en euros.

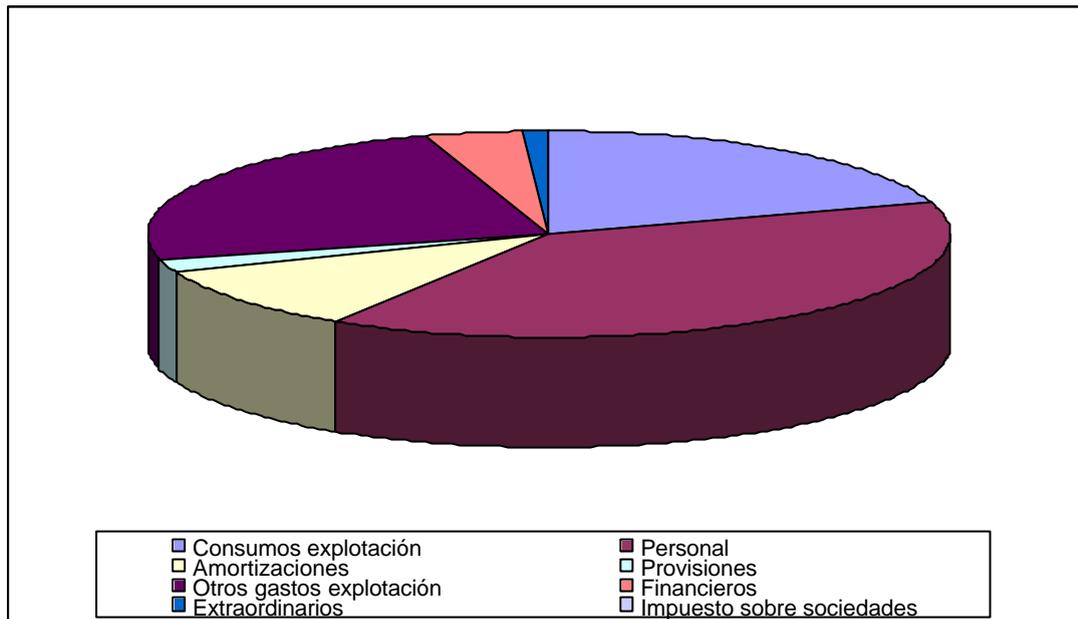
**Tabla 5.13. Facturación por usos urbanos en la DHD. Año 2002.**

El ingreso medio estimado por metro cúbico en el año 2002 para los usos industriales se establece en 0,85 euros, distribuidos en 0,46 €/m<sup>3</sup> en relación al abastecimiento y 0,39 €/m<sup>3</sup> como precio por el saneamiento.

#### 5.2.4.3. Análisis de costes

### Estructura de costes

De acuerdo con la encuesta de la AEAS, el mayor porcentaje de los costes de explotación en baja corresponde a la partida de los gastos de personal con el 39% del total de los costes de explotación. Le siguen otros gastos de explotación alcanzando el 24% del total y consumos de explotación con el 20%. Estas tres partidas suponen el 83% de los costes totales. Del resto de partidas destaca la correspondiente a amortizaciones que supone el 10% del coste total de explotación.



Fuente: AEAS-AGA (2003)

**Figura 7.- Distribución de los costes de los servicios urbanos del agua en la DHD**

### Análisis de costes subvencionados

Es necesario destacar que en el cálculo de los ingresos no se han incluido las partidas subvencionadas por las Administraciones Públicas para estos servicios, que van dirigidas a las inversiones en instalaciones y equipamiento. Estas subvenciones no se incluyen en la facturación y su procedencia es diversa, dependiendo del servicio de que se trate.

Agregando todas las partidas financiadas por las distintas Administraciones Públicas durante el período 1992-2002, se puede obtener el nivel de subvención existente para cada servicio dentro de los servicios urbanos de agua que prestan los municipios. La tabla siguiente recoge estas partidas:

Subvenciones de Capital de las AA.PP. (1992-2002)	Abastecimiento			Saneamiento		
	Precios Corrientes	Precios Constantes	Coste Anual (Amortizaciones)	Precios Corrientes	Precios Constantes	Coste Anual (Amortizaciones)
Diputaciones Provinciales	92.483.048,58	106.863.112,58	5.343.155,63	23.495.239,10	27.339.716,15	1.366.985,81
CA Castilla y León	59.315.149,15	67.493.321,71	3.374.666,09	12.992.931,82	14.905.682,50	745.284,12

Subvenciones de Capital de las AA.PP. (1992-2002)	Abastecimiento			Saneamiento		
CA Galicia	1.149.304,59	1.380.003,57	69.000,18	1.172.720,88	1.356.635,39	67.831,77
CA Cantabria	40.713,66	48.131,65	2.406,58	-	-	-
Fondo de Cohesión	185.797.033,76	219.096.046,74	10.954.802,34	57.442,54	61.124,85	3.056,24
Administración Central (MAP)	40.257.364,86	47.632.269,25	2.381.613,46	10.083.628,43	11.927.742,11	596.387,11
Administración Central (MIMAM)	9.048.269,25	10.204.942,39	510.247,12	56.894.572,75	59.294.847,30	2.964.742,37
<b>TOTAL</b>	<b>193.245.580,84</b>	<b>223.416.838,76</b>	<b>22.635.891,40</b>	<b>47.744.520,23</b>	<b>43.602.034,04</b>	<b>5.744.287,42</b>

Fuente Elaboración a partir de varias fuentes. Cifras en euros a precios corrientes y constantes. 2002.

**Tabla 5.14. Subvenciones de capital en baja a los servicios urbanos del agua**

### Costes totales

Como una primera aproximación a los costes recuperados, se han calculado los costes totales de los servicios urbanos de agua a partir de los precios medios estimados, añadiendo a éstos el coste equivalente anual de las subvenciones, que en el año 2002 fue de unos 28,38 millones de euros.

Según el criterio expuesto, el coste de los servicios urbanos del agua en la DHD alcanzó en el año 2002 un total de 190,63 millones de euros. Esta cantidad supone un coste medio unitario por metro cúbico de agua de 0,87 €/m<sup>3</sup>, y un coste anual por habitante de 88,6 €/habitante.

#### 5.2.4.4. Conclusiones

Las cifras estimadas sobre los datos analizados de la AEAS y el INE sitúan el consumo medio anual en la DHD por habitante en alrededor de 126,5 metros cúbicos de agua, con un precio medio situado en torno a 0,74 €/m<sup>3</sup>, 0,85 €/m<sup>3</sup> para los usos industriales y 0,68 €/m<sup>3</sup> para los usos domésticos, por la prestación de los servicios de ciclo integral. La factura anual por habitante se sitúa en unos 75,42 €/habitante y año.

Los resultados para el servicio de abastecimiento señalan unos ingresos totales de 88,09 millones de euros, de los cuales 52,667 millones de euros corresponden a la facturación imputable a los usuarios domésticos y 35,424 millones de euros a la facturación correspondiente a los usos industriales. Los precios medios de este

servicio se situarían en  $0,40 \text{ €/m}^3$ , siendo el correspondiente a los usos domésticos de  $0,37 \text{ €/m}^3$ , y el de los usos no domésticos de  $0,46 \text{ €/m}^3$ .

Por su parte, los resultados correspondientes al servicio de saneamiento arrojan una cifra de facturación de 74,16 millones de euros, de los que 44,13 millones de euros corresponden a los usos domésticos y 30,033 millones de euros corresponden a los usos industriales. Los precios medios de este servicio se han estimado en  **$0,34 \text{ €/m}^3$** , con un valor para el uso doméstico de  $0,31 \text{ €/m}^3$ , y para el uso industrial de  $0,39 \text{ €/m}^3$ .

No obstante, con los datos estimados por el INE y la AEAS, el precio medio por metro cúbico y correspondiente al ciclo integral se establece en una horquilla comprendida entre los  $0,49$  y los  $8,15 \text{ €/m}^3$ . Las diferencias entre una y otra fuente son importantes, y reside en que la Encuesta realizada por la AEAS trata de la *tarifa estimada* para un volumen de facturación, mientras que los datos del INE se establecen en *niveles medios estimados* de facturación.

Los ingresos totales se han estimado en unos 162,25 millones de euros por la prestación de los servicios de abastecimiento y saneamiento en la DHD. En tanto que los costes totales calculados se han estimado en 190,63 millones de euros, con lo que el nivel de recuperación de costes alcanzó en el año 2002 en la DHD un 85,11%, con un coste e ingreso medio por metro cúbico<sup>10</sup> (y habitante) de 0,87 (88,6) y 0,74 (75,42) euros, respectivamente.

#### 5.2.4.5. Relación de trabajos futuros

Según se ha expuesto al inicio de este apartado, los datos sobre costes recuperados a través de los ingresos por la tarificación del agua, han sido estimados a partir de valores nacionales y regionales procedentes de INE y AEAS. Asimismo, el dato utilizado sobre la eficiencia de las redes de distribución, corresponde a un valor medio para el conjunto del territorio nacional.

---

<sup>10</sup> Una primera dificultad ha sido la determinación de la superficie regable del conjunto de la DHD, habida cuenta de la diversidad de estadísticas oficiales existente al respecto. Para el estudio de recuperación de costes se han considerado un total del 520.941 ha de regadío. Esta cifra es la suma de las 360.985 ha de regadío con aguas superficiales considerada oficialmente por la CHD (a las cuales se factura canon de regulación y/o tarifa de utilización del agua), más las 159.956 ha de regadíos con aguas subterráneas que ofrece el Censo Agrario.

La decisión de utilizar la información a esta escala se tomó ante la carencia o falta de representatividad de la información recopilada directamente a través de los agentes que prestan los servicios municipales de abastecimiento y saneamiento del agua en la DHD.

En este sentido hay que destacar que el ámbito analizado está integrado por 1.945 municipios que incluyen su núcleo principal en el interior de los límites de la DHD, lo que supone aproximadamente el 24% del total de municipios del Estado español. De la información solicitada, a través de una muestra representativa de agentes, se ha obtenido hasta el momento datos de un total de 32 municipios, que representan el 26% de la población de la DHD. Así mismo se ha recopilado información de la Comisión Regional de Precios de la JCYL relativa a 10 municipios que suponen el 15% de la población. En total los datos obtenidos (sólo para suministro de agua potable) explican el 41% de la población servida en la DHD.

Mejorar los resultados y lograr por tanto una mayor aproximación a aquellos valores que permitan establecer en qué medida se cumple con el principio de recuperación de costes referido en el art. 9.1 de la DMA es posible a partir de información más específica obtenida directamente de los agentes que prestan los citados servicios, bien a través de la Administración Pública Local, bien a través de las empresas privadas.

Actualmente se sigue trabajando en este sentido con objeto de incorporar la nueva información recopilada y por recopilar al análisis de costes. La obtención de un mayor volumen de datos procedentes directamente de los gestores de los servicios permitirá caracterizar más precisamente la situación en la DHD con respecto al nivel de recuperación de costes de los servicios de distribución de agua potable, recolección y tratamiento de las aguas residuales.

### **5.2.5 ANÁLISIS DE RECUPERACIÓN DE COSTES DE LOS SERVICIOS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA RIEGO**

Este informe debe considerarse una primera aproximación a la situación actual de recuperación de costes de los servicios de gestión de agua de riego en la DHD. La preparación del informe ha servido para poner de manifiesto las lagunas existentes\* en los datos oficiales sobre el regadío, y las importantes diferencias en la información cuantitativa disponible.

#### 5.2.5.1. Los servicios del agua para riego

Los servicios de riego a analizar en este informe de recuperación de costes incluyen todos aquellos que son necesarios para llevar el agua desde el canal principal o el pozo hasta su aplicación a los cultivos en parcela, ya se trate de aguas superficiales o subterráneas. Por tanto, el estudio a realizar debe contemplar todos los gastos de los usuarios de riego y de las administraciones públicas para la financiación de los mismos.

Para analizar los costes en los regadíos con *aguas superficiales* hay que tener en cuenta que en su práctica totalidad se realizan a través de concesiones otorgadas a CCRR, que son los colectivos de riego encargados de llevar el agua desde el canal principal hasta la parcela. Una vez localizada el agua a pié de parcela, es el propio *regante* el responsable de aplicarla finalmente a sus cultivos.

La práctica totalidad del regadío con *aguas subterráneas* se lleva a cabo a través de *concesiones individuales*. En estos casos la captación del agua corre a cargo del propio *regante*, a través de los pozos de su propiedad. No obstante, este servicio puede considerarse ajeno a los propios del riego, y ha sido considerado de forma aislada en el apartado costes de aguas subterráneas. Así, los costes de los servicio de riego en “baja” en este caso son únicamente los realizados por los regantes para la aplicación del agua a los cultivos.

#### 5.2.5.2. Costes de capital en los colectivos de riego

Este informe estima los costes de capital con base en la planificación de inversiones en regadíos establecidas en el *Plan Nacional de Regadíos* (PNR, Real Decreto 329/2002, de 5 de abril, BOE de 27-4-2002) y el *Plan Hidrológico Nacional* (PHN, Ley 10/2001, de 5 de julio, BOE de 67-2001). El primero programa las actuaciones (inversiones en modernización de regadíos y regadíos en ejecución) a realizar en el período 2002-2008, mientras que el segundo planifica en su Anexo II las inversiones hidráulicas a realizar durante el período 2001-2008, entre las que se incluyen algunas específicamente relacionadas con los servicios prestados por los colectivos de riego. Con base en la información presupuestaria de ambos planes durante el período considerado, se han tratado de estimar los costes de capital de estos colectivos asumiendo que éstos son equiparables a la suma de los dos siguientes conceptos:

- La inversión anual media necesaria en modernización de regadíos para mantener sus infraestructuras en condiciones aceptables de uso. Esta inversión puede considerarse una aproximación válida al coste de amortización del patrimonio hidráulico de las infraestructuras que manejan los colectivos de riego ya existentes.
- Los costes de amortización de los nuevos regadíos, a ejecutar durante el próximo periodo de programación que llega hasta el 2008.

Siguiendo estos supuestos, la estimación de los costes de capital de los servicios suministrados por las CCRR de la DHD, realizada a partir de los datos de inversiones en nuevos regadíos y en modernización de los ya existentes, da como resultado un cifra de 73,84 millones de euros al año. Dentro de este importe cabe comentar que 18,35 millones de euros anuales estarían relacionados con la amortización de los nuevos regadíos y 55,47 millones de euros con la modernización de regadíos existentes.

La financiación de estos costes de capital es compartida por regantes e instituciones públicas a través de subvenciones. Para los proyectos de ejecución de *nuevos regadíos*, el PNR establece una aportación del 38,5% del capital por parte de la administración del Estado, otro 38,5% como aportación de la CA, y el 23,0% restante a cuenta de los regantes. Este reparto financiero da como resultado una subvención total para los nuevos regadíos de 14,12 millones de euros (76,9% de los costes de amortización).

Las actuaciones para la *modernización de regadíos* cuentan con una financiación más compleja, ya que intervienen diferentes entidades y en distinto grado (diferentes porcentajes de subvención), en función de la actuación concreta a la que se haga referencia. En el conjunto de la DHD los porcentajes de participación de los diferentes agentes participantes se ha estimado suponen un aporte del 43,6% de los costes de capital (24,18 millones de euros anuales), quedando el resto (56,4%, equivalente a 31,30 millones de euros al año) a cuenta de los regantes.

En resumen, en este apartado cuyos costos ascienden a 73,84 millones de euros anuales, de los cuales el 48,1% (35,52 millones de euros) son repercutidos a los regantes, mientras el 51,9% restante (38,31 millones de euros) son subvencionados entre las distintas administraciones (ver tabla siguiente):

Total costes	Costes repercutidos a regantes	Costes no repercutidos					Subvención %
		Total	JCYL	SEIASA	SEAD	DGA	
<b>73.837.678</b>	<b>35.533.631</b>	<b>38.304.048</b>	<b>16.951.812</b>	<b>9.213.269</b>	<b>2.595.350</b>	<b>9.543.616</b>	<b>51,88</b>

**Tabla 5.15. Financiación de costes de capital de los colectivos de riego (euros)**

### 5.2.5.3. Costes de explotación en los colectivos de riego

A partir de una muestra de 73 CCRR se han obtenido la estructura general de costes de explotación de estos colectivos de riego. A continuación se desglosan estas los costes totales de explotación en sus diferentes componentes:

Concepto	Total DHD (€/año)	Importe unitario (€/ha y año)	% / total
Personal	2.865.490	7,94	11,2%
Amortizaciones	127.610	0,35	0,5%
Arrendamientos	1.371.436	3,80	5,4%
Suministro	948.162	2,63	3,7%
Mantenimiento	1.800.364	4,99	7,0%
Impuestos	64.385	0,18	0,3%
CR	6.548.898	18,14	25,6%
TUA	10.878.251	30,13	42,6%
Otros	951.484	2,64	3,7%
<b>Total Costes</b>	<b>25.556.078</b>	<b>70,78</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración a partir de los datos del INE y la CHD.

**Tabla 5.16. Costes de explotación según concepto**

Los costes de explotación de los colectivos de riego, se han estimado en 25,55 millones de euros/año en el año 2002. El coste medio por hectárea regada es de 70,78 euros/ha y año.

Los costos más importantes, son los del CR y la TUA, pagados por los regantes a la CHD. Esto reafirma la idea de que, al contrario de en otras zonas, la CHD sigue manteniendo una importante labor en el cuidado y mantenimiento de las infraestructuras de riego de la DHD. Estos dos conceptos suponen el 68,2% de los costes de explotación de los colectivos de riego (48,27 €/ha y año de media). Efectivamente, en la DHD, la CHD sigue teniendo ese papel preponderante en la

gestión del regadío, ya que es la titular de gran parte de los canales de riego (gestiona su operación y mantenimiento) y realiza todavía buena parte de los trabajos de guardería dentro de las CCRR. Todos estos servicios, que en otras zonas son realizados por los propios colectivos de riego, legalmente son repercutidos a los regantes a través de la TUA.

Los costes de explotación en baja (redes secundarias, etc.) son repercutidos íntegramente a los regantes a través de las derramas que emiten anualmente los colectivos de riego a los que pertenecen, por lo que el porcentaje de repercusión de costes dentro de este apartado es del 100%.

#### 5.2.5.4. Costes de riego en parcela

Este apartado incluye tanto los costes de explotación como los de capital necesarios para realizar el riego en parcela. En esta línea, se ha realizado un análisis particular de los regadíos procedentes de aguas superficiales y aguas subterráneas.

Los coste totales para el riego de una hectárea con *aguas superficiales* ascienden a 270,83 €/ha y año en sistemas de riego superficiales, 397,53 €/ha y año para riegos por aspersión y 459,29 €/ha y año en riego por goteo. A partir de estas cifras puede estimarse que, en el conjunto de la DHD, los costes totales de riego en parcela en riegos con este tipo de agua ascienden a 112,94 millones de euros/año, de los cuales 13,29 millones de euros/año estarían dentro de los costes de capital (11,8%) y 99,65 millones de euros/año restantes dentro de los costes de explotación (88,2%). Ver tabla adjunta:

Sistema de riego ->	Superficie	Aspersión	Goteo	Total
<b>Costes de capital</b>	6.106,97	6.885,38	294,10	13.286,45
Amortización	3.053,49	5.296,45	226,23	8.576,16
Interés	3.053,49	1.588,93	67,87	4.710,29
<b>Costes de explotación</b>	59.414,47	39.825,02	418,82	99.658,31
Energía	0,00	13.502,22	208,10	13.710,32
Mano de obra	59.414,47	24.733,87	108,92	84.257,25
Mantenimiento	0,00	1.588,93	101,80	1.690,74
<b>Total riego en parcela</b>	65.521,45	46.710,40	712,92	112.944,76

**Tabla 5.17. Costes totales servicios de riego aguas superficiales en parcela en la DHD  
(miles de €/año)**

Los costes en parcelas para las *aguas subterráneas* se han cuantificado en 63,97 millones de euros/año. Esta cifra es la suma de los costes de explotación (53,78 millones de euros/año, el 84,1% del total) y los costes capital (10,19 millones de euros/año, 15,9%).

<b>Sistema de riego-&gt;</b>	<b>Superficie</b>	<b>Aspersión</b>	<b>Goteo</b>	<b>Total</b>
<b>Costes de capital</b>	0,00	9.007,67	1.181,96	10.189,64
Amortización	0,00	6.856,88	1.142,33	7.999,21
Interés	0,00	2.057,06	342,70	2.399,76
<b>Costes de explotación</b>	0,00	52.100,38	1.683,19	53.783,57
Energía	0,00	17.480,23	1.050,77	18.531,01
Mano de obra	0,00	32.020,94	549,96	32.570,89
Mantenimiento	0,00	2.057,06	514,05	2.571,11
<b>Total riego en parcela</b>	0,00	61.108,05	2.865,16	63.973,21

**Tabla 5.18. Costes totales servicios de riego aguas subterráneas en parcela en la DHD (miles de €/año)**

Finalmente, de los datos anteriores se pueden obtener los costes totales en parcela para el conjunto de la DHD, considerando todo tipo de aguas.

<b>Sistema de riego-&gt;</b>	<b>Superficie</b>	<b>Aspersión</b>	<b>Goteo</b>	<b>Total</b>
<b>Costes de capital</b>	6.106,97	15.893,05	1.476,06	23.476,08
Amortización	3.053,49	12.225,42	1.135,43	16.414,34
Interés	3.053,49	3.667,63	340,63	7.061,74
<b>Costes de explotación</b>	59.414,47	91.925,40	2.102,01	153.441,88
Energía	0,00	31.166,27	1.044,43	32.210,70
Mano de obra	59.414,47	57.091,50	546,64	117.052,61
Mantenimiento	0,00	3.667,63	510,95	4.178,57
<b>Total riego en parcela</b>	<b>65.521,44</b>	<b>107.818,45</b>	<b>3.578,08</b>	<b>176.917,97</b>

**Tabla 5.19. Costes totales servicios de riego en parcela en la DHD (miles de €/año)**

Considerando conjuntamente aguas superficiales y subterráneas, los costes en parcela serían de 176,92 millones de euros/año, 23,47 millones de euros/año en concepto de costes de capital y 153,44 millones de euros/año en concepto de costes de explotación. Para la financiación de los costes de riego en parcela, tanto de capital como de explotación, no existe ninguna línea de subvención específica, por lo que el 100% de los desembolsos en este concepto corren a cargo de los regantes.

## 5.2.5.5. Recuperación de costes en los servicios de agua de riego

Del total de costes de los servicios suministrados por los colectivos de riego, el 61,5% son repercutidos sobre los usuarios. Si diferenciamos entre costes de capital y de explotación, los porcentajes de recuperación de costes pueden cuantificarse en el 45,1% y el 100% respectivamente.

Estos resultados pueden verse en la tabla siguiente:

	<b>Total costes</b>	<b>Costes repercutidos</b>	<b>Costes subvencionados</b>
<b>TOTAL DHD</b>			
Costes de capital	73.837.677 €/año	35.533.630 €/año	38.304.047 €/año
Costes de explotación	25.556.078 €/año	25.556.077 €/año	0 €/año
<b>Total costes</b>	<b>99.393.755 €/año</b>	<b>61.089.707 €/año</b>	<b>38.304.047 €/año</b>
<b>MEDIA POR SUPERFICIE REGADA DHD</b>			
Costes de capital	204,55 €/ha y año	98,44 €/ha y año	106,11 €/ha y año
Costes de explotación	70,80 €/ha y año	70,80 €/ha y año	0,00 €/ha y año
<b>Total costes</b>	<b>275,35 €/ha y año</b>	<b>169,24 €/ha y año</b>	<b>106,11 €/ha y año</b>
<b>MEDIA POR VOLUMEN DE AGUA DHD</b>			
Costes de capital	0,0302 €/m <sup>3</sup>	0,0145 €/m <sup>3</sup>	0,0157 €/m <sup>3</sup>
Costes de explotación	0,0105 €/m <sup>3</sup>	0,0105 €/m <sup>3</sup>	0,0000 €/m <sup>3</sup>
<b>Total costes</b>	<b>0,0407 €/m<sup>3</sup></b>	<b>0,0250 €/m<sup>3</sup></b>	<b>0,0157 €/m<sup>3</sup></b>

**Tabla 5.20. Recuperación de costes en colectivos de riego con aguas superficiales**

Si se analizan los costes del riego en parcela, el 100% de los mismos, tanto en los referente a capital como a explotación son pagados por los propios regantes, con lo que le porcentaje de recuperación de costes en este nivel es del 100%

Combinando ambos niveles (comunidad de regantes y parcela), y para todo tipo de aguas (superficiales y subterráneas) se puede afirmar que los regantes cubren el 86,1% de los costes totales de los servicios de riego. El coste total de los servicios del agua asciende a 276,31 millones de euros anuales, lo que implica que 38,30 millones son cubiertos por subvenciones de diversas fuentes.

Los resultados en detalle en la siguiente tabla:

	<b>Total costes</b>	<b>Costes repercutidos</b>	<b>Costes subvencionados</b>
<b>TOTAL DHD</b>			
Costes de capital	97.313.764 €	59.009.716 €	38.304.048 €
Costes de explotación	178.997.958 €	178.997.958 €	0 €
<b>Total costes</b>	<b>276.311.722 €</b>	<b>238.007.674 €</b>	<b>38.304.048 €</b>
<b>MEDIA POR SUPERFICIE REGADA DHD</b>			
Costes de capital	186,81 €/ha	113,28 €/ha	73,53 €/ha
Costes de explotación	343,60 €/ha	343,60 €/ha	0,00 €/ha
<b>Total costes</b>	<b>530,41 €/ha</b>	<b>456,88 €/ha</b>	<b>73,53 €/ha</b>
<b>MEDIA POR VOLUMEN DE AGUA DHD</b>			
Costes de capital	0,0289 €/m <sup>3</sup>	0,0175 €/m <sup>3</sup>	0,0114 €/m <sup>3</sup>
Costes de explotación	0,0532 €/m <sup>3</sup>	0,0532 €/m <sup>3</sup>	0,0000 €/m <sup>3</sup>
<b>Total costes</b>	<b>0,0821 €/m<sup>3</sup></b>	<b>0,0707 €/m<sup>3</sup></b>	<b>0,0114 €/m<sup>3</sup></b>

**Tabla 5.21. Resumen de la recuperación de costes en el conjunto de regadíos de la DHD**

Si desglosamos en costes de explotación y de capital, de los primeros, el 100% de los costes recae sobre el regante, mientras que de los segundos, sólo lo hace el 62,3%, siendo el resto subvencionado.

El coste de los servicios prestados por la CHD (canon y tarifas por aguas superficiales) es de 14,77 millones de euros. Teniendo en cuenta este dato, se puede deducir que el coste en “alta” de los regadíos con aguas superficiales supone “sólo” el 6,9% de los costes totales de los servicios de riego cuando se utilizan esta categoría de recurso (212,34 millones de euros). En este caso de regadíos con aguas superficiales, el coste medio de todos los servicios de la Confederación cargado a los usuarios agrarios es de 0,00605 €/m<sup>3</sup>. Por el contrario, para los regadíos de aguas subterráneas, los costes de extracción (equivalente al coste en “alta” de los regadíos con aguas superficiales) son de 42,64 millones de euros, lo que representa el 66,7% de los costes totales de los servicios de riego en este caso (63,97 millones de euros).

#### 5.2.5.6. Relación de trabajos futuros para llegar a la estimación definitiva de la recuperación de costes

Actualmente se está intentando *mejorar la base informativa* en materia de recuperación de costes, en especial aquellos relativos a los costes de capital. Para ello se está a la espera de recibir de la JCYL datos concretos sobre las inversiones realizadas por esta administración en el período 1992-2004 en materia de

modernización y transformación de nuevos regadíos. Cuando estos estén accesibles se confía en revisar los cálculos para refinar la estimación de los costes de capital de los colectivos de riego, y la integración de los correspondientes resultados en la estructura general de costes de los servicios del agua de riego.

Una vez mejorada la base informativa, quedaría por completar el análisis espacial y funcional de la recuperación de costes, realizando el *análisis de recuperación de costes por UGE y por tipo de regante*, de cara a completar el análisis realizado para el conjunto de la DHD.

## 5.2.6 RESUMEN INTEGRADO – CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

Los servicios relacionados con el agua en la DHD, han supuesto durante el año 2002 unos costes financieros totales de 531,60 millones de euros/año, de los cuales 64,66 corresponden a los servicios de captación, regulación y transporte y el resto (87,84%), a los servicios de distribución (incluidos regadíos), recogida y tratamiento de las aguas residuales.

En la tabla adjunta se muestra, para los servicios en alta, los costes incurridos por cada grupo de usuarios en millones de euros/año:

<b>CAPTACIÓN Y TRANPORTE</b>	<b>Usos urbanos e industriales</b>	<b>Usos regadíos</b>	<b>Coste total</b>
Aguas superficiales	2,14	14,77	16,91
Aguas subterráneas	5,10	42,64	47,75
<b>Total recurso</b>	<b>7,24</b>	<b>57,42</b>	<b>64,66</b>

Si se considera el conjunto de los servicios, los prestados a usuarios de regadíos suponen un coste estimado de 333,73 millones de euros, cifra que representa casi el 63% de los costes totales de los servicios relacionados con el agua en la DHD. Del coste total del servicio de agua para riego, el peso principal (82,80%) corresponde a los servicios de *distribución*, tanto los realizados a través de los colectivos de riego como aquellos necesarios para llevar el agua a pie de parcela.

En relación a los servicios urbanos, incluidos domésticos e industriales, el coste total de los mismos en la DHD se ha estimado en 197,87 millones de euros, de los cuales el 96,34% (190,63) corresponden a los servicios de distribución de agua potable,

recogida y tratamiento de aguas residuales y tan solo un 3,66% a los servicios de captación y transporte, incluida la regulación.

Por su parte y analizando el servicio de captación y transporte (alta), con unos costes totales para el conjunto de usuarios de 64,66 millones de euros, cabe destacar que el regadío absorbe la mayor parte de los costes del servicio (88,80%), mientras que la prestación por el mismo a usuarios urbanos supone un coste anual para el ejercicio analizado de 7,24 millones de euros.

En cuanto al nivel de recuperación de costes en el año analizado se situaría en torno al 66,7% con un porcentaje de costes no imputados del 19,5% respecto a los costes totales, quedando pendiente de cobro en el ejercicio 2002 un porcentaje del 13,8% sobre la cifra de costes totales.

En la tabla adjunta se muestran los resultados provisionales obtenidos en relación a los costes totales de los servicios, el porcentaje de cada uno de ellos con respecto al coste total, los costes repercutidos y subvencionados, así como el nivel de recuperación de costes estimado por servicio y tipo de usuario.

	Costes totales	% sobre el Coste Total	Costes recuperados	Costes subvencionados	Nivel de recuperación de costes
<b>TOTAL USOS</b>	<b>531.600.767</b>	<b>100%</b>	<b>459.278.903</b>	<b>72.321.862</b>	<b>86,4%</b>
<b>TOTAL URBANOS (DOMÉSTICOS E INDUSTRI.)</b>	<b>197.872.116</b>	<b>37,2%</b>	<b>168.778.825</b>	<b>29.093.291</b>	<b>85,3%</b>
Captación embalse y transporte (A. Superficiales)	2.139.368	0,4%	1.426.255	713.112	66,7%
Extracción (A. Subterráneas)	5.101.766	1,0%	5.101.766	-	100,0%
Distribución	110.726.896	20,8%	88.091.005	22.635.891	79,6%
Saneamiento	79.904.087	15,0%	74.159.799	5.744.287	92,8%
<b>TOTAL RIEGO</b>	<b>333.728.650</b>	<b>62,8%</b>	<b>290.500.078</b>	<b>43.228.571</b>	<b>87,0%</b>
Captación embalse y transporte (A. Superficiales)	14.773.781	2,8%	9.849.257	4.924.524	66,7%
Extracción (A. Subterráneas)	42.643.207	8,0%	42.643.207	-	100,0%
Distribución colectivos de riego	99.393.755	18,7%	61.089.707	38.304.047	61,5%
Parcela	176.917.907	33,3%	176.917.907	-	100,0%

Tabla 5.22. Costes estimados provisionales de los servicios del agua en la DHD

## 5.2.7 COSTES AMBIENTALES Y DEL RECURSO

Según se recoge textualmente en el artículo 9.1. de la DMA, “*Los Estados miembros tendrán en cuenta el principio de recuperación de costes de los servicios relacionados con el agua, incluidos los costes medioambientales y los relativos a los recursos, a la vista del análisis económico efectuado con arreglo al anexo III, y en particular de conformidad con el principio de quien contamina paga*”.

Para ambos aspectos y dada su complejidad metodológica, actualmente, este análisis en la DHD se encuentra a la espera de las directrices que emanen de los estudios y herramientas que se están desarrollando en esta línea en la cuenca Piloto del Júcar.

## 5.3 CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA DEL USO DEL AGUA Y ANÁLISIS DE TENDENCIAS

### 5.3.1 ANÁLISIS GENERAL

#### 5.3.1.1. Caracterización económica general

#### **Población, territorio y desarrollo**

La región de Castilla y León ocupa un territorio muy extenso, y presenta, en su conjunto, una densidad de población muy baja, de 26 hab/Km<sup>2</sup>. Por otra parte, la distribución de su población es muy desigual, ya que apenas existen comarcas completas, o corredores continuos de alta densidad de población, sino núcleos constituidos por las capitales de provincia (9) y otros 6-8 municipios de cierta entidad como Aranda de Duero o Medina del Campo, que actúan como nodos secundarios. Es decir, existe un fuerte contraste entre zonas netamente urbanas, y otras en las que los núcleos de población tienen menos de 1.000 habitantes. Lógicamente, estas comarcas netamente rurales están fuera de los grandes corredores infraestructurales.

Castilla y León es la Comunidad Autónoma que, en términos absolutos y relativos, tienen mayor población residente en municipios con menos de 2.000 habitantes: 732.000 personas (el 30% de la población total) habitan en 2.126 municipios. Las actividades tradicionales agrícolas, ganaderas y forestales siguen siendo la base fundamental de la actividad económica del mundo rural. Esta dependencia casi exclusiva del sector primario, ha sido la causa inicial de la reducción rápida de activos

en el medio rural y, en consecuencia, de su despoblación. A esto se une que el 50% de la población activa del campo tiene más de 50 años y que los jóvenes de algunas comarcas no ven futuro en el campo. Sólo se queda un joven por cada dos activos que se jubilan de forma anticipada.

A pesar de que la esperanza de vida en la región es alta, incluso para estándares españoles, también lo es la mortalidad, debido al envejecimiento que presenta la población. Si para el conjunto de la Comunidad Autónoma se tiene que la población mayor de 65 años representaba el 20,4% de la población, según datos de finales de los noventa del pasado siglo, en 2.003 este porcentaje era del 22,9 %, y en muchas comarcas rurales este porcentaje resulta aún más dramático.

En este sentido, considerando a todos los núcleos de población superior a 5.000 habitantes como medios urbanos, los datos para algunas provincias arrojan este balance:

- Burgos: 30,3% de la población vive en el medio rural, el cual posee una densidad de 8 hab/Km<sup>2</sup>. El 12,6% son jóvenes frente al 31,0% que son ancianos. Por otro lado, el grupo quinquenal de 0 a 4 años supone el escaso 2,7% de su población y sólo supera a otros grupos quinquenales de 85 años en adelante.

- León: 42,4% de la población vive en el medio rural, con una densidad de 14 hab/Km<sup>2</sup>. El 14,5% son jóvenes frente al 30,9% que son ancianos. Por otro lado, el grupo quinquenal de 0 a 4 años supone el también escaso 2,6% de su población y sólo supera a otros grupos quinquenales de 85 años en adelante.

- Palencia: 42,3% de la población vive en el medio rural, el cual tiene una densidad de 9 hab/Km<sup>2</sup>. El 14,8% son jóvenes frente al 29,2% que son ancianos. Por otro lado, el grupo quinquenal de 0 a 4 años supone el escaso 2,7% de su población, superando tan sólo a otros grupos quinquenales de más de 85 años.

En las poblaciones mayores de 20.000 habitantes, no sólo hay, obviamente, más recursos humanos concentrados, sino que la pirámide de población es más esperanzadora y muestra la presencia de un porcentaje mucho más alto de jóvenes. Por otra parte urge, y en diversas estrategias expuestas por las administraciones hay referencias a ello, la potenciación de núcleos intermedios de población que actúen

como “minicapitales” de comarca en las áreas más desfavorecidas, y que aunque cuenten sólo con 6.000- 8.000 habitantes, estén dotadas de servicios administrativos y funcionales.

Al margen de estos aspectos, el nivel medio de cualificación de la población se mantiene dentro de un lugar aceptable, dentro del conjunto nacional, y existe una buena red de universidades, en la que destacan no sólo las tradicionales como Salamanca o Valladolid, sino nuevos centros de estudios, con diversos Campus que se han especializado por áreas de conocimiento. Pero la región no absorbe de forma adecuada a todos sus jóvenes titulados universitarios, y una parte de este potencial no termina produciendo en la Comunidad Autónoma en la que cursaron sus estudios.

Castilla y León es una de las regiones europeas con mayor grado de conservación de su medio natural de Europa. La despoblación, el carácter montañoso de muchas de sus comarcas, que forman una orla de sierras en toda su periferia, y la diversidad de paisajes la convierten en una zona privilegiada para actividades ligadas al monte y al mundo rural como la caza, el senderismo o la observación de aves. Esta es la base, junto con el Patrimonio Cultural, sobre la que se asienta el crecimiento de su turismo rural.

### **Encuadre económico de la región**

La incidencia de estos aspectos demográficos y socioeconómicos aludidos es de especial relevancia, y así, durante el período 1995-2003 el crecimiento real acumulado del PIB fue muy inferior al del conjunto de España, y ello es debido a que mientras que la población española se ha incrementado, la de Castilla y León ha descendido y se ha envejecido de forma muy notable. Según datos del documento “Notas de Economía Regional”, elaborado por el servicio de Estudios de ICO (Instituto de Crédito Oficial), el crecimiento real acumulado de PIB en Castilla y León fue del 21,4 %, mientras que en España fue del 29, 8%.

En relación con esto, es destacable que la población activa potencial de Castilla y León se mantienen muy por debajo de la media nacional. Aunque ha crecido la tasa de actividad, desde 1996 hasta 2003, siempre se mantiene claramente por debajo de la media española.

La tasa de actividad nacional, en 1996, era del 51,3 % y la de Castilla y León del 47,4%. En 2004, la tasa española había pasado a un 56 %, y la de Castilla y León alcanzaba un 51,6 %. Claramente, a pesar de su aumento, mantiene siempre un retraso con respecto a la media nacional, según datos del documento “*Acciones Estructurales Comunitarias en España*” emitido por la Oficina de Representación en España de la Comisión Europea. El problema reside sobre todo en la bajísima tasa de actividad femenina. Aunque la tasa de actividad de los hombres está por debajo de la media nacional (un 60 % frente a un 75%) en el caso de la actividad femenina la diferencia se establece entre un 35% de Castilla y León y un 48% nacional. Es decir, sólo una de cada tres mujeres en edad laboral tiene intención de incorporarse, o se ha incorporado, a la actividad laboral remunerada.

Al margen de todo esto, se puede establecer que desde la incorporación de España al Mercado Común Europeo, actualmente Unión Europea, se ha producido una convergencia en renta per-cápita de la región con respecto a la media europea, al acercarse a la media española, que a su vez ha ido convergiendo. En 2003, a precios corrientes en €, la renta per-cápita media de Castilla y León era de 16.711 €, mientras que la española era de 17.394 €. Pero no se puede olvidar que una parte del crecimiento per-cápita obedece a que a pesar de que el PIB total no tiene incrementos realmente notables, la población entre la que se reparte esta renta va disminuyendo, o está congelada.

### **Análisis de la producción**

Con objeto de caracterizar la actividad económica existente en la DHD, se ha analizado el Valor Añadido Bruto (VAB), el empleo y la productividad por empleado, estimada a través del cociente entre las dos primeras. Estas variables se han analizado para los diferentes sectores económicos y tomando como referencia para esta descripción a la CA de Castilla y León, dado que la superficie ocupada por ésta supone el 98% del total de la cuenca hidrográfica, y por otra parte, dicha Comunidad presenta casi el 83% de su extensión dentro de la DHD.

Los datos han sido extraídos de la Contabilidad Regional de España, usando el periodo 1995-2002 para estudiar la evolución de las variables y el año 2002 para examinar el tamaño relativo de las mismas.

En el año 2002 la economía de Castilla y León registró un VAB levemente inferior a los 30 millones de euros y los puestos de trabajo fueron de 958.000. Del total del VAB, un 62% se generan en el sector de los servicios (tanto de mercado como de no mercado) y cerca del 19% en el sector industrial.

SECTORES	Castilla y León		España	
	€año	% s/ total	€año	% s/ total
Agricultura, ganadería y pesca	2.169.342	7,5	21.068.000	4,2
Industria incluida energía y la construcción	9.847.728	34,1	160.336.000	31,6
<i>Energía</i>	1.824.810	6,3	20.327.000	4,0
<i>Industria</i>	5.454.758	18,9	96.164.000	18,9
<i>Construcción</i>	2.568.160	8,9	43.845.000	8,6
Actividades de los servicios	17.962.328	62,2	344.605.000	68,0
<i>Servicios de mercado</i>	12.961.061	44,9	269.801.000	53,3
<i>Servicios de no mercado</i>	5.001.267	17,3	74.804.000	14,8
<b>Total</b>	<b>29.979.398</b>	<b>100</b>	<b>506.558.000</b>	<b>100,00</b>

**Tabla 5.23. VAB. Año 2002 (a precios constantes de 1995)**

Cuando se comparan las participaciones porcentuales en el VAB de los sectores económicos de la comunidad con los valores nacionales, se evidencia que el sector agrario en Castilla y León, aporta un mayor porcentaje a la región que la media nacional al conjunto de la economía. La situación inversa se produce en el sector servicios donde existe una menor participación a nivel regional con un valor de 62,2% frente al 68% español. En sintonía con el VAB cuando se analiza el empleo de la comunidad, el 61% del empleo se genera en el sector servicios, un 16% son empleos industriales y cobra importancia para esta variable el sector de la construcción (11%).

En el caso del empleo, si se comparan los pesos de las actividades económicas de la comunidad castellano-leonesa con las de España, el sector que mayor diferencia registra es el de agricultura, ganadería y pesca con un mayor peso en la región que a niveles nacionales. En contraste, los servicios tienen un menor porcentaje del empleo para la comunidad que los valores Españoles.

Los niveles de empleo y las participaciones de cada sector, para Castilla y León y para España, se muestran en la tabla siguiente:

SECTORES	Castilla y León		España	
	Miles emp.	% s/ total	miles emp.	% s/ total
Agricultura, ganadería y pesca	<b>94,9</b>	9,91	1.037	6,25
Industria incluida energía y la construcción	276,5	28,87	4.830	29,11
<i>Energía</i>	11,4	1,19	121	0,73
<i>Industria</i>	157,4	16,43	2.924	17,62
<i>Construcción</i>	107,7	11,24	1.785	10,76
Actividades de los servicios	586,4	61,22	10.725	64,64
<i>Servicios de mercado</i>	361,3	37,72	7.282	43,89
<i>Servicios de no mercado</i>	225,1	23,50	3.443	20,75
<b>Total</b>	<b>958</b>	<b>100</b>	<b>16.592</b>	<b>100</b>

Tabla 5.24. Empleo por sectores. Año 2002

Cuando se analiza el VAB per cápita, los valores de la región se encuentran por debajo de la media nacional. A esto habría que sumarle que la comunidad de Galicia, a la cual corresponde una porción menor de la demarcación, tiene un VAB por habitante menor a Castilla y León, lo que no contribuye a aumentar este indicador cuando se trata de evaluar la DHD.

Zonas	euros/persona	Índice
Castilla y León	11.546	94,9
Galicia	9.910	81,5
<b>España</b>	<b>12.161</b>	<b>100,0</b>

Tabla 5.25. VAB por habitante. Año 2001

En el análisis temporal de las variables en el periodo 1995-2002, se observa un crecimiento en todos los sectores para el VAB, excepto del sector agrario. Esta situación refleja lo ocurrido a escala nacional. En el empleo, energía es el que muestra la tasa de caída más alta, seguido por el sector agrario. Los mayores crecimientos se observan en el sector de la construcción y la industria. Así, observamos que el empleo, también refleja lo que ocurre en España con los signos de las evoluciones sectoriales.

La productividad muestra crecimientos en todos los sectores. Estos fueron mayores para la región (CYL) que para España, a excepción del sector agrario:

SECTORES	VAB		EMPLEO		PRODUCTIVIDAD	
	CYL	España	CYL	España	CYL	España
Agricultura, ganadería y pesca	-1,88	1,8	-3,07	-1,0	0,60	2,8
Industria incluida energía y la construcción	3,15	3,6	1,89	3,4	1,26	0,3
Energía	2,80	3	-4,50	-2,1	6,85	5,3
Industria	3,14	3,3	2,16	2,6	1,00	0,7
Construcción	3,33	4,7	2,23	5,3	1,00	-0,6
Actividades de los servicios	2,06	3,1	1,48	2,9	0,56	0,2
Servicios de mercado	2,06	3,2	1,61	3,4	0,38	-0,2
Servicios de no mercado	2,04	2,6	1,24	1,9	0,80	0,7
<b>Total</b>	<b>2,24</b>	<b>3,3</b>	<b>1,12</b>	<b>2,7</b>	<b>1,13</b>	<b>0,5</b>

Tabla 5.26. Tasa de crecimiento interanual (1995-2002)

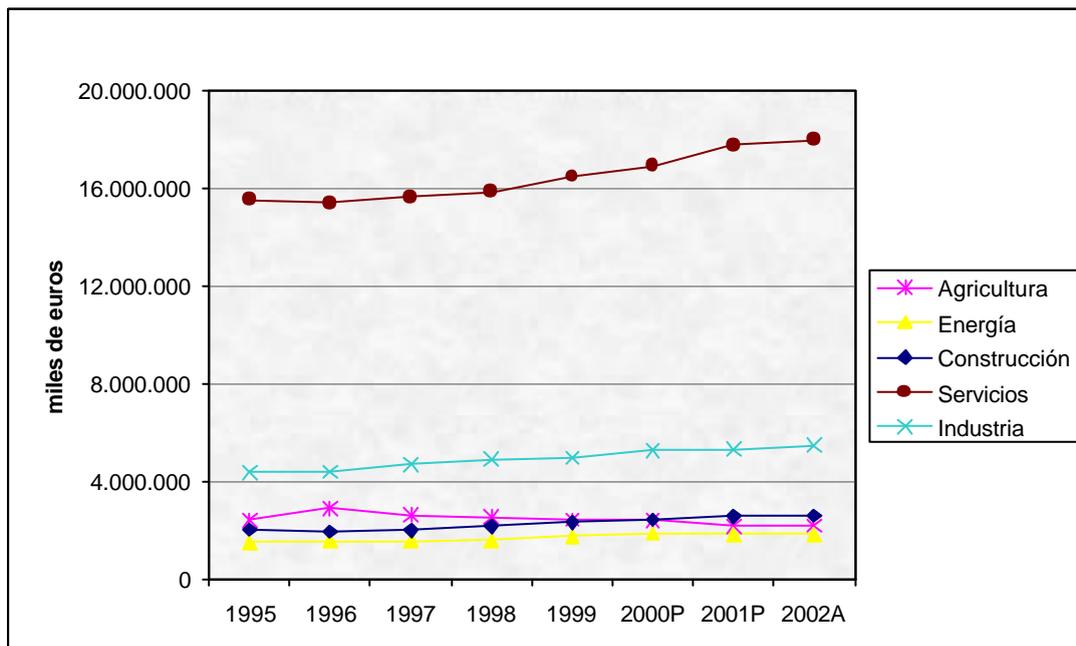


Figura 8.- Gráfico de evolución del VAB por sectores en Castilla y León (precios constantes 1995)

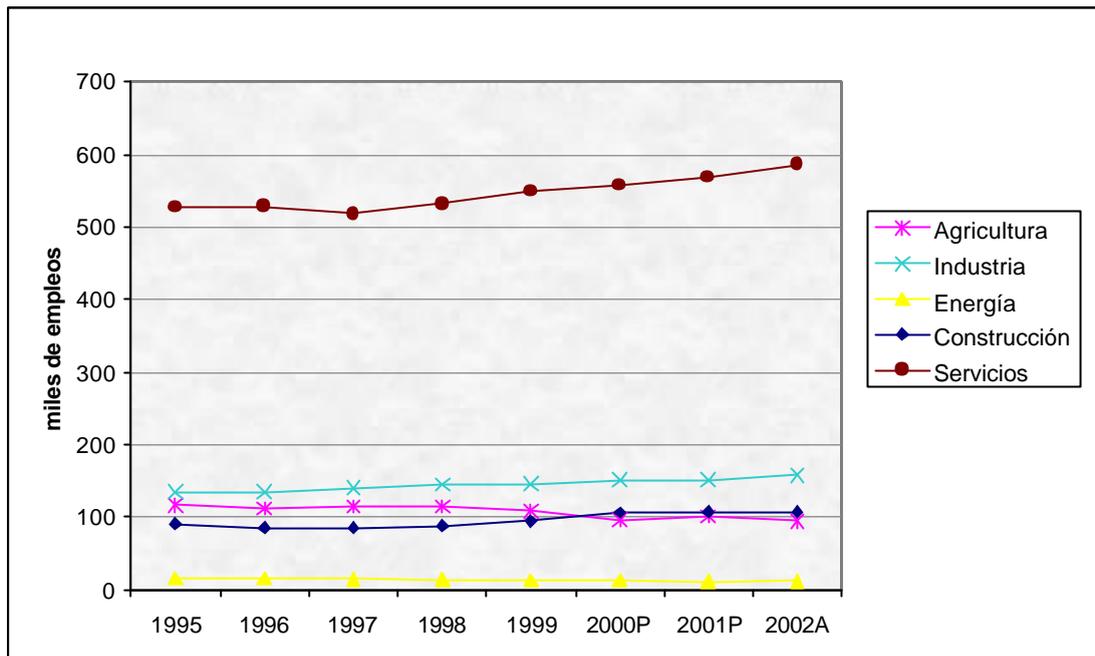


Figura 9.- Gráfico de evolución del empleo por sectores en Castilla y León

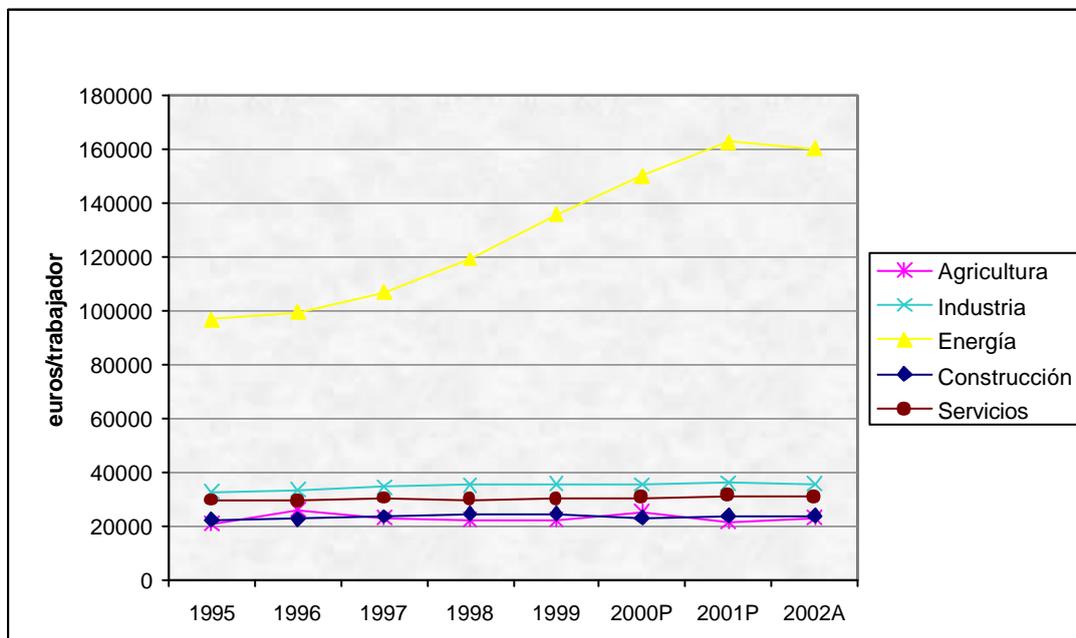


Figura 10.- Gráfico de evolución de la productividad por sectores en Castilla y León

### **Valoración de perspectivas de la economía regional de Castilla y León**

Como se ha podido comprobar, aunque el valor añadido bruto por empleo en la región, se sitúa en la media española, y la supera claramente en algunos sectores industriales, la economía de Castilla y León presenta aspectos que la hacen aparecer como menos moderna o dinámica que la de otras regiones españolas.

El porcentaje de PIB y empleo dedicado a agricultura y ganadería es claramente superior al porcentaje medio nacional, y muy superior al de las regiones más desarrolladas, pero hay aspectos intrínsecos del propio territorio que hacen que esto sea así, como son la amplitud del territorio, la tradición de muchas de sus comarcas, y la inexistencia de ciudades realmente grandes, si se exceptúa Valladolid. Por otra parte, presenta una menor terciarización que el conjunto de España, con un 61% del VAB dedicado a servicios, frente aun 68,1 % de la media nacional. Por otra parte, del total del sector servicios, un 28 % corresponde a servicios de no mercado, frente a una situación española en la que sólo el 22 % son servicios de no mercado.

A pesar de estos aspectos, hay que recordar que su renta per-cápita no ocupa una mala posición dentro del conjunto nacional, que los sectores industriales que están bien representados albergan firmas de gran importancia, como es el caso de la automoción y el de las industrias agroalimentarias, y que como se ha reflejado en el epígrafe anterior, la productividad, en términos de crecimiento del VAB de la industria, crece más en Castilla y León que en España.

El sector industrial se caracteriza por su excesiva especialización en determinadas ramas de actividad (productos químicos, material de transporte e industria agroalimentaria, fundamentalmente), por la participación en el empleo total de los grandes-medianos establecimientos fabriles, y por el elevado peso relativo de las pequeñas unidades productivas, sobre todo las de carácter artesanal, habiendo constituido un factor clave de renovación del entramado industrial de Castilla y León y de dinamización de su economía. De cualquier forma, los sectores bien representados albergan algunas de las industrias más importantes de España en sus respectivos ámbitos.

## **Descripción de las áreas económicas de mayor relevancia**

### Automoción

Hay que destacar que la región posee una estratégica industria del automóvil, que la convierte en una de las principales CC. AA. del país para este sector, con presencia de multinacionales como Fasa-Renault, Nissan-Motor Ibérica, Michelin y Bridgestone-Firestone. Estas grandes empresas tienen, por su parte, una gran capacidad de arrastre, ya que dan lugar a que exista un importante tejido de empresas suministradoras. El nivel tecnológico de estas multinacionales es muy elevado, con altos grados de automatización y sofisticados sistemas de control de calidad. Con relación a esta industria en especial, pero también en el caso de otros sectores, los emplazamientos industriales se concentran en el eje Valladolid-Palencia-Burgos, constituido por esas tres ciudades, la autovía que las une y su entorno inmediato. Fuera de este eje, apenas hay establecimientos industriales de automoción y sus derivados.

### Industria agroalimentaria

En lo que se refiere a industrias agroalimentarias, se puede calificar a Castilla y León como una potencia a escala nacional dentro de este subsector. El sector agroalimentario tiene en la región una importancia relativa mayor que en el conjunto nacional, tanto en lo referido a generación de riqueza como a empleo. Resulta estratégico por ser una de las principales salidas que tiene la producción agropecuaria, y una forma de diversificación de actividades y la productividad viene experimentando una evolución positiva en los últimos años, y la especialización es creciente.

Este sector regional se compone de un gran número de empresas y grupos agroindustriales, entre los que cabe destacar algunos tan conocidos como Ebro Agrícola, Conservera Campofrío, Leche Pascual, Dulces y Conservas Helios, Hermanos Revilla, Repostería Industrial Martínez y Vega Sicilia, entre otros, todos ellos considerados de gran calidad y reconocido prestigio dentro del ramo. A lo largo de los últimos años se ha producido una creciente entrada de capital extranjero. Así, importantes empresas transnacionales del sector de la alimentación se encuentran ya

instaladas en la Región. Algunas de las más conocidas son: Unilever, Nestlé, Kraft General Foods, Bns-Danone, Cadbury, World Wide Tobacco y Nabisco.

Además, progresivamente se ha desarrollado una variada oferta regional de elevada calidad, estrechamente relacionada con los tradicionales productos agrícolas y ganaderos de la Región. En este contexto, se ha puesto en marcha una activa estrategia de marketing de la producción regional basada en la potenciación de las Denominaciones de Origen como forma de garantizar una oferta diferenciada, de calidad y de prestigio internacional. Aquí, destacan sobre todo el sector vitivinícola con denominaciones como Ribera de Duero, Rueda, Toro, Bierzo y Cigales, de reconocida valía y calidad, que convierten a Castilla y León en una de las regiones vinícolas más importantes del mundo, y otra serie de productos típicos de la Región como los productos derivados del cerdo ibérico o una gran variedad de quesos artesanales.

#### Sector agropecuario y forestal

Los cambios experimentados en la producción agrícola se han visto acompañados por cambios en la actividad ganadera, en la que se combinan las explotaciones extensivas de ovino en grandes rebaños, con las granjas de vacuno y las modernas instalaciones intensivas de porcino. Si atendemos al censo de animales en Castilla y León, el 57 por 100 corresponde a ganado ovino, el 28 por 100 a porcino y el 13 por 100 a bovino.

Junto a estas producciones, la región acapara el 22 por 100 del aprovechamiento de los recursos forestales y silvestres existentes en España. Los productos que más valor generan son: la madera, la leña, el piñón, la resina y la castaña. Ahora bien, la explotación de los dos primeros constituye una actividad en clara decadencia, por lo que, a corto plazo, puede llegar a crear una situación de clara inestabilidad en las zonas que son excesivamente dependientes de aquélla. Además, el piñón, la resina y la castaña son productos sometidos a una fuerte competencia exterior de sus mercados, lo que dificulta su rentabilidad. En cuanto a la superficie forestal, hay que señalar que ha experimentado un enorme cambio desde la aprobación del Programa Regional de Forestación de Tierras Agrícolas, fruto de la Política Agraria Común. Un sector que apenas existía hace diez años ha llegado a desarrollarse de tal manera que ha situado a esta Comunidad Autónoma en segunda posición dentro del territorio español, lo que constituye un claro indicador de la potencialidad económica que tiene

en este área de influencia. El esfuerzo reforestador llevado a cabo en los últimos años se ha traducido, también, en la creación de puestos de trabajo en el medio rural.

Con todo, el sector agrario de esta región se encuentra, desde hace años, sumido en un fuerte proceso de transformación que le ha venido impuesto por la necesaria adaptación a las medidas de la Política Agraria Común, por la búsqueda de nuevas técnicas de cultivo que contribuyan a reducir costes, a incrementar la productividad y a respetar, en mayor medida, el medio ambiente, y por la realización de otro tipo de actividades que complementen la renta obtenida por los agricultores. Este proceso de transformación se enfrenta a serias dificultades como pueden ser, la inexistencia de un capital humano joven y cualificado, dotado de una mentalidad innovadora, y el déficit de equipamientos e infraestructuras existente en el medio rural castellano y leonés.

#### Diagnóstico de futuro

Entre las fortalezas y oportunidades de la región están las siguientes:

- a) Abundancia de recursos naturales y culturales, la amplitud del territorio, y el alto grado de conservación de su medio natural. Estos Espacios Naturales pueden favorecer el incremento de un turismo sostenible vinculado a los mismos.
- b) Aceptable-buena cualificación de la mano de obra.
- c) Potencial de expansión de la Industria agroalimentaria.
- d) Presencia de un sector industrial de alta cualificación y desarrollo tecnológico, vinculado a la automoción.
- e) Patrimonio Cultural de valor excepcional
- f) Disponibilidad de suelo industrial a precios competitivos
- g) Disponibilidad de Energía

El futuro económico pasa por la consolidación de las industrias de los sectores con buena implantación tradicional, y de la evolución y mejora de los diversos sectores de servicios.

Tradicionalmente, sólo las provincias costeras españolas, especialmente en el Mediterráneo habían contado con un sector turístico que transformó zonas agrícolas en áreas de servicios con una riqueza creciente, hace más de 35 años. Aunque se trate de un modelo de crecimiento y gestión turística radicalmente

diferente, que no puede ni debe alcanzar las cifras propias del turismo de masa de sol y playa, el turismo rural y cultural es uno de los sectores de crecimiento en la región.

### 5.3.1.2. Caracterización económica general

Con objeto de caracterizar la actividad económica existente en la DHD, se ha analizado el Valor Añadido Bruto (VAB), el empleo y la productividad por empleado, estimada a través del cociente entre las dos primeras. Estas variables se han analizado para los diferentes sectores económicos y tomando como referencia para esta descripción a la CA de Castilla y León, dado que la superficie ocupada por ésta supone el 98% del total de la cuenca hidrográfica, y por otra parte, dicha Comunidad presenta casi el 83% de su extensión dentro de la DHD.

Los datos han sido extraídos de la Contabilidad Regional de España, usando el periodo 1995-2002 para estudiar la evolución de las variables y el año 2002 para examinar el tamaño relativo de las mismas.

En el año 2002 la economía de Castilla y León registró un VAB levemente inferior a los 30 millones de euros y los puestos de trabajo fueron de 958.000. Del total del VAB, un 62% se generan en el sector de los servicios (tanto de mercado como de no mercado) y cerca del 19% en el sector industrial.

SECTORES	Castilla y León		España	
	€año	% s/ total	€año	% s/ total
Agricultura, ganadería y pesca	2.169.342	7,5	21.068.000	4,2
Industria incluida energía y la construcción	9.847.728	34,1	160.336.000	31,6
<i>Energía</i>	1.824.810	6,3	20.327.000	4,0
<i>Industria</i>	5.454.758	18,9	96.164.000	18,9
<i>Construcción</i>	2.568.160	8,9	43.845.000	8,6
Actividades de los servicios	17.962.328	62,2	344.605.000	68,0
<i>Servicios de mercado</i>	12.961.061	44,9	269.801.000	53,3
<i>Servicios de no mercado</i>	5.001.267	17,3	74.804.000	14,8
<b>Total</b>	<b>29.979.398</b>	<b>100</b>	<b>506.558.000</b>	<b>100,00</b>

Tabla 5.27. VAB. Año 2002 (a precios constantes de 1995)

Cuando se comparan las participaciones porcentuales en el VAB de los sectores económicos de la comunidad con los valores nacionales, se evidencia que el sector

agrario en Castilla y León, aporta un mayor porcentaje a la región que la media nacional al conjunto de la economía. La situación inversa se produce en el sector servicios donde existe una menor participación a nivel regional con un valor de 62,2% frente al 68% español. En sintonía con el VAB cuando se analiza el empleo de la comunidad, el 61% del empleo se genera en el sector servicios, un 16% son empleos industriales y cobra importancia para esta variable el sector de la construcción (11%).

En el caso del empleo, si se comparan los pesos de las actividades económicas de la comunidad castellano-leonesa con las de España, el sector que mayor diferencia registra es el de agricultura, ganadería y pesca con un mayor peso en la región que a niveles nacionales. En contraste, los servicios tienen un menor porcentaje del empleo para la comunidad que los valores Españoles.

Los niveles de empleo y las participaciones de cada sector, para Castilla y León y para España, se muestran en la tabla siguiente.

SECTORES	Castilla y León		España	
	Miles emp.	% s/ total	miles emp.	% s/ total
Agricultura, ganadería y pesca	94,9	9,91	1.037	6,25
Industria incluida energía y la construcción	276,5	28,87	4.830	29,11
<i>Energía</i>	11,4	1,19	121	0,73
<i>Industria</i>	157,4	16,43	2.924	17,62
<i>Construcción</i>	107,7	11,24	1.785	10,76
Actividades de los servicios	586,4	61,22	10.725	64,64
<i>Servicios de mercado</i>	361,3	37,72	7.282	43,89
<i>Servicios de no mercado</i>	225,1	23,50	3.443	20,75
<b>Total</b>	<b>958</b>	<b>100</b>	<b>16.592</b>	<b>100</b>

**Tabla 5.28. Empleo por sectores. Año 2002**

Cuando se analiza el VAB per cápita, los valores de la región se encuentran por debajo de la media nacional. A esto habría que sumarle que la comunidad de Galicia, a la cual corresponde una porción menor de la DHD, tiene un VAB por habitante menor a Castilla y León, lo que no contribuye a aumentar este indicador cuando se trata de evaluar la DHD.

Zonas	euros/persona	Índice
Castilla y León	11.546	94,9
Galicia	9.910	81,5
España	12.161	100,0

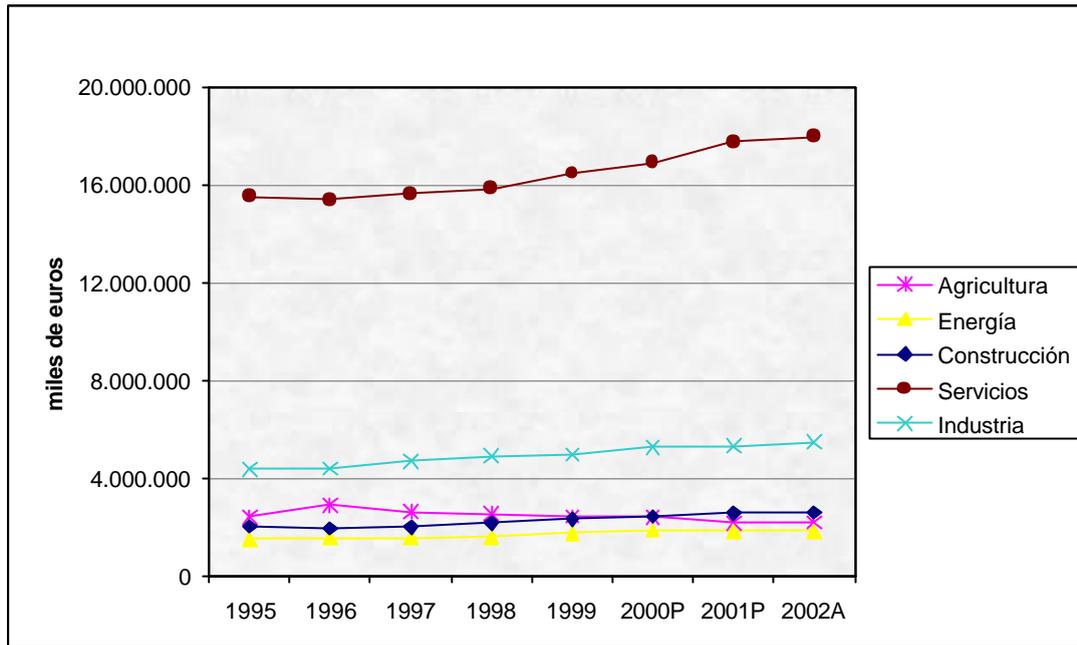
Tabla 5.29. VAB por habitante. Año 2001

En el análisis temporal de las variables en el periodo 1995-2002, se observa un crecimiento en todos los sectores para el VAB, excepto del sector agrario. Esta situación refleja lo ocurrido a escala nacional. En el empleo, energía es el que muestra la tasa de caída más alta, seguido por el sector agrario. Los mayores crecimientos se observan en el sector de la construcción y la industria. Así, observamos que el empleo, también refleja lo que ocurre en España con los signos de las evoluciones sectoriales.

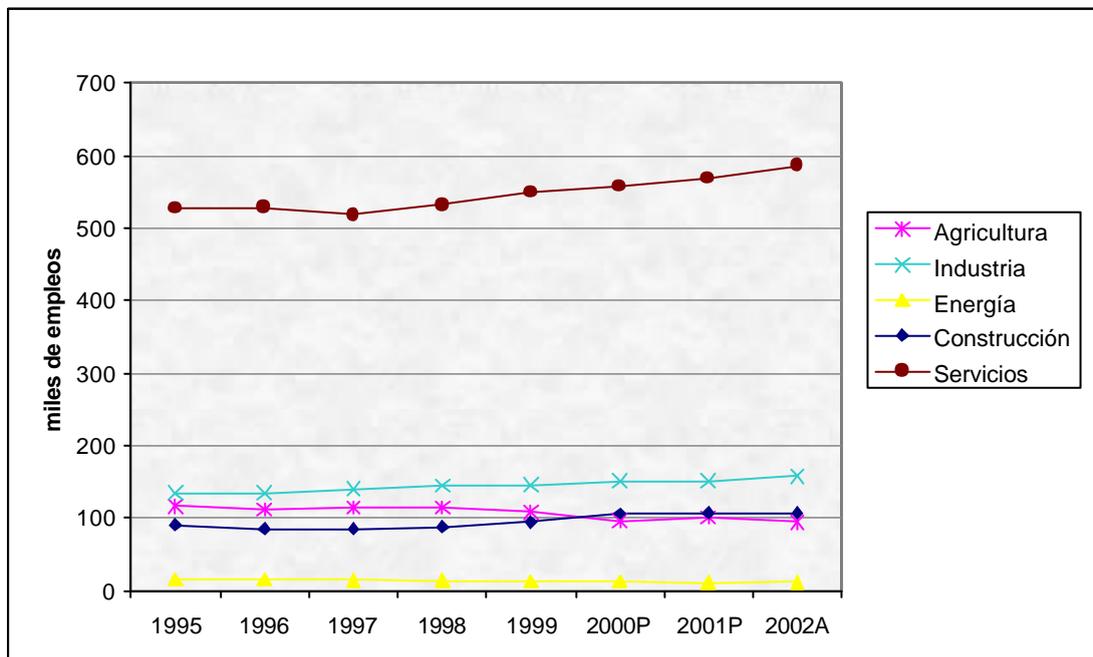
La productividad muestra crecimientos en todos los sectores. Estos fueron mayores para la región (CYL) que para España, a excepción del sector agrario.

SECTORES	VAB		EMPLEO		PRODUCTIVIDAD	
	CYL	España	CYL	España	CYL	España
Agricultura, ganadería y pesca	-1,88	1,8	-3,07	-1,0	0,60	2,8
Industria incluida energía y la construcción	3,15	3,6	1,89	3,4	1,26	0,3
<i>Energía</i>	2,80	3	-4,50	-2,1	6,85	5,3
<i>Industria</i>	3,14	3,3	2,16	2,6	1,00	0,7
<i>Construcción</i>	3,33	4,7	2,23	5,3	1,00	-0,6
Actividades de los servicios	2,06	3,1	1,48	2,9	0,56	0,2
<i>Servicios de mercado</i>	2,06	3,2	1,61	3,4	0,38	-0,2
<i>Servicios de no mercado</i>	2,04	2,6	1,24	1,9	0,80	0,7
<b>Total</b>	<b>2,24</b>	<b>3,3</b>	<b>1,12</b>	<b>2,7</b>	<b>1,13</b>	<b>0,5</b>

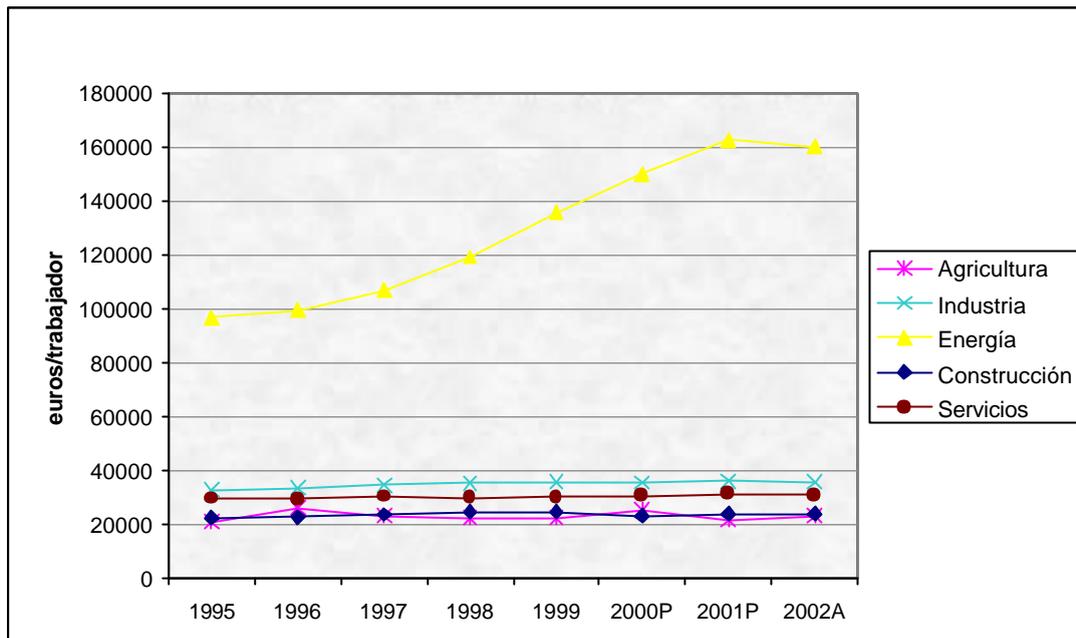
Tabla 5.30. Tasa de crecimiento interanual (1995-2002)



**Figura 11.- Gráfico de evolución del VAB por sectores en Castilla y León (precios constantes 1995)**



**Figura 12.- Gráfico de evolución del empleo por sectores en Castilla y León**



**Figura 13.- Gráfico de evolución de la productividad por sectores en**

### 5.3.2 ANÁLISIS POR SECTORES

Dos de los principales sectores de actividad económica significativos en la DHD, es decir, aquellos que suponen una proporción significativa tanto de las extracciones de agua como de los vertidos de sustancias contaminantes al medio hídrico en la DHD, corresponden al industrial y agrario. La industria, desde el punto de vista de su presión sobre la calidad de las aguas y la agricultura, por ser la depositaria de la mayor parte del uso consuntivo de agua, absorbiendo el 93% de las demandas totales de la cuenca.

Aunque no se puede tratar como un sector económico en el sentido estricto, es evidente que los abastecimientos urbanos suponen uno de los principales usos que ejerce presiones sobre el agua, tanto desde el punto de vista cualitativo, como consumidores de agua, como cuantitativo, por los contaminantes evacuados a través de los vertidos urbanos.

Se han estudiado también en esta sección los sectores turístico y energético, si bien estos análisis constituyen un primer avance de la caracterización económica de dichos usos.

### 5.3.2.1 Agricultura y ganadería

#### 5.3.2.1.1. La agricultura en el contexto de la economía de la DHD

La agricultura constituye un *sector económico de gran importancia* en la DHD, generando un  $VAB_{cf}$  de 1.905 millones de euros anuales, lo que supone aproximadamente el 7% del VAB de la economía total de la DHD, y ocupando a 86.322 personas, aproximadamente el 10% de la población activa. Estas cifras suponen una productividad aparente del trabajo de 22.069 € de  $VAB_{cf}/empleo$ , cifra ligeramente superior a la media nacional para el sector agrario.

No obstante, conviene aclarar que esta situación actual es resultado de un intenso proceso de *ajuste estructural* al que se ha visto sometido el sector en las últimas décadas, caracterizado por la sustitución del factor trabajo por el factor capital (maquinaria) y el incremento de la dimensión de las explotaciones (modernización de la agricultura). Este proceso ha supuesto una reducción de los activos agrarios a una tasa anual media del 3% durante la última década, permitiendo así el crecimiento de la productividad de la mano de obra y la supervivencia del sector en un entorno cada vez más competitivo.

La importancia de este sector primario es especialmente relevante en el medio rural, donde todavía se localiza la mayor parte de la población de la DHD (el 55% de la población vive en municipios menores de 10.000 habitantes). En este sentido, cabe destacar cómo el proceso de ajuste estructural sufrido por la agricultura de la DHD antes aludido, ha inducido importantes cambios en las sociedades rurales. Efectivamente, la eliminación de activos agrarios ha provocado un acelerado proceso migratorio hacia las ciudades, especialmente de población joven (y en concreto de mujeres), que han dejado los pueblos y el trabajo en el campo en busca de empleo en el sector servicios y en la industria. Así surge uno de los mayores problemas socio-económicos de los territorios de la DHD, como es *el despoblamiento y el envejecimiento* de la población rural. Esta situación compromete el futuro del territorio.

#### 5.3.2.1.2. Características estructurales

La DHD cuenta con una superficie aproximada de 7,90 millones de ha, de las cuales 4,97 millones de ha están dedicadas a la agricultura: son *Superficie Agraria Útil* (SAU). Esta superficie supone el 73% del territorio de la cuenca. Del total de la SAU, 3,27

millones de ha (el 41,7% de la DHD) son tierras labradas, mientras que las restantes 1,70 millones de ha (el 25,1%) se dedican a pastos permanentes. En todo caso, debe apuntarse que son las tierras labradas las únicas que realmente ejercen presiones cuantitativas (consumo de agua de riego) y cualitativas (emisión de sustancias contaminantes) sobre las masas de agua.

Las *tierras labradas*, están divididas en el seco y el regadío. El seco cubre 2.797.774 ha, lo que supone el 35,6% del territorio de la DHD y el 85,5% de las tierras de cultivos. El regadío abarca 448.963 ha (5,7% de la cuenca y 13,7% de las tierras labradas)\*.

En este último aspecto destaca el territorio provincial de León, que con 127.286 ha regables es el que tiene el regadío más extenso, tanto en términos absolutos como relativos (el 39% de su superficie labrada son tierras de regadío). A gran distancia le sigue Valladolid, con 89.084 ha regables (15% de sus tierras labradas).

Según el último Censo Agrario (1999), las SAU de la cuenca se reparte entre 122.993 explotaciones agrarias con tierras. Esta cifra supone el 7% del total nacional, si bien la superficie agraria útil ocupada representa 20% de la SAU nacional.

De los datos anteriores se deduce cómo la *dimensión media* de las explotaciones de la DHD es de 40,5 ha de SAU, sensiblemente superior a la media nacional, con tan sólo 14,7 ha. No obstante, esta cifra teórica no tiene demasiado significado. La realidad es que casi el 80% de las explotaciones no alcanza esta superficie, y que más de la mitad (58,9%) no llega ni tan siquiera a las 10 ha. Únicamente 12.933 explotaciones (el 10,5%) pasan de 100 ha de SAU. La estructura muestra que conviven grandes explotaciones con explotaciones de tipo familiar. De estos datos se puede evidenciar la dualidad existente en la cuenca, donde conviven explotaciones comerciales (de mayor tamaño y normalmente gestionadas por agricultores a título principal) y pequeñas explotaciones, las cuales suelen ser para su titular un complemento de rentas.

Nota.- Los datos estadísticos empleados para la caracterización de usos agrícolas y ganaderos del agua proceden fundamentalmente del Censo Agrario del INE de 1999, tal y como se detalla en la ficha del final de este capítulo, ya que se trata la fuente oficial más fiable sobre la estructura productiva de este sector. En este sentido cabe señalar las discrepancias existentes en cuanto a las cifras de superficie regable de esta fuente con los propios datos de la CHD, utilizados en el análisis de recuperación de costes. Esta disparidad, entre otras razones, puede achacarse a la diferente fecha de estimación de ambas cifras: año 1999 para el Censo Agrario y 2004 para la cifra de la CHD.

Especialización de la producción

Las contribuciones de los productos agrícolas y ganaderos a la Producción Final Agraria (PFA) de la cuenca están bastante equilibradas, representando aproximadamente el 50% cada una de ellos. Analizando los datos sobre producciones de la CA de Castilla y León se deduce una especialización de la agricultura de la DHD hacia los productos “continentales”. Así, las principales producciones son los cereales, que aportan el 28% a la PFA, la producción láctea (15%), el porcino (11%) y el vacuno de carne (11%).

<b>SUBSECTORES</b>	<b>miles de €</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Subsector agrícola</b>		
Cereales	987.433	27,9%
Tubérculos	328.387	9,3%
Vino	136.069	3,9%
Hortalizas	102.761	2,9%
Raíces y plantas	27.526	0,8%
Frutas	27.701	0,8%
Leguminosas	23.956	0,7%
Aceite oliva	2.031	0,1%
Otros	165.350	4,7%
<i>Total agrícola</i>	<i>1.801.215</i>	<i>51,0%</i>
<b>Subsector ganadero</b>		
Leche	518.457	14,7%
Porcino	396.025	11,2%
Vacuno carne	390.141	11,0%
Ovino y caprino carne	211.803	6,0%
Huevos	120.022	3,4%
Aves	68.281	1,9%
Otros	26.637	0,8%
<i>Total ganadero</i>	<i>1.704.729</i>	<i>48,2%</i>
<b>Subsector forestal</b>		
<i>Total forestal</i>	<i>27.256</i>	<i>0,8%</i>
<b>PFA en Castilla y León</b>	<b>3.533.200</b>	<b>100,0%</b>

**Tabla 5.31. Aportación subsectorial a la PFA en Castilla y León. Año 2000**

De los niveles de producción expuestos se deduce como la agricultura de la DHD tiene una importante contribución a la producción agraria española, especialmente en cereales, remolacha, ganado vacuno y ganado ovino, ocupando en el conjunto nacional los primeros puestos, tanto en superficie o censos, como en producciones totales.

### Distribución de cultivos en secano y regadío

Dentro del *secano* de la DHD se observa un claro predominio de los cereales de invierno: cebada (36%), trigo (16%), avena (4%) y centeno (3%). En total, este tipo de cultivos cubre el 59% del total de la superficie de secano de la DHD. También en el secano destaca la presencia de barbechos (26% de estas tierras), girasol (6%), viñedo (2%) y alfalfa (1%).

En lo que respecta al *regadío*, el cultivo al que se dedica mayor superficie es el maíz, que cubre el 32% de estas tierras. Le siguen los cereales de invierno, con el 27% en conjunto (cebada el 20%, trigo el 6% y avena el 1%), la remolacha con el 9%, el girasol con el 7%, las patatas con el 4% y la alfalfa con el 3%. También en el regadío tienen importancia los barbechos (11% de la superficie regada), pero a diferencia del secano este tipo de aprovechamiento no viene marcado por condicionantes técnicos (necesidad de acumular agua y nutrientes para los cultivos siguientes), sino por imposiciones legales de la PAC (retirada obligatoria de tierras).

### Estructura del regadío

La *técnica de riego* más utilizada en la agricultura de regadío de la DHD es la de aspersión, que cubre el 53% de la superficie regable de la cuenca. Le sigue el riego por gravedad o superficie, con un 44% del total. El riego localizado y otros métodos cubren una parte casi insignificante. La distribución espacial de los sistemas de riego es bastante dispar. Así, existen territorios provinciales donde la aspersión cubre la mayoría de los regadíos (Segovia, Valladolid y Salamanca), otros en que aspersión y gravedad están bastante equilibrados, como ocurre en Ávila, Burgos, Palencia o Zamora, y otras provincias donde la primacía del riego por gravedad es abrumadora (León, Ourense o Soria).

En cuanto al *origen del agua de riego*, cabe afirmar que la mayor parte de las superficies están regadas con aguas superficiales (62%), mientras que el 38% lo hacen con aguas subterráneas. Analizando la distribución espacial de estos porcentajes se observa como existe una íntima relación entre el origen del agua y la técnica de riego. Así, en aquellos territorios provinciales donde predomina el origen superficial de las aguas, la técnica más habitual es la gravedad, mientras que donde el origen más importante del agua es subterráneo el sistema de aspersión se impone. Efectivamente, la práctica totalidad de captaciones de agua subterránea para riego se

hacen a través de equipos de bombeo que son utilizados igualmente para impulsar el agua a través de los sistemas de aspersión. Por el contrario, en la mayoría de los riegos con aguas superficiales se hace fluir el agua hacia cotas inferiores al objeto de regar por gravedad toda la superficie dominada.

En cuanto a la *suficiencia de recursos hídricos para regar*, puede afirmarse que el 78% de la superficie de regadío de la DHD está bien dotada (agua suficiente), mientras que el 22% restante tiene problemas de abastecimiento (agua insuficiente).

Por último, puede comentarse que el 56% de la superficie regada de la DHD lo hacen a través de una concesión a una *Comunidad de Regantes*, mientras que el restante 44% lo hacen a través de concesiones individuales. En este sentido también puede apuntarse una relación biunívoca entre la pertenencia o no Comunidades de Regantes y origen del agua y, por tanto, también al sistema de riego. Efectivamente, las concesiones colectivas son empleadas normalmente para captar aguas superficiales, recursos que luego son aplicados mayoritariamente por gravedad, mientras que las concesiones individuales son utilizadas para extracciones de aguas subterráneas (pozos particulares), que aplican mayoritariamente el riego por aspersión.

#### 5.3.2.1.3. La actividad ganadera

De acuerdo con el censo ganadero de 1999, en el conjunto de la DHD de Duero hay un total de 25,34 millones de cabezas de ganado, equivalentes a 3,38 millones de unidades ganaderas mayores (UGM). El tipo de ganadería más importante de la cuenca es la porcina, con 1.467.070 UGM, que suponen el 43,3% del total de la carga ganadera de la DHD. Le siguen la ganadería bovina con 1.093.348 UGM (32,3% de la carga total), la ganadería ovina con 636.223 UGM (18,8%), y la ganadería avícola con 18.818 UGM (5,0%).

Estas ganaderías no están distribuidas uniformemente a lo largo del territorio de la DHD, sino que se concentran en zonas según patrones de especialización productiva. De tal manera que el 33,6% del *porcino* de la DHD se concentra en el territorio de la provincia de Segovia. Este tipo de ganadería se desarrolla en dicha provincia siguiendo sistemas de producción intensiva (explotaciones sin base territorial). Otros territorios con producción de porcino significativa y sistemas basados en explotaciones intensivas son Zamora (13,0% del porcino total de la cuenca), Valladolid (11,5%), Burgos (8,9%) y Ourense (2,0%). Caso bien distinto es el de Salamanca, también con

una importante cabaña de porcino (16,2% del total), pero cuya producción se basa en sistemas más extensivos (cerdo ibérico con aprovechamiento alimenticio de las dehesas –montanera-).

En cuanto a la ganadería *bovina* tiene su mayor concentración en los territorios de la DHD más periféricos, en zonas con suelos de peor calidad agronómica (zonas de montaña o zonas marginales desde una perspectiva agrícola), normalmente dedicados a pastos. Así, destaca la provincia de Salamanca, con 37,5% de la cabaña bovina total de la cuenca. A gran distancia le siguen Ávila (14,1%), León (12,8%) y Segovia (11,8%). Normalmente se trata de explotaciones con orientación de carne, de gran base territorial (ganadería extensiva), y con producciones de ciclo abierto, dedicadas a la cría de vacas madre y la obtención de terneros que serán vendidos a otras regiones (Aragón o Cataluña) para su engorde en cebaderos intensivos. Por el contrario, el vacuno con orientación de leche se reparte de forma más uniforme por el territorio, concentrándose normalmente en las proximidades de los grandes núcleos de población.

El *ovino* se distribuye de forma bastante uniforme por los territorios centrales de la DHD, con sistemas de producción mayoritariamente extensivo asociado a los secanos de la Meseta Central. De esta forma los territorios provinciales con mayores cabañas son Zamora (19,0% del total de ovino), León (15,1%), Salamanca (14,4%), Valladolid (10,8%) y Segovia (10,4%).

Del resto se puede destacar las *aves* en explotaciones intensivas localizadas cerca de los núcleos de población más importante (Valladolid con el 38,6% de la cabaña de la DHD, León con el 17,0% y Burgos con el 16,0%).

#### *5.3.2.1.4. El uso del agua en las actividades agrícolas: presiones cuantitativas y cualitativas sobre las masas de agua*

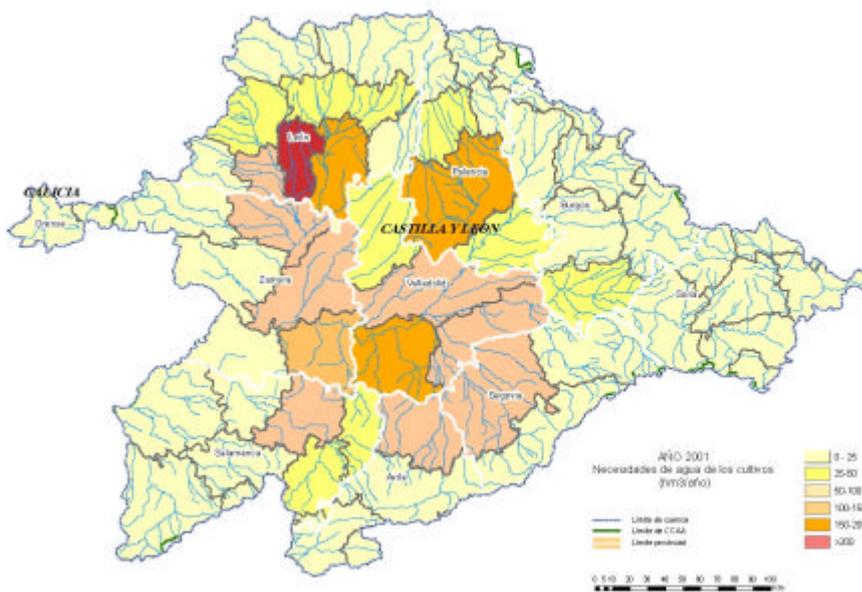
Las *necesidades hídricas de los cultivos* suponen una media de 4.350 m<sup>3</sup>/ha y año en la DHD, aunque este es un asunto siempre sujeto a estudios más específicos.

La *eficiencia técnica del regadío* en la DHD puede estimarse a partir la base de los datos del Censo Agrario sobre la superficie regada, con las diferentes técnicas de riego. Considerando como valores de referencia de eficiencia de riego el 60% para el

riego de superficie o gravedad, el 75% para la aspersión y el 90% para el goteo, puede obtenerse la eficiencia técnica media del regadío en la DHD en 68,7%.

A partir de dicha eficiencia y de las superficies regadas en juego, se puede estimar que las *necesidades en parcela* son, como media, 6.310 m<sup>3</sup>/ha y año en la DHD.

En cuanto a la distribución espacial de las necesidades hídricas puede señalarse que éstas se distribuyen de forma similar a la propia superficie regable, alterándose esta similitud sólo en función de la comarca agraria (mayores necesidades en comarcas con mayor evapotranspiración de referencia o menor precipitación) y del tipo de cultivos (necesidades más elevadas donde se concentran mayores superficies de maíz, remolacha, hortícolas u otros cultivos con grandes requerimientos de agua). Así, León es el territorio provincial con mayores necesidades hídricas de los cultivos (29,0% del total de la DHD), seguidas de Valladolid (20,0%), Zamora (13,7%) y Palencia (13,3%).



**Figura 14.- Distribución espacial de las necesidades de agua de los cultivos (Año base 2001).**

Para analizar la capacidad de generación de riqueza del agua como factor productivo en el regadío puede utilizarse el indicador de la productividad aparente, medido en euros de  $VAB_{cf}$  por metro cúbico de agua. Los resultados obtenidos de este indicador ponen de relieve una productividad del recurso baja, concretamente de  $0,23 \text{ €/m}^3$  de uso final (necesidades de los cultivos). Si se considera la eficiencia en la aplicación del riego (necesidades al nivel de parcela) esta productividad se reduce en un 30%, hasta  $0,16 \text{ €/m}^3$ . De estos datos cabe concluir afirmando que la agricultura de la DHD es una de las demarcaciones españolas con menores productividades aparentes del agua. Este hecho explica la existencia de una capacidad de pago por el agua muy reducida; la tarificación del recurso generaría una fuerte reducción de la demanda; las superficies dedicadas actualmente a los cultivos con menores productividades de agua (p.e. el maíz) se convertirían en alternativas de secano.

Otra forma de evaluar la productividad de los usos agrícolas del agua consiste en identificar los aumentos en la misma que pueden atribuirse a la disponibilidad o no de facilidades de riego. Este análisis puede llevarse a cabo con la Tabla siguiente, en la que se comparan las productividades del conjunto de cultivos de secano y de regadío.

	<i>Margen Bruto</i>	<i>Empleo</i>
<b>Cultivos secano</b>		
<i>Rentabilidad y empleo por ha</i>	271,90 €/ha	0,0102 UTA/ha
<i>Total rentabilidad y empleo (DHD)</i>	768.494.067 €	28.961 UTA
<b>Cultivos regadío</b>		
<i>Rentabilidad y empleo por ha</i>	995,59 €/ha	0,0390 UTA/ha
<i>Total rentabilidad y empleo (DHD)</i>	446.981.481 €	17.501 UTA

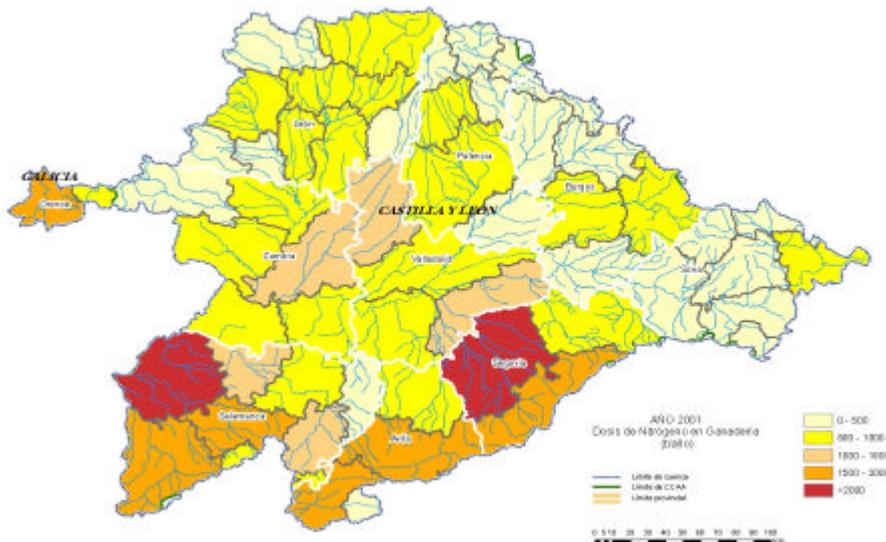
**Tabla 5.32. Comparación de la productividad y de la demanda de mano de obra por hectárea de secano y regadío en la DHD.**

Los resultados obtenidos permiten afirmar que el regadío está asociado a mayores niveles de rentabilidad. A nivel de la Cuenca, una hectárea típica de regadío produce un valor añadido bruto 3,6 veces superior que la hectárea promedio de secano, (margen medio de 271,90 euros por hectárea en secano, frente a 995,59 en regadío). En términos semejantes el regadío mejora la capacidad de generar empleo en el

medio rural, ya que la disponibilidad de agua permite como media pasar de 0,0102 UTA por hectárea del secano a 0,0390 en el caso del regadío. Estas diferencias en la generación de rentas y empleo son relativamente uniformes en todos los territorios de la DHD.

Como indicadores para cuantificar las presiones cualitativas de la actividad agraria sobre la calidad de las aguas pueden emplearse las *dosis de abonado* de nitrógeno, fósforo y potasio. Los valores agregados al nivel de cuenca de estos indicadores en el año 2001 representan unos consumos anuales de 219.712 t de nitrógeno (154.025 correspondientes a los cultivos de secano y 65.687 a los de regadío), 137.439 t de fósforo (106.857 en el secano y 30.582 en el regadío) y 84.013 t de potasio (55.947 en el secano y 28.066 en el regadío). Estas cifras ponen de manifiesto la posibilidad de que la agricultura constituya una fuente de contaminación difusa de las masas de agua. Esta posibilidad se evidencia como realidad en algunas zonas con alta concentración de cultivos de regadío.

La distribución espacial de estas presiones de carácter cualitativo puede observarse en la siguiente figura.



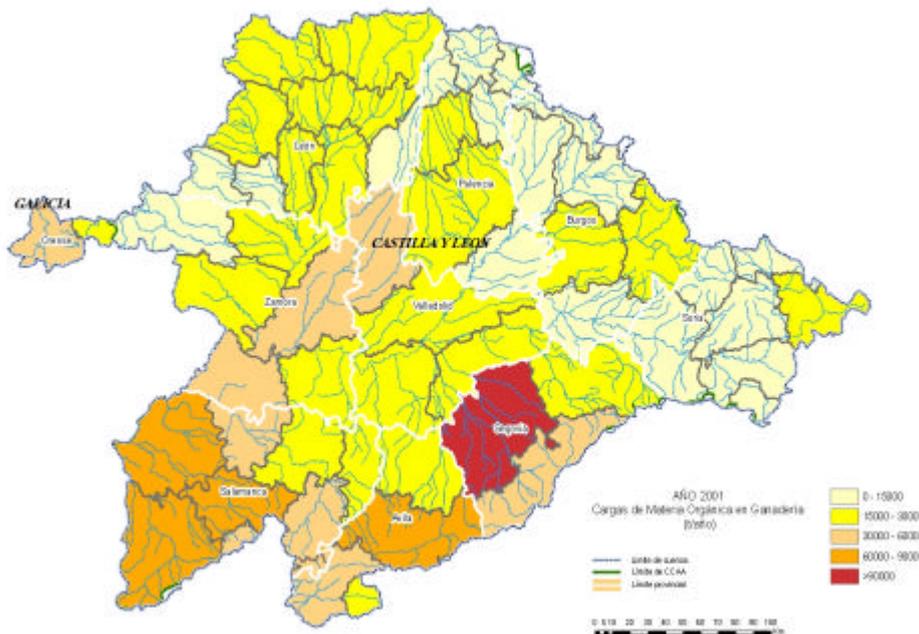
**Figura 15.- Distribución espacial de las dosis de nitrógeno empleada en las actividades agrícolas (Año base 2001)**

Como puede observarse, existe bastante semejanza de concentración de las presiones cuantitativas (necesidades de agua) y de las presiones cualitativas (dosis de fertilizantes). Este hecho se explica fácilmente si se comprende la existencia de una fuerte correlación entre la intensidad en el uso del agua y la intensidad en el uso de fertilizantes.

*5.3.2.1.5. El uso del agua en las actividades ganaderas: presiones cuantitativas y cualitativas sobre las masas de agua*

Las necesidades hídricas de las actividades ganaderas se pueden estimar en 111 hm<sup>3</sup> al año. Estas cifras son muy inferiores a las ya comentadas para las actividades agrícolas. En realidad, las presiones más significativas ejercidas por las actividades pecuarias son de tipo cualitativo, por la generación de cargas potencialmente contaminantes a través de las heces del ganado. Así, la existencia una cabaña ganadera de casi 3,4 millones de UGM genera unas presiones “brutas” anuales cuantificables como sigue: 37.130 toneladas de nitrógeno, 141.158 de fósforo, 1.273.483 de materia orgánica y 2.379.251 de materiales en suspensión. Al igual que se apuntaba para las actividades agrícolas, estas presiones suponen un peligro de contaminación difusa de las masas de aguas, en especial en zonas de mayor concentración de explotaciones (p.e. ganado porcino en Segovia).

La distribución espacial de estas presiones puede observarse en el siguiente gráfico a través del indicador de las emisiones brutas de materia orgánica.



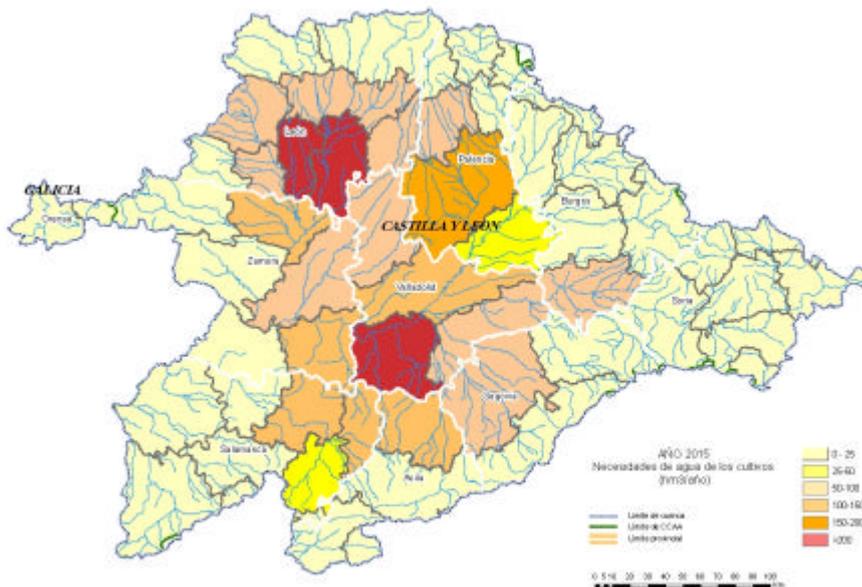
**Figura 16.- Distribución espacial de las cargas de materia orgánica de la ganadería (Año base 2001)**

#### 5.3.2.1.6. Previsiones sobre el uso del agua en las actividades agrícolas

La generación del escenario tendencial para las actividades agrícolas parte del supuesto de estabilidad de la SAU en la DHD, debido tanto a la madurez de su sector agrario (no existen tierras destinadas a otros usos con aptitudes agronómicas para su conversión en superficie agraria) como al giro experimentado en el sistema de incentivos de la PAC (desconexión de las ayudas de las superficies cultivadas). Ambas circunstancias motivan que la tendencia de crecimiento seguido en los años anteriores no continúe en un futuro. No obstante, si bien la SAU total se supone constante, sí se acepta la posibilidad de variación en la distribución de la misma entre secano y regadío, permitiendo el trasvase de las superficies del primero al segundo en función de las nuevas transformaciones en riego programadas en el PNR. En este sentido cabe comentar que el PNR, en sus dos horizontes temporales (H-2008 y H>2008), tiene previsto la transformación de 119.763 nuevas ha de regadío en la DHD, de las cuales 6.400 ha pertenecen a la categoría de los denominados “regadíos sociales”.

Además de las nuevas superficies regables, la construcción del escenario tendencial tiene en cuenta los cambios previstos en las superficies de los principales cultivos de la cuenca como consecuencia de los cambios normativos recientemente aprobados (Reforma Intermedia de la PAC y la introducción del desacoplamiento de las ayudas). Para ello se ha seguido las indicaciones de las previsiones oficiales de la UE. Así, se ha asumido que las superficies de los cereales disminuirán en un 3,2%, mientras que la de las oleaginosas (girasol) permanecerá estable. Para otros cultivos afectados por la PAC, como la remolacha (existencia de cupos productivos) y el viñedo (existencia de prohibición de nuevas plantaciones), se ha considerado el mantenimiento de las disposiciones actuales para el control de la producción. Así, para la remolacha se ha supuesto una disminución de superficies del 28,0% respecto al año base, en sintonía con la tendencia detectada en el período 1989-1999 (disminución de superficies debido al incremento de los rendimientos y a la exigencia de mantenimiento de los cupos de producción). Al viñedo se le ha asignado un crecimiento nulo, dado que se asumen en mantenimiento hasta 2015 del sistema de derechos de producción actualmente vigente, que impide el aumento de las superficies de dicho cultivo. La superficie futura del resto de los cultivos se ha estimado siguiendo un reparto proporcional de las superficies no cubiertas por las alternativas para las cuales se dispone de previsiones concretas.

Asumiendo las tendencias y los determinantes antes comentados se puede estimar un incremento de las presiones cuantitativas superior al 30% para el conjunto de la cuenca respecto al año base 2001: el 32% si se mide en necesidades hídricas de los cultivos y el 34% si se cuantifica en necesidades a nivel de parcela. Este incremento de necesidades se explica por dos motivos principales: el aumento de la superficie de regadío planificada para este horizonte temporal (PNR) y la disminución de la superficie de retirada de tierras de cultivo (barbecho) en este tipo de sistemas agrarios. La influencia de ambas circunstancias a lo largo y ancho de la DHD puede observarse en el siguiente gráfico.

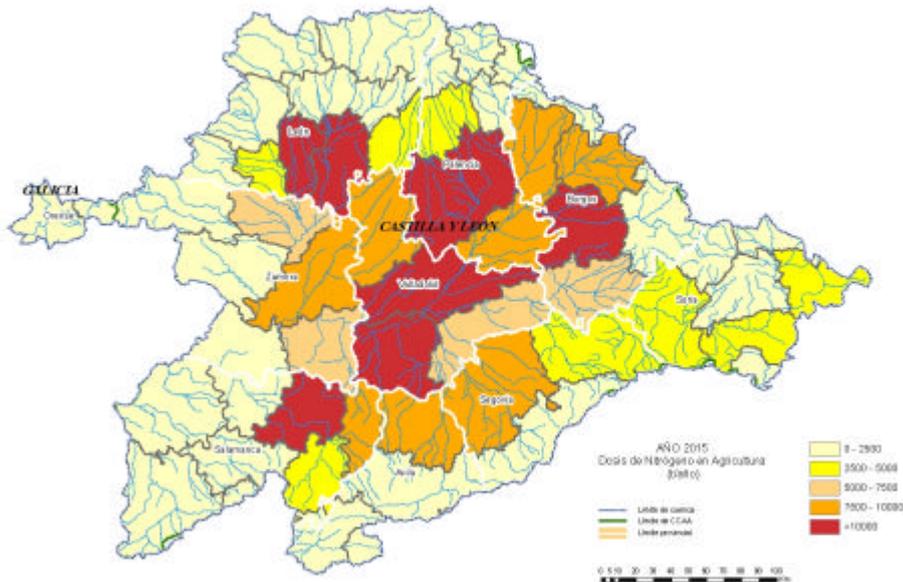


**Figura 17.- Distribución espacial de las necesidades de agua de los cultivos (Escenario tendencial 2015)**

La productividad del agua de riego en el escenario tendencial se estima disminuirá hasta los 0,20 euros de  $VAB_{cf}$  por metro cúbico. Esto supone una bajada del 13% con respecto a la productividad de la situación en el año base 2001. Este descenso tan marcado de la productividad del agua de regadío está motivado básicamente por el descenso de la productividad media por hectárea del regadío de la DHD, consecuencia de la aplicación del desacoplamiento de las ayudas PAC.

En cuanto a la evolución de los impactos de tipo cualitativo sobre las masas de agua puede señalarse que en la agricultura de secano se prevé se experimente un fuerte retroceso en uso de insumos agrarios (p.e. los fertilizantes), debido sobre todo a la expansión de los barbechos prevista con la aplicación de la Reforma Intermedia de la PAC. Por el contrario, para la agricultura de regadío se prevé un incremento en el uso de este tipo de agroquímicos, tanto por la disminución de los barbechos en este tipo de sistemas productivos como por el aumento de la superficie regable. El resultado global hace que las aportaciones totales de fertilizantes al nivel de cuenca permanezcan en unos niveles muy parecidos a la situación del año base. Así, se cuantifican escasos incrementos del 3,4%, 0,6% y 4,8% para el nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente.

Un análisis territorial del uso de fertilizantes en el año 2015 puede realizarse a partir del siguiente gráfico.



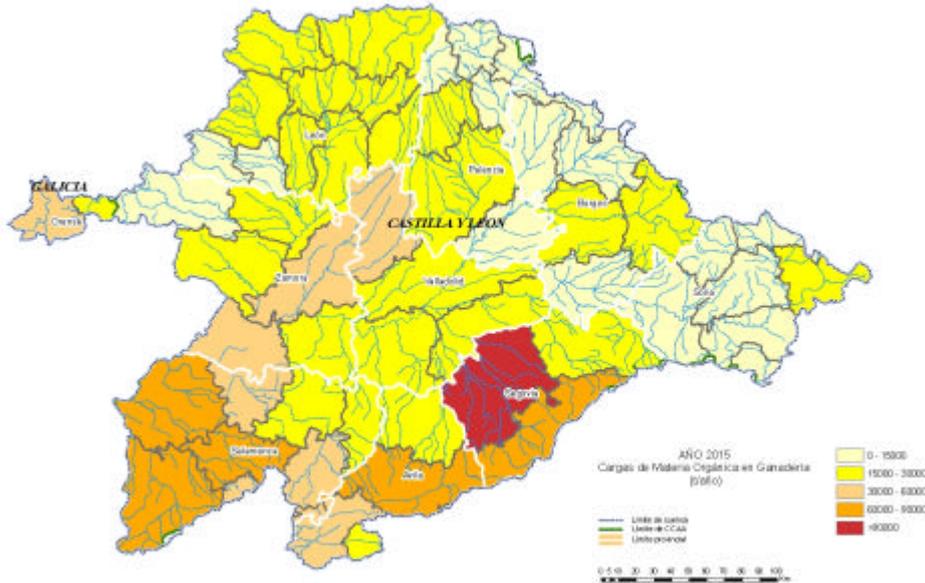
**Figura 18.- Distribución espacial de las dosis de nitrógeno empleada en las actividades agrícolas (Escenario tendencial 2015)**

#### 5.3.2.1.7. Previsiones sobre el uso del agua en las actividades ganaderas

Siguiendo igualmente previsiones oficiales de la UE, la carga ganadera total de la cuenca estimada para el año 2015 asciende hasta las 3.553.041 UGM; un aumento del 10,5% con respecto a la carga ganadera del año base. Los mayores incrementos de la cabaña se darán en el porcino (11,7%) y el ovino (9,1%).

Este crecimiento generará un incremento significativo de las presiones sobre las masas de aguas (mayor consumo de recursos hídricos y generación de más cargas contaminantes). Así el consumo de agua aumentará en un 4%, las emisiones brutas de fósforo en un 38%, las de nitrógeno en un 35%, las de materia orgánica en un 32% y las de materiales en suspensión en un 28%.

Para un análisis espacial se puede consultar el siguiente gráfico, dedicado al indicador de las emisiones brutas de materia orgánica.



**Figura 19.- Distribución espacial de las cargas de materia orgánica de la ganadería (Escenario tendencial 2015)**

#### 5.3.2.1.8. Relación de trabajos futuros para la mejora de la caracterización del uso del agua por la agricultura y la ganadería

Al objeto de cubrir las *lagunas informativas detectadas*, se proponen la realización en un futuro de las siguientes tareas:

- Las carencias sobre consumos reales de agua se prevé van a ser corregidas en un futuro próximo, cuando se establezca la obligatoriedad a nivel del Estado de instalar un sistemas de control individualizado de los consumos (contadores de agua y aforadores).
- Con relación a las carencias informativas sobre el uso de insumos agrícolas, cabe comentar que la Reforma Intermedia de la PAC de 2004 establece la obligatoriedad de establecer antes de 2006 un sistema de auditoría ambiental de las explotaciones agrarias. Es de esperar que dichas auditorías podrán proporcionar datos realistas en esta materia, y permitir así la estimación de balances de nutrientes y datos sobre el consumo de materias activas de los pesticidas, indicadores más adecuados de la presión cualitativa de la actividad agraria sobre las masas de agua.

Asimismo se comentan las siguientes actividades programas para la *revisión de la caracterización de usos agrícolas y ganaderos* realizada hasta el momento:

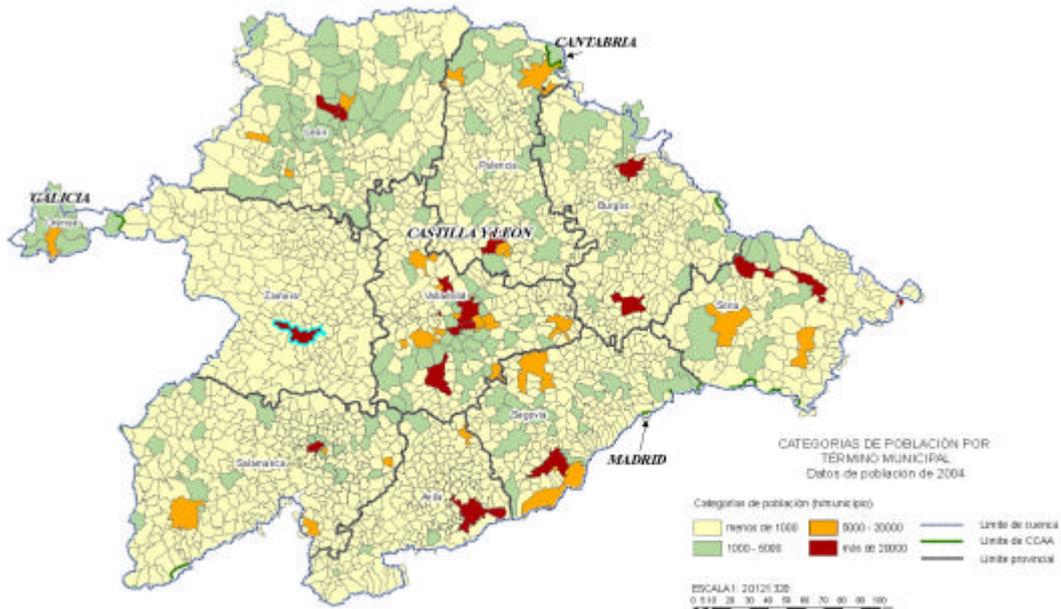
- Inclusión en el análisis de las nuevas bases informativas antes comentadas, para poder así refinar las estimaciones realizadas.
- Seguimiento de los resultados obtenidos en el escenario tendencial, con la consideración de nuevos vectores de cambio que aparezcan en un futuro (futuras reforma de la PAC, por ejemplo el de la OCM del azúcar) y consideración de nuevas previsiones oficiales de evolución del sector, tanto europeas como nacionales.

### **5.3.2.2 Abastecimiento**

#### *5.3.2.2.1. Población*

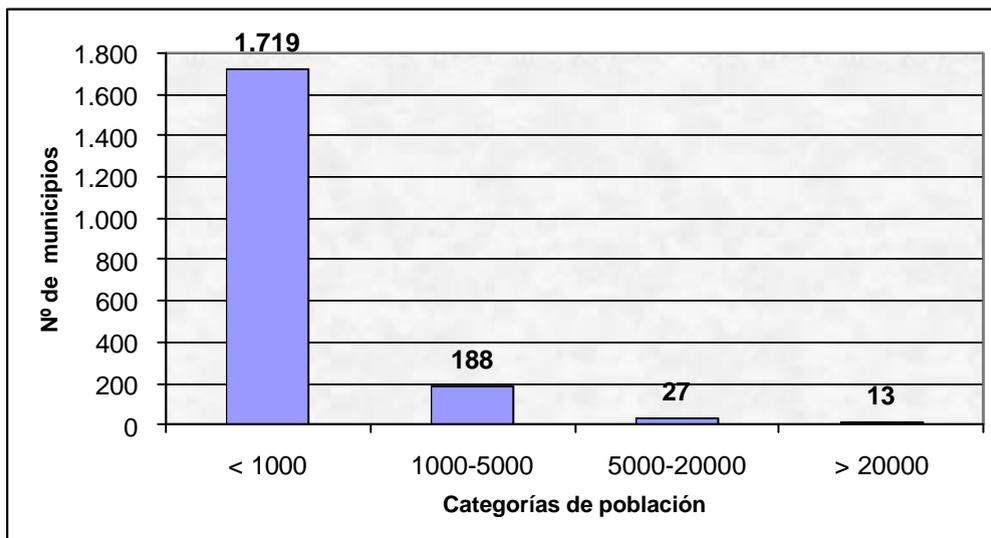
La población de la DHD ha experimentado un continuado descenso desde principio de los años sesenta, aunque el ritmo de este descenso se ha visto atenuado a partir de 1980, alcanzando, actualmente, un efectivo poblacional de 2.187.110 habitantes. De cualquier forma, entre 1.981 y 2011 la población total siguió descendiendo, así como la de la mayor parte de las provinciales, si se exceptúa Valladolid, que ha ido creciendo de forma clara, sobre todo la capital de provincia que es además la capital de Castilla y León. Sólo a partir de esa fecha, debido, fundamentalmente, al fenómeno de la inmigración, así como a un pequeño repunte de la natalidad, ha comenzado a crecer levemente la población de la DHD, sin que se haya recuperado la población de 1991.

Con una superficie en territorio español de 78.952 km<sup>2</sup>, la densidad de población media de la DHD es de 27,7 hab/km<sup>2</sup>, si bien es destacable la fuerte despoblación del entorno rural (10 habitantes/ km<sup>2</sup>) frente a las ciudades (las ocho poblaciones de más de 50.000 habitantes aglutinan el 47% de la población total), y tal como se puede comprobar en los gráficos siguientes, los 13 municipios más poblados albergan el 54% de la población de la cuenca. Por otra parte, los 1.719 municipios menores de 1.000 habitantes ocupan un área de 60.593 km<sup>2</sup>, con una población para el conjunto de 442.901 habitantes, por lo cual su densidad media es de 7,3 hab/km<sup>2</sup>, claramente en la categoría del desierto demográfico.

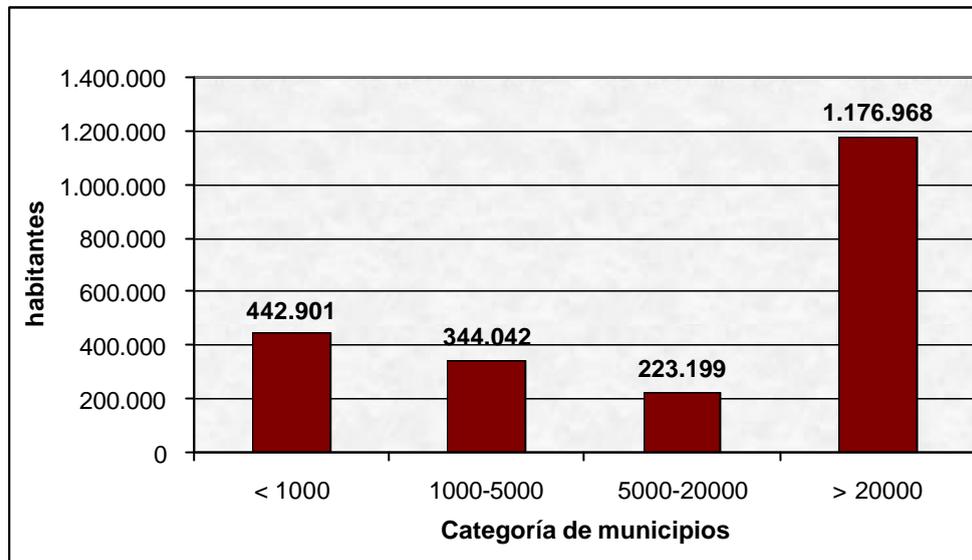


**Figura 20.- Categorías de población por término municipal (Datos de población del Padrón municipal INE-2004)**

En los gráficos adjuntos se muestra tanto el tamaño de los núcleos poblacionales como la distribución de habitantes según el tamaño de los núcleos.



**Figura 21.- Tamaño poblacional de los municipios de la DHD (Padrón municipal INE-2004)**



**Figura 22.- Distribución de habitantes por tamaño poblacional. (Padrón municipal 2004- INE)**

Las zonas con una densidad de población superior a 100 hab/km<sup>2</sup>, son muy escasas, y coinciden con las de los 13 municipios más poblados y su entorno próximo, mientras que abundan comarcas completas con densidades inferiores a 10 hab/ km<sup>2</sup>, a lo largo de todas la provincias.

Para conocer la evolución de la población de la cuenca, se han utilizado datos municipales de los años 1981, 1991 y 2001, provenientes del INE. Finalmente, se ha podido disponer también de información relativa al año 2004, desde el servicio de estadística de la CA de Castilla y León. Los datos a nivel de las divisiones internas de la DHD, que en este caso va a coincidir con las provincias, se muestran agrupados en forma de tabla.

PROVINCIA	Población 1981	Población 1991	Población 2001	Población 2004	%VARIACIÓN POBLACIÓN en los últimos 23 años	%VARIACIÓN ANUAL
ÁVILA	114.361	110.087	104.448	105.367	-8,62%	-0,39%
BURGOS	270.550	265.224	269.099	273.974	1,28%	0,13%
LEÓN	365.811	367.921	343.250	345.405	-5,97%	-0,61%
PALENCIA	186.400	185.389	174.075	173.927	-7,17%	-0,74%
SALAMANCA	328.731	321.004	314.040	319.628	-2,90%	-0,29%
SEGOVIA	149.286	147.188	145.928	152.640	2,30%	0,23%

SORIA	80.536	78.149	76.245	77.570	-3,89%	-0,40%
VALLADOLID	484.195	488.262	496.457	510.863	5,45%	0,53%
ZAMORA	222.537	211.938	198.573	198.024	-12,40%	-1,31%
CANTABRIA	2.310	1.787	1.405	1.333	-69,54%	-11,21%
OURENSE	40.317	32.642	27.779	28.268	-37,39%	-4,57%
<b>TOTAL DHD</b>	<b>2.245.150</b>	<b>2.209.699</b>	<b>2.151.299</b>	<b>2.187.110</b>	<b>-2,71%</b>	<b>-0,27%</b>

**Tabla 5.33. Tendencias demográficas en la DHD**

Desde 1981 hasta 2001, la evolución en el conjunto de la cuenca, así como en la totalidad de las provincias a excepción de Valladolid ha sido de pérdida de población. El conjunto de los territorios que componen la DHD es una de las áreas más envejecidas de España. Excepto la provincia de Valladolid, todas las provincias tienen en lo referido a la población masculina, un 18% de sus habitantes con una edad superior a los 65 años. Para la población femenina, este dato aumenta hasta suponer las mayores de 65 años un 25% de la población.

El crecimiento vegetativo que se ha venido registrando desde hace años, es negativo para el conjunto de la DHD, y no parece que esta tónica sea reversible, al menos en algunas de las provincias de la misma. La entrada de emigrantes extranjeros parece haber mitigado parcialmente el derrumbe poblacional, pero en cualquier caso la tendencia observada es la del agrupamiento de la población en algunas zonas, a expensas de los municipios menores.

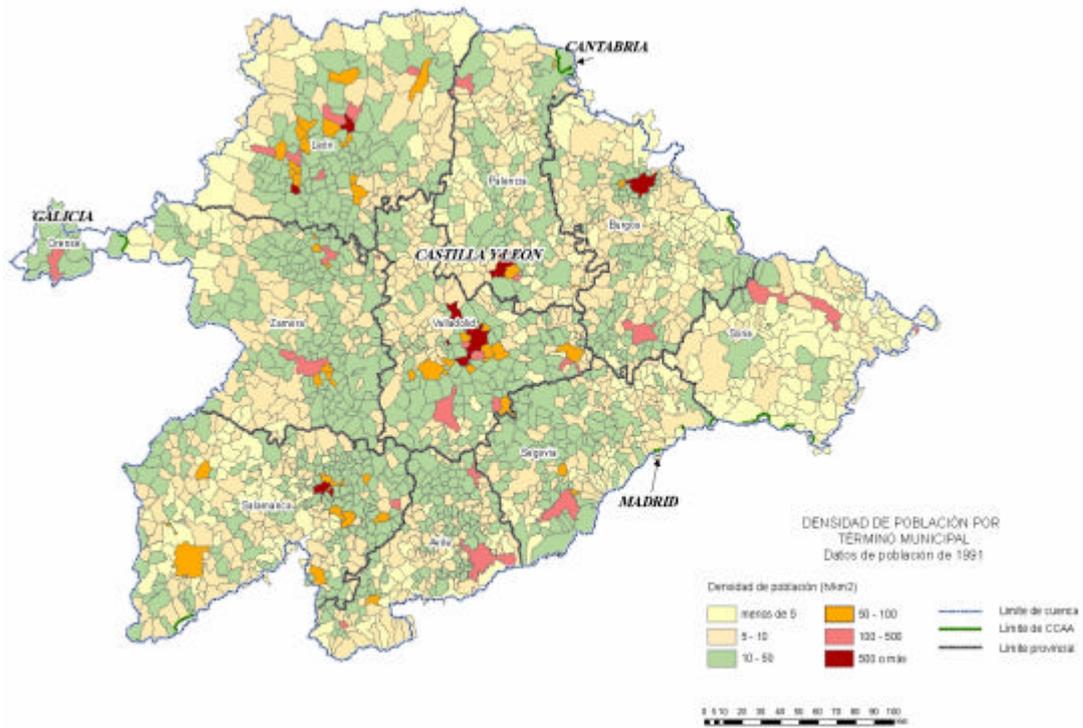


Figura 23.- Densidad de población por término municipal. Censo 1991 (INE)

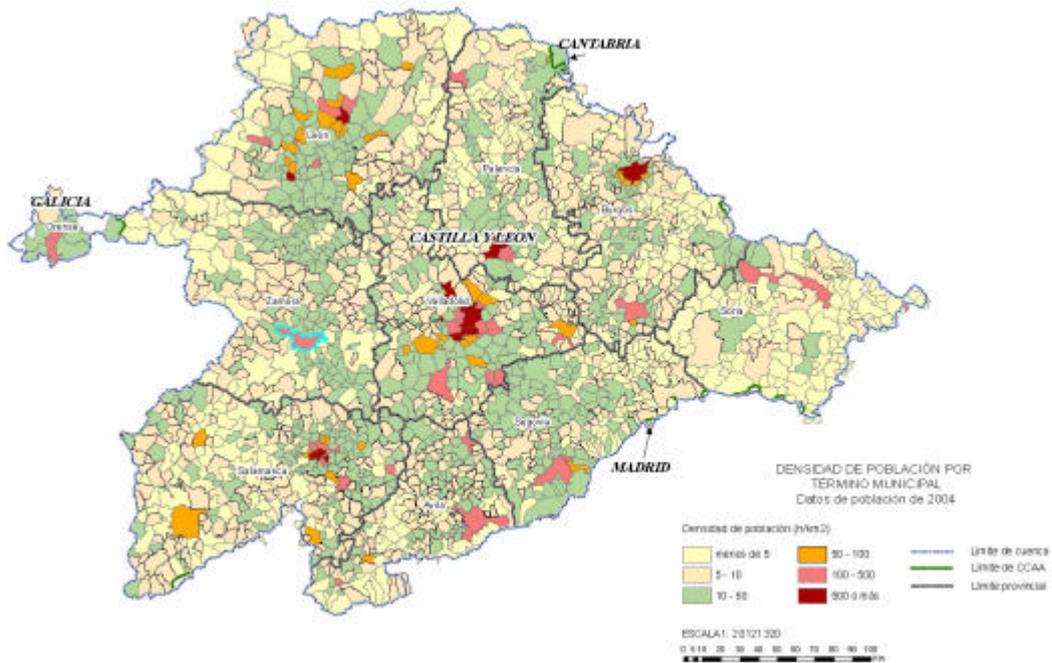
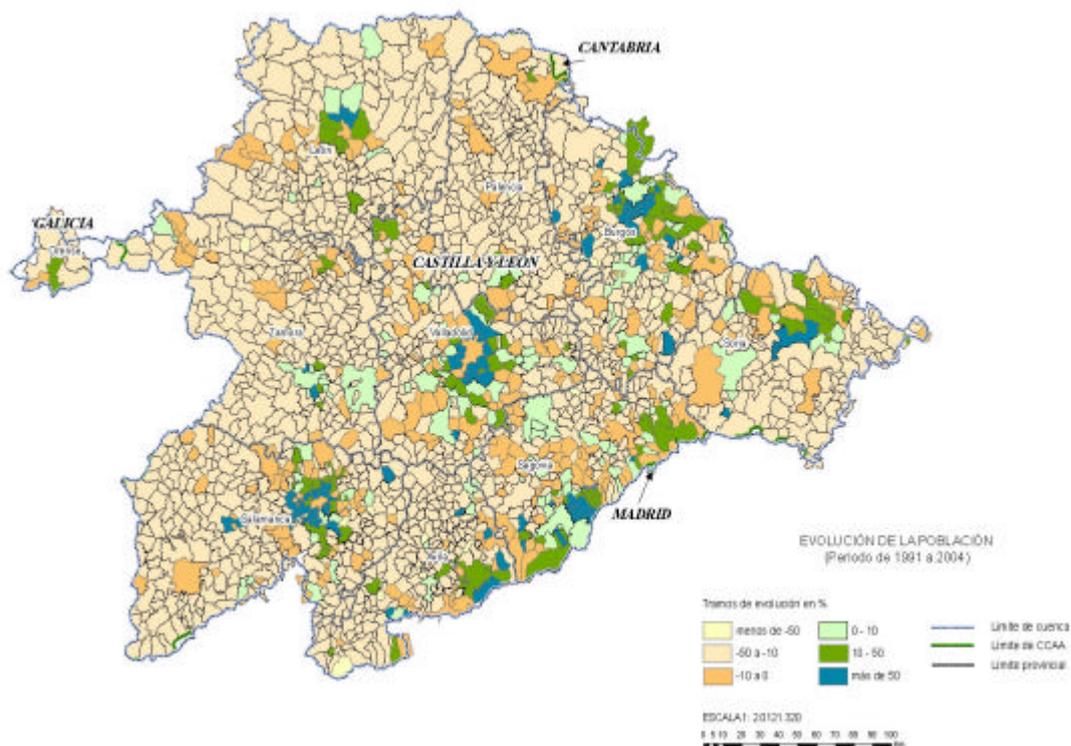


Figura 24.- Densidad de población por término municipal. Padrón Municipal 2004 (INE)

A lo largo de estos 23 años, sólo las provincias de Valladolid, Burgos y Segovia han tenido un saldo positivo en cuanto a la evolución de su población. El caso de Valladolid es completamente diferente al del resto de la cuenca, ya que alberga a la capital de la CA de Castilla y León, que es la ciudad más grande de la cuenca, y que además está concentrando en su entorno población proveniente de otras zonas de la CA. Entre los años 1981 y 1991, la DHD sufrió un descenso poblacional de 1,58%, y entre 1991 y 2001, de 2,64%, lo cual supone una pérdida del 0,27% anual. Para todo el período, un descenso total del 4,22%.

A partir de ese momento, y de acuerdo con la tónica general de lo ocurrido en España, la inmigración ha dado lugar a un cambio de tendencia en la evolución poblacional, aunque en la DHD, sin duda, de forma mucho más leve que otras regiones españolas. De esta forma, entre 2001 y 2004 revierte la tendencia por primera vez en 20 años, y se produce una cierta recuperación poblacional, con un crecimiento anual del 0,55%, correspondiente a un 1,67% para el trienio. Aún así, la población total de la cuenca en 2004, que asciende a 2.186.999 habitantes, es menor que la censada en 1991.



**Figura 25.- Evolución de la población en % en la DHD en el periodo 1991-2004**

Además, las dinámicas y tendencias socioeconómicas van agravando cada vez más esta situación de “desierto poblacional” del medio rural, tal y como se comprueba en la evolución de la población en los municipios, que se refleja en el mapa correspondiente, que dibuja zonas amplísimas en las que en los últimos 12 años se ha perdido más del 10% de los efectivos de población. Estas zonas, muy envejecidas, presentan una tendencia que es casi imposible de revertir, ya que el reciente repunte de población que ha tenido lugar a partir de 2001 es, en comparación con lo sucedido en España, muy tímido, y se concentra sólo en las zonas económicamente más dinámicas.

#### 5.3.2.2.2. Importancia económica del uso del agua en los abastecimientos

##### Las viviendas en la DHD

Debido a que los cálculos y estimaciones de consumo y abastecimiento se llevarán acabo utilizando como unidad la vivienda, se han considerado, partiendo de los datos del INE, el número de las de carácter primario y secundario:

	2001			% viviendas
	PRINCIPALES	SECUNDARIAS	TOTAL	secundarias
ÁVILA	37.885	22.554	60.439	37,32%
BURGOS	95.547	30.494	126.041	24,19%
LEÓN	127.000	38.845	165.845	23,42%
PALENCIA	61.999	22.189	84.188	26,36%
SALAMANCA	113.431	36.531	149.962	24,36%
SEGOVIA	52.184	31.125	83.309	37,36%
SORIA	28.052	14.943	42.995	34,76%
VALLADOLID	168.878	26.140	195.018	13,40%
ZAMORA	74.079	23.152	97.231	23,81%
CANTABRIA	567	36	603	5,97%
OURENSE	11.187	2.952	14.139	20,88%
<b>TOTAL DHD</b>	<b>770.809</b>	<b>248.961</b>	<b>1.019.770</b>	<b>24,41%</b>

**Tabla 5.34. Número de viviendas por tipología en la DHD**

En la tabla se refleja la situación actual, con los últimos datos disponibles, en los que se observa que existen un total de 1.019.770 viviendas en la DHD, de las cuales 770.809 son primarias y 248.961 secundarias, con una distribución provincial dispar de estos dos tipos. Por otro lado, es destacable también que ambos tipos de vivienda han evolucionado de forma diferente en los últimos 10 años.

	1991			2001		
	PRINCIPALES	SECUNDARIAS	TOTAL	PRINCIPALES	SECUNDARIAS	TOTAL
ÁVILA	34.858	16.585	51.443	37.885	22.554	60.439
BURGOS	81.197	22.983	104.180	95.547	30.494	126.041
LEÓN	118.263	32.868	151.131	127.000	38.845	165.845
PALENCIA	57.107	17.264	74.371	61.999	22.189	84.188
SALAMANCA	100.902	28.453	129.355	113.431	36.531	149.962
SEGOVIA	46.922	25.944	72.866	52.184	31.125	83.309
SORIA	25.046	12.109	37.155	28.052	14.943	42.995
VALLADOLID	144.641	22.506	167.147	168.878	26.140	195.018
ZAMORA	70.453	24.187	94.640	74.079	23.152	97.231
CANTABRIA	627	118	745	567	36	603
OURENSE	10.040	2.386	12.426	11.187	2.952	14.139
TOTAL DHD	690.056	205.403	895.459	770.809	248.961	1.019.770

**Tabla 5.35. Evolución del número de viviendas en la DHD. 1991-2001**

Teniendo en cuenta que la población mantiene una situación estacionaria, con una ligera tendencia ascendente en los últimos 3 años, desde 2001 hasta 2004, hay que destacar que el incremento en el número de viviendas ha dado lugar lógicamente a un descenso en el número de personas que, de promedio, habitan en una vivienda.

Entre los años 1991 y 2001, en los que se dispone de información de referencia, el número de viviendas primarias en la DHD creció un 11,7%, y el número de viviendas secundarias en un 21,2%.

Las viviendas secundarias son el 24,4% del total, con una acusada variación entre las provincias de Ávila y Segovia, en las que la proporción es del 37%, y Valladolid, en la que descienden al 13%. Se puede inferir que las zonas de montaña de Segovia y Ávila han sido tradicionalmente zonas de viviendas unifamiliares, que actúan como segunda residencia para residentes habituales de Madrid, así como de otras ciudades, estas sí, del interior de la DHD.

## 5.3.2.2.3. Consumos promedio de agua

Los consumos promedio se han estimado a partir de los datos obtenidos de una serie de encuestas realizadas a ayuntamientos y empresas gestoras, así como a través de la Comisión de Precios del agua de Castilla y León. Partiendo de los datos de más de 40 municipios de la cuenca, entre los que estaban representados la práctica totalidad de los mayores de 15.000 habitantes, y también otros con población entre 1.000 y 5.000, característicos de amplias zonas de la cuenca, se ponderaron los resultados para obtener un consumo medio de cada una de las provincias que tienen parte o todo su territorio en la DHD.

De esta forma, se calcularon los consumos promedio para todos los abonados, es decir, la totalidad de las viviendas, en cada una de las provincias, y en el conjunto de la DHD. A partir de este promedio se ha realizado una asignación a viviendas secundarias y primarias, basándose en un dato establecido acerca del porcentaje del año en el que existe ocupación de las segundas residencias, y este dato se refleja a escala provincial en la siguiente tabla.

PROVINCIAS	PROMEDIO (todas las viviendas)	VIV PRINPAL	VIV SECUNDARIA	EFICIENCIA DE LA RED
ÁVILA	258,93	388	42	73.9%
BURGOS	578,14	737	80	73.9%
LEÓN	336,42	425	46	73.9%
PALENCIA	297,15	388	42	73.9%
SALAMANCA	407,70	521	57	73.9%
SEGOVIA	455,20	682	74	73.9%
SORIA	387,68	562	61	73.9%
VALLADOLID	543,21	617	67	73.9%
ZAMORA	230,68	293	32	73.9%
CANTABRIA	280,00	296	32	73.9%
OURENSE	233,52	287	31	73.9%
<b>TOTAL DHD</b>	<b>408,80</b>	<b>522,45</b>	<b>56,9</b>	<b>73.9%</b>

**Tabla 5.36. Consumos estimados promedio (l/viv y día) y eficiencia de las redes de abastecimiento de la DHD**

Mientras que los datos de consumos facturados han permitido un cálculo bastante detallado por provincia de las cifras a asignar a cada vivienda, mostrándose una diferencia acusada de valores entre provincias. Se constata que los consumos más elevados se dan en las provincias Burgos y Valladolid, y en particular, aunque no figure en la tabla de conclusiones, en las ciudades capital de provincia o poblaciones

mayores de estas dos provincias, que son las que muestran un desarrollo económico e industrial más elevado. Por otra parte, Zamora, Ávila y Ourense presentan los valores más bajos.

El estudio de eficiencias se ha realizado también a partir de datos de encuestas, pero debido a que en muchos municipios no se había cumplimentado este dato debidamente resultaba difícil establecer un promedio provincial que tuviera entidad estadística suficiente, por lo que se realizó un promedio para toda la cuenca. Por otra parte, se disponía para comparar con los datos con los aportados por el estudio de "Recuperación de costes de los servicios urbanos, en baja, de la DHD", realizado por AEAS-AGA, y la encuesta de suministro y tratamiento del Agua 2002, realizada por el INE. En este trabajo, se establecía una eficiencia de redes del 80,6%, pero teniendo en cuenta que los promedios obtenidos por la encuesta realizada por la empresa arrojaban datos inferiores, y que a la pura eficiencia de redes hay que detraerle la propia de los errores de medición de contadores, para el presente trabajo de establece una eficiencia del 73,9% con carácter general para toda la DHD.

El primer cálculo realizado ha sido, por tanto, el de los consumos de viviendas para cada una de las provincias de la DHD, cuyos resultados se presentan en la siguiente tabla:

PROVINCIAS	Viviendas principales	Viviendas secundarias
	Consumo anual en m <sup>3</sup>	Consumo anual en m <sup>3</sup>
ÁVILA	5.363.897	348.067
BURGOS	25.703.160	894.150
LEÓN	19.707.468	657.035
PALENCIA	8.788.179	342.830
SALAMANCA	21.559.110	756.810
SEGOVIA	12.996.674	844.949
SORIA	5.750.015	333.864
VALLADOLID	38.025.049	641.547
ZAMORA	7.916.908	269.697
CANTABRIA	61.203	424
OURENSE	1.171.441	33.694
<b>TOTAL DHD</b>	<b>147.043.104</b>	<b>5.123.067</b>

**Tabla 5.37. Consumos facturados en viviendas principales y secundarias**

A estos consumos habría que añadir el correspondiente a usos municipales no facturados, como riegos, limpieza y otros, que según diversas estimaciones basadas en encuestas y estudios estaría en torno a un 20% del consumo total de viviendas.

Estos consumos no estaban desglosados de forma suficiente en una parte de las encuestas y formularios de la investigación previa, por lo que la estimación no arroja una cifra exacta, pero el promedio del 20% se puede aceptar.

Por otra parte, se ha estimado el consumo en plazas hoteleras a través de la cifra total de pernoctaciones del año 2002 dentro de la CA de Castilla y León. Las pernoctaciones son de 9.094.241, y asignándole a cada pernoctación un consumo de 300 litros/día, el total será de 2.728. 272 m<sup>3</sup>/año, que es una cifra inferior al consumo de las viviendas secundarias, pero que está en un orden de magnitud similar. Por tanto, los consumos en la DHD serán los siguientes:

CONSUMOS	Consumo anual en viviendas principales en m <sup>3</sup>	Consumo anual en secundarias en m <sup>3</sup>	Consumo estimado de plazas hoteleras en m <sup>3</sup>	CONSUMO TOTAL FACTURABLE en m <sup>3</sup>
<b>TOTAL DHD</b>	<b>147.043.114</b>	<b>5.123.067</b>	<b>2.728.272</b>	<b>154.894.453</b>

**Tabla 5.38. Consumos anuales por tipologías en m<sup>3</sup> en la DHD**

El consumo total, teniendo en cuenta el de uso municipal sería, por tanto, el que se refleja en la tabla adjunta.

CONSUMOS	Consumo anual en viviendas principales en m <sup>3</sup>	Consumo anual en viviendas secundarias en m <sup>3</sup>	Consumo anual MUNICIPAL en m <sup>3</sup>	Consumo estimado de plazas hoteleras en m <sup>3</sup>	CONSUMO TOTAL URBANO en m <sup>3</sup>
<b>TOTAL DHD</b>	<b>147.043.114</b>	<b>5.123.067</b>	<b>30.433.236</b>	<b>2.728.272</b>	<b>185.327.689</b>

**Tabla 5.39. Consumos anuales totales en m<sup>3</sup> en la DHD**

Partiendo de estos datos, y teniendo en cuenta lo expuesto previamente en relación con la eficiencia, que se considera del 73,9%, las demandas totales serían:

DEMANDAS	Demanda anual en viv. principales en m <sup>3</sup>	Demanda anual en secundarias en m <sup>3</sup>	Demanda anual MUNICIPAL en m <sup>3</sup>	Demanda estimada de plazas hoteleras en m <sup>3</sup>	DEMANDA TOTAL URBANA. ABASTECIMIENTO en m <sup>3</sup>
<b>TOTAL DHD</b>	<b>198.975.797</b>	<b>6.932.432</b>	<b>41.181.646</b>	<b>3.691.843</b>	<b>250.781.717</b>

**Tabla 5.40. Demandas totales en m<sup>3</sup> estimadas en la DHD**

Esta cifra total estimada de 250.781.717 m<sup>3</sup>/año, corresponde a los tipos de uso especificados, y no incluye la demanda de industrias conectadas a redes locales, ya

que al promediar los resultados de las encuestas y Comisión de Precios, se ha calculado de forma separada la facturación a usuarios domésticos, siempre que ha sido posible, aunque hay casos donde la ausencia de desglose impide saber si habría dentro algún “pequeño abastecimiento industrial”, según la terminología de la revisión del PHD.

#### 5.3.2.2.4. Cargas contaminantes medias y carga total

Con objeto de determinar las presiones que las aguas provenientes de los abastecimientos urbanos suponen sobre la calidad del agua en la DHD, se ha tratado de estimar la carga contaminante tanto antes como después de la depuración.

En el primer caso se han adoptado los valores aceptados internacionalmente sobre composición típica de vertidos urbanos domésticos recogidos en el Manual de Metcalf y Eddy (1998) *Ingeniería de Aguas Residuales: Tratamiento, Vertido y Reutilización*.

DQO	DBO <sub>5</sub>	SOL. SUSP.	N	P
500,0	220,0	220,0	40	8,0

**Tabla 5.41. Composición de aguas residuales urbanas (mg/l). Metcalf y Eddy (1998)**

Teniendo en cuenta los anteriores coeficientes, la contaminación bruta para el año 2001 resulta la siguiente:

Vertido (m <sup>3</sup> /año)	DQO (kg/año)	DBO <sub>5</sub> (kg/año)	Sólidos en suspensión (kg/año)	N (kg/año)	P (kg/año)
129.529.076 <sup>11</sup>	64.764.538,23	28.496.396,73	28.496.396,73	5.181.163,04	1.036.232,61

**Tabla 5.42. Estimación provisional de la contaminación bruta procedente de abastecimientos urbanos**

Por otra parte y con objeto de obtener una aproximación de las cargas de contaminación de los vertidos finales, es decir, la carga contaminante que incide realmente sobre las masas de agua, se ha partido de la base de datos de vertidos de la CHD.

<sup>11</sup> Volumen promediado para la población de la DHD a partir de datos del INE (Indicadores sobre el agua. 2001) para las CCAA de Castilla y León, Galicia y Cantabria.

Para los parámetros sólidos en suspensión y  $\text{DBO}_5$ , la estimación de la carga global se ha calculado con base en los límites autorizados de cada uno de los parámetros considerando el volumen autorizado. Hay que tener en cuenta que al tratarse de valores máximos autorizados, las cargas resultantes están siendo sobreestimadas, ya que las efectivamente vertidas pueden ser mucho menores. En el caso de la DQO, nitrógeno y fósforo muchas autorizaciones no recogen actualmente dichos límites.

En relación a los parámetros nitrógeno y fósforo, las cargas unitarias utilizadas corresponden a valores estimados por la CHD para las emisiones de nutrientes en el caso de los vertidos urbanos de más de 2.000 habitantes equivalentes. Dicha estimación es muy simplificada y está realizada con base en los siguientes criterios:

- Las cargas contaminantes de estos parámetros en los vertidos urbanos están tipificadas, tomando como vertido tipo urbano aquel con una carga contaminante de 12 g N/hab y día y 3 g P/hab y día. Teniendo en cuenta una dotación de 250 l/hab y día se estiman unas concentraciones en las aguas residuales brutas de 48 mg N/l y 9 mg P/l.
- Como rendimientos de depuración aproximados para estos parámetros en un tratamiento secundario (sin eliminación de nutrientes) se estima una reducción del 40% en el N total y del 20% del P total.

Quedarían de este modo como concentraciones en el vertido final de las aguas residuales urbanas (tras un tratamiento secundario) unas “concentraciones tipo” de 28 mg N/l y 7,2 mg P/l, que son las que se propone considerar para estimar las cargas contaminantes vertidas. Lógicamente se trata de valores aproximados ya que no todos los vertidos de la DHD se someten a un tratamiento secundario (algunas poblaciones no depuran y otras, como es el caso de Valladolid, poseen tratamiento terciario).

Por otra parte, se ha considerado el volumen total autorizado de vertidos urbanos de dicha base, cuya cifra total asciende a 308.707.170 m<sup>3</sup>/año, resultando ser superior al volumen estimado de suministro doméstico facturado, si bien como se ha comentado, este valor corresponde al volumen total autorizado y por tanto es probable que el efectivo sea de menor magnitud. De cualquier forma esta circunstancia podría explicarse si se tiene en cuenta que en los vertidos urbanos no hay separación suficiente con las pluviales, sobre todo en muchas pequeñas localidades, e incluso en grandes ciudades puede producirse intrusión de aguas pluviales en las redes de colectores a través de flujos subsuperficiales naturales, que rebajan la carga media del vertido, antes de que se produzca su llegada al punto de vertido final.

En la siguiente tabla se muestran las cargas contaminantes medias vertidas en kg/año estimadas con base en los criterios que han sido expuestos. El valor de DQO, es una estimación partiendo de la relación aproximada DBO/DQO = 0,5

	DQO	DBO <sub>5</sub>	Sólidos susp.	N	P
Cargas contaminantes estimadas (kg/año)	22.283.075,92	11.141.537,96	18.487.619,14	6.681.206,61	1.718.024,59

**Tabla 5.43. Cargas contaminantes estimadas de los vertidos en la DHD (kg/año)**

#### 5.3.2.2.5. Volumen de negocio estimado del sector de abastecimiento y saneamiento

El precio admitido de forma más amplia como cifra promedio para el coste de abastecimiento es el de 0,37 €/ m<sup>3</sup>, según documentos basados en estadísticas del INE y de AEAS.

Cabe distinguir entre el volumen real del negocio, que sería el resultado de multiplicar esa cifra por el consumo total facturable, y el volumen potencial de negocio, en el caso de que se pudieran aproximar a 100 las eficiencias. En este último caso, habría que multiplicar ese precio por la demanda potencial total.

Teniendo en cuenta que el consumo facturable es 154.894.453 m<sup>3</sup>/año, el volumen real de negocio vinculado a dicho consumo sería de 0,37x154.894.453 = 57.310.948 €/año.

Si se pudieran suprimir las ineficiencias y facturar sobre la totalidad de la demanda (que sería 250.781.717-41.181.646=209.600.071 m<sup>3</sup>/año, sin contar los consumos municipales), el volumen potencial de negocio ascendería a 0,37x209.600.071 = 77.552.026 €/año.

Ahora bien, con referencia al montante total del negocio vinculado a servicios de saneamiento, se tiene que el precio medio por m<sup>3</sup> es de 0,31 €, también según las fuentes del INE y de AEAS. Para realizar el cálculo, hay que establecer cuál es el volumen que se somete a tratamiento, o que es facturable a usuarios. Por una parte, se podría asociar a los vertidos, pero en este caso cabe pensar que el volumen de aguas residuales tratadas es inferior al de los vertidos registrados por la CHD, por lo cual se utilizará un volumen idéntico al de consumo facturable. Por tanto, el volumen de negocio será de 154.894.453 m<sup>3</sup> x 0,31 €/m<sup>3</sup>, es decir, de 48.017.280 €/año.

5.3.2.2.6. *Prospectiva de abastecimientos*

En este epígrafe se va a realizar una estimación acerca de la evolución de las demandas para abastecimiento urbano en la DHD, a través del análisis de la evolución de la población y el número de viviendas. La fecha que actuará como horizonte temporal es el año 2015.

Tendencias en las viviendas

Para estudiar la evolución en el número de viviendas hay que tener en cuenta que la disponibilidad oficial de datos, a través del INE, permite evaluar la evolución entre 1991 y 2001, pero no se dispone de datos actualizados para la fecha de enero de 2005, aunque a través de otras fuentes se puede establecer cómo ha evolucionado el parque de viviendas en los últimos 3 años. Esto es particularmente importante porque los años 2002, 2003 y 2004 han sido en España los que han registrado el mayor número anual de viviendas construidas de la historia del país. A pesar de que en la DHD y en la CA de Castilla y León, debido a su debilidad demográfica, a la ausencia de ciudades realmente grandes y a su carácter interior, este fenómeno ha sido un poco menos acusado, no cabe duda de que se ha producido un incremento notable.

El incremento experimentado por la vivienda no ha ido acompañado de un incremento poblacional similar, por lo que va a continuar el descenso del ratio habitantes/vivienda.

Volviendo sobre lo expuesto en el análisis de abastecimientos, en la tabla se muestra la evolución decenal en el número de viviendas de la DHD:

	1991			2001		
	PRINCIPALES	SECUNDARIAS	TOTAL	PRINCIPALES	SECUNDARIAS	TOTAL
ÁVILA	34.858	16.585	51.443	37.885	22.554	60.439
BURGOS	81.197	22.983	104.180	95.547	30.494	126.041
LEÓN	118.263	32.868	151.131	127.000	38.845	165.845
PALENCIA	57.107	17.264	74.371	61.999	22.189	84.188
SALAMANCA	100.902	28.453	129.355	113.431	36.531	149.962
SEGOVIA	46.922	25.944	72.866	52.184	31.125	83.309
SORIA	25.046	12.109	37.155	28.052	14.943	42.995
VALLADOLID	144.641	22.506	167.147	168.878	26.140	195.018
ZAMORA	70.453	24.187	94.640	74.079	23.152	97.231
CANTABRIA	627	118	745	567	36	603
OURENSE	10.040	2.386	12.426	11.187	2.952	14.139
<b>TOTAL DHD</b>	<b>690.056</b>	<b>205.403</b>	<b>895.459</b>	<b>770.809</b>	<b>248.961</b>	<b>1.019.770</b>

**Tabla 5.44. Evolución del número de viviendas en la DHD. Periodo 1991-2001.**

De forma resumida, se tiene que la tasa anual de variación, o de incremento, en el número de viviendas, ha sido del 1,11% anual en viviendas principales, y del 1,94% en las secundarias.

La variación anual del total ha sido del 1,3%, a lo largo del decenio 1991-2001.

Ahora bien, con los datos disponibles a través del número de visados del Colegio de Arquitectos, se puede estimar que en los años 2002-2004, inclusive ambos, se han construido 85.000 viviendas en la DHD. Por tanto, se habría producido un incremento del 8,3% en el trienio, equivalente a un incremento medio anual del 2,6%, tasa que parece improbable que se mantenga, porque parece tratarse de una etapa en la que han confluído factores múltiples que no van a permanecer. Para establecer un número futuro, para el año 2015, de viviendas principales y secundarias, se parte del número de 2005, que se estimaría en 1.019.851+ incremento estimado del 2,5- 2,6% anual, es decir, 1.104.851 viviendas. El reparto entre principales y secundarias, teniendo en cuenta que las secundarias varían, de forma creciente, con una tasa doble, se puede considerar que de las 85.000, 30.000 serían secundarias y 55.000 principales.

Por tanto, se estima que en 2005 hay el siguiente número de viviendas: 1.104.851 totales, con 825.859 principales y 278.992 secundarias.

El crecimiento anual que se asigna al decenio 2005-2015 es del 1,3% para principales y del 2,5% para secundarias. Por tanto, en la tabla siguiente, se establecen las cifras que se consideran para viviendas principales y secundarias:

	VIV TOTALES	VIV PRINCIPALES	% DE VIV. PRINCIPALES	VIV SECUNDARIAS	% DE VIV SECUNDARIAS
AÑO 2001	1.019.770	770.809	75,59%	251.044	24,41%
AÑO 2005	1.104.851	825.859	74,75%	278.992	25,25%
AÑO 2015	1.296.857	939.724	72,46%	357.133	27,54%

**Tabla 5.45. Prospectiva de evolución de viviendas**

Se supone que existirá un incremento del nº de viviendas de 13,7% las principales, y 28% las secundarias. Cabe considerar que por obsolescencia o abandono, en algunas poblaciones o comarcas en las que el tejido poblacional desaparece, una parte de las viviendas principales van a desocuparse, o a entrar en ruina, por lo cual el crecimiento efectivo del nº de hogares principales habitados se puede cifrar en el 10%.

	VIV TOTALES	VIV PRINCIPALES	% DE VIV PRINCIPALES	VIV SECUNDARIAS	% DE VIV SECUNDARIAS
AÑO 2001	1.019.770	770.809	75,59%	251.044	24,41%
AÑO 2010	1.104.851	825.859	74,75%	278.992	25,25%
AÑO 2015	1.265.578	908.445	71,78%	357.133	28,22%

Tabla 5.46. Prospectiva final de la evolución de viviendas

Tendencias en la población

La evolución de la población de la DHD no corre en paralelo con el crecimiento del nº de viviendas, ya que durante el período más dinámico, el correspondiente al trienio 2001-2004, el crecimiento anual ha sido del 0,55%, y no es fácil que se vaya a mantener debido al envejecimiento de la población. Sólo un aumento realmente acusado de la inmigración podría revertir el descenso vegetativo. Por otra parte, los 4 primeros años del milenio han supuesto el período de mayor crecimiento de la inmigración en España, y no parece posible que se mantenga en las mismas tasas, teniendo en cuenta que la proporción correspondiente a Castilla y León del contingente que inmigra a España es muy pequeño. Se puede suponer que se mantendría un crecimiento del 0,4% anual.

	Población 1991	Población 2001	% Var. decenal	% Var. anual
ÁVILA	110.087	104.448	-5,12%	-0,52%
BURGOS	265.224	269.099	1,46%	0,15%
LEÓN	367.921	343.250	-6,71%	-0,69%
PALENCIA	185.389	174.075	-6,10%	-0,63%
SALAMANCA	321.004	314.040	-2,17%	-0,22%
SEGOVIA	147.188	145.928	-0,86%	-0,09%
SORIA	78.149	76.245	-2,44%	-0,25%
VALLADOLID	488.262	496.457	1,68%	0,17%
ZAMORA	211.938	198.573	-6,31%	-0,65%
CANTABRIA	1.787	1.405	-21,38%	-2,38%
OURENSE	32.642	27.779	-14,90%	-1,60%
<b>TOTAL DHD</b>	<b>2.209.699</b>	<b>2.151.299</b>	<b>-2,64%</b>	<b>-0,27%</b>

Tabla 5.47. Tendencias demográficas decenio 1991-2001

	Población 2001	Población 2004	% Var. trienal	% Var. anual
ÁVILA	104.448	105.367	0,88%	0,29%
BURGOS	269.099	273.974	1,81%	0,60%
LEÓN	343.250	345.405	0,63%	0,21%
PALENCIA	174.075	173.927	-0,09%	-0,03%
SALAMANCA	314.040	319.628	1,78%	0,59%
SEGOVIA	145.928	152.640	4,60%	1,51%

SORIA	76.245	77.570	1,74%	0,58%
VALLADOLID	496.457	510.863	2,90%	0,96%
ZAMORA	198.573	198.024	-0,28%	-0,09%
CANTABRIA	1.405	1.333	-5,12%	-1,74%
OURENSE	27.779	28.268	1,76%	0,58%
<b>TOTAL DHD</b>	<b>2.151.299</b>	<b>2.186.999</b>	<b>1,66%</b>	<b>0,55%</b>

Tabla 5.48. Tendencias demográficas trienio 2001-2004.

La conclusión es que el incremento en consumo se estimará en función del factor más dinámico, que es el número de viviendas.

#### Evolución de precios, renta per-cápita y consumo

A pesar de que el nº de habitantes por vivienda seguirá descendiendo, se considera, por otra parte, que se producirá un cierto aumento del consumo por persona, teniendo en cuenta que la población se hace progresivamente más urbana y que las provincias y poblaciones que crecen tienen consumos superiores a los de las comarcas despobladas, cuyo peso tiende a disminuir. Por tanto, ambos efectos se compensan y resultan unos consumos medios por vivienda en ambos tipos de vivienda que van a permanecer constantes.

El cuadro adjunto de consumos por vivienda, por consiguiente, va a permanecer estable:

	CONSUMO TOTAL (l/viv y día)	Viviendas principales (l/viv y día)	Viviendas secundarias (l/viv y día)
<b>TOTAL DHD</b>	<b>408,80</b>	<b>522,45</b>	<b>56,9</b>

Finalmente, se ha establecido una estimación de la evolución del turismo en la DHD, y teniendo en cuenta que la evolución muestra un crecimiento fuerte, se considera que en el horizonte de 2005 el número de pernoctaciones alcanzaría los 14 millones, partiendo de los 9 millones que tenía en 2003.

Por tanto, los consumos y las demandas totales serían:

CONSUMOS 2015	Consumo anual en viviendas principales en m <sup>3</sup>	Consumo anual en viviendas secundarias en m <sup>3</sup>	Consumo anual MUNICIPAL en m <sup>3</sup>	Consumo estimado de plazas hoteleras en m <sup>3</sup>	CONSUMO TOTAL URBANO en m <sup>3</sup>
<b>TOTAL DHD</b>	<b>161.756.754</b>	<b>6.630.757</b>	<b>33.677.502</b>	<b>4.228.822</b>	<b>206.293.834</b>

DEMANDAS 2015	Demanda anual en viviendas principales en m <sup>3</sup>	Demanda anual en viviendas secundarias en m <sup>3</sup>	Demanda anual MUNICIPAL en m <sup>3</sup>	Demanda estimada de plazas hoteleras en m <sup>3</sup>	DEMANDA TOTAL URBANA en m <sup>3</sup>
<b>TOTAL DHD</b>	<b>234.406.326</b>	<b>10.034.670</b>	<b>48.888.199</b>	<b>5.683.356</b>	<b>299.012.551</b>

**Tabla 5.49. Consumos y demandas estimadas de abastecimientos urbanos en la DHD. Año 2015**

Teniendo en cuenta el valor del consumo facturable (206.293.834 - 33.677.502 = 172.616.332 m<sup>3</sup>/año), y suponiendo una subida de precios similar al de la inflación, el precio pasaría de 0,37 €/m<sup>3</sup> a 0,50 €/m<sup>3</sup> corrientes de 2015. Por tanto, el montante del negocio del abastecimiento ascendería a 86.308.166 €/año corrientes de 2015. Las demandas se cifrarían en 299.012.551 - 48.888.199 = 250.124.352 m<sup>3</sup>/año y el volumen potencial de negocio en 125.062.218 €/año.

En lo que se refiere al volumen de vertidos, cabe suponer un incremento proporcional al consumo de agua (aproximadamente 19%), por lo que se estima en un total de 154.572.353 m<sup>3</sup>/año. En lo referido a cargas, no hay ninguna circunstancia que permita establecer una variación significativa del valor de las mismas, en todo caso la tendencia a un mayor ahorro de agua en los hogares supondría un aumento de la concentración de contaminantes en los vertidos.

Vertido (m <sup>3</sup> /año)	DQO (kg/año)	DBO5 (kg/año)	Sólidos en suspensión (kg/año)	N (kg/año)	P (kg/año)
<b>154.572.353</b>	<b>77.286.176,50</b>	<b>34.005.917,66</b>	<b>34.005.917,66</b>	<b>6.182.894,12</b>	<b>1.236.578,82</b>

**Tabla 5.50. Prospectiva provisional de la contaminación bruta procedente de abastecimientos urbanos en la DHD. Año 2015**

Al igual que se estableció con referencia al año 2005, el volumen susceptible de ser gestionado por el sistema de colectores, alcantarillado y, en su caso, depuración, será equivalente al de consumo facturable, y por tanto, de 172.616.332 m<sup>3</sup>/año, al que habría que aplicar una tasa, que se estima crecerá por encima de la inflación, pasando a tener un valor de 0,46 €/m<sup>3</sup> de 2015, por lo cual el montante total de negocio será de 79.403.513 €/año.

#### 5.3.2.2.7. Relación de trabajos futuros

Como se ha comentado en los apartados anteriores, las fuentes de información empleadas para evaluar la cuantía de las demandas de agua, así como las presiones, tanto totales, como para cada una de las provincias de la DHD, están vinculadas a la necesidad de conocer, a nivel municipal, datos de población, así como del número de viviendas, distinguiendo entre primarias y secundarias. Por otra parte, era necesario establecer, a través de promedios entre valores municipales, los módulos de consumo por vivienda, principal y secundaria, a escala provincial.

El origen de los datos referidos a consumo urbano de clientes domésticos, agua distribuida y consumo municipal, como la representatividad de los mismos con respecto al conjunto de la DHD es la siguiente:

- Encuestas directas a los municipios, a través de la cumplimentación de datos básicos recogidos en una plantilla o ficha tipo.
- Formularios a rellenar con los datos de la Comisión Regional de Precios de Castilla y León, en los que figuraban los consumos facturados, el volumen de agua distribuida, el montante económico de esa facturación, así como datos referidos al tratamiento de efluentes urbanos, teniendo en cuenta que estos formularios eran la propuesta de dotación y facturación prevista para el año futuro, y no el registro de los balances anteriores, como en el caso de las encuestas.

A través de estas dos fuentes se obtuvieron datos de más de 40 municipios, entre los que estaba representada la práctica totalidad de los de más de 15.000 habitantes, y una muestra de los municipios menores.

Debido a las dificultades para obtener encuestas completas o datos de la Comisión Regional de todos los municipios seleccionados, el alcance en cuanto a porcentaje de población de la muestra obtenida, corresponde a un total del 41%, contando un 15% de datos de la Comisión Regional de Precios, y un 26% de las encuestas a Ayuntamientos.

A continuación se relacionan los trabajos que deberán desarrollarse en un futuro para mejorar las distintas cuestiones relacionadas con los abastecimientos urbanos:

- **Revisión y corrección de encuestas contestadas**

Las encuestas remitidas por algunos de los ayuntamientos no están completas, es decir, no se han rellenado todos los campos previstos, y en algunos casos, al margen

de lagunas hay falta de coherencia en cifras o ubicación de datos en sus campos correspondientes. Con el fin de disponer de documentos fiables, será necesario corregir los estadillos defectuosos o incompletos, incluso volviendo a entrar en contacto con el ayuntamiento o empresa gestora de aguas en cuestión.

- **Ampliar el número de municipios de los que se conozcan consumos, facturaciones y eficiencias. Tipos de abastecimiento.**

El número de municipios de los que se conozcan sus datos acerca de volumen de suministro, precios, agua distribuida, volúmenes de efluentes a colectores, etc, se debe ampliar ya sea a través de encuestas y/o de Comisión de Precios, para alcanzar, al menos, un 70 % de la población de la Demarcación.

Logrando datos de todos los municipios mayores de 5.000 habitantes, que son 40, se tendría representada al 64 % de la población, y a esto habría que añadir un número suficiente de municipios menores de cada una de las provincias, que permitiera, más que sumar un gran porcentaje de población, sí representar pautas de consumo y eficiencia propias de entornos socioeconómicos rurales.

- **Integración de información de municipios y empresas de gestión de abastecimientos y vertidos y depuración**

Con el fin de obtener datos como el ratio de fugas, características del abastecimiento (red o autoabastecimiento), población conectada a redes de alcantarillado, y población conectada a redes de tratamiento de depuración (y naturaleza del tipo de depuración), será necesario conocer, de una muestra suficientemente amplia de municipios, datos que permitan conocer estos aspectos.

Por tanto, se hace necesario recopilar, a través de las Administraciones Locales y Autonómicas y Empresas Concesionarias, la situación de los sistemas de tratamiento, distinguiendo entre tratamientos comunes para uno o varios núcleos, tratamientos individuales o ausencia de los mismos.

- **Mejora de proyecciones**

Las proyecciones de demanda de abastecimientos dependerían de una mejora en el análisis de los tres factores que configuran esta demanda en el futuro.

a) Evolución del consumo individual de viviendas, en litros/día/ vivienda

Se realizará un análisis de datos de consumo a lo largo de los años 2.000-2004 en diversas poblaciones, así como informes e investigaciones a nivel autonómico y nacional acerca de las pautas de evolución del consumo individual, en función de datos sociológicos, técnicos y del comportamiento de la demanda frente a evolución de precios, es decir, su elasticidad.

b) Mejora de los estudios de prospectiva demográfica y de vivienda, consultando estudios recientes de demógrafos y economistas, así como nuevos informes del INE que puedan surgir.

c) Nuevas Estadísticas del Ministerio de Vivienda

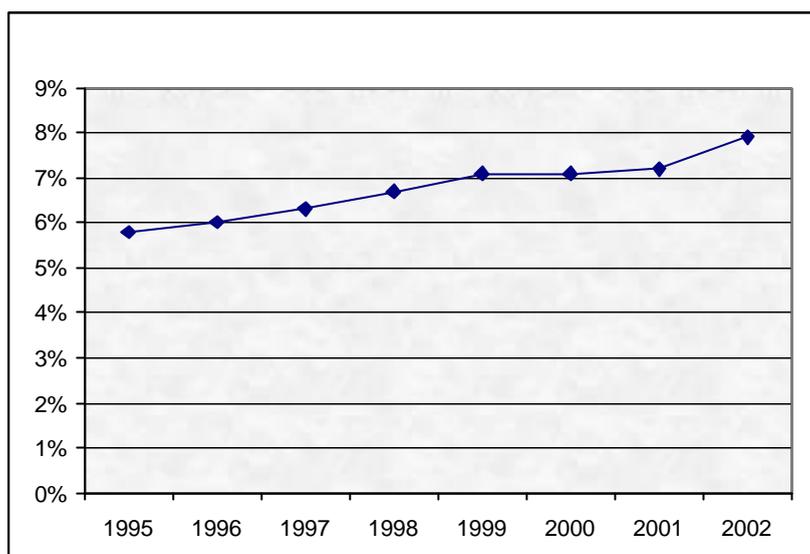
Teniendo en cuenta que a mediados del año 2004 se creó un nuevo Ministerio de la Vivienda en España, uno de cuyos proyectos fue la creación de un Servicio de Estadística propio, dedicado exclusivamente a vivienda y urbanismo, cabe esperar que en el futuro se dispondrá de datos relativos a número de viviendas, con una periodicidad de actualización que permita disponer de cifras exactas de cada municipio referidas al año 2004.

### **5.3.2.3 Turismo**

#### *5.3.2.3.1. Importancia económica del sector turístico*

El análisis de este sector en la DHD se ha referido al de la CA de Castilla y León, dado que la superficie ocupada por ésta supone el 98% del total de la cuenca hidrográfica, y por otra parte, dicha Comunidad presenta casi el 83% de su extensión dentro de la DHD. Además, hay que destacar que las principales áreas o núcleos turísticos de la misma se localizan en el interior de esta región.

En cuanto a la importancia del sector en la actividad económica, la participación del VAB del turismo en el total regional, ha seguido una tendencia creciente desde 1995, alcanzando en 2002 un valor de 7,9% según se refleja en el siguiente gráfico.



**Figura 26.- Evolución de la participación del sector turístico en el VAB de Castilla y León.**

De igual forma la tasa del crecimiento anual del VAB del sector turístico presenta una tendencia creciente desde 1995, alcanzando en el año 2002 el 6,4% del VAB a precios constantes del 2002.

Según se refleja en la Memoria 2002 de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo de la JCYL, el gasto turístico total en la región en el año 2002 ascendió prácticamente a 544 millones de €.

Teniendo en cuenta que durante dicho año el número de turistas fue de 5.535.731, el gasto medio por turista se situó en 98,22 €. El desglose para los distintos conceptos se recoge en la tabla adjunta:

TIPO DE GASTOS	EUROS
Alojamiento	224.613.854
Restaurante	141.664.350
Alimentación fuera de restaurantes	24.187.234
Desplazamientos/Transportes	70.015.372
Cultura y Ocio	43.672.642
Otros	39.582.970
<b>TOTAL</b>	<b>543.736.422</b>

**Tabla 5.51. Gasto turístico en Castilla y León. Año 2002**

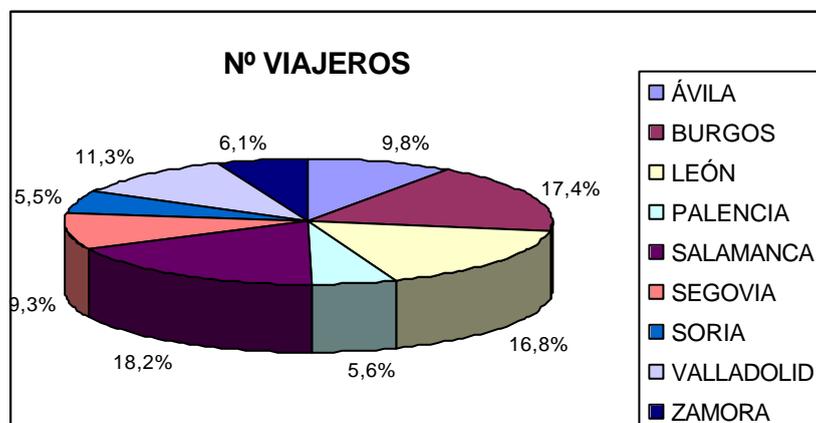
Todos estos datos ponen de manifiesto que el turismo de Castilla y León se ha convertido en uno de los motores de desarrollo de la economía regional en los últimos años, circunstancia que queda reflejada en el incremento continuo del número de viajeros, el cual durante el año 2002 alcanzó una cifra total de más de 5 millones de visitantes con un número de pernoctaciones aproximado de 9 millones.

Estas cifras revelan unos crecimientos de un 9,2% y 7,9% en relación al número de viajeros y pernoctaciones respectivamente, con respecto al año anterior. Los datos se muestran en la tabla adjunta en función del origen de los viajeros.

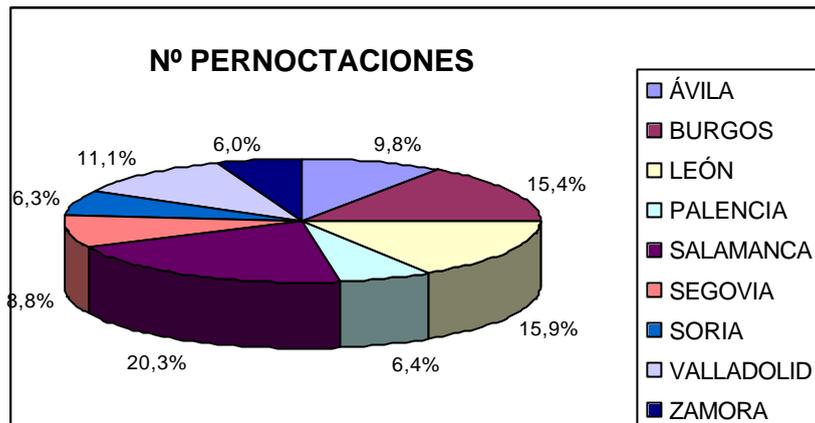
<b>Año 2002</b>	<b>Nº Viajeros</b>	<b>Nº Pernoctaciones</b>
Españoles	4.503.266	7.612.624
Extranjeros	1.032.465	1.481.617
<b>Totales</b>	<b>5.535.731</b>	<b>9.094.241</b>

**Tabla 5.52. Número de viajeros y pernoctaciones en CYL. Año 2002**

Según se muestra en los gráficos siguientes, fueron las provincias de Salamanca, Burgos y León las que recibieron el mayor número de turistas durante el año 2002.



**Figura 27.- Nº de viajeros en Castilla y León. Porcentajes por provincias. Año 2002**



**Figura 28.- Nº de pernoctaciones en Castilla y León. Porcentajes por provincias. 2002**

Por otra parte el desarrollo de la actividad turística en la región ha dado lugar, en paralelo, a un constante crecimiento en el número de establecimientos y plazas hoteleras, pasando de los 2.173 establecimientos y 91.046 plazas en 1999, a 2.973 establecimientos y 107.991 plazas en el año 2002.

En la siguiente tabla se refleja la oferta alojativa de Castilla y León por tipo de establecimiento:

ALOJAMIENTOS HOTELEROS		ESTABLECIMIENTOS DE TURISMOS RURAL		CAMPING		TOTAL	
Alojam.	Plazas	Alojamientos	Plazas	Alojamientos	Plazas	Alojamientos	Plazas
<b>1.612</b>	<b>54.724</b>	<b>1.248</b>	<b>11.087</b>	<b>113</b>	<b>42.180</b>	<b>2.973</b>	<b>107.991</b>

**Tabla 5.53. Nº de alojamientos y plazas por tipo de establecimiento. 2002**

De cualquier forma, según ha sido analizado en el capítulo de abastecimientos urbanos en relación a su presión sobre el uso del agua, una parte de la actividad turística se localiza en las viviendas de segunda residencia existentes en la DHD que suman un total de 251.044, generalmente en propiedad, utilizadas en los distintos periodos vacacionales del año. En la siguiente tabla se extraen los datos por provincias.

Provincias	Viviendas secundarias
Ávila	22.554
Burgos	30.494
Cantabria	38.845

León	22.189
Ourense	36.531
Palencia	31.125
Salamanca	14.943
Segovia	26.140
Soria	23.152
Valladolid	36
Zamora	2.952
<b>TOTAL DHD</b>	<b>248.961</b>

**Tabla 5.54. Número de residencias secundarias por provincias en la DHD. Datos del Censo de Viviendas 2001**

Según se refleja en la tabla y al igual que ocurre con el número de turistas, las provincias de Salamanca y León acogen el mayor número de residencias secundarias. En este caso, seguidas de Segovia, debido probablemente a su mayor cercanía a la capital.

Además del alojamiento en los distintos establecimientos de la región, en Castilla y León existe una amplia y cada vez más diversificada oferta del turismo asociado al medio hídrico como soporte o componente esencial de actividades de ocio y salud (turismo activo, pesca deportiva, balnearios, campos de golf, etc).

En particular la pesca en aguas continentales ha venido cobrando en los últimos años un gran auge como actividad recreativa. La facilidad de transporte y acceso a las diferentes masas de agua, el aumento de recursos económicos disponibles y un mayor tiempo de dedicación al ocio, han motivado que un creciente número de personas se acerquen a ríos, lagos y embalses a practicar la pesca sobre diferentes especies y bajo diversas modalidades.

En lo que se refiere a tramos trucheros, las provincias con mayor prestigio y oferta son Ávila, Burgos, León y Palencia, reuniendo entre las cuatro el 70% de los cotos de pesca y el 69% de los kilómetros acotados.

Además de las aguas trucheras de libre acceso, existe una variada oferta de tramos acotados para la pesca. El número de cotos para la pesca de salmónidos se ha mantenido en los últimos quince años entre los 142 y 159 cotos. Actualmente son 150 y, contrariamente a lo que suele pensarse, el número de kilómetros acotados (con

variaciones de unos años a otros) ha sufrido una tendencia descendente, pasando de algo más de 930 kilómetros en el año 1984 a 830 kilómetros en el año 2000.

El número de cotos de ciprínidos es escaso, si bien el aumento de presión sobre estos tramos provoca una demanda creciente de creación de cotos, existiendo actualmente seis acotados con un total de 170,8 ha de aguas embalsadas y 1 km de río.

El aumento en el número de licencias de pesca es un buen indicador. En Castilla y León el aumento en la expedición de licencias ha sido notable. Si en el año 1950 eran casi 9.000 las licencias expedidas, en el año 1991 fueron en torno a 143.000 (el 5,56% de la población) y en el año 1999 ascendió a algo más de 177.000 licencias.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Nº LICENCIAS</b>	160.254	163.967	175.798	175.035	181.240	177.218
<b>Nº PERMISOS</b>	152.522	124.112	117.061	118.637	125.891	130.008

**Tabla 5.55. Número de licencias y permisos expedidos en Castilla y León. 1994-1999**

En el año 2003 y según los datos proporcionados por la Consejería de Medio Ambiente de la JCYL-Secretaría General, el número de licencias de pesca ascendió a 176.281 lo que supuso, teniendo en cuenta un precio unitario de 7,65 € un volumen de ingresos en este concepto de 1.348.549 €/año.

La CA de Castilla y León congrega toda la diversidad paisajística y natural de la DHD. Es destacable la variedad de unidades naturales como Parques Regionales, Parques Naturales, Sitios Paleontológicos, Reservas Naturales y Zonas Húmedas. El conjunto de visitantes a los espacios naturales de Castilla y León corresponde a más de dos millones de visitantes anuales, si bien es cierto, el mayor número se concentra en un grupo de espacios, como el Parque Natural del Lago de Sanabria, con más de 450.000 visitantes anuales, o el cañón de Río Lobos, con 205.000 visitantes anuales.

En relación al turismo activo, existe un aumento de la demanda de actividades acuáticas como barranquismo, piragüismo, canoa, kayak, windsurf, hidrospeed, etc. En la DHD existen un total de 15 empresas que ofrecen sus servicios en alguna modalidad acuática o en varias de ellas.

Asimismo, Castilla y León, en respuesta a la demanda del denominado “turismo de salud”, cuenta actualmente con un total de 7 balnearios. Si bien el agua en estos

establecimientos procede de manantiales, la fuerte demanda turística está haciendo que se incremente de una forma importante actividades relacionada con baños, saunas, duchas terapéuticas, chorros, etc, en mucha de la nueva oferta turística hotelera. Es el nuevo concepto denominado SPA “salud por el agua”, que ya incorporan algunos hoteles entre sus servicios.

Otros servicios asociados al turismo que ejercen presión sobre el uso del agua, son los campos de golf. Castilla y León cuenta con un total de 32 instalaciones de las cuales 24 se localizan en el ámbito de la DHD (la provincia de Ourense no cuenta con ninguno dentro del ámbito de este estudio).

En general se trata de pequeños campos algunos de ellos de carácter rústico, es decir, que no hacen uso de agua para riego. En conjunto cuentan con una superficie total aproximada, sin considerar los rústicos, de 650 ha.

En cuanto a la facturación de una campo de golf se ha estimado que varía entre 1,5 y 9 millones de euros anuales y el uso medio del agua se encuentra entre 6.500 y 10.000 m<sup>3</sup>/ha, lo que supone para la DHD una volumen total comprendido entre 4,2 y 6,5 hm<sup>3</sup>.

#### 5.3.2.3.2. *Prospectiva*

Como se ha puesto de manifiesto, en Castilla y León, y por ende en la DHD, la actividad turística está experimentando un enorme crecimiento consolidándose como un sector estratégico resultado de la intervención activa de los agentes públicos y privados y de la cooperación y coordinación entre administraciones, así como de la iniciativa privada. En general, se admite que en España ha tocado techo, en lo que al número de turistas se refiere el modelo basado en el turismo de sol y playa, mientras que el turismo cultural y de naturaleza tiene aún un amplio recorrido.

La evolución del turismo en los últimos años revela un incremento de los principales indicadores. Así, el número de establecimientos de alojamiento turístico en el periodo comprendido entre 1999 y 2002 se incrementó en un 36,8% y el número de plazas lo hizo en un 18,6%.

En cuanto al número de viajeros y pernoctaciones en el mismo periodo, los crecimientos arrojan cifras del 15,4% y 18,9% respectivamente.

Asimismo y con los últimos datos, aunque provisionales, del Instituto Nacional de Estadística en el año 2004 se ha producido un incremento de los alojamientos hoteleros en la CA de Castilla y León con respecto al año anterior en un 10%. Este dato es destacable si se compara con el 6,7% del conjunto del Estado.

Si se realiza un análisis prospectivo a 2015 se prevé un crecimiento muy acusado, con variaciones de más de un 910% durante los cinco primeros años que tenderá a estabilizarse y que puede suponer un incremento del 60% en cuanto al número de turistas y de pernoctaciones con respecto a la situación actual para este horizonte.

Así, pueden estimarse valores que se aproximarán 12 millones de visitantes en la cuenca mientras que el número de pernoctaciones podría alcanzarla cifra de 14 millones.

El aumento de establecimientos turísticos en un futuro conlleva un aumento de las presiones sobre el agua, por una parte por la mayor demanda y por otra por el aumento en las cargas contaminantes a través de los vertidos generados. Según el análisis de la ubicación de las principales zonas de atracción, las provincias de Burgos, Salamanca y León acaparan gran parte de la actividad turística.

Finalmente, se ha establecido una estimación de la evolución del turismo en la DHD, y teniendo en cuenta que la evolución muestra un crecimiento fuerte, se considera, como antes se ha indicado, que en el horizonte de 2005 el número de pernoctaciones alcanzaría los 14 millones partiendo de los 9 millones que tenía en 2003.

Por tanto, el consumo estimado en plazas hoteleras alcanzará los 4.228.822 m<sup>3</sup>, considerando que el consumo medio por pernoctación permanece constante.

#### **5.3.2.4 Industria**

##### *5.3.2.4.1. Importancia económica del sector industrial*

Para analizar la importancia económica del sector industrial en la DHD, se han utilizado las variables, VAB, empleo y productividad por empleado (medido a través del cociente de las dos primeras).

Partiendo de estas variables se han realizado dos tipos de análisis, uno temporal y un análisis estático. Para el primero se han empleado los valores de Castilla y León con

objeto de describir la situación de la DHD, bajo el supuesto en el que los sectores industriales de la misma evolucionan de forma similar a los sectores de la región. En el caso de la descripción de la situación en la cuenca y sus dimensiones relativas se usaron los valores disponibles de empleo para los municipios de la DHD, estimándose los valores de VAB municipales y obteniendo a partir de éstos el VAB de la DHD.

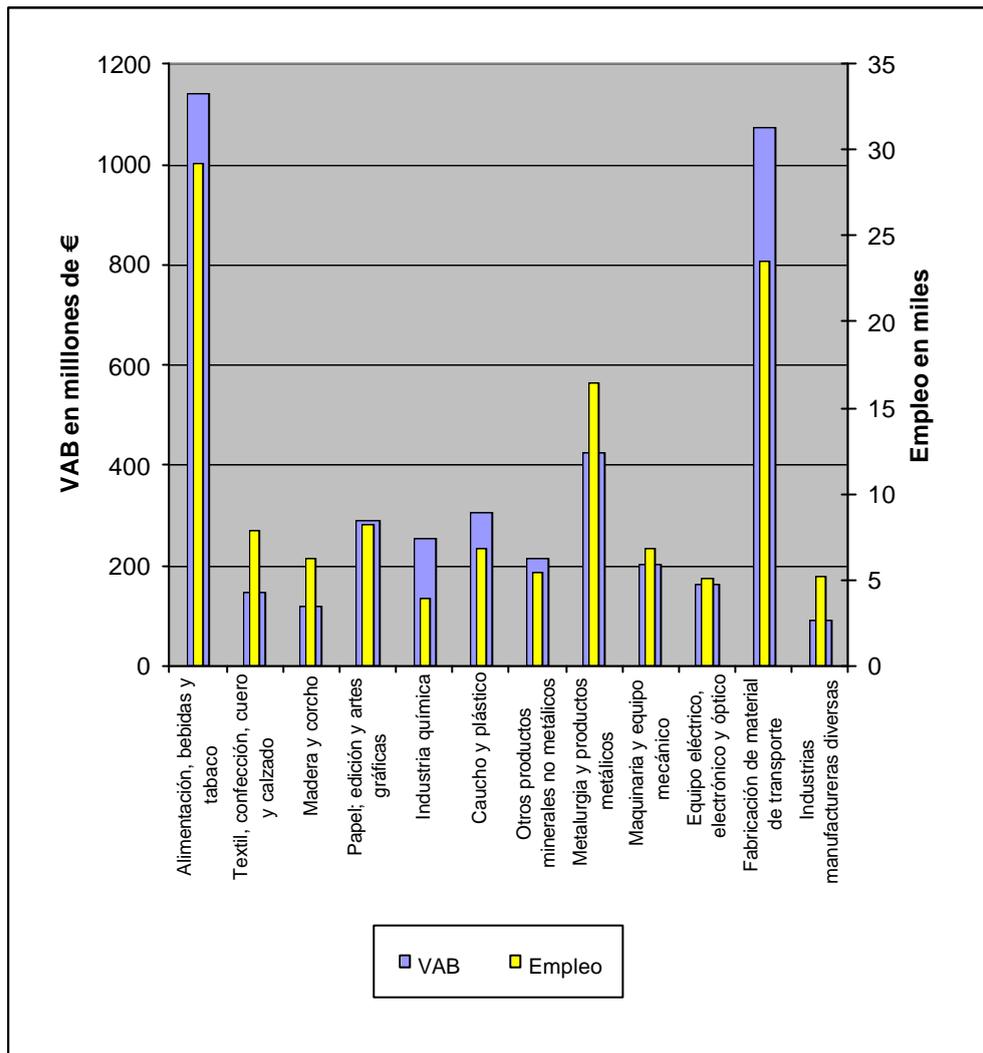
Existen dos motivos por los cuales se toma la CA de Castilla y León para ilustrar la evolución de la industria en la DHD. Por un lado, y según se ha comentado en apartados anteriores, Castilla y León comprende el 98% de la superficie de la DHD y ésta a su vez representa el 82,45% de dicha región. Por otra parte los valores se obtienen de forma directa sin usar supuestos sobre las funciones de producción (necesarios en el análisis estático).

Con respecto a la incidencia de conclusiones para el conjunto de la DHD a partir de los datos regionales, se ha observado un comportamiento similar pero a una escala menor, lógicamente, en los diferentes sectores industriales, lo cual pone de manifiesto que los datos referidos a Castilla y León ilustran en forma correcta los comportamientos en los sectores económicos de la DHD.

#### *5.3.2.4.2. Análisis estático del VAB y del empleo en los municipios de la DHD*

La industria en la DHD en el año 2001 ha generado 124.570 puestos de trabajo y un VAB de 4.423 millones de euros (a precios constantes de 1995), representando estos valores el 4 y el 5% del empleo y el VAB generado por la industria en toda España, respectivamente. Asimismo, estos niveles representan el 82 y 83% de Castilla y León.

En el siguiente gráfico se muestran los valores para el año 2001 por sector industrial de VAB y empleo.



**Figura 29.- VAB y empleo por sectores industriales. Año 2001**

En el gráfico se observa que los sectores que presentan niveles más altos de VAB y empleo en el 2001 son:

- Alimentos, bebidas y tabacos con 1.142 millones de euros de VAB (que representa el 27% del VAB industrial) y aproximadamente 30.000 empleos (23% del empleo industrial)
- Fabricación de material de transporte 1.072 millones de euros de VAB (25%) y 23.500 empleos (19%).
- Metalurgia y productos metálicos 425 millones de euros de VAB (10%) y 16.500 empleos (13%)

En la siguiente tabla se presentan los porcentajes sectoriales de empleo y VAB para la DHD y España en el año 2001.

SECTORES INDUSTRIALES	VAB		EMPLEO	
	DHD	España	DHD	España

Alimentación, bebidas y tabaco	27%	15%	23%	15%
Textil, confección, cuero y calzado	3%	8%	6%	13%
Madera y corcho	0%	2%	5%	4%
Papel; edición y artes gráficas	7%	9%	7%	8%
Industria química	6%	9%	3%	5%
Caucho y plástico	7%	5%	6%	4%
Otros productos minerales no metálicos	5%	8%	4%	7%
Metalurgia y productos metálicos	10%	13%	13%	14%
Maquinaria y equipo mecánico	5%	7%	5%	7%
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	4%	8%	4%	6%
Fabricación de material de transporte	25%	11%	19%	10%
Industrias manufactureras diversas	2%	5%	4%	7%

**Tabla 5.56. Porcentajes de VAB y empleo por sector industrial**

La contribución de los sectores industriales en la DHD al empleo y VAB industrial de España se presenta en la siguiente tabla.

<b>SECTORES INDUSTRIALES</b>	<b>% VAB</b>	<b>% EMPLEO</b>
Alimentación, bebidas y tabaco	8	7
Textil, confección, cuero y calzado	2	2
Madera y corcho	5	5
Papel; edición y artes gráficas	3	4
Industria química	3	3
Caucho y plástico	6	5
Otros productos minerales no metálicos	3	3
Metalurgia y productos metálicos	3	4
Maquinaria y equipo mecánico	3	3
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	2	3
Fabricación de material de transporte	10	8
Industrias manufactureras diversas	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

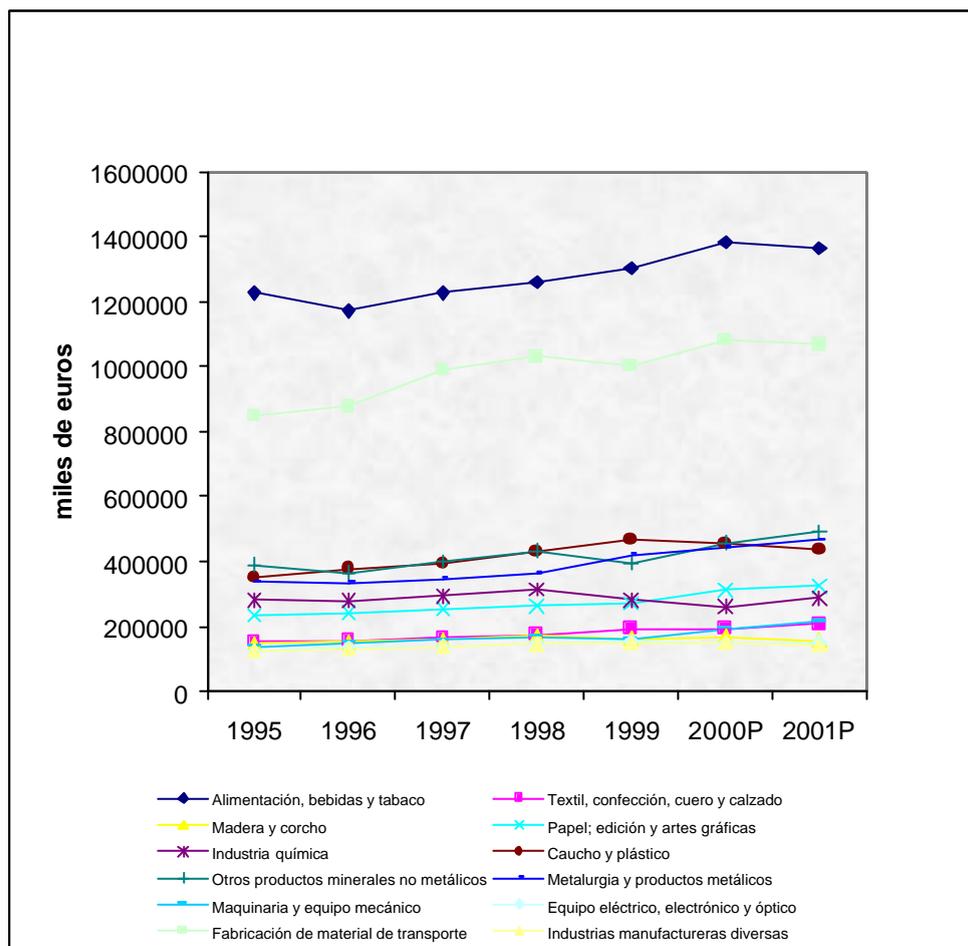
**Tabla 5.57. Contribución de los sectores industriales de la DHD al VAB y empleo industrial de España**

Como se desprende de la observación de la tabla, las principales contribuciones al VAB y empleo industrial de España las aportan los sectores de fabricación de material de transporte con un 10 y un 8% respectivamente, y la industria alimenticia, la cual genera en la DHD el 8 y 7% del VAB y el empleo respectivamente, de la actividad en España. De forma global en la industria de la DHD se genera el 5% del VAB y el 4% del empleo industrial del conjunto nacional.

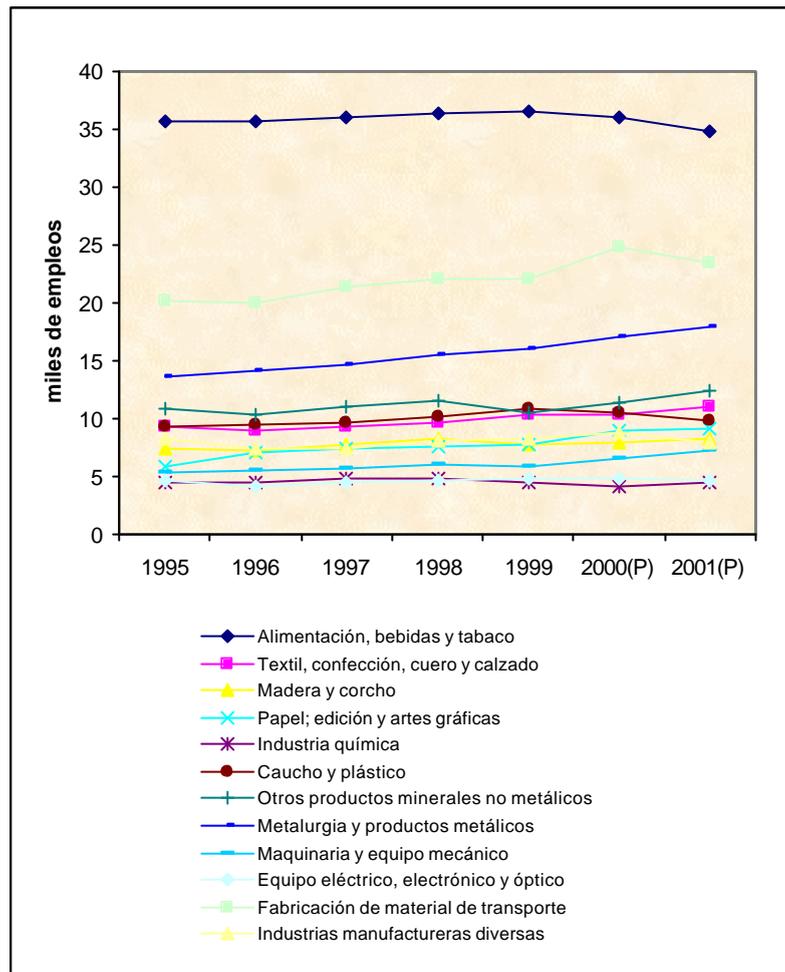
5.3.2.4.2. Evolución de variables económicas

Para este análisis se han estudiado las variables VAB, empleo y productividad por empleado, en el periodo 1995-2001, observando la evolución de los diferentes sectores industriales en Castilla y León.

Los siguientes gráficos y tabla muestran la evolución de dichas variables.

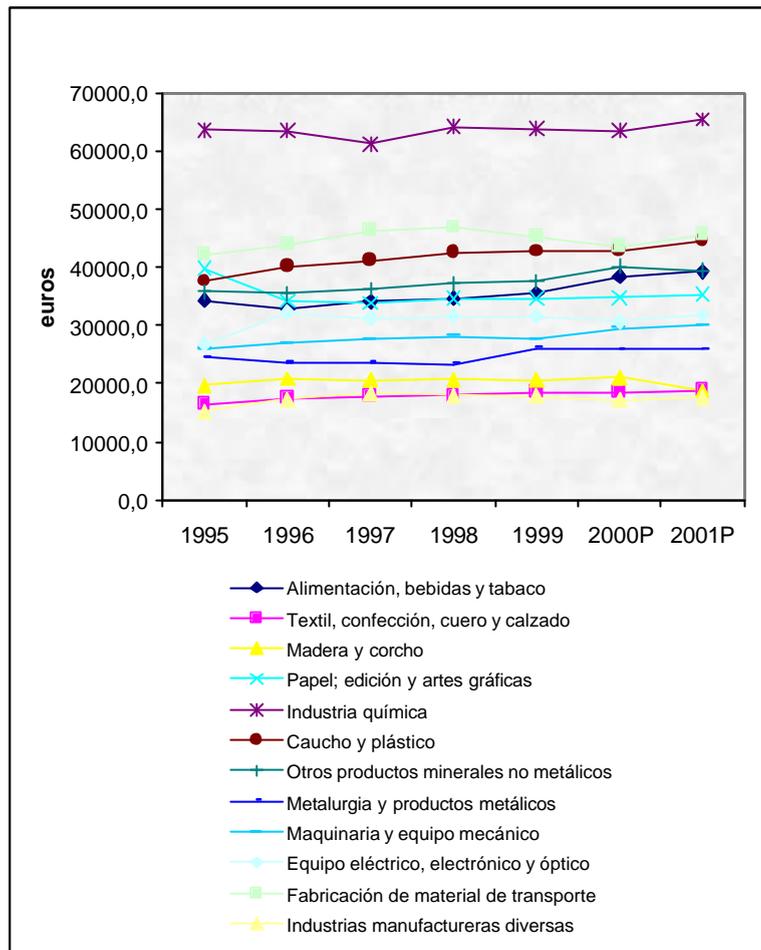


**Figura 30.- Evolución VAB Castilla y León. 1995-2001 (precios constantes 1995)**



**Figura 31.- Evolución empleo Castilla y León. 1995-2001**

De gráficos y tabla se aprecia que las actividades con mayor crecimiento anual promedio en el VAB son: maquinaria y equipo mecánico con un crecimiento del 8%, papel, edición y artes gráficas 5,7% y también por encima del 5%, la industria textil. El VAB de la industria de la región creció a una media del 3,4% en el periodo 1995-2001. En cuanto al empleo la mayor expansión la registró el sector del papel, edición y artes gráficas con una variación promedio cercana al 8% anual, maquinaria y equipo mecánico, 5,4% y metalurgia con un 4,7% de incremento en el empleo durante el periodo estudiado. Los sectores industriales de la región registraron una variación promedio en el empleo próxima al 2% anual.



**Figura 32.- Evolución productividad por empleado Castilla y León. 1995-2001**

La productividad aparente por trabajador creció con mayor intensidad en la fabricación de equipo eléctrico, electrónico y óptico con un 3,2% anual promedio y a niveles similares para los sectores del caucho y plástico e industrias manufactureras diversas con un 2,9% y 2,7% de crecimiento, respectivamente. En relación a la productividad promedio de la industria castellano-leonesa, el incremento fue del 1,4% entre 1995-2001.

SECTORES INDUSTRIALES	VAB	Empleo	Productividad
<b>Total industria</b>	<b>3,38</b>	<b>1,94</b>	<b>1,41</b>
Alimentación, bebidas y tabaco	1,84	-0,41	2,27
Textil, confección, cuero y calzado	5,15	2,92	2,20
Madera y corcho	1,05	1,79	-0,66
Papel; edición y artes gráficas	5,68	7,92	-1,78
Industria química	0,77	0,24	0,51
Caucho y plástico	3,91	1,01	2,90

Otros productos minerales no metálicos	4,21	2,43	1,65
Metalurgia y productos metálicos	5,74	4,66	1,04
Maquinaria y equipo mecánico	8,02	5,37	2,42
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	3,34	0,48	3,19
Fabricación de material de transporte	4,03	2,72	1,36
Industrias manufactureras diversas	2,23	-0,18	2,73

**Tabla 5.58. Tasas de variación interanual promedio en CYL. Periodo 1995-2001**

#### Provincias con mayor peso industrial en la DHD

Del análisis estático de la DHD surgen las provincias con mayor producción industrial, concentrándose en Burgos y Valladolid el 54% y el 53% del empleo y VAB industriales en la DHD. La siguiente tabla muestra los pesos de todas las provincias de la DHD.

PROVINCIA	VAB%	EMPLEO%
Ávila	4	4
Burgos	22	22
León	8	7
Palencia	9	9
Salamanca	9	9
Segovia	6	7
Soria	5	5
Valladolid	31	32
Zamora	5	5
Ourense	1	1
<b>Total DHD</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Tabla 5.59. Participación de las distintas provincias en la industria de la DHD**

En los siguientes mapas se presentan los municipios de la DHD de acuerdo al VAB y el empleo que registraron en el año 2001, de manera que la tabla anterior, de participaciones provinciales, queda plasmada en los mapas y los mayores porcentajes provinciales se corresponden con los tonos más oscuros.

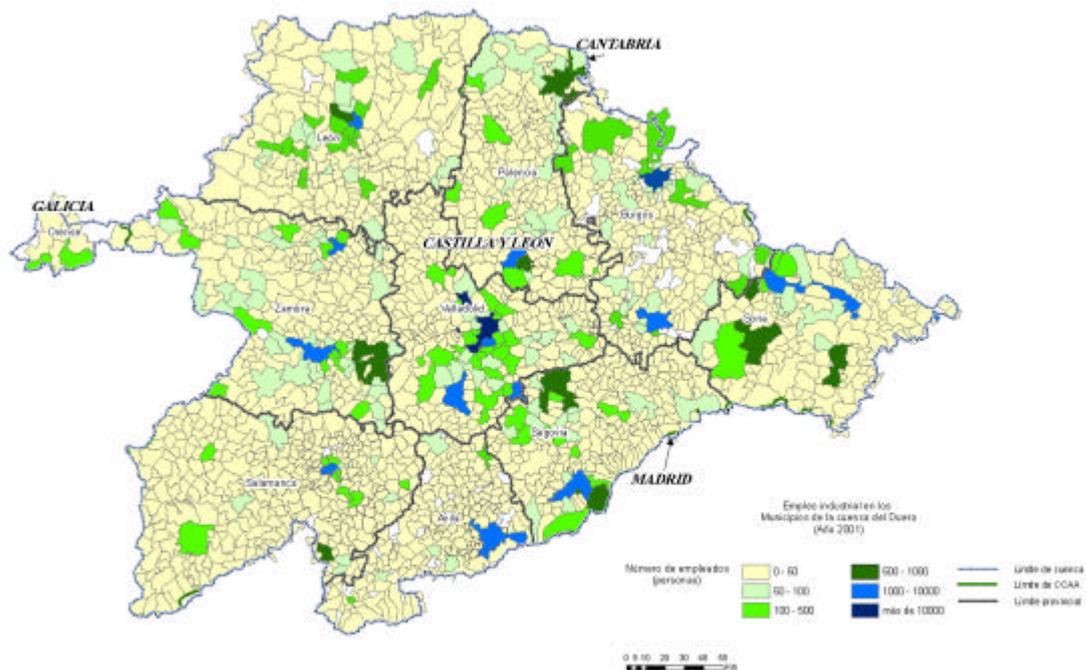


Figura 33.- Empleo industrial en los municipios de la DHD

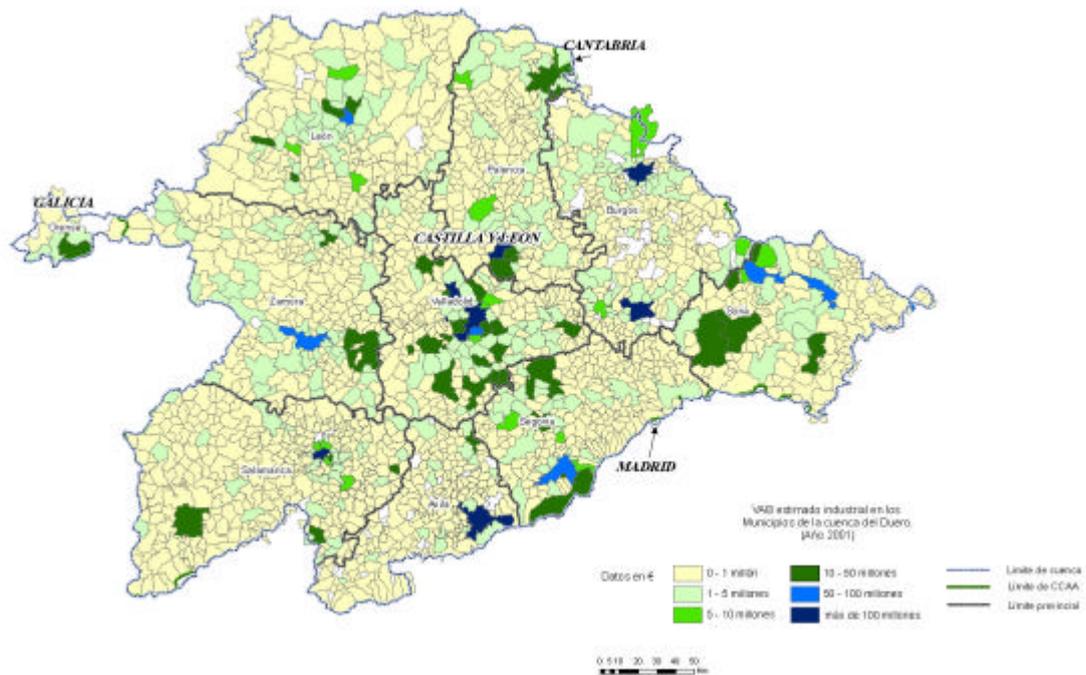


Figura 34.- VAB industrial en los municipios de la DHD

Importe neto de la cifra de negocios

La industria en la CA de Castilla y León en el año 2003 registro un volumen facturado del orden de los 24.779 millones de euros, que representan el 6,2% de la facturación industrial española. En la siguiente tabla se presentan los niveles y porcentajes de facturación de la industria regional, donde claramente se observan la importancia de los sectores de fabricación de material de transporte y alimentos bebidas y tabaco, ambos cercanos a 7.000 millones de euros.

<b>SECTORES INDUSTRIALES</b>	<b>2003</b>	<b>%</b>
<b>Total industria</b>	<b>24.779</b>	<b>100</b>
Alimentación, bebidas y tabaco	6.979	28,2
Textil, confección, cuero y calzado	488	2,0
Madera y corcho	805	3,2
Papel; edición y artes gráficas	806	3,3
Industria química	1.347	5,4
Caucho y plástico	1.599	6,5
Otros productos minerales no metálicos	1.555	6,3
Metalurgia y productos metálicos	2.363	9,5
Maquinaria y equipo mecánico	654	2,6
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	552	2,2
Fabricación de material de transporte	7.004	28,3
Industrias manufactureras diversas	627	2,5

**Tabla 5.60. Porcentajes y niveles de facturación de la industria en Castilla y León**

Las tasas de variación en el volumen facturado durante en el periodo 1993-2003 se presentan en la tabla siguiente.

<b>SECTORES INDUSTRIALES</b>	<b>1993-2003</b>	<b>1993-1998</b>	<b>1999-2003</b>	<b>1995-2001</b>
<b>Total industria</b>	<b>7,77</b>	<b>10,34</b>	<b>5,21</b>	<b>7,27</b>
Alimentación, bebidas y tabaco	5,64	6,97	4,31	5,05
Textil, confección, cuero y calzado	7,51	6,60	8,43	10,49
Madera y corcho	9,99	13,96	6,02	10,10
Papel; edición y artes gráficas	9,03	12,78	5,28	5,64
Industria química	6,21	10,49	1,94	3,40
Caucho y plástico	7,87	11,71	4,04	7,42
Otros productos minerales no metálicos	10,26	12,02	8,50	12,80
Metalurgia y productos metálicos	14,34	16,21	12,48	13,42

Maquinaria y equipo mecánico	8,63	9,66	7,59	9,76
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	10,12	14,17	6,07	8,97
Fabricación de material de transporte	8,63	12,45	4,82	7,94
Industrias manufactureras diversas	13,43	19,14	7,71	14,57

**Tabla 5.61. Tasa de variación del volumen neto facturado**

La tasa de crecimiento de la variable en el periodo para los sectores industriales fue del 7,7%. Con los aumentos mas fuertes en: el sector metalurgia y productos metálicos (14,3%), industrias manufactureras diversas (13,4%) y productos minerales no metálicos (10,2%).

#### 5.3.2.4.3. Uso del agua en la industria

Para determinar el uso del agua en la industria se ha trabajado con la “Encuesta de Uso del Agua en la Industria”, del INE.

Para analizar las presiones sobre la calidad del agua, se han estimado las cargas de contaminantes vertidas en la DHD para cada sector industrial. Para este análisis, los datos sobre composiciones típicas de vertidos industriales proceden de la Explotación Provisional de la “Encuesta sobre Generación de Residuos en la Industria” del INE. En relación al volumen de vertido se ha obtenido para Castilla y León y se han adaptado a la DHD mediante la variable empleo.

Según estas estimaciones el volumen de agua suministrada a la industria en la DHD es de 29,54 hm<sup>3</sup> y el de agua vertida de 23 hm<sup>3</sup>. Los sectores de mayor consumo en la DHD y en el año 2001 son alimentos bebidas y tabaco, caucho y plástico y la industria química con casi el 70% de los consumos de agua industriales. Esta información con su extrapolación hacia el 2015 se presenta en el siguiente apartado.

En la tabla siguiente se presentan los resultados correspondientes a las cargas contaminantes:

SECTORES INDUSTRIALES	DBO t/año	DQO t/año	Sólidos en Susp. t/año	N Total t/año	P Total t/año	Metales pesados t/año
<b>Total Industria</b>	<b>2.479,0</b>	<b>7.126,9</b>	<b>1.071,9</b>	<b>169,1</b>	<b>58,2</b>	<b>16,0</b>
Alimentación bebidas y tabacos	1.296,3	3.715,5	391,3	50,3	26,5	0,1
Textil confección cuero y calzado	4,1	16,5	4,3	1,1	0,2	0,0

Madera y corcho	0,7	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Papel edición y artes graficas	6,9	17,5	2,6	2,4	0,1	0,0
Industria química	746,4	3.049,5	590,4	92,1	29,0	15,2
Caucho y plástico	378,9	175,8	36,8	19,6	1,7	0,1
Otros productos minerales no metálicos	15,7	59,9	28,1	0,6	0,2	0,0
Metalurgia y productos metálicos	6,4	28,6	6,5	2,3	0,3	0,2
Maquinaria y equipo mecánico	0,5	3,5	0,6	0,3	0,0	0,0
Equipo eléctrico electrónico y óptico	14,6	37,3	5,5	0,1	0,0	0,2
Fabricación de material de transporte	3,3	19,9	5,3	0,1	0,2	0,0
Industrias manufactureras diversas	5,2	1,5	0,5	0,1	0,0	0,0

Fuente: Contabilidad Regional de España. INE.

**Tabla 5.62. Cargas contaminantes por sectores en la DHD**

Según puede observarse en la tabla, los vertidos de la industria durante el 2001 en el conjunto de la DHD aportaron 7.126 toneladas/año de DQO, 1.072 toneladas/año de sólidos en suspensión y 2.479 toneladas/año de DBO.

Para todos los parámetros los sectores que suponen un porcentaje mayor de las presiones sobre el agua son el alimentario, la industria química y el sector de caucho y plástico, que coinciden con los sectores más importantes en la industria de la DHD.

Para reflejar estas cargas contaminantes geográficamente, se presentan los siguientes mapas para DQO y Sólidos en suspensión vertidos por la industria en los municipios de la DHD.

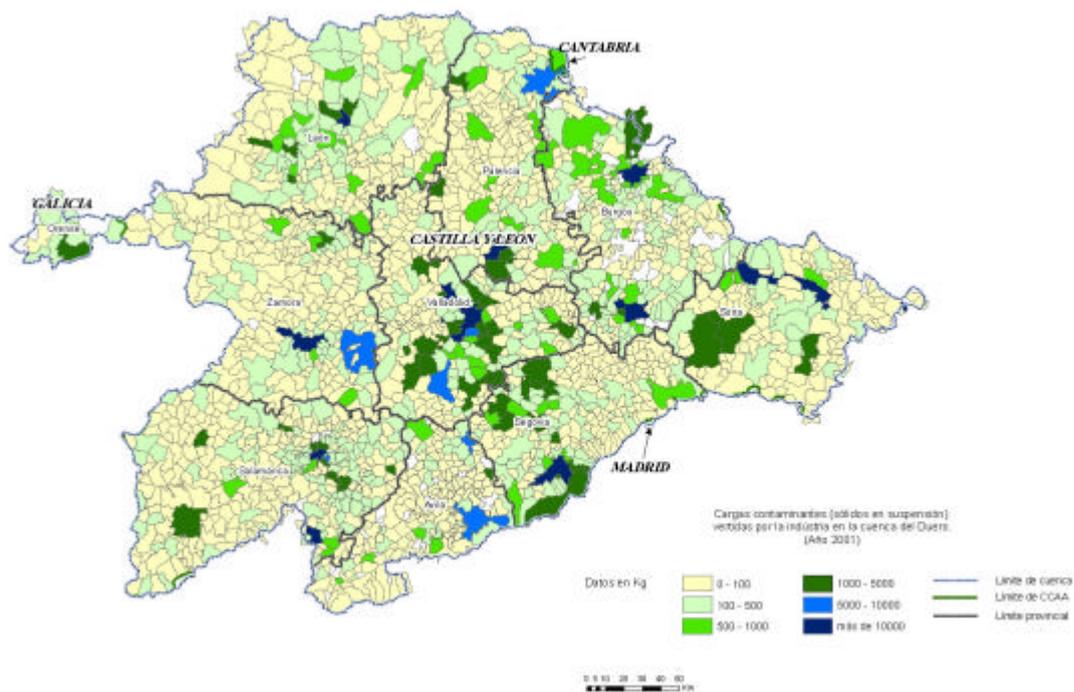


Figura 35.- Cargas contaminantes vertidas por la industria en la DHD - Sólidos en suspensión

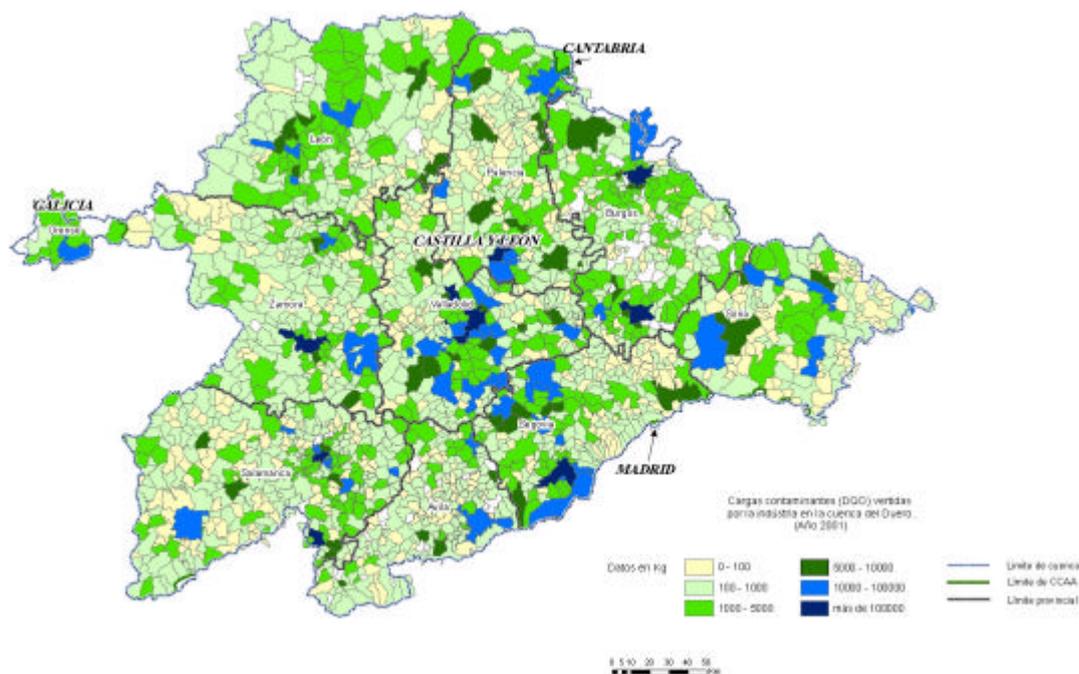
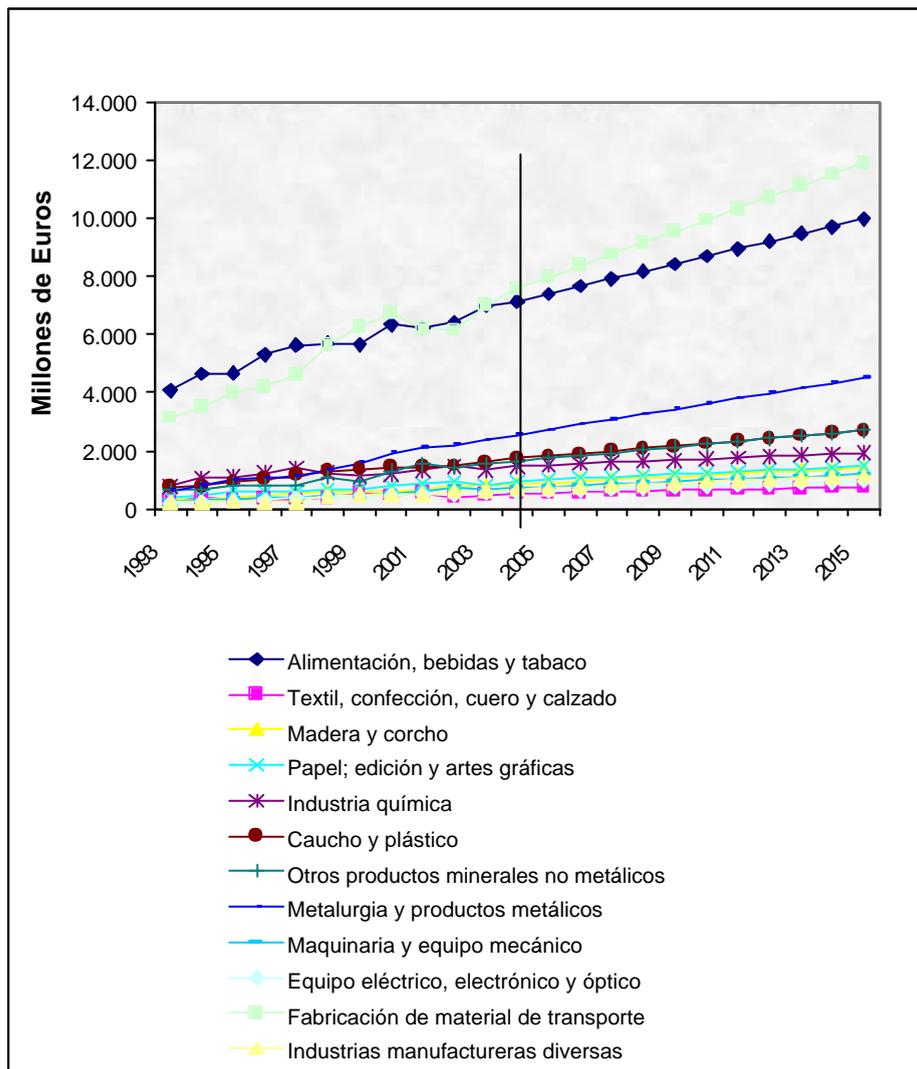


Figura 36.- Cargas contaminantes vertidas por la industria en la DHD -DQO (kg)

5.3.2.4.4. Tendencias de evolución del sector industrial

Para estimar las tendencias en la industria y proyectar las variables hacia el 2015, se ha empleado la variable Importe neto de la cifra de negocios, de la que se encuentran disponibles una mayor cantidad de años (1993-2003), realizando posteriormente una extrapolación lineal simple.

El gráfico con los resultados de las proyecciones se presenta a continuación.



**Figura 37.- Proyección 2015 Importe Neto Cifra de Negocios en la industria en la DHD**

Hay que mencionar que la serie histórica del importe neto de la cifra de negocios en la industria presenta una desaceleración en todos los sectores (a excepción del sector textil) a partir del año 1999, esta caída en las tasas de crecimiento está en sintonía con los nacionales e implicaría corregir hacia abajo las tasas de crecimiento hacia el 2015 y, por tanto los niveles obtenidos por la extrapolación simple.

A continuación se presenta una tabla con el orden de importancia de los sectores industriales en la comunidad según el volumen de la cifra de negocio facturado para el 2003 y los valores que resultan de la extrapolación lineal para el 2015. Si bien se tratan de valores de la CA de Castilla y León, sirven como aproximación de escenarios en la DHD.

SECTOR INDUSTRIAL	Ranking 2003	Ranking 2015	Variación Ranking
<i>Fabricación de material de transporte</i>	1	1	0
<i>Alimentación, bebidas y tabaco</i>	2	2	0
<i>Metalurgia y productos metálicos</i>	3	3	0
<i>Caucho y plástico</i>	4	5	-1
<i>Otros productos minerales no metálicos</i>	5	4	1
<i>Industria química</i>	6	6	0
<i>Papel; edición y artes gráficas</i>	7	7	0
<i>Madera y corcho</i>	8	8	0
<i>Maquinaria y equipo mecánico</i>	9	9	0
<i>Industrias manufactureras diversas</i>	10	10	0
<i>Equipo eléctrico, electrónico y óptico</i>	11	11	0
<i>Textil, confección, cuero y calzado</i>	12	12	0

**Tabla 5.63. Orden de importancia de los sectores industriales según el importe de neto de la cifra de negocios**

De la tabla surge que el escenario económico medido por esta variable, prácticamente no presenta modificaciones en el orden de importancia hacia el 2015, con el mayor peso tanto en 2003 como 2015 para fabricación de material de transporte, alimentos bebidas y tabaco y en tercera posición, el sector metalúrgico.

A partir de los valores de empleo y los consumos de agua por sector industrial se han extrapolado estos consumos hacia 2015, con un incremento estimado en el agua consumida por la industria para el 2015 del 32%, que se desglosa en la tabla siguiente.

<b>ACTIVIDADES INDUSTRIALES</b>	<b>CONSUMOS EN EL 2001</b>	<b>EXTRAPOLACIÓN 2015</b>
<i>Alimentación, bebidas y tabaco</i>	9,12	8,86
<i>Textil, confección, cuero y calzado</i>	0,11	0,20
<i>Madera y corcho</i>	0,00	0,00
<i>Papel; edición y artes gráficas</i>	1,59	2,74
<i>Industria química</i>	4,73	4,07
<i>Caucho y plástico</i>	6,24	10,78
<i>Otros productos minerales no metálicos</i>	0,84	2,05
<i>Metalurgia y productos metálicos</i>	1,88	2,96
<i>Maquinaria y equipo mecánico</i>	0,35	0,47
<i>Equipo eléctrico, electrónico y óptico</i>	0,38	0,40
<i>Fabricación de material de transporte</i>	2,34	3,13
<i>Industrias manufactureras diversas</i>	1,96	3,29
<b>CONSUMOS TOTALES</b>	<b>29,54</b>	<b>38,96</b>

**Tabla 5.64. Consumos industriales de agua en 2001 y 2015 (hm<sup>3</sup>/año)**

Según las cifras resultantes es previsible un aumento en el consumo de agua del sector del caucho y plástico, así como una caída en los consumos del sector de alimentos y de la industria química. El resto de los sectores presentan incrementos en sus consumos de agua en el horizonte 2015.

Por último, se presentan en la siguiente tabla los gastos de las empresas en protección ambiental en aquellos sectores industriales relacionados con el agua, en el año 2002.

De nuevo las cifras se encuentran disponibles por comunidad autónoma, sirviendo como indicador de la DHD los valores regionales de Castilla y León. La tabla siguiente refleja que la región tiene uno de los mayores valores de inversión en protección ambiental (por detrás de Cantabria).

Sector Industrial	Aragón	Cantabria	Castilla y León	Castilla- La Mancha	Cataluña	Comunidad Valenciana	Navarra	País Vasco	La Rioja
Alimentación, bebidas y tabaco	104	2.116	2.864	905	7.380	4.794	4.718	2.135	1.983
Textil, confección, cuero y calzado	0	0	68	120	1.802	4.099	0	0	5
Madera y corcho	0	61	142	49	12	66	0	0	0
Papel, edición y artes gráficas	591	0	2.594	2	7.108	2.824	385	2.615	21
Industria química	1.375	2.559	1.383	2.118	20.572	6.002	964	1.865	0
Caucho y plástico	55	33	466	0	1.920	574	7	528	159
Otros productos minerales no metálicos	4	0	103	256	2.455	2.976	0	53	0
Metalurgia y productos metálicos	43	1.136	559	7	5.030	883	537	2.348	27
Maquinaria y equipo mecánico	279	0	0	0	797	0	97	2.328	0
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	263	0	3	10	707	106	3	130	0
Fabricación de material de transporte	517	18	9.657	0	3.574	104	324	363	34
Industrias manufactureras diversas	23	0	0	0	126	1.682	0	0	0
<b>TOTAL ACTIVIDAD INDUSTRIAL</b>	<b>3.256</b>	<b>5.924</b>	<b>17.838</b>	<b>3.467</b>	<b>51.483</b>	<b>24.110</b>	<b>7.035</b>		<b>2.228</b>
VAB 2002 (precios corrientes)	4.097.883	1.475.985	6.079.542	3.454.625	28.585.250	12.072.347	3.326.936	10.622.245	1.211.971
<b>GASTO/VAB</b>	<b>0,00079</b>	<b>0,00401</b>	<b>0,00293</b>	<b>0,00100</b>	<b>0,00180</b>	<b>0,00199</b>	<b>0,00211</b>	<b>0,00116</b>	<b>0,00184</b>

Fuente: INE "Encuesta del gasto de las empresas en protección ambiental" Año 2002.

Tabla 5.65. Gasto de las empresas en protección ambiental (sectores relacionados con el agua) por CCAA en miles de euros/año. Año 2002

#### 5.3.2.4.5. Relación de trabajos futuros

Tras el análisis de la industria que ha quedado reflejado en los apartados anteriores se reflejan a continuación los trabajos que deberán llevarse a cabo en el futuro para lograr una mejor caracterización de este sector.

- Recopilación de datos acerca de consumos y vertidos industriales

Identificación de los sectores industriales más importantes, así como de las industrias concretas de mayor entidad.

A partir de la recopilación de datos de las Administraciones Locales y Autonómicas, principalmente de la JCYL, deben poder evaluarse los consumos reales, así como los vertidos, de los principales establecimientos industriales de la Demarcación, con el fin de disponer de datos directos acerca de consumo, y no sólo obtenidos como proporción entre volúmenes totales y VAB y/o empleo de un municipio.

La identificación de los principales sectores industriales ya realizada, refleja claramente que habría que centrarse en las industrias de fabricación de material de transporte, industrias químicas, alimentación, bebidas y tabaco y metalurgia y productos metálicos.

Evaluación acerca de la gestión medioambiental de la Industria

Para aproximarse a la evaluación de la adopción de MTD (Mejores Técnicas Disponibles) por parte de las industrias, tanto en la gestión del uso del agua como del tratamiento de los efluentes, es necesario:

- Conocer datos de cánones de vertido de una serie de establecimientos industriales (los más representativos de las industrias pertenecientes a sectores relevantes)
- Informes de Confederación, acerca de volumen y naturaleza de los vertidos, que permitan evaluar la gestión de industrias representativas.
- Registros nacionales y autonómicos acerca de empresas acreditadas según la norma ISO-14.001 o el Reglamento Comunitario EMAS. En principio, es en cualquiera de los dos casos, un indicador de adopción de medidas rigurosas de gestión medioambiental en las empresas.
- Registro autonómico de empresas que hayan obtenido, o estén en vías de obtener la Autorización Ambiental Integrada, según la Directiva Europea de IPPC

(Prevención y Control Integrado de la Contaminación), transpuesta a la Legislación Española.

- Cálculo de cargas, mediante una aproximación basada en datos de contaminantes de cada tipo de industria en la Demarcación.

Hasta ahora se han empleado datos de presiones unitarias de carga contaminante por sector de actividad, provenientes de la Encuesta de generación de residuos en la Industria, del INE, que ofrece para cada parámetro 12 valores distintos, cada uno correspondiente a una de las 12 categorías del CNAE Pero en el caso de disponer de datos reales de una muestra de industrias de cada categoría, estos coeficientes se podrían afinar y particularizar, teniendo en cuenta que dentro de un código está la totalidad de los tipos de industria agroalimentaria de España, y en función de qué tipo de agroalimentarias sean las de mayor importancia en la Demarcación, así como de la gestión medioambiental o tecnología productiva que se lleve cabo, las cargas pueden ser muy distintas.

Recopilación de datos de producción de una muestra de diversas industrias, en términos de unidades, t y fundamentalmente VAB, en relación con el agua como recurso.

### **5.3.2.5 Energía**

#### *5.3.2.5.1. Importancia económica del uso del agua en el sector energético*

Como indicadores de la DHD para el uso energético se han utilizado, al igual que en otros sectores, los valores correspondientes a la CA de Castilla y León.

El sector energético generó un VAB de 1.824 millones de euros anuales, lo que supone aproximadamente el 6,3% del VAB de la economía total de Castilla y León, y ocupando a 11.400 personas, poco más del 1% de la población activa. Con estos valores la productividad aparente del sector (la más alta) fue de 160.000 euros de VAB por empleo, lo cual se explica por ser un sector que insume principalmente capital.

Castilla y León constituye un enclave energético de gran importancia a nivel nacional, tanto en relación a su volumen de producción de energía como en cuanto a la diversidad de sus recursos energéticos. Por lo tanto, y ante la diferenciación territorial en los costes energéticos que conlleva la liberalización de este sector, es en su

conjunto una región bien mallada a nivel de distribución energética y con una oferta económica de energía.

### Generalidades

El recurso agua de la red fluvial, responsabilidad de la CHD, es utilizado por el sector energético de dos maneras prioritarias:

- Turbinación de caudales de los ríos mediante centrales hidroeléctricas, aprovechando su energía potencial y transformándola en hidroelectricidad.
- Utilización del agua para la refrigeración de centrales térmicas.

Ambos usos requieren gran aporte de agua y la ocupación de un tramo fluvial originando un desplazamiento de parte del recurso por lo que se puede dar lugar a un cierto consumo de valor ambiental de los ríos caracterizado por un “coste de oportunidad” ambiental. Los citados usos energéticos suelen ser compatibles con otros usos de agua, con ciertas restricciones, y no suelen ser consuntivos de gran cantidad de agua.

Las centrales de producción eléctrica se pueden clasificar por tecnologías en:

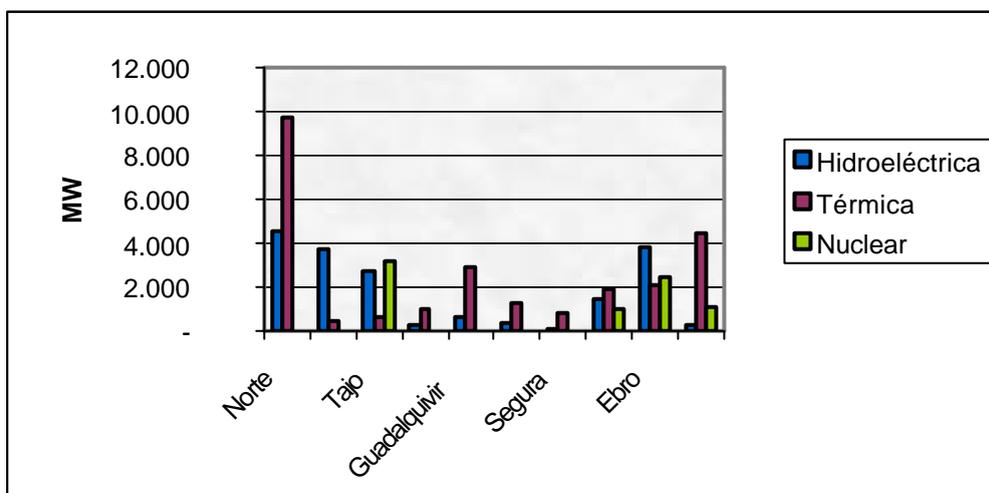
- 1) Centrales hidroeléctricas: Las infraestructuras de los aprovechamientos hidroeléctricos se adaptan a la orografía del terreno por lo que se da una gran variedad de tipología que podría ser reducida a dos modelos básicos, **en** derivación y con embalse de regulación, presentándose en cada aprovechamiento una variante o una combinación de ambos:
  - Aprovechamientos en derivación: Se desplazan los caudales fluviales mediante canales o tuberías para ganar desnivel. Se le llama fluyente si no modifica el régimen fluvial aguas abajo de la restitución de caudales al río.
  - Aprovechamientos con embalse: poseen embalse que origina el desnivel y son capaces de regular los caudales del río. Son de regulación hidroeléctrica si regulan los caudales en función de las necesidades energéticas del mercado eléctrico.
  - Aprovechamientos mixtos: Son una combinación de los anteriores.
  - Aprovechamientos de usos múltiples: con embalse de regulación para otros usos: abastecimientos, riegos... por lo que al estar condicionados se les considera fluyentes a efectos hidroeléctricos.
  - Aprovechamientos reversibles: turbinación y bombeo de caudales entre dos embalses hidroeléctricos. Se denominan mixtos o puros en función de la existencia o no de aportaciones significativas en el embalse superior.

2) Centrales térmicas convencionales o clásicas: Se denominan centrales termoeléctricas convencionales las que producen energía eléctrica a partir de la combustión de combustibles fósiles y se pueden dividir en:

- Centrales térmicas convencionales de carbón, fuel o gas.
- Centrales de Ciclo Combinado con nueva tecnología de gas, de mejor rendimiento.

3) Centrales nucleares: Son instalaciones que aprovechan el calor obtenido de la fisión de núcleos de uranio para producir energía eléctrica. El calor generado en la reacción es utilizado para convertir en vapor un líquido que, de forma análoga a como ocurre en las centrales térmicas convencionales, acciona un grupo turbina-alternador que genera electricidad. En función del sistema de refrigeración se distingue entre circuitos abiertos y cerrados.

La DHD es la tercera en importancia de las DDHH en potencia hidroeléctrica instalada, posee una baja potencia térmica instalada y no tiene instalaciones para producción de energía nuclear.



**Figura 38.- Potencia eléctrica instalada por tecnologías en las cuencas de España**

Clasificación de las centrales por regímenes económicos:

El sistema generador eléctrico español está dividido, por la manera de remunerarse la energía producida, en dos regímenes: Ordinario y Especial.

- a) Régimen ordinario: constituido, fundamentalmente, por las centrales eléctricas de las grandes empresas integradas en la patronal Asociación Española de la

Industria Eléctrica, (UNESA), que constituían el Sistema Eléctrico Nacional definido por el RD 1538/87 del Marco Legal Estable.

- b) Régimen Especial: está constituido por centrales de diversa tecnología: cogeneración, solar, eólica, biomasa, residuos, tratamiento de residuos, además de la nueva hidráulica de baja potencia, con límite superior de 50 MW.

La DHD en comparación con el resto de España produce el **21,27%** de la energía hidroeléctrica, el **10,3%** de la energía térmica convencional y no produce energía nuclear.

#### 5.3.2.5.2. Uso hidroeléctrico del agua

Con un total de 180 centrales, la DHD explota una totalidad de 3.787 MW y un producible medio anual de 7.603 GWh.

La clasificación según regímenes de remuneración, es la siguiente:

##### a) Parque Hidroeléctrico en Régimen Ordinario:

El parque hidroeléctrico en Régimen Ordinario de la DHD está constituido por 44 centrales con una potencia instalada de 3.608 MW, cuyo producible medio asciende a 7.114 GWh y la potencia media unitaria de estas centrales es de 82 MW.

##### b) Parque Hidroeléctrico en Régimen Especial:

Está constituido por 136 centrales, con una potencia instalada, en su conjunto, de 179 MW que producen 489 GWh. La potencia media unitaria de estas centrales es de 1,31 MW.

	CENTRALES		POTENCIA INSTALADA		PRODUCIBLE MEDIO	
	nº	%	MW	%	GWh/año	%
EN EXPLOTACIÓN						
Régimen Ordinario	44	24,44	3.608	95,27	7.114	93,57
Régimen Especial	136	75,56	179	4,73	489	6,43
<b>TOTAL</b>	<b>180</b>	<b>100,00</b>	<b>3.787</b>	<b>100,00</b>	<b>7.603</b>	<b>100,00</b>
<b>% sobre total nacional</b>	<b>13,6</b>		<b>20,78</b>		<b>21,27</b>	

**Tabla 5.66. Centrales hidroeléctricas. Potencia instalada y producible medio anual**

Las 13 centrales hidroeléctricas de regulación eléctrica suponen el 88% de la potencia total instalada (3.335 MW). Estas centrales pertenecen al Régimen ordinario.

	CENTRALES		POTENCIA INSTALADA		PRODUCIBLE MEDIO	
	nº	%	MW	%	GWh/año	%
C.Hidr. con REGULACIÓN						
C.Hidr. Bombeo	0	0	0	0	0	
C.Hidr. con Embalse de Regulación	13	100	3.335	100		

TOTAL	13	7	3.335	88		
C.Hidr. FLUYENTES	167	93	452	12		
<b>TOTAL CENTRALES</b>	<b>180</b>		<b>3.787</b>		<b>7.603</b>	

**Tabla 5.67. Centrales hidroeléctricas (C.Hidr.) por tecnologías**

Las 167 centrales hidroeléctricas fluyentes suponen el 12% de la potencia total instalada (452 MW).

Se destaca que de la totalidad de las centrales hidroeléctricas fluyentes, 31 de ellas pertenecen al Régimen Ordinario y, el resto, 136, al Régimen Especial. Las centrales instaladas en embalses de usos múltiples son 15, con una potencia instalada de 236 MW, mientras que las centrales en derivación son 16, con una potencia de 37 MW, como se muestra en la tabla siguiente:

CENTRALES HIDROELÉCTRICAS FLUYENTES						
	EN EMBALSES USOS MÚLTIPLES		EN DERIVACIÓN		TOTAL FLUYENTES	
	nº	Potencia (MW)	nº	Potencia (MW)	nº	Potencia (MW)
REGIMEN ORDINARIO	15	236	16	37	31	273
RÉGIMEN ESPECIAL					136	179
<b>TOTAL CENTRALES HIDROELÉCTRICAS FLUYENTES</b>					<b>167</b>	<b>452</b>

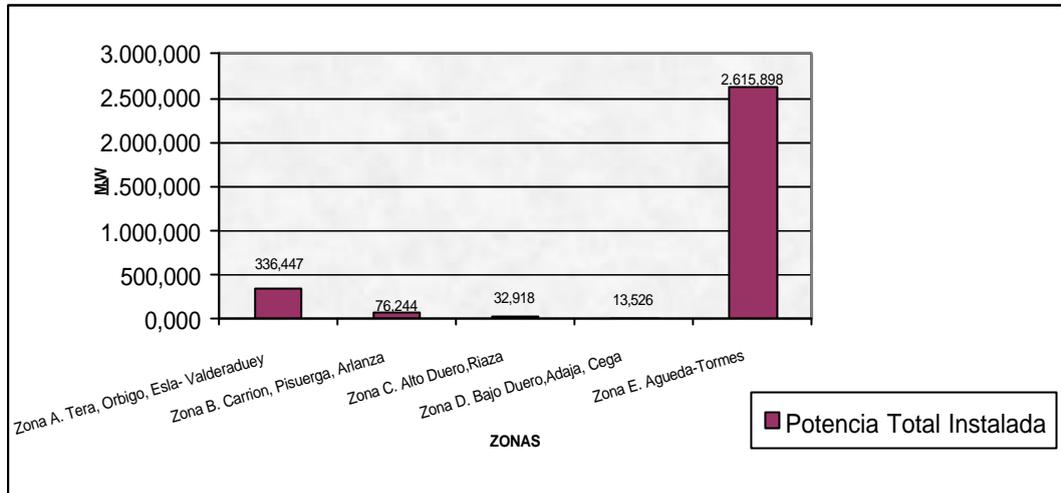
**Tabla 5.68. Centrales hidroeléctricas fluyentes en la DHD**

Los 7.603 GWh/año suponen, el mayor aprovechamiento unitario: 0,50 kWh/m<sup>3</sup>, de todas las cuencas españolas.

### Agentes hidroeléctricos

Los dos grandes grupos hidroeléctricos que operan en la DHD son IBERDROLA, S.A. y UNIÓN FENOSA, esta última a la par en número de centrales explotadas con Ibérica de Energías, S.A. Con una totalidad de 69 centrales, la potencia instalada por estas empresas significa el 96,4% del total instalado en la cuenca.

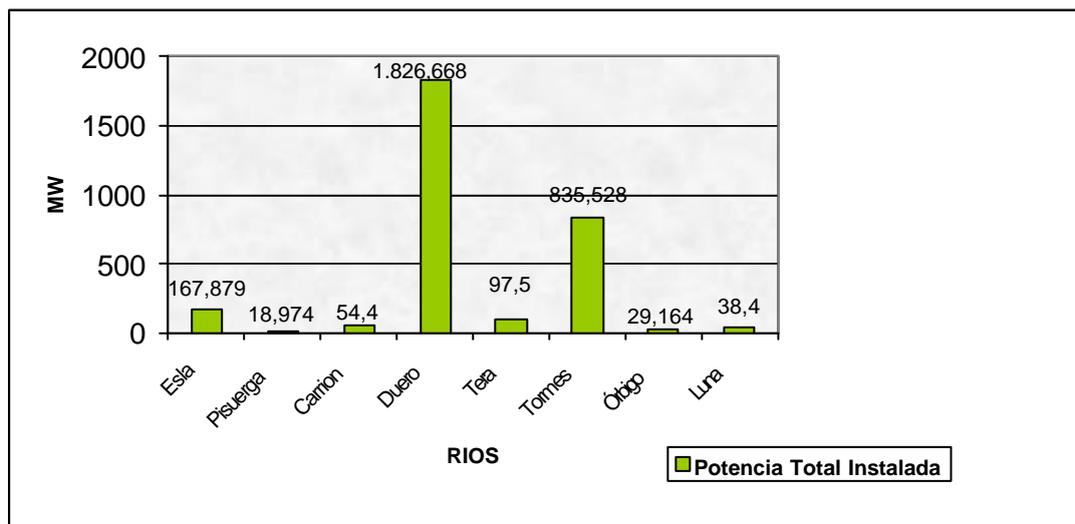
El gráfico siguiente muestra la potencia hidroeléctrica instalada por zonas del PHD. La zona E, Águeda-Tormes, es la que posee un mayor aprovechamiento hidroeléctrico: 2.615,90 MW, el 75% de la potencia total instalada en la cuenca.



**Figura 39.- Potencia hidroeléctrica instalada por zonas del PHD en DHD**

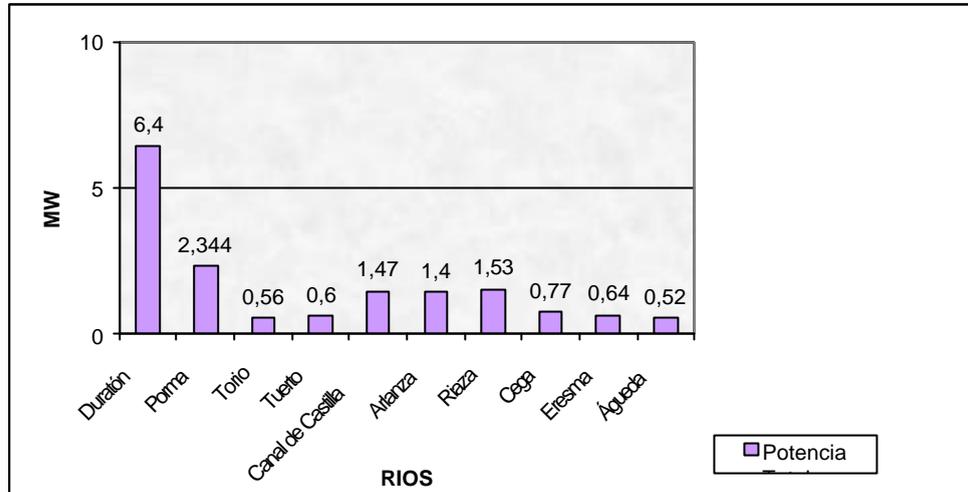
El río Duero es el río de mayor aprovechamiento eléctrico en la cuenca, con un total de 1.826,70 MW que suponen el 60% de la totalidad producida en los principales ríos.

A continuación se muestra la potencia instalada en centrales > 10 MW en los ríos más importantes de la DHD:



**Figura 40.- Potencia hidroeléctrica instalada centrales > 10 MW por ríos en DHD**

Respecto a las centrales con potencia instalada < 10 MW el río Duratón, con 6,4 MW, representa el 39,4% de la potencia total de estas características en la DHD.



**Figura 41.- Potencia hidroeléctrica instalada centrales inferiores a 10 MW**

### Uso del agua de refrigeración

En las centrales térmicas clásicas y nucleares en las que se refrigera por circuito abierto se necesitan grandes cantidades de agua que se devuelven, en su mayor parte, al sistema hídrico pero con un incremento de temperatura.

Esta denominada contaminación térmica se refiere, fundamentalmente, a los cambios excesivos y bruscos en la temperatura del agua de los ríos. Esto modifica las reacciones bioquímicas y produce una serie de cambios físicos o químicos.

En la DHD existen dos centrales térmicas convencionales con una potencia conjunta de 1.118 MW. Dichas centrales son la de Guardo, que utiliza 8,5 hm<sup>3</sup>/año de agua y, la de La Robla con 24 hm<sup>3</sup>/año. La propiedad de la central de Guardo es de IBERDROLA, S.A. mientras que es UNIÓN FENOSA la propietaria de la de La Robla.

CENTRAL	POBLACIÓN	PROVINCIA	POTENCIA (MW)
La Robla	La Robla	León	620
Guardo	Velilla Río Carrión	Palencia	498

**Tabla 5.69. Centrales térmicas en la DHD**

**Valoración de la energía eléctrica***Hidroeléctrica*

Dentro del Régimen Ordinario, se toman los precios medios ponderados de la energía regulada y fluyente para los años 2002 y 2003.

En la tabla siguiente figuran los precios medios horarios finales en los que puede observarse la fluctuación del precio según el valor obtenido para el año 2003 y el año 2002. El aumento de producción de energía en el 2003 hizo aminorar los precios de los costes de producción.

	<b>2002</b>	<b>2003</b>
Mercado diario	3,889	3,026
Sobrecostes (Res+Reg+OT+MI)	0,225	0,248
Garantía de Potencia	0,451	0,452
<b>TOTAL</b>	<b>4,565</b>	<b>3,726</b>

*Fuente: OMEL*

**Tabla 5.70. Mercado de producción. Precio horario final (Cent€/kWh)**

Como resumen, se incluye el cuadro siguiente con precios ponderados del mercado eléctrico:

Clase de energía			Millones de euros/año
Hidroeléctrica	Régimen Especial	489x0,068	33,25
	Régimen Ordinario	7.114x0,039	277,44
	<b>Total</b>		<b>310,70</b>
Térmica	Térmica Clásica		109,90
	Ciclos combinados		0,00
	<b>Total</b>		<b>109,90</b>
<b>Valor de la producción hidroeléctrica y térmica en la DHD millones €/año</b>			<b>420,60</b>

## **Aproximación a las presiones de los aprovechamientos energéticos**

### Aprovechamientos hidroeléctricos

#### **Aprovechamiento hidroeléctrico en embalses**

En la DHD hay 14 embalses de uso hidroeléctrico exclusivo (la mayoría en las zonas Tera y Bajo Duero), con una capacidad total de 4.677 hm<sup>3</sup> y otros 15 de usos múltiples con central hidroeléctrica incorporada, con una capacidad total de 2.683 hm<sup>3</sup>. Los embalses hidroeléctricos más los de usos múltiples en la DHD tienen una capacidad de 7.360 hm<sup>3</sup>, lo que supone un 19% de la capacidad total en España de este tipo de embalses.

Estos embalses, dedicados a la generación hidroeléctrica, ocupan una superficie de, aproximadamente, 19.929 ha de un total de 35.417 ha ocupadas por embalses existentes en toda la DHD, lo que supone un 56%.

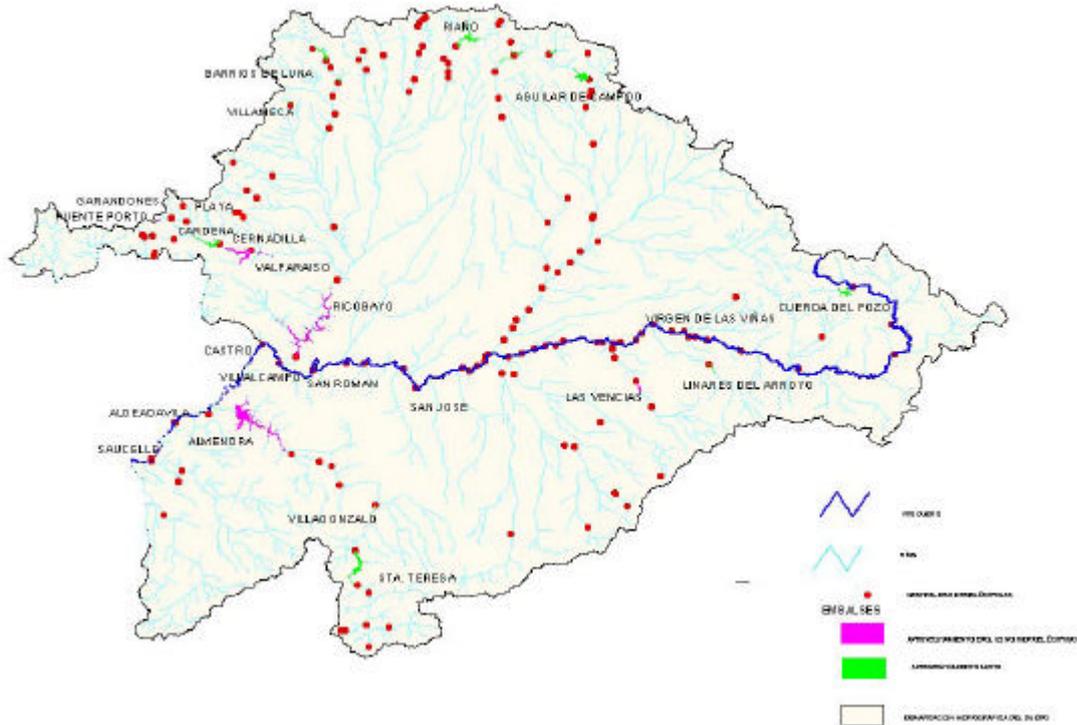
La longitud total de los embalses de uso hidroeléctrico con capacidad > 5 hm<sup>3</sup> en la DHD es de 300 km.

La titularidad de los embalses con estos fines se reparte en tres grandes grupos representados por: los embalses pertenecientes a las empresas de producción de energía, los que dependen del Estado gestionados por la CHD, y, en menor proporción, los pertenecientes a otras Administraciones (ayuntamientos, etc.), Comunidades de Regantes y particulares.

Las centrales hidroeléctricas en embalses de titularidad privada están, fundamentalmente, en las zonas bajas del Duero, Esla y Tormes tienen una potencia instalada de 3.022 MW, lo que representa un 80% de la potencia total de este tipo instalada en la cuenca. El embalse de mayor capacidad de la cuenca es el de Almendra con 2.586 hm<sup>3</sup> situado en el río Tormes.

Los embalses de uso hidroeléctrico en la DHD tienen una capacidad total de 4.210,2 hm<sup>3</sup>, lo que supone el 31% de la capacidad de embalse española, ubicándose, principalmente, en los tramos bajos de los ríos.

En el gráfico adjunto se muestran las centrales y los embalses, tanto de uso exclusivo hidroeléctrico como los de aprovechamiento mixto en la DHD.



**Figura 42.- Centrales y embalses hidroeléctricos y de aprovechamiento mixto en la DHD**

En la DHD las presas más abundantes son las que tienen entre 50 y 100 m, de altura, seguidas de las que tienen entre 20 y 50 m, como indica la tabla siguiente:

CLASIFICACIÓN POR ALTURA EN METROS						
DHD	<20	20<x<50	50<x<100	100<x<150	>150	TOTAL
	0	5	6	1	1	13

**Tabla 5.71. Número de presas hidroeléctricas (embalse>5 hm<sup>3</sup>) por tramos de altura en la DHD**

Respecto al atarquinamiento de los embalses, el CEH del CEDEX realizó una medición de los sedimentos depositados en una serie representativa de embalses en las distintas cuencas durante un periodo de tiempo, determinando la pérdida de capacidad media anual de los embalses. En la DHD se estudiaron 5 embalses con una capacidad inicial de 899 hm<sup>3</sup> que, al cabo de 34 años, resultó ser de 875 hm<sup>3</sup>, lo que representaba una pérdida anual del 0,08%.

### Aprovechamientos hidroeléctricos fluyentes

Se produce un impacto sobre los cauces fluviales por las centrales hidroeléctricas fluyentes y sobre los cuáles se debe tener en cuenta la alteración del régimen de caudales circulantes.

De las 152 centrales hidroeléctricas fluyentes, situadas en tramos de río, el 29% se encuentra en el río Duero, siendo el Pisuega y el Esla los ríos que le siguen con mayor número de centrales instaladas.

A continuación se recoge una relación de los tramos fluviales que son modificados por derivación de caudales en los embalses y centrales hidroeléctricas. Figura la longitud total de los ríos, pero ello no quiere decir que sea toda esa longitud la afectada por las causas mencionadas.

CUENCA PARCIAL	NÚMERO DE CENTRALES	POTENCIA EN MW	LONGITUD TOTAL DE LOS RÍOS AFECTADOS EN km
ADAJA	2	6	167
ÁGUEDA	1	1	137
ARANZUELO	1	0	34
ARAVALLE	2	2	9
ARLANZA	1	1	150
AVION	1	0	44
BERNESGA	3	1	81
CABRITO	1	0	12
CAMECES	1	500	44
CANAL DE CASTILLA	3	1	207
CANAL DE ORBIGO	3	29	195
CARAMBILLA	1	4	6
CARDAÑO	1	1	15
CARRION	4	54	189
CEGA	3	1	141
DUERNA	1	0	55
DUERO	45	2.141	923
DURATON	4	7	107
ERESMA	5	3	129
ERIA	1	0	97
ESLA	7	186	285
ESGUEVA	1	0	104
FONTIRIN	2	1	25
FORCADURA	1	5	138
GAMONEDA	2	3	27
HUEBRA	1	65	k29

CUENCA PARCIAL	NÚMERO DE CENTRALES	POTENCIA EN MW	LONGITUD TOTAL DE LOS RÍOS AFECTADOS EN km
ISOBA	1	5	11
LECHA DA	1	2	7
LUNA	3	41	71
MOROS	1	3	63
ORBIGO	1	0	108
PEQUEÑO	1	0	12
PEREDA	1	1	4
PISUERGA	16	30	284
PORMA	6	7	83
REQUEJO	1	3	14
RESPINA	1	2	7
RIAZA	1	2	104
RUBAGON	1	1	24
SILVAN	1	1	11
TERA	3	133	138
TORIO	1	1	63
TORMES	12	848	252
TUERTO	1	1	64
YUSO	1	2	9

**Tabla 5.72. Tramos de río afectados por centrales en la DHD.**

### Aprovechamientos térmicos

Las centrales térmicas necesitan del agua para su refrigeración. Las técnicas convencionales de refrigeración son dos: circuito abierto y torres húmedas.

Con el fin de no dañar a los ecosistemas suelen existir dos límites a respetar. El primero es que dicho salto no supere en ningún caso los 3°C, y el segundo que la temperatura total del agua no llegue a los 30°C en ningún momento.

Las dos centrales térmicas de la DHD son la de La Robla y Guardo, las dos con circuito interno de refrigeración y con unas demandas hídricas de refrigeración de 24,0 hm<sup>3</sup>/año y 8,5 hm<sup>3</sup>/año respectivamente.

No existen centrales nucleares en explotación actual en la DHD.

La incidencia de las centrales térmicas sobre el cauce fluvial son tanto por vía térmica, como se ha indicado, como por vertido químico procedente de la purga de las torres de refrigeración, purga de calderas, descarga de limpieza de equipos, balsas de almacenamiento de lodos, vertido de residuos sólidos, etc.

#### 5.3.2.5.2. Tendencias de evolución del sector energético

La evolución del sector eléctrico en la DHD va unida a la evolución del sector en España y en la UE.

El nuevo marco eléctrico de liberalización de la actividad eléctrica tiene como antecedente la Directiva 96/92/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de diciembre de 1996 sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad (DOCE 30/01/1997). Esta Directiva contiene objetivos y criterios mínimos de liberalización e introducción de la competencia en el sistema eléctrico. España fue uno de los primeros países en la adopción de los criterios emanados de esta Directiva.

Como consecuencia del Protocolo Eléctrico y/o de los acuerdos entre el sector eléctrico y la Administración energética, el 1-1-1998 entró en vigor la Ley 54/1997 del Sector Eléctrico (BOE 28-11-1997) que introdujo los actuales cambios normativos. Esta ley incorporó nuevas reglas para las actividades de producción, transporte, distribución y comercialización de la electricidad.

La influencia de la Administración se plasma a través de una planificación indicativa en el campo de la producción eléctrica. Muestra de ello, es el último documento oficial, de próxima reconsideración por parte del actual Gobierno: "Planificación de los sectores de electricidad y gas. Desarrollo de las redes de transporte 2002-2011" del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

El compromiso de España en el sector eléctrico y de gas, es incrementar la presencia de las energías renovables hasta el 12% en el consumo de energía primaria hacia el año 2010. Esto ha exigido la aplicación de nuevos planes y programas de actuación.

Como consecuencia de este escenario, la actividad del "Ente Público Regional de la Energía de Castilla y León" (EREN) de la JCYL, durante los últimos años, se ha dirigido, fundamentalmente, a las áreas de ahorro y eficiencia energética y de energías renovables con perspectivas de futuro.

En relación con el aprovechamiento de los residuos y de la biomasa, según establece el Plan de Fomento de las Energías Renovables, la cantidad correspondiente a la biomasa aprovechada energéticamente en Castilla y León, deberá significar el 27% de

toda la biomasa nacional en el año 2010, lo que equivale al 17% de los objetivos totales del Plan, por lo que la CA se convierte en la primera potencia del sector.

Por ello, la JCYL ha diseñado el Plan de la Biomasa de Castilla y León, con los objetivos básicos de ejecutar el máximo número posible de proyectos y optimizar el empleo generado, la viabilidad económica, el respeto ambiental, y el apoyo al desarrollo rural, agrícola, ganadero y tecnológico – industrial.

El crecimiento de la demanda de energía eléctrica en los últimos años ha expuesto al sistema eléctrico español a situaciones en las que el coeficiente de reserva (por debajo de los dos dígitos) resultaba inadecuado.

Por otra parte, el sistema afrontará lo largo de esta década la renovación del parque generador, en parte por la financiación de la vida útil de algunas instalaciones, y, en parte por la necesidad de adaptar los equipos a las exigencias que se derivan de los compromisos asumidos por el Estado en materia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Se prevé incorporar nueva potencia durante el periodo 2002-2011. Se planean unos 14.800 MW correspondientes a centrales con una elevada garantía y disponibilidad, que permitan aumentar el margen de reserva (10%), operando en régimen de competencia, y llegar al menos a 14.000 MW en nuevas instalaciones de energías renovables. Se prevé que el primer segmento se desarrolle mediante grupos de ciclo combinado de gas natural de 400 MW nominales cada uno. En el segundo segmento, el elemento básico del nuevo equipamiento sería incorporar unos 7.000 MW en parques eólicos a los 6.200 MW ya existentes. Estas cifras serán reconsideradas en un futuro próximo, en especial las referidas a energías renovables.

Asimismo, el hecho de que las empresas eléctricas tengan que prestar servicios cuya naturaleza es definida como “de interés general” impone también obligaciones especiales, que se manifiestan en la necesidad de poner en marcha y mantener las infraestructuras de transporte que marcan los criterios de planificación de la Administración y las infraestructuras de distribución que requieren los niveles de servicio acordes con la naturaleza de la actividad.

Todas estas exigencias son las que explican el importante volumen de inversiones en activos materiales realizadas por las empresas eléctricas en los últimos años, así como los exigentes planes de inversión asumidos para el futuro próximo. El cumplimiento de estos planos requiere que las señales económicas sean las adecuadas en todo momento, que la regulación mantenga la confianza de los inversores y que se favorezca una adecuada rentabilidad de las inversiones.

En España se ha conseguido ya un apreciable grado de aprovechamiento de sus recursos hidráulicos para producción de electricidad. El CEH evaluó, en la publicación “El agua en España” (MOPU-DGOH-CEH. Madrid, septiembre 1980), el potencial hidroeléctrico útil en la DHD en 16.150 GWh/año. El potencial desarrollado actualmente representaría el 47% de dicha cifra. Ver tabla siguiente:

CUENCA	POTENCIAL HIDROELÉCTRICO TOTAL		POTENCIAL HIDROELÉCTRICO DESARROLLADO		POTENCIAL HIDROELÉCTRICO REMANENTE	
	BRUTO GWh/año	ÚTIL GWh/año	TOTAL GWh/año	%	TOTAL GWh/año	%
<b>DUERO</b>	<b>32.300</b>	<b>16.150</b>	<b>7.603</b>	<b>47</b>	<b>8.547</b>	<b>53</b>
TOTAL ESPAÑA	155.000	77.500	35.743	46	41.757	54

**Tabla 5.73. Potencial hidroeléctrico (GWh/año)**

El potencial remanente no es una cifra fija, sino que puede considerarse como un techo al estar condicionado su desarrollo por factores físicos (lugares idóneos, caudales suficientes), empresariales (costes de producción en el seno de las empresas y de otras tecnologías), y las políticas de la Administración (liberalización, promoción...). A los mencionados condicionantes hay que añadir los ligados a las nuevas modificaciones hidromorfológicas introducidos por la DMA.

Con respecto a los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, y para toda España, el Plan de Fomento de Energías Renovables (PFER), aprobado por el Gobierno en diciembre de 1999 y recogido en la Planificación indicativa antes mencionada, prevé, para el periodo 2000-2010, la instalación de 720 MW en centrales de menos de 10 MW, con una producción media anual de 2.200 GWh (cifras actualizadas a 870 MW con producción de 2.697 GWh) y 350 MW en centrales con potencia entre 10 y 50

MW, con una producción anual media de unos 700 GWh. Estas previsiones podrían ser modificadas cuando el Gobierno, como ha anunciado, las actualice en 2005.

El incremento de nuevas centrales hidroeléctricas de mayor importancia podría incluir el aprovechamiento hidroeléctrico de los embalses del Estado ya en servicio o en construcción que no tienen central. En la DHD tan solo hay 5 embalses de capacidad  $> 5 \text{ hm}^3$  sin aprovechamiento hidroeléctrico y con una capacidad de  $103 \text{ hm}^3$  susceptibles de pasar a tener aprovechamiento hidroeléctrico si técnicamente y ambientalmente es factible.

### **5.3.2.6 Resumen general comparativo por usos.**

Los sectores que se consideran son aquellos en los que existe una relación directa entre el agua y la producción, y, por ello, no se hace figurar al sector servicios, al ser su relación productiva indirecta.

Dentro de las de carácter agrario y desde el punto de vista de la distribución geográfica, destacan las demandas de las provincias de Valladolid y León, ya que las necesidades hídricas de los cultivos en el territorio leonés suponen el 29% sobre el conjunto de la DHD, seguida por Valladolid, con un 20% y Zamora con un 13,7%. Las provincias con menor demanda de agua de riego, dentro de las que están claramente representadas, corresponden a Soria y Burgos. El caso de Ourense es irrelevante, por su escasa superficie en la cuenca. Los regadíos de León en el año analizado demandaron  $821 \text{ hm}^3$ , una cifra casi tres veces superior al conjunto de demandas urbanas, industriales y de turismo del total de la demarcación.

Las tres comarcas agrarias que registran un máximo de demanda son el Páramo de León, el sur de Palencia y la comarca del suroeste de Valladolid.

En cuanto a las demandas urbanas, van a estar asociadas al número de habitantes y de viviendas, así como al valor de la demanda individual por vivienda. Por tanto, hay que destacar las provincias que mayor población y viviendas aportan a la demarcación, y que son por este orden Valladolid, León y Burgos, como los principales núcleos de demanda de abastecimiento, teniendo en cuenta por otra parte que Burgos y Valladolid, las dos provincias con mayor desarrollo industrial y renta per cápita de la demarcación, presentan los módulos de consumos doméstico más elevados. Así, a

nivel provincial Valladolid absorbe el 25,41% de las demandas urbanas y Burgos el 17,4%.

En cuanto a la demanda industrial se estima en 29,5 hm<sup>3</sup>/año, la cual se concentra en las ciudades más pobladas y con mayor desarrollo y en los municipios de su entorno, destacando de nuevo Valladolid y sus municipios circundantes, así como Burgos. De hecho, en Valladolid y Burgos se concentra el 31 y 22% respectivamente del empleo industrial de la demarcación. Por su parte la refrigeración de las centrales térmicas de Guardo y la Robla utilizan un total de 8,5 hm<sup>3</sup> y 24 hm<sup>3</sup> anuales, respectivamente.

En el caso de las centrales hidroeléctricas no se puede hacer referencia a demanda consuntiva en sentido estricto, ya que el agua es devuelta al flujo, y, por lo tanto, es un aprovechamiento del recurso renovable.

#### 5.3.2.6.1. Valor económico de los usos más significativos

El agua interviene como un factor productivo directo en toda una serie de sectores económicos, pero el volumen de agua necesario para producir una cantidad determinada de valor económico es muy variable, de modo que las productividades, en términos de €/m<sup>3</sup> de VAB, oscilarán de forma notable, con diferencias de órdenes de magnitud.

A continuación se reflejará de forma resumida el VAB generado por estos sectores.

SECTORES PRODUCTIVOS	VAB anual por sectores en la DHD  (millones de € constantes de 1.995)
Agricultura y ganadería	1.905
Industria	4.423
Gestión de abastecimientos urbanos y gestión de aguas residuales	105
PIB de turismo (hostelería)	2.248
<b>TOTAL DHD ( SECTORES CONSIDERADOS)</b>	<b>8.681</b>

**Tabla 5.74. VAB anual generado por los diversos sectores (millones de €a precios constantes de 1.995)**

El total considerado no es el VAB completo de la DHD, sino sólo la suma de los sectores considerados por su relación productiva con el consumo de agua.

Como resultado, se tiene que el VAB total, generado por estos sectores por cada metro cúbico, es de 2,65 €/m<sup>3</sup>, en € constantes de 1.995.

No se refleja aquí el VAB del sector servicios.

Por sectores, la productividad aparente del agua es la siguiente:

SECTOR	VAB/m <sup>3</sup>
Agricultura y ganadería <sup>12</sup>	0,64 €/m <sup>3</sup>
Industria	57,4 €/m <sup>3</sup>
Abastecimientos urbanos y Aguas residuales	0,42 €/m <sup>3</sup>
Turismo (hostelería)	258,69 €/m <sup>3</sup>

Estos valores muestran que la rentabilidad, por unidad de volumen, es muy superior en la industria (90 veces) y en el turismo (404 veces) que en la agricultura, hecho lógico, ya que el valor añadido de la industria es realmente elevado, y el valor generado por la producción primaria siempre es bajo, ya sea en términos de agua consumida, o en términos del valor de una unidad de peso de los productos generados.

---

<sup>12</sup> La productividad del agua (0,74 €/m<sup>3</sup>) se refiere a los sectores de agricultura y ganadería conjuntamente. El mayor peso corresponde a la ganadería, ya que se trata de un sector poco consumidor de agua pero con gran valor añadido. Los valores relativos exclusivamente a la agricultura presentan productividades del recurso muy inferiores (0,23 €/m<sup>3</sup> si se consideran necesidades de los cultivos y hasta 0,16 €/m<sup>3</sup> si se tiene en cuenta la eficiencia en la aplicación del riego) según se recoge en el apartado 5.3.2.1.4.

Un caso aparte es el de los abastecimientos urbanos, ya que el valor añadido social o estratégico de la actividad es el de tener abastecida a una población que puede producir bienes y servicios, y que alcanza con ello un bienestar, mientras que como sector económico, debido a que el precio del agua no es elevado, no genera en realidad cifras de negocio comparables a sectores que emplean a un contingente elevado de la población.

#### *5.3.2.6.2. Presiones debidas a cargas contaminantes*

En cuanto a las presiones, hay que destacar que las debidas a carga orgánica, representadas por la cantidad total de  $DBO_5$ , tienen como primer componente las aguas residuales procedentes de abastecimientos urbanos, con una carga total de 28.496 t, frente a 2.479 t de los vertidos industriales. La mayor incidencia de las cargas de origen doméstico se vincula, obviamente, a la presencia de las poblaciones de mayor entidad, como Valladolid, Burgos, León o Salamanca.

Pero considerando ahora otros parámetros, no son las aguas residuales urbanas las que aportan una mayor cantidad de sólidos en suspensión, ya que la carga total de abastecimientos, 28.496 t, es modesta frente a las 2.379.251 t de origen agropecuario, concretamente ganaderos.

Así mismo, la carga total de nutrientes, en términos de P y N, es mucho más importante en los vertidos y retornos agropecuarios, y en concreto, los de origen ganadero, en forma de contaminación difusa. Mientras que el N de origen urbano aportado asciende a 5.181 t anuales, el de origen ganadero supone 37.130 t. Por otra parte, mientras que la carga bruta de origen doméstico, descenderá de forma apreciable a través del tratamiento en depuradoras, la carga difusa de origen agropecuario está menos controlada.

Por zonas geográficas, son de especial relevancia las cargas de N y P de origen ganadero que se generan en el noroeste de Segovia, en torno a Cuéllar, debido a la alta concentración de porcino intensivo, y también en el oeste de la provincia de Salamanca, debido a la densidad de porcino, y también de vacuno.

#### 5.3.2.6.3. Previsiones y escenario tendencial sobre demandas y actividad económica (2015)

El escenario tendencial muestra una clara divergencia entre la productividad y el consumo de agua, que vendría a acentuar la situación actual. Mientras que evidentemente, el sector que más crecerá, desde el punto de vista de la generación de Valor Añadido, será previsiblemente el de los servicios, que como en toda sociedad desarrollada tiende a ocupar cada vez un lugar más relevante en lo que se refiere a porcentaje de población ocupada e igualmente en cuanto a generación de riqueza, el incremento del consumo de agua vendría de la agricultura, a pesar de que no crecerá notablemente la generación de PIB en € constantes por parte de dicho sector, e incluso decrecerá su participación porcentual en el PIB total.

Mientras que el crecimiento de las demandas de abastecimiento, cifrado en torno al 19% con respecto a la actualidad, sería de 46 hm<sup>3</sup>, para alcanzar los 293 hm<sup>3</sup>, en la agricultura el crecimiento de la superficie de regadío podría dar lugar a un incremento del 32% en los consumos. Este incremento, que es alto en términos de porcentaje, es además considerable en términos absolutos, porque supondría pasar a 3.915 hm<sup>3</sup>, haciendo subir de forma clara la demanda total actual.

No se esperan crecimientos acentuados, en valor absoluto, para la demanda de la industria manufacturera, ya que aunque se incremente el valor en un 25-30%, se acercará a los 38,96 hm<sup>3</sup>, que sigue manteniendo a la industria como un factor menor en el consumo de agua en la DHD.

Como se ha comentado al principio, hay una clara desconexión entre consumo de agua y generación de VAB, de forma que los sectores que pueden protagonizar el crecimiento, como los servicios y el turismo, así como algunos sectores industriales, pueden perder peso relativo como demandantes de agua, mientras que la agricultura aumentará de manera clara el consumo, sin ganancias apreciables de VAB a precios constantes, y con pérdida relativa de contribución al PIB de la DHD.

#### 5.3.2.6.4. Previsiones y escenario tendencial sobre vertidos y cargas (2015)

El escenario tendencial de demandas y carga por sectores es el siguiente:

Para el sector agrario, se ha considerado un aumento de la presión cuantitativa de consumo de agua del 34%, medido a nivel de parcela, es decir demanda bruta. En lo

que se refiere a las presiones totales de nitrógeno, fósforo y potasio, se estima un aumento del 3,4%, 0,6% y 4,8% en sus respectivas cargas, si bien las presiones están referidas a dosis de fertilizantes y no al balance entre aportes y extracción por cultivos.

La ganadería consumirá un 4,1% más de agua, y las emisiones de P crecerán un 2,8%, las de N un 3,6%, las de materia orgánica en un 2,2% y las de materiales en suspensión un 2,5%. La cifra de carga total de sólidos en suspensión alcanzará los 2.438.732 t/año. El nitrógeno tendrá un valor de carga total de 38.467 t/año, y continuará convirtiendo a la ganadería en el primer factor de contaminación por nutrientes.

En cuanto a la industria manufacturera no experimentará cambios apreciables en sus cargas unitarias, por lo cual, la carga total en términos de DBO<sub>5</sub>, DQO y demás parámetros variará proporcionalmente al volumen de vertidos, que a su vez se considera proporcional al cambio en la demanda, que pasará de 29,54 a 38,96 hm<sup>3</sup>. En las tablas adjuntas se recogen a modo de resumen las cifras hasta ahora expuestas:

SECTOR	AGUA CONSUMIDA hm <sup>3</sup> /año	DEMANDA DISTRIBUIDA hm <sup>3</sup> /año	AGUA VERTIDA hm <sup>3</sup> /año	DQO t/año	DBO <sub>5</sub> t/año	SÓLIDOS SUSPENSIÓN t/año	N t/año	P t/año	K t/año	MATERIA ORGÁNICA t/año	METALES PESADOS t/año
AGRICULTURA	1.953,0	2.833,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GANADERÍA	-	111,0	-	-	-	2.379.251	37.130	141.158	-	1.273.483	-
ABASTECIMIENTO URBANOS	182,6	247,1	129,5	64.764	28.496	28.496	5.181	1.036	-	-	-
INDUSTRIA (manufact)	-	29,5	22,9	7.127	2.479	1.072	169	58	--	-	16
TURISMO	6,7	8,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Tabla 5.75. Resumen de presiones cualitativas y cuantitativas por usos. Año Base 2001**

SECTOR	AGUA CONSUMIDA hm <sup>3</sup> /año	DEMANDA DISTRIBUIDA hm <sup>3</sup> /año	AGUA VERTIDA hm <sup>3</sup> /año	DQO t/año	DBO <sub>5</sub> t/año	SÓLIDOS SUSPENSIÓN t/año	N t/año	P t/año	K t/año	MATERIA ORGÁNICA t/año	METALES PESADOS t/año
AGRICULTURA	2.578,0	3.796,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GANADERÍA	-	115,6	-	-	-	2.438.732	38.467	145.110	-	1.301.500	-
ABASTECIMIENTO URBANOS	216,7	293,3	154,6	77.286	34.006	34.006	6.183	1.236	-	-	-
INDUSTRIA (manufact)	-	38,9	30,3	9.399	3.269	1.414	223	77	-	-	21
TURISMO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Tabla 5.76. Resumen de presiones cualitativas y cuantitativas por usos. Horizonte 2015.**

**ANEXO: FICHA**

### **ECON 1: Análisis económico de los usos del agua**

<b>DH:</b>	DUERO
<b>CÓDIGO:</b>	ECON 1
<b>TÍTULO DE LA FICHA:</b>	Análisis económico de los usos del agua

### **INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

No se requiere

### **DATOS**

Para la DHD se incluyen las tablas que figuran a continuación, de acuerdo con los ejemplos de datos suministrados por la guía "Reporting Sheets for 2005 Reporting. Sheet ECO 1". EC-DG Environment D.2. November 2004.

Abastecimiento urbano (uso doméstico e industrial)				
Servicios del agua	Datos técnicos		Datos económicos	
Suministro de agua potable	Volumen extraído aguas subterráneas (hm <sup>3</sup> )	48,1	Precio medio extracción aguas subterráneas (€/m <sup>3</sup> )	0,11
	Volumen extraído aguas superficiales (hm <sup>3</sup> )	224,1	Precio medio suministro (€/m <sup>3</sup> )	0,40
	Volumen distribuido	272,2	Precio medio uso doméstico (€/m <sup>3</sup> )	0,37
			Precio medio uso industrial (€/m <sup>3</sup> )	0,46
	Ratio de fugas (%)	19%		
	Población conectada a la red pública de abastecimiento	-		-
	Población con autoabastecimiento	-		-
Nº de empresas suministradoras	4 <sup>13</sup>			
Tratamiento de aguas residuales	Población conectada a la red de alcantarillado	-	Precio medio saneamiento(€/m <sup>3</sup> )	0,34
	Población conectada con planta de tratamiento	-	Precio medio uso doméstico (€/m <sup>3</sup> )	0,31
	Nº de plantas de tratamiento	-	Precio medio uso industrial (€/m <sup>3</sup> )	0,39
	Población con sistemas de tratamiento individuales	-		

<sup>13</sup> Dato referido únicamente a operadoras privadas sin considerar entidades locales públicas

Agricultura						
Servicios del agua	Datos técnicos			Datos económicos		
Información general	Población total agraria (Castilla y León) (personas)	94.900			PFA (Castilla y León)	3.533 M. €
					Consumos intermedios	1.718 M. €
DHD	Superficie agraria útil (ha)	4.977.773			VAB precios mercado	1.815 M. €
	Cultivos y pastos (ha)	Cereales grano	1.926.290		Subvenciones	815 M. €
		Cultivos forrajeros	99.902		VAB a coste factores	2.614 M. €
		Cultivos industriales	249.644		VAB coste factores	1.904 M. €
		Viñedo	54.673		Amortizaciones	440 M. €
		Hortícolas	27.157		Renta agraria	2.174 M. €
		Otros cultivos	131.151			
		Barbecho	786.581		Empleo (DHD)	86.321 UTAs
		Pastos permanentes	1.702.375			
	Volumen de aguas superficiales utilizadas para riego	1.747 hm <sup>3</sup>			Ingresos sector (servicios de agua)	238 M. € (0,071 €/m <sup>3</sup> )
	Volumen de aguas subterráneas utilizadas para riego	1.078 hm <sup>3</sup>			Costes de los servicios	276 M. € (0,821 €/m <sup>3</sup> )
Volumen de agua suministrada de las redes colectivas	1.580 hm <sup>3</sup>			Nivel de repercusión de costes	84,14% (subvención 0,0114 €/m <sup>3</sup> )	

Industria				
Sectores	Datos técnicos		Datos socioeconómicos	
Alimentación, bebidas y tabaco	Volumen agua utilizada (hm <sup>3</sup> )	9,12	Importe neto de la cifra de negocio (millones de €)	6.979
	Volumen de efluentes descargados(hm <sup>3</sup> )	6,50	Valor añadido (miles de €)	1.142,77
			Empleo (miles de empleos)	29,20
Textil, confección, cuero y calzado	Volumen agua utilizada (hm <sup>3</sup> )	0,11	Importe neto de la cifra de negocio (millones de €)	488
	Volumen de efluentes descargados(hm <sup>3</sup> )	0,06	Valor añadido (miles de €)	144,85
			Empleo (miles de empleos)	7,81
Madera y corcho	Volumen agua utilizada (hm <sup>3</sup> )	0,002	Importe neto de la cifra de negocio (millones de €)	805
	Volumen de efluentes descargados(hm <sup>3</sup> )	0,11	Valor añadido (miles de €)	116,33
			Empleo (miles de empleos)	6,19
Papel; edición y artes gráficas	Volumen agua utilizada (hm <sup>3</sup> )	1,59	Importe neto de la cifra de negocio (millones de €)	806
	Volumen de efluentes descargados(hm <sup>3</sup> )	1,22	Valor añadido (miles de €)	290,66
			Empleo (miles de empleos)	8,22
Industria química	Volumen agua utilizada (hm <sup>3</sup> )	4,73	Importe neto de la cifra de negocio (millones de €)	1.347
	Volumen de efluentes descargados(hm <sup>3</sup> )	3,99	Valor añadido (miles de €)	254,68
			Empleo (miles de empleos)	3,89
Caucho y plástico	Volumen agua utilizada (hm <sup>3</sup> )	6,24	Importe neto de la cifra de negocio (millones de €)	1.599
	Volumen de efluentes descargados(hm <sup>3</sup> )	5,26	Valor añadido (miles de €)	306,24
			Empleo (miles de empleos)	6,87
Otros productos minerales no metálicos	Volumen agua utilizada (hm <sup>3</sup> )	0,84	Importe neto de la cifra de negocio (millones de €)	1.555
	Volumen de efluentes descargados(hm <sup>3</sup> )	0,44	Valor añadido (miles de €)	213,52
			Empleo (miles de empleos)	5,41
Metalurgia y productos metálicos	Volumen agua utilizada (hm <sup>3</sup> )	1,88	Importe neto de la cifra de negocio (millones de €)	2.363
	Volumen de efluentes descargados(hm <sup>3</sup> )	0,98	Valor añadido (miles de €)	425,89
			Empleo (miles de empleos)	16,44

Industria				
Sectores	Datos técnicos		Datos socioeconómicos	
Maquinaria y equipo mecánico	Volumen agua utilizada (hm <sup>3</sup> )	0,35	Importe neto de la cifra de negocio (millones de €)	654
	Volumen de efluentes descargados (hm <sup>3</sup> )	0,29	Valor añadido (miles de €)	203,43
			Empleo (miles de empleos)	6,79
Equipo eléctrico, electrónico	Volumen agua utilizada (hm <sup>3</sup> )	0,38	Importe neto de la cifra de negocio (millones de €)	522
	Volumen de efluentes descargados (hm <sup>3</sup> )	0,32	Valor añadido (miles de €)	161,77
			Empleo (miles de empleos)	5,08
Fabricación de material de transporte	Volumen agua utilizada (hm <sup>3</sup> )	2,34	Importe neto de la cifra de negocio (millones de €)	7004
	Volumen de efluentes descargados (hm <sup>3</sup> )	1,99	Valor añadido (miles de €)	1072,36
			Empleo (miles de empleos)	23,52
Industrias manufactureras diversas	Volumen agua utilizada (hm <sup>3</sup> )	1,96	Importe neto de la cifra de negocio (millones de €)	627
	Volumen de efluentes descargados (hm <sup>3</sup> )	1,78	Valor añadido (miles de €)	91,24
			Empleo (miles de empleos)	5,15

\*Importe neto de la cifra de negocios: Corresponde a los valores de la región de Castilla y León, la cual representa el 98% de la DHD y a su vez, aproximadamente, el 83% de dicha región se localiza en el interior de los límites de la DHD.

En la tabla adjunta se presentan los datos obtenidos en las primeras estimaciones efectuadas en relación al nivel de recuperación de costes de los servicios del agua en la DHD. No obstante en los distintos apartados incluidos en el Texto-Resumen se aportan para cada uno de ellos, los criterios adoptados para dichas estimaciones, así como las aclaraciones necesarias relativas al carácter provisional de los datos que se presentan a continuación.

USO	Tipo de servicio	Niveles parciales de recuperación de costes (%)		Escala	Observaciones
AGRÍCOLA	Captación <sup>14</sup> embalse y transporte	67 % <sup>1</sup>		Demarcación Hidrográfica	PROVISIONAL
	Distribución por colectivos de riego	62%	86%	Demarcación Hidrográfica	PROVISIONAL
	Distribución en parcela	100%		Demarcación Hidrográfica	PROVISIONAL
URBANO (DOMÉSTICO E INDUSTRIAL)	Captación <sup>1</sup> embalse y transporte	67% <sup>1</sup>		Demarcación Hidrográfica	PROVISIONAL
	Distribución agua potable	80%	85%	Demarcación Hidrográfica	PROVISIONAL
	Recogida y tratamiento aguas residuales	93%		Demarcación Hidrográfica	PROVISIONAL

## TEXTO RESUMEN

Como base para la evaluación del análisis económico de los usos del agua efectuado y cuyo texto resumen se adjunta a continuación, se han seguido tanto las Directrices establecidas en los documentos redactados por el grupo de trabajo 2.6 - WATECO de la UE, como aquellas, que con base en los citados documentos, han emanado de la

<sup>14</sup> Porcentaje provisional del servicio conjunto de captación, embalse y transporte en la DHD. Actualmente se está trabajando para su desglose por usuarios.

Unidad de Apoyo de la Dirección General del Agua (DGA) del Ministerio de Medio Ambiente (MIMAM) y del Grupo de Análisis Económico de la Cuenca Piloto del Júcar.

### 1.- Importancia socioeconómica de los usos del agua en la DHD

El agua interviene como un factor productivo directo en toda una serie de sectores económicos, pero el volumen de agua necesario para producir una cantidad determinada de valor económico es muy variable, de modo que las productividades, en términos de €/m<sup>3</sup> de VAB, oscilan de forma notable, con diferencias de órdenes de magnitud.

A continuación se refleja de forma resumida el Valor Añadido Bruto generado por los distintos sectores considerados para el análisis económico en la DHD.

**Tabla 5.77. VAB anual generado por los diversos sectores (Cifras en millones de € a precios constantes de 1.995)**

Sectores productivos	VAB anual por sectores en la DHD (millones de euros/año)
Agricultura y ganadería	1.905
Industria	4.423 <sup>15</sup>
Gestión de abastecimientos urbanos y gestión de aguas residuales	105
PIB de turismo (hostelería)	2.248 <sup>16</sup>
<b>TOTAL DHD ( SECTORES CONSIDERADOS)</b>	<b>8.681</b>

El total reflejado no es el VAB global de la DHD, sino sólo la suma de los sectores considerados por su relación productiva con el consumo de agua.

Como resultado se tiene que el Valor Añadido Bruto total, generado por el conjunto de sectores es de 2,65 €/m<sup>3</sup>, en € constantes de 1.995.

Los valores desglosados por sectores, son los siguientes:

<sup>15</sup> Valor correspondiente a la Industria Manufacturera

<sup>16</sup> Valor regional correspondiente a Castilla y León (la DHD supone en torno al 83% de Castilla y León y esta región a su vez el 98% de la DHD).

**Tabla 5.78. VAB/m<sup>3</sup> generado por sectores de actividad**

Sector	€/m <sup>3</sup>
Agricultura y ganadería	0,74
Industria	127,70,4
Gestión de abastecimientos urbanos y aguas residuales	0,42
Turismo (hostelería)	258,69

Estos valores obtenidos muestran que la rentabilidad, por unidad de agua consumida, es muy superior en la industria y en el turismo que en la agricultura, hecho lógico, ya que el valor añadido de la industria es realmente elevado, y el valor generado por la producción primaria siempre es bajo, ya sea en términos de agua consumida, o en términos del valor de una unidad de peso de los productos generados.

Un caso aparte es el de los abastecimientos urbanos, ya que el valor añadido social o estratégico de la actividad es el de tener abastecida a una población que puede producir bienes y servicios, y que alcanza con ello un bienestar, mientras que como sector económico, debido a que el precio del agua no es elevado, no genera en realidad cifras de negocio comparables a sectores que emplean a un contingente elevado de la población.

Con independencia del abastecimiento urbano a continuación se ofrece para cada sector significativo, un resumen con las principales variables socioeconómicas (Datos 2001).

### **Agricultura**

Constituye un *sector económico de gran importancia* en la DHD, generando un VAB<sub>.cf</sub> de 1.905 millones de euros anuales, lo que supone aproximadamente el 7% del VAB de la economía total de la DHD, y ocupando a 86.322 personas, aproximadamente el 10% de la población activa. Estas cifras suponen una productividad aparente del trabajo de 22.069 € de VAB/empleo, cifra ligeramente superior a la media nacional para el sector agrario.

### **Industria**

La industria manufacturera en la DHD emplea a un total de 124.570 personas (aprox. 13% de la población activa) y genera un VAB anual de 4.423 millones de euros, representando estos valores el 4 y el 5 % del empleo y VAB generado por la industria a nivel nacional, respectivamente. Destacan los sectores de –Alimentación-, - Fabricación de material de transporte- y -Metalurgia y productos metálicos- (27%, 25% y 10% del VAB. industrial y 23%, 19% y 13% del empleo industrial, respectivamente).

### **Turismo**

El sector turístico se ha convertido en uno de los motores de desarrollo de la economía regional en los últimos años. La participación del VAB del turismo en el total regional, ha seguido una tendencia creciente en la última década, con un porcentaje próximo al 8%.

## **2.- Recuperación de costes de los servicios del agua**

En la DHD existen diversos servicios asociados al recurso agua por lo que el análisis de los costes ha conllevado el estudio de cuatro grupos diferenciados de servicios asociados a su vez a cuatro sistemas de tarifas de agua. En relación a la gestión o servicios prestados por la CHD, las tarifas analizadas han sido el CR y la TUA. En cuanto a los servicios prestados por Entidades Locales se han considerado las tarifas de abastecimiento (cuotas de servicio y consumo) y saneamiento (vertido y depuración).

El análisis realizado hasta el momento incluye una aproximación que contempla únicamente los costes financieros de los servicios relacionados con el agua, si bien actualmente el grupo de trabajo está desarrollando metodologías para el análisis de los costes tanto ambientales como sociales del recurso.

### **2.1. Servicio de captación, embalse y transporte**

#### **2.1.1. *Identificación y valoración de la información***

Para evaluar los costes del servicio de captación, embalse y transporte se ha recopilado información de diversa naturaleza y fuentes. Las fuentes consultadas son la

CHD, la DGA del MIMAM y la Subdirección General de Programación y Control Presupuestario de este ministerio, entre otras.

La información sobre los costes de este servicio incluyen, exclusivamente, la derivada de los costes de los servicios prestados con aguas superficiales por la CHD. Es importante destacar que el análisis de los costes del servicio de las aguas superficiales se ha realizado sobre la base de los costes históricos de la prestación de estos servicios por parte de la CHD, de acuerdo con las fórmulas de amortización legalmente vigentes determinadas por la Ley de Aguas de 1985 y el RD 849/1986.

Con respecto a la evaluación de los costes financieros asociados al servicio de extracción de aguas subterráneas la información de referencia corresponde al Estudio efectuado por el MIMAM sobre "Valoración del Coste del Uso de las Aguas Subterráneas" (2003).

#### *2.1.2. Método y resultados*

Se ha efectuado un análisis de los sistemas de suministro en alta de la CHD para el ejercicio 2002. El sistema vigente de recuperación de costes establece que estos se han de recuperar imputando a los usuarios que se benefician de los servicios los costes directos de explotación, la parte proporcional de costes indirectos de explotación que corresponda a las infraestructuras y la parte correspondiente a la amortización de las infraestructuras (actualizando su valor).

En el caso de los servicios de captación, embalse y transporte de agua el sistema de repercusión a los usuarios se establece a través de las figuras del CR y de la Tarifa de Utilización de Agua, por lo que el estudio se ha basado principalmente en el análisis de dicho sistema de tarifas.

Asimismo y de acuerdo con el Artículo 301 del RDPH, se ha contemplado la repercusión sobre la imputación de costes a los usuarios de aquellos servicios de interés general entre los que se incluyen la laminación de avenidas y las reservas para usuarios potenciales. En el caso de la DHD el Organismo de Cuenca considera que, dado que ninguno de los embalses que actualmente están en explotación, tuvo tal objetivo, la laminación es una consecuencia de la explotación para los usos que motivaron la construcción de los mismos y no un uso más. Por otra parte, la explotación racional de una infraestructura hidráulica ha de hacerse minimizando los

riesgos que ésta pudiera ocasionar a la población. Si no hay uso no hay repercusión y es por ello, por lo que no se calcula cantidad alguna a detraer del CR por este concepto en la CHD.

Por otra parte en la DHD se han identificado 21 unidades hidrogeológicas (UUHH) con una extensión total de 53.623 Km<sup>2</sup> (68% de la cuenca), y unos recursos hídricos subterráneos estimados en 1.875 hm<sup>3</sup>/año<sup>17</sup>.

Con respecto a los servicios de extracción de aguas subterráneas, han sido estimados por UUHH y por cada tipo de usuario los costes de amortización para la perforación de pozos, el coste de amortización para los dispositivos de bombeo, gastos de mantenimiento y funcionamiento, caudal, altura y costes totales.

En el estudio se han considerado 14 UUHH en el que el aprovechamiento de aguas subterráneas es importante, siendo el uso para regadío el más relevante seguido del abastecimiento urbano e industrial.

De acuerdo con las estimaciones sobre los cálculos efectuados, de los costes de captación de las aguas subterráneas el 86%, aproximadamente, serían imputables a los usos de regadío y el 14% restante imputable a los usos urbanos.

### Resumen de resultados

Del conjunto de sistemas analizados y con los datos proporcionados por la CHD cabe destacar lo siguiente:

- Se ha realizado un análisis sobre 14 sistemas de regulación y alrededor de 71 expedientes de tarifas de utilización de aguas.
- En todos los sistemas donde existen costes por el concepto de regulación del agua se repercuten parte de éstos facturando a los usuarios las cantidades imputables por el CR. En aquellos donde existen costes por el resto de conceptos de servicio en alta la repercusión de estos costes a los usuarios se hace a través de la TUA, incluyendo los del CR que les corresponda por facturación conjunta. Siguiendo la metodología y valoración de costes realizada por el propio organismo gestor, así como los datos de su facturación, se aprecia una concordancia en los mismos.
- En el decenio analizado 1993-2002, el porcentaje de importe recaudado por CR y TUA sobre facturado sería del 93,6%, esto es, con un 6,4% de impagados.

---

<sup>17</sup> Esta cifra incluye la infiltración, las aportaciones de los cauces y los excedentes de riego.

Los resultados sobre recuperación de costes se han estimado a partir de los datos correspondientes al ejercicio 2002, teniendo en cuenta por tanto la facturación e impagados correspondientes a dicho ejercicio, así como el coste anual no imputado a los usuarios.

**Tabla 5.79. Resumen de los datos provisionales sobre recuperación de costes de los servicios de captación, embalse y transporte. Año 2002. Cifras en euros/año**

Costes recuperados (Ingresado CR)	Pendientes de cobro (CR)	Costes recuperados (Ingresado TUA+CR)	Pendiente de cobro (TUA+CR)	Costes no imputados	Nivel estimado de recuperación de costes (%)
1.388.098	260.315	9.887.415	2.073.145	3.304.177	66,7 <sup>18</sup>
					80,5 <sup>19</sup>

### 2.1.3. Relación de trabajos futuros y programa de trabajo

**Actualmente se esta efectuando un análisis y revisión por parte del Organismo de Cuenca de la información referente a los servicios de captación, embalse y transporte del agua en la DHD con objeto de determinar el reparto de costes por usuarios así como el establecimiento del nivel de recuperación de costes de dichos servicios.**

## 2.2 Servicio de distribución de agua de riego

### 2.2.1. Identificación y valoración de la información

Durante la elaboración de este estudio se ha evidenciado que la información actualmente disponible sobre el regadío no alcanza la calidad requerida para conocer con el nivel de precisión exigido las variables económicas necesarias para calcular la recuperación de costes. Por ello el informe realizado debe considerarse tan sólo como una primera aproximación al tema.

De manera concreta, las fuentes de información disponible para esta primera aproximación a la recuperación de costes son los que aparecen a continuación:

---

<sup>18</sup> Porcentaje provisional estimado considerando los impagos como costes no recuperados

<sup>19</sup> Porcentaje provisional estimado considerando el total facturado por tasas sin computar los impagos

Tabla 5.80. Fuentes de información consultadas

Información	Fuente	Comentarios sobre su uso
<i>Identificación de las entidades colectivas de riego en la DHD</i>	Censo de MOPT (1994)	-
Identificación de entidades por tipología	Valoración de expertos	-
Totales de inversiones directas en mejora y modernización	Plan Nacional de Regadíos, Plan Hidrológico Nacional y Seguimiento del PHN realizado por la CHD	Son inversiones cuantificadas a través de presupuestos no ejecutados. Sólo para las actuaciones del PHN ya iniciadas se suponen presupuestos ejecutados.
<i>Ayudas públicas en mejora y modernización por colectivo de riego</i>	Plan Nacional de Regadíos, Plan Hidrológico Nacional y Seguimiento del PHN realizado por la CHD	Son inversiones cuantificadas a través de presupuestos no ejecutados. Sólo para las actuaciones del PHN ya iniciadas se suponen presupuestos ejecutados.
<i>Aportaciones de los regantes en las inversiones con ayudas públicas</i>	Plan Nacional de Regadíos y Plan Hidrológico Nacional	<i>Son inversiones cuantificadas a través de presupuestos no ejecutados. Sólo para las actuaciones del PHN ya iniciadas se suponen presupuestos ejecutados.</i>
Costes de explotación de los colectivos de riego	Encuestas INE y FENACORE	-
Costes de los servicios de riego en parcela	Estudio de costes de Camacho (2003) y elaboración propia	-

En la medida que nuevos datos estén disponible, las estimaciones realizadas podrán ser corregidas, aumentando el nivel de precisión de las mismas.

### 2.2.2. Método y resultados

Los servicios de riego a analizar en este informe de recuperación de costes incluyen todos aquellos que son necesarios para llevar el agua desde el canal principal o el pozo hasta su aplicación a los cultivos en parcela, ya se trate de aguas superficiales o subterráneas. Por tanto, el estudio a realizar contempla todos los gastos de los usuarios de riego y de las administraciones públicas para la financiación de los mismos.

Combinando los diferentes niveles en los servicios de riego (comunidad de regantes y parcela), y para todo tipo de aguas (superficiales y subterráneas), el coste total

estimado para los servicios del agua (costes de capital más costes de explotación) asciende a 276,31 millones de euros anuales, de los cuales 38,30 millones son cubiertos por subvenciones públicas de diversas fuentes. Así, puede afirmarse que los regantes cubren el 86,1% de los costes totales de los servicios de riego.

**Tabla 5.81. Resumen de la recuperación de costes en el conjunto de regadíos de la DHD**

	<b>Total costes</b>	<b>Costes repercutidos</b>	<b>Costes subvencionados</b>
<b>TOTAL DHD</b>			
Costes de capital	101.492.336 €	63.188.288 €	38.304.048 €
Costes de explotación	174.819.386 €	174.819.386 €	0 €
<b>Total costes</b>	<b>276.311.722 €</b>	<b>238.007.674 €</b>	<b>38.304.048 €</b>
<b>MEDIA POR SUPERFICIE REGADA DHD</b>			
Costes de capital	194,82 €/ha	121,30 €/ha	73,53 €/ha
Costes de explotación	335,58 €/ha	335,58 €/ha	0,00 €/ha
<b>Total costes</b>	<b>530,41 €/ha</b>	<b>456,88 €/ha</b>	<b>73,53 €/ha</b>
<b>MEDIA POR VOLUMEN DE AGUA DHD</b>			
Costes de capital	0,0302 €/m <sup>3</sup>	0,0188 €/m <sup>3</sup>	0,0114 €/m <sup>3</sup>
Costes de explotación	0,0520 €/m <sup>3</sup>	0,0520 €/m <sup>3</sup>	0,0000 €/m <sup>3</sup>
<b>Total costes</b>	<b>0,0821 €/m<sup>3</sup></b>	<b>0,0707 €/m<sup>3</sup></b>	<b>0,0114 €/m<sup>3</sup></b>

Si se desglosan en costes de explotación y de capital, de los primeros, el 100% de los costes recaen sobre el regante, mientras que de los segundos, sólo lo hace el 62,3%, siendo el resto subvencionado.

### 2.2.3. Relación de trabajos futuros

Actualmente se está intentando *mejorar la base informativa* en materia de recuperación de costes, en especial aquellos relativos a los costes de capital. Para ello se está a la espera de recibir de la JCYL datos concretos sobre las inversiones realizadas por esta administración en el período 1992-2004 en materia de modernización y transformación de nuevos regadíos. Cuando estos estén accesibles se confía en revisar los cálculos para refinar la estimación de los costes de capital de los colectivos de riego, y la integración de los correspondientes resultados en la estructura general de costes de los servicios del agua de riego.

Una vez mejorada la base informativa, quedaría por completar el análisis espacial y funcional de la recuperación de costes, realizando el *análisis de recuperación de costes por UGE y por tipo de regante*, de cara a completar el análisis realizado para el conjunto de la DHD.

## 2.3. Servicio de suministro de agua potable, recogida y tratamiento de aguas residuales

### 2.3.1. Identificación y valoración de la información

El proceso de recopilación de información económica y financiera ha sido orientado, en una primera fase, a la obtención de datos de una muestra de los distintos agentes que prestan los servicios de abastecimiento y saneamiento. El ámbito analizado está integrado por 1945 municipios que incluyen su núcleo principal en el interior de los límites de la DHD.

Se solicitó información tanto a Entidades Locales, a través de una muestra de Ayuntamientos, como a las empresas de gestión privada, que bien a través de concesiones o mediante empresas de economía mixta, gestionan los servicios municipales del agua y en ocasiones su ciclo integral. También se ha obtenido información de la Comisión Regional de Precios adscrita desde el año 2003 a la Consejería de Economía y Empleo de la JCYL, y cuya función consiste en determinar los precios y tarifas regulando los márgenes comerciales.

No obstante, los datos obtenidos hasta el momento no resultan representativos de la población de la DHD, en especial los relativos al servicio de saneamiento (recogida y tratamiento de aguas residuales). Por una parte la información obtenida hasta el momento a través de encuestas a Ayuntamientos para un total de 32 municipios, representan el 26% de la población de la DHD. Por otro lado la información procedente de la Comisión Regional de Precios, de distinta naturaleza, ya que se tratan de costes estimados o previstos, es la relativa a 10 municipios que suponen el 15% de la población. En total los datos obtenidos (sólo para suministro) explican el 41% de la población servida en la DHD.

Ante las carencias de información procedentes de los agentes directos de los servicios en el momento de la realización de los informes, se procedió a valorar la información procedente de otras fuentes oficiales, tanto del INE como de la AEAS

En concreto la información utilizada es la siguiente:

- Nota Prensa INE 1 de julio de 2004. Encuestas del Agua 2002.
- INE (2004), Cuentas Ambientales 2002.
- AEAS (2003), Encuesta de Tarifas 2002. Marzo 2003.

Este método de cálculo presenta una serie de inconvenientes que podrían subsanarse si se realiza una labor más prolongada de recogida de información a través de los agentes directos de prestación de los servicios. El método empleado tiene, por tanto, una serie de inconvenientes que será necesario resolver en ulteriores aproximaciones a los costes reales de los servicios urbanos de agua. Entre otros muchos destacan los siguientes:

- En cuanto a las estimaciones sobre dotaciones y facturaciones de la DHD, no está clara las diferencias puestas de manifiesto en los documentos del INE respecto a las cantidades totales dispuestas para el servicio de suministro. Quizás, una aproximación más exacta a las cantidades facturadas para los usos domésticos sea la relacionada con las “dotaciones diarias por habitante” (y su extrapolación anual con respecto a la población de la DHD). Sin embargo, el INE ofrece esta magnitud por Comunidad Autónoma, lo que no permite reflejar datos municipales.
- Otro problema difícil de superar es el relativo a la facturación para usos industriales. En el informe elaborado se ha extrapolado una media de facturación a nivel nacional y se ha aplicado a la DHD en cuestión. Sencillamente, esto no es del todo correcto, puesto que la caracterización del consumo urbano industrial del agua es diferente según la DHD.
- Otro inconveniente es el relativo a “otros usos” no contemplados en la clasificación dicotómica de domésticos/industriales. Existen sistemas de tarificación que recogen otras alternativas no consideradas en los cálculos (usos institucionales, deportivos, municipales, etc.).

- No se ha considerado aquellos casos en los que el servicio de depuración de aguas residuales (pertenecientes al servicio de saneamiento, junto al servicio de alcantarillado) no existe<sup>20</sup>.
- No han sido consideradas las bonificaciones al consumo así como recargos y sanciones debidas a la prestación del servicio.
- No existen análisis de impagados por estos servicios. Al menos a un nivel que pudiera resultar útil para los fines establecidos.

El Grupo Económico a cargo de los estudios relativos a la Cuenca Piloto del Júcar ha efectuado, para algunos aspectos, contrastes de resultados con los obtenidos directamente de los agentes en dos de las demarcaciones (Júcar y Segura). Por ejemplo en relación al suministro se han detectado diferencias, aunque poco significativas (~ 7%) en relación a las cantidades suministradas a las redes de distribución, en torno a los valores calculados por el INE.

### 2.3.2. Método y resultados

Para el cálculo de los volúmenes suministrados y facturados se ha partido de los datos nacionales sobre suministro total en alta para los usos urbanos (4.808 Hm<sup>3</sup> en 2002), estimando en función de los datos del INE el suministro correspondiente a la red de distribución de la DHD

A estos datos se ha aplicado una eficiencia del 81,58 por 100 correspondiente a la media del territorio nacional y por tanto estimando unas pérdidas en redes del 19,42 por 100, tal y como establece el INE Con estos datos de facturación se ha procedido a repartir ésta entre los usos domésticos e industriales, a razón de un 52,29 por 100 para los usos domésticos y un 28,29 por 100 para los industriales respecto a la cifra de suministro a las redes de distribución. Esta proporción es la que resulta de estimar la dotación media nacional por habitante como facturación por usos domésticos, siendo la restante uso industrial.

A partir de estas estimaciones se ha calculado las cantidades correspondientes al suministro/dotación en red, y los datos correspondientes a la facturación para los distintos usos en términos medios. El resultado se muestra en la tabla siguiente.

---

<sup>20</sup> Se podría tratar, como en algún documento se ha sugerido, que el "consumo" o los efluentes causados por las aguas no tratadas fueran considerados como "costes ambientales", en su valoración al coste de depuración. Existen otras alternativas.

**Tabla 5.82. Suministro a las redes de distribución y facturación por usos en la DHD Año 2002**

	Suministro	Facturación Total	Pérdidas Distribución	Facturación Domésticos	Facturación Industriales
DHD	<b>272.220.913</b>	<b>219.352.030</b>	<b>52.868.883</b>	<b>142.343.658</b>	<b>77.008.372</b>
Total Nacional	4.804.000.000	3.871.000.000	933.000.000	2.512.000.000	1.359.000.000

Por otro lado, a partir de la Encuesta de Tarifas 2002 de AEAS se han obtenido los *precios* medios ponderados para los servicios de abastecimiento y saneamiento referentes a los usos domésticos e industriales.

**Tabla 5.83. Tarifas medias ponderadas para los servicios de abastecimiento y saneamiento en la DHD Año 2002 (Cifras en euros/m<sup>3</sup>)**

Abastecimiento			Saneamiento			Ciclo Integral		
Doméstico	Industrial	D+I	Doméstico	Industrial	D+I	Doméstico	Industrial	D+I
0,37	0,46	0,40	0,31	0,39	0,34	0,67	0,85	0,74

A partir del suministro a redes de distribución por usos y de las tarifas medias para los servicios de abastecimiento y saneamiento se ha obtenido el ingreso total y medio (por m<sup>3</sup>) en la DHD, obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla 5.84. Ingresos por los servicios de suministro de agua potable y saneamiento en la DHD Año 2002 (Cifras en euros/año)**

Abastecimiento			Saneamiento			Ciclo Integral		
Doméstico	Industrial	D+I	Doméstico	Industrial	D+I	Doméstico	Industrial	D+I
<b>52.667.153,4</b>	<b>35.423.851,2</b>	<b>88.091.004,7</b>	<b>44.126.533,9</b>	<b>30.033.265,2</b>	<b>74.159.799,1</b>	<b>96.793.687,39</b>	<b>65.457.116,4</b>	<b>162.250.803,8</b>

Una vez estimados los ingresos por facturación de los servicios urbanos del agua (domésticos e industriales), es decir, los costes recuperados a través de los mecanismos de tarificación del agua se procedió a estimar los costes totales a través de los costes no imputados a los usuarios procedentes de subvenciones de distinto origen, cuyos datos para la serie 1192-2002 han sido obtenidos de los diferentes agentes públicos que subvencionan directa o indirectamente, total o parcialmente los costes de inversión de las infraestructuras hidráulicas asociadas a dichos servicios.

Dichos importes, así como los correspondientes a su amortización anual se recogen en la siguiente tabla.

**Tabla 5.85. Subvenciones de capital de las Administraciones Públicas en relación a los servicios de suministro de agua potable y saneamiento en la DHD Periodo 1992-2002 (Cifras en euros/año)**

Procedencia de la subvención	Abastecimiento			Saneamiento		
	Precios Corrientes	Precios Constantes	Coste Anual (Amortizaciones)	Precios Corrientes	Precios Constantes	Coste Anual (Amortizaciones)
Subvenciones Diputaciones Provinciales	92.483.048,6	106.863.112,6	5.343.155,6	23.495.239,1	27.339.716,2	1.366.985,8
Subvenciones CCAA Castilla-León	59.315.149,1	67.493.321,7	3.374.666,1	12.992.931,8	14.905.682,5	745.284,1
Subvenciones CCAA Galicia	1.149.304,6	1.380.003,6	69.000,2	1.172.720,9	1.356.635,4	67.831,8
Subvenciones CCAA Cantabria	40.713,7	48.131,6	2.406,6	-	-	-
Subvenciones del Fondo de Cohesión	185.797.033,8	219.096.046,7	10.954.802,3	57.442,5	61.124,8	3.056,2
Subvenciones Administración Central (MAP)	40.257.364,9	47.632.269,2	2.381.613,5	10.083.628,4	11.927.742,1	596.387,1
Subvenciones Administración Central (MIMAM)	9.048.269,2	10.204.942,4	510.247,1	56.894.572,7	59.294.847,3	2.964.742,4
<b>TOTAL DHD</b>	<b>193.245.580,8</b>	<b>223.416.838,8</b>	<b>22.635.891,4</b>	<b>47.744.520,2</b>	<b>43.602.034,0</b>	<b>5.744.287,4</b>

Los costes totales de los servicios urbanos del agua, se han estimado por tanto añadiendo a la cifra de ingresos calculada previamente como “costes recuperados”, la cantidad obtenida en concepto de amortización anual por aportación de las inversiones subvencionadas y por tanto no imputadas a los beneficiarios de los servicios.

Los resultados obtenidos según el proceso de estimación que ha sido explicado se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 5.86. Resumen de la estimación sobre el nivel de recuperación de costes de los servicios de suministro de agua potable, recolección y tratamiento de aguas residuales (Cifras en euros/año)**

Tipo de servicio	Ingresos totales o “costes recuperados”	Coste de amortización anual de las inversiones subvencionadas o “costes no recuperados”	Costes totales del servicio	Nivel de recuperación de costes
Uds	(€/año)	(€/año)	(€/año)	(%)
Abastecimiento (Suministro de agua potable)	88.091.004,7	22.635.891,4	110.726.896,1	79,6
Saneamiento (Recogida y depuración de aguas residuales)	74.159.799,1	5.744.287,4	79.904.086,5	92,8
<b>Total</b>	<b>162.250.803,8</b>	<b>28.380.178,8</b>	<b>190.630.982,6</b>	<b>85,1</b>

### 2.3.3. Relación de trabajos futuros

Según se ha expuesto en el apartado de *Identificación y valoración de la información utilizada*, los datos sobre costes recuperados a través de los ingresos por la tarificación del agua, han sido estimados a partir de valores nacionales y regionales procedentes de INE y AEAS. Así mismo, el dato utilizado sobre la eficiencia de las redes de distribución corresponde a un valor medio para el conjunto del territorio nacional.

Mejorar los resultados y lograr por tanto una mayor aproximación a aquellos valores que permitan establecer en qué medida se cumple con el principio de recuperación de costes referido en el Art.9.1 de la DMA es posible a partir de información más específica obtenida directamente de los agentes que prestan los servicios, bien a

través de la Administración Pública Local, bien a través de las empresas privadas. Actualmente se sigue trabajando en este sentido con objeto de incorporar la nueva información recopilada y por recopilar al análisis de costes. La obtención de datos directos de los gestores de los servicios permitirá caracterizar más precisamente la situación en la DHD con respecto al nivel de recuperación de costes de los servicios de distribución de agua potable, recolección y tratamiento de las aguas residuales.

### 3. Caracterización económica de los usos del agua

#### 3.1. Agricultura

##### 3.1.1. Identificación y valoración de la información

Tal y como propone el grupo de trabajo WATECO, el informe sobre caracterización económica de los usos del agua agrícola y ganadero se ha realizado sobre la base de la información disponible. Así, las fuentes utilizadas más importantes han sido:

**Tabla 5.87. Fuentes de información consultadas para la caracterización del uso agrario del agua**

Concepto	Fuente	Escala	Periodo
Producción y Empleo	Contabilidad Regional (INE)	Nacional, Autonómica y Provincia	1990-2002
Uso del agua en el sector agrario	Encuesta de Uso de Agua (INE)	Comunidad Autónoma	Anual (1999 - )
Superficie regada	Censo Agrario (INE)	Comarca agraria	1989 y 1999
Superficie de cultivo	Encuesta superficies y rendimientos (MAPA)	Municipio	Anual (1995 - )
	Formularios 1-T (MAPA)	Municipio	Anual (1980 - )
	Anuario de Estadística Agraria (MAPA)	Provincia	Anual (1980 - )
Producción de cultivo	Anuario de Estadística Agraria (MAPA)	Provincia	Anual (1980 - )
Técnicas de riego	Censo Agrario	Comarca agraria	1989 y 1999
Precio de cultivo	Anuario de Estadística Agraria (MAPA)	Provincia	1980-
Población activa agraria	Encuesta de Población Activa (INE)	Provincia	1980-

Concepto	Fuente	Escala	Periodo
Importancia de la agricultura	Estadísticas del INE	Provincia	1980-
Superficie de cultivo y técnica de riego en CCRR	CHD y CCRR.	CCRR	1990 -
Indicadores socio-económicos en agricultura	Anuario Estadístico (MAPA)	Comarca agraria	
Necesidades de agua por cultivo	Elaboración propia	Comarca agraria	
Ganadería (nº de cabezas)	Censo Ganadero (MAPA)	Provincia	1990 -
Uso de fertilizantes (total y por cultivo)	Encuesta piloto sobre consumo de fertilizantes (MAPA)	Comunidad autónoma	2000

En líneas generales puede afirmarse que la información disponible en el momento presente es suficiente para hacer una primera aproximación al análisis económico del uso del agua en las actividades agrícolas y ganaderas. Sin embargo, se han detectado ciertas carencias informativas que convendría subsanar de cara a las próximas etapas de implementación de la DMA mediante un mayor control de consumos, realización de más encuestas, auditorías futuras, etc.

### 3.1.2. Método y resultados

La DHD cuenta con una superficie de 7,85 millones de ha, de las cuales 4,97 millones están dedicadas a la agricultura; son *Superficie Agraria Útil* (SAU). Esta superficie supone el 73% del territorio de la Cuenca. Del total de la SAU, 3,27 millones de ha (el 41,7% de la DHD) son tierras labradas, mientras que las restantes 1,70 millones de ha (el 25,1%) se dedican a pastos permanentes. En todo caso, debe apuntarse que son las tierras labradas las únicas que realmente ejercen presiones cuantitativas (consumo de agua de riego) y cualitativas (emisión de sustancias contaminantes) sobre las masas de agua.

Las *tierras labradas*, están divididas en el seco y el regadío. El seco cubre 2.797.774 ha, lo que supone el 35,6% del territorio de la DHD y el 85,5% de las tierras de cultivos. El regadío abarca 473.835 ha (6,0% de la Cuenca y 14,5% de las tierras labradas).

En cuanto la distribución de cultivos cabe destacar que en el *secano* se observa un claro predominio de los cereales de invierno, que ocupan el 59% de la superficie de secano de la Cuenca. También en el secano destaca la presencia de barbechos (26% de estas tierras), girasol (6%), viñedo (2%) y alfalfa (1%). En lo que respecta al *regadío*, el cultivo al que se dedica mayor superficie es el maíz, que cubre el 32% de estas tierras. Le siguen los cereales de invierno, con el 27% en conjunto, la remolacha con el 9%, el girasol con el 7%, las patatas con el 4% y la alfalfa con el 3%.

La *técnica de riego* más utilizada en la agricultura de regadío de la DHD es la de aspersión, que cubre el 53% de la superficie regable. Le sigue el riego por gravedad o superficie, con un 44% del total. El riego localizado y otros métodos cubren una parte casi insignificante. En cuanto al *origen del agua de riego*, cabe afirmar que la mayor parte de las superficies están regadas con aguas superficiales (62%), mientras que el 38% lo hacen con aguas subterráneas. Analizando la distribución espacial de estos porcentajes se observa como existe una íntima relación entre el origen del agua y la técnica de riego. Así, en aquellos territorios donde predomina el origen superficial de las aguas, la técnica más habitual es la gravedad, mientras que donde el origen más importante del agua es subterráneo el sistema de aspersión se impone.

De acuerdo con el censo ganadero de 1999, en el conjunto de la DHD hay un total de 25,34 millones de cabezas de ganado, equivalentes a 3,38 millones de unidades ganaderas mayores (UGM). El tipo de ganadería más importante de la Cuenca es la porcina, con 1.467.070 UGM, que suponen el 43,3% del total de la carga ganadera de la DHD. Le siguen la ganadería bovina con 1.093.348 UGM (32,3% de la carga total), la ganadería ovina con 636.223 UGM (18,8%), y la ganadería avícola con 169.470 UGM (5,0%).

Las *necesidades hídricas de los cultivos* del regadío de la DHD ascienden a 1.953 hm<sup>3</sup>. Esta cifra supone que para el conjunto de la DHD las necesidades unitarias de los cultivos son de 4.350 m<sup>3</sup>/ha de media. La *eficiencia técnica del regadío* en la DHD puede estimarse en 68,7%. A partir de la eficiencia calculada anteriormente, se pueden estimar las *necesidades en parcela* en 2.833 hm<sup>3</sup>. Este valor implica que el promedio de las necesidades unitarias en parcela son 6.310 m<sup>3</sup>/ha.

Para analizar la capacidad de generación de riqueza del agua como factor productivo en el regadío puede utilizarse el indicador de la productividad aparente, medido en euros de  $VAB_{cf}$  por metro cúbico de agua. Los resultados obtenidos de este indicador ponen de relieve una productividad del recurso baja, concretamente de  $0,23 \text{ €/m}^3$  de uso final (necesidades de los cultivos). Este valor tan bajo de la productividad explica la existencia de una capacidad de pago por el agua muy reducida.

Como indicadores para cuantificar las presiones cualitativas de la actividad agraria sobre la calidad de las aguas pueden emplearse las  *dosis de abonado*  de nitrógeno, fósforo y potasio. Los valores agregados al nivel de Cuenca de estos indicadores en el año 2001 representan unos consumos anuales de 219.712 t de nitrógeno (154.025 t correspondientes a los cultivos de secano y 65.687 t a los de regadío), 137.439 t de fósforo (106.857 t en el secano y 30.582 t en el regadío) y 84.013 t de potasio (55.947 t en el secano y 28.066 t en el regadío). Estas cifras ponen de manifiesto la posibilidad de que la agricultura constituya una fuente de contaminación difusa de las masas de agua. Esta posibilidad se evidencia como realidad en algunas zonas con alta concentración de cultivos de regadío.

Las necesidades hídricas de las actividades ganaderas se pueden estimar en  $111 \text{ hm}^3$  al año. Estas cifras son muy inferiores a las ya comentadas para las actividades agrícolas. En realidad, las presiones más significativas ejercidas por las actividades pecuarias son de tipo de cualitativo, por la generación de cargas potencialmente contaminantes a través de las heces del ganado. Así, la existencia una cabaña ganadera de casi 3,4 millones de UGM genera unas presiones “brutas” anuales cuantificables como sigue: 37.130 t de nitrógeno, 141.158 t de fósforo, 1.273.483 t de materia orgánica y 2.379.251 t de materiales en suspensión. Al igual que se apuntaba para las actividades agrícolas, estas presiones suponen un peligro de contaminación difusa de las masas de aguas, en especial en zonas de mayor concentración de explotaciones intensivas.

### 3.1.3. Justificación del cálculo del escenario tendencial

La generación del escenario tendencial para las actividades agrícolas parte del supuesto de estabilidad de la SAU en la DHD, debido tanto a la madurez de su sector agrario como al giro experimentado en el sistema de incentivos de la PAC. No obstante, si bien la SAU total se supone constante, sí se acepta la posibilidad de

variación en la distribución de la misma entre secano y regadío, permitiendo el trasvase de las superficies del primero al segundo en función de las nuevas transformaciones en riego programadas en el Plan Nacional de Regadíos (PNR). En este sentido cabe comentar que el PNR, en sus dos horizontes temporales (H-2008 y H>2008), tiene previsto la transformación de 119.763 ha nuevas de regadío en la DHD. Además de las nuevas superficies regables, la construcción del escenario tendencial tiene en cuenta los cambios previstos en las superficies de los principales cultivos de la Cuenca como consecuencia de los cambios normativos recientemente aprobados (Reforma Intermedia de la PAC y la introducción del desacoplamiento de las ayudas). Para ello se ha seguido las indicaciones de las previsiones oficiales de la UE.

Asumiendo las tendencias y los determinantes antes comentados se puede estimar un incremento de las presiones cuantitativas superior al 30% para el conjunto de la DHD respecto al año base 2001: el 32% si se mide en necesidades hídricas de los cultivos y el 34% si se cuantifica en necesidades a nivel de parcela. Este incremento de necesidades se explica por dos motivos principales: el aumento de la superficie de regadío planificada para este horizonte temporal (PNR) y la disminución de la superficie de retirada de tierras de cultivo (barbecho) en este tipo de sistemas agrarios.

La productividad del agua de riego en el escenario tendencial se estima disminuirá hasta los 0,20 euros de  $VAB_{cf}$  por metro cúbico. Este descenso tan marcado está motivado básicamente por el descenso de la productividad media por hectárea del regadío de la DHD, consecuencia de la aplicación del desacoplamiento de las ayudas PAC.

En cuanto a la evolución de los impactos de tipo cualitativo sobre las masas de agua puede señalarse que en la agricultura de secano se prevé se experimente un fuerte retroceso en uso de insumos agrarios (p.e. los fertilizantes), debido sobre todo a la expansión de los barbechos prevista con la aplicación de la Reforma Intermedia de la PAC. Por el contrario, para la agricultura de regadío se prevé un incremento en el uso de este tipo de agroquímicos, tanto por la disminución de los barbechos en este tipo de sistemas productivos como por el aumento de la superficie regable. El resultado global hace que las aportaciones totales de fertilizantes al nivel de DHD permanezcan en unos niveles muy parecidos a la situación del año base. Así, se cuantifican escasos

incrementos del 3,4%, 0,6% y 4,8% para el nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente.

Siguiendo igualmente previsiones oficiales de la UE, la carga ganadera total de la DHD estimada para el año 2015 asciende hasta las 3.553.041 UGM; un aumento del 10,5% con respecto a la carga ganadera del año base. Los mayores incrementos de la cabaña se darán en el porcino (11,7%) y el ovino (9,1%). Este crecimiento generará un incremento de las presiones sobre las masas de aguas (mayor consumo de recursos hídricos y generación de más cargas contaminantes). Así el consumo de agua aumentará en un 4,1%, las emisiones brutas de fósforo en un 2,8%, las de nitrógeno en un 3,6%, las de materia orgánica en un 2,2% y las de materiales en suspensión en un 2,5%.

#### 3.1.4. Relación de trabajos futuros

Al objeto de cubrir las *lagunas informativas* detectadas, se proponen la realización en un futuro de las siguientes tareas:

- Las carencias sobre consumos reales de agua se prevé van a ser corregidas en un futuro próximo, cuando se establezca la obligatoriedad a nivel del Estado de instalar un sistemas de control individualizado de los consumos (contadores de agua y aforadores).
- Con relación a las carencias informativas sobre el uso de insumos agrícolas, cabe comentar que la Reforma Intermedia de la PAC de 2004 establece la obligatoriedad de establecer antes de 2006 un sistema de auditoria ambiental de las explotaciones agrarias. Es de esperar que dichas auditorías podrán proporcionar datos realistas en esta materia, y permitir así la estimación de balances de nutrientes y datos sobre el consumo de materias activas de los pesticidas, indicadores más adecuados de la presión cualitativa de la actividad agraria sobre las masas de agua.

Asimismo se comentan las siguientes actividades programas para la *revisión de la caracterización de usos agrícolas y ganaderos* realizada hasta el momento:

- Inclusión en el análisis de las nuevas bases informativas antes comentadas, para poder así refinar las estimaciones realizadas.
- Seguimiento de los resultados obtenidos en el escenario tendencial, con la consideración de nuevos vectores de cambio que aparezcan en un futuro (futura reforma de la PAC, por ejemplo el de la OCM del azúcar) y consideración de nuevas previsiones oficiales de evolución del sector, tanto europeas como nacionales.

### 3.2. Abastecimientos urbanos

#### 3.2.1. *Identificación y valoración de la información*

Las fuentes de información empleadas para evaluar la cuantía de las demandas de agua, así como las presiones, tanto totales, como para cada una de las provincias de la DHD, están vinculadas a la necesidad de conocer, a nivel municipal, datos de población, así como del número de viviendas, distinguiendo entre primarias y secundarias. Por otra parte, era necesario establecer, a través de promedios entre valores municipales, los módulos de consumo por vivienda, principal y secundaria, a escala provincial.

Por tanto, se han empleado, para población y vivienda datos estadísticos del INE, correspondientes a los años 1981, 1991 y 2001, y además, con referencia a la población, datos del año 2004, del Servicio de Estadística de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Por otra parte, para tener una aproximación al número de viviendas de la cuenca en 2004, se consultaron datos estadísticos globales acerca de viviendas construidas, elaborados por SEOPAN, la Patronal de empresas de construcción, así como del Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España.

Tanto el origen de los datos referidos a consumo urbano de clientes domésticos, agua distribuida y consumo municipal, como la representatividad de los mismos con respecto al conjunto de la DHD han sido explicados en el apartado 2.3.1 de este documento. Según el mismo, los datos manejados se han obtenido a través de dos fuentes:

- Encuestas directas a los municipios, a través de la cumplimentación de datos básicos recogidos en una plantilla o ficha tipo.
- Formularios a rellenar con los datos de la Comisión Regional de Precios de Castilla y León, en los que figuraban los consumos facturados, el volumen de agua distribuida, el montante económico de esa facturación, así como datos referidos al tratamiento de efluentes urbanos, teniendo en cuenta que estos formularios eran la propuesta de dotación y facturación prevista para el año futuro, y no el registro de los balances anteriores, como en el caso de las encuestas.

Desde el principio, y teniendo en cuenta que en la DHD se engloba casi la cuarta parte de los municipios de España, 1.945 sobre poco más de 8.000, se supo que no era posible, al menos dentro de una escala temporal asumible, recabar datos de la totalidad de los mismos, por lo que los esfuerzos se concentraron en recabar datos

que representaran a un porcentaje lo más elevado posible de población, así como a diversos tipos de municipios, desde el punto de vista de su rango poblacional. Se obtuvieron datos de más de 40 municipios, entre los que estaba representada la práctica totalidad de los de más de 15.000 habitantes, y una muestra de los municipios menores.

Debido a las dificultades para obtener encuestas completas o datos de la Comisión Regional de todos los municipios seleccionados, el alcance en cuanto a porcentaje de población de la muestra obtenida, corresponde a un total del 41%, contando un 15% de datos de la Comisión Regional de Precios, y un 26% de las encuestas a Ayuntamientos.

### 3.2.2. Método y resultados

Partiendo de datos de consumo individual promedio, en viviendas de tipo primario o secundario, obtenidos a través de medias ponderadas, en función de la población representada, los resultados han sido los siguientes:

El consumo total, teniendo en cuenta el de uso municipal se refleja en la tabla siguiente

**Tabla 5.88. Consumos totales (en m<sup>3</sup>/año) estimados en la DHD**

CONSUMOS	Consumo anual en viviendas principales	Consumo anual en viviendas secundarias	Consumo anual MUNICIPAL	Consumo estimado de plazas hoteleras	CONSUMO TOTAL URBANO
<b>TOTAL DHD</b>	<b>147.043.114</b>	<b>5.123.067</b>	<b>30.433.236</b>	<b>2.728.272</b>	<b>185.327.689</b>

**Tabla 5.89. Demandas totales (en m<sup>3</sup>/año) estimadas en la DHD**

DEMANDAS	Demanda anual en viv. principales	Demanda anual en secundarias	Demanda anual MUNICIPAL	Demanda estimada de plazas hoteleras	DEMANDA TOTAL URBANA. ABASTECIMIENTO
<b>TOTAL DHD</b>	<b>198.975.797</b>	<b>6.932.432</b>	<b>41.181.646</b>	<b>3.691.843</b>	<b>250.781.717</b>

Esta cifra total estimada de 250.781.717 m<sup>3</sup>/año, corresponde a los tipos de uso especificados, y no incluye la demanda de industrias conectadas a redes locales.

Hay que destacar que esta cifra de demanda total de abastecimientos urbanos, obtenida a través de módulos de consumo propios, es similar y coherente con otras estimaciones o cálculos realizados a partir de otras fuentes, y que fueron estudiados y consultados con el fin de cotejar datos. Partiendo de datos del INE y de la Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS) se obtenía un volumen facturado para usuarios domésticos de 142.343.658 m<sup>3</sup>/año en la DHD, cifra claramente similar a la obtenida a través del estudio de encuestas, en el presente trabajo.

#### Cálculo de las presiones de los efluentes urbanos

Partiendo de la cifra de vertidos proporcionada por la CHD y el volumen promediado para la población de la DHD a partir de datos del INE (Indicadores sobre el agua. 2001) para las CCAA de Castilla y León, Galicia y Cantabria, se ha multiplicado el volumen total por un conjunto de cifras de carga unitaria para los diversos parámetros que reflejan la carga contaminante. Las cifras corresponden a un nivel de carga estándar de un vertido urbano tipo, y se han tomado del Manual de Metcalf y Eddy (1998) *Ingeniería de Aguas Residuales: Tratamiento, Vertido y Reutilización*.

La tabla de valores unitarios de la carga contaminante de las aguas residuales urbanas, en mg/litro, es la siguiente:

DQO	DBO <sub>5</sub>	SOL. SUSP.	N	P
500,0	220,0	220,0	40	8,0

**Tabla 5.90 Estimación provisional de la contaminación bruta procedente de abastecimientos urbanos**

El volumen de vertidos, obtenido de los datos promediados para la población de la DHD a partir de datos del INE (Indicadores sobre el agua. 2001) para las CCAA de Castilla y León, Galicia y Cantabria, es de 129.529.076 m<sup>3</sup>/año. Las cargas totales estimadas son las que figuran en la tabla siguiente.

Vertido (m <sup>3</sup> /año)	DQO (kg/año)	DBO <sub>5</sub> (kg/año)	Sólidos en suspensión (kg/año)	N (kg/año)	P (kg/año)
129.529.076 <sup>21</sup>	64.764.538,23	28.496.396,73	28.496.396,73	5.181.163,04	1.036.232,61

### 3.2.3. Justificación del cálculo del análisis tendencial

Con el fin de llevar a cabo un pronóstico acerca de las demandas futuras en la DHD, se estudió la evolución de la población entre los años 1991 y 2004, con el fin de conocer los cambios de tendencia, y el porcentaje anual de incremento, para cada una de las provincias. Igualmente, se estudió la variación del número de viviendas en el período 1.991-2001, a nivel municipal y provincial, y desde 2001 a 2004 a nivel global de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

En relación con las viviendas, se registró entre 1.991 y 2001 un incremento del 1,3 % sobre el total de las mismas, desglosado en un 1,1 % en las principales, y un 1,94 % anual en secundarias, mientras que en el trienio 2001-2004 el incremento para el total de las viviendas se duplicó, alcanzando un 2,6 % anual. Teniendo en cuenta que este último período corresponde al de mayor expansión inmobiliaria a nivel nacional registrado, y que en el caso de la DHD no hubo un incremento correlativo de población, se ha considerado que tras el año 2.005, y hasta el año 2.015, el

crecimiento medio de las viviendas, sería para el conjunto total (primarias +secundarias), del 1,6 % anual, desglosado en un 1,3 % para principales, y un 2,5 % para secundarias, que pasarían a ser de un 24,41% respecto al total, en 2001, a un 28,22 % del total en 2015.

Para la evolución de la población entre 2004 y 2015 se extrapoló parcialmente la pauta de crecimiento del trienio 2001-2004 (+0,55%) pero minimizándola debido a que, como en el conjunto de España, ha sido el primer cuatrienio de este siglo una época singular en cuanto a la llegada de inmigrantes, pero que en el caso de la DHD sólo ligeramente podrán contrarrestar el crecimiento vegetativo negativo de la población autóctona. Por tanto, se ha considerado un crecimiento medio del 0,4 % anual, que tal como ha ocurrido en los últimos 15 años, no corre parejo al incremento de viviendas.

Por tanto, considerando constantes los consumos de agua por vivienda, el incremento se ha calculado de forma proporcional al aumento del número de éstas, debido a que es un factor más dinámico que el crecimiento poblacional, y que es el que se ha utilizado para estimar los consumos. En conclusión se prevé que en el año 2015 habrá 908.398 viviendas principales y 357.061 viviendas secundarias. El módulo de consumo individual de las viviendas se considera constante.

#### 3.2.4. Relación de trabajos futuros

- **Revisión y corrección de encuestas contestadas**

Las encuestas remitidas por algunos de los ayuntamientos no están completas, es decir, no se han rellenado todos los campos previstos, y en algunos casos, al margen de lagunas hay falta de coherencia en cifras o ubicación de datos en sus campos correspondientes. Con el fin de disponer de documentos fiables, se deberán repasar y corregir los estadillos defectuosos o incompletos, incluso volviendo a entrar en contacto con el ayuntamiento o empresa gestora de aguas en cuestión.

- **Ampliar el número de municipios de los que se conozcan consumos, facturaciones y eficiencias. Tipos de abastecimiento.**

El número de municipios de los que se conozcan sus datos acerca de volumen de suministro, precios, agua distribuida, volúmenes de efluentes a colectores, etc, se debe ampliar ya sea a través de encuestas y/o de Comisión de Precios, para alcanzar, al menos, un 70 % de la población de la DHD.

Logrando datos de todos los municipios mayores de 5.000 habitantes, que son 40, se tendría representada al 64 % de la población, y a esto habría que añadir un número suficiente de municipios menores de cada una de las provincias, que permitiera, más que sumar un gran porcentaje de población, sí representar pautas de consumo y eficiencia propias de entornos socioeconómicos rurales.

- **Integración de información de municipios y empresas de gestión de abastecimientos y vertidos y depuración**

Con el fin de obtener datos como el Ratio de fugas, características del abastecimiento (red o autoabastecimiento), población conectada a redes de alcantarillado, y población conectada a redes de tratamiento de depuración (y naturaleza del tipo de depuración), será necesario conocer, de una muestra suficientemente amplia de municipios, datos que permitan conocer estos aspectos.

Por tanto, se hace necesario recopilar, a través de las Administraciones Locales y Autonómicas y Empresas Concesionarias, la situación de los sistemas de tratamiento, distinguiendo entre tratamientos comunes para uno o varios núcleos, tratamientos individuales o ausencia de los mismos.

### **Mejora de proyecciones**

Las proyecciones de demanda de abastecimientos dependerían de una mejora en el análisis de los tres factores que configuran esta demanda en el futuro.

d) Evolución del consumo individual de viviendas, en litros/día/ vivienda

Se realizará un análisis de datos de consumo a lo largo de los años 2.000-2004 en diversas poblaciones, así como informes e investigaciones a nivel autonómico y nacional acerca de las pautas de evolución del consumo individual, en función de datos sociológicos, técnicos y del comportamiento de la demanda frente a evolución de precios, es decir, su elasticidad.

e) Mejora de los estudios de prospectiva demográfica y de vivienda, consultando estudios recientes de demógrafos y economistas, así como nuevos informes del INE que puedan surgir.

f) Nuevas Estadísticas del Ministerio de Vivienda

Teniendo en cuenta que a mediados del año 2004 se creó un nuevo Ministerio de la Vivienda en España, uno de cuyos proyectos fue la creación de un Servicio de Estadística propio, dedicado exclusivamente a vivienda y urbanismo, cabe esperar que en el futuro se dispondrá de datos relativos a número de viviendas, con una periodicidad de actualización que permita disponer de cifras exactas de cada municipio referidas al año 2004.

### 3.3. Industria

#### 3.3.1. *Valoración de la información que se ha utilizado*

La información de los parámetros económicos del sector industrial se ha obtenido de la Contabilidad Regional de España, y del INE, para los años comprendidos en el período 1.995-2002.

Los parámetros que han permitido evaluar la magnitud de los diversos sectores industriales, tanto en términos estrictamente económicos, como de empleo y consumo de agua han sido el VAB (Valor añadido bruto) de los municipios, y el VAB del conjunto de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Los volúmenes de consumo de agua, así como los de vertido se han obtenido a través de la Encuesta de Uso del Agua en la Industria, del INE.

Para la estimación de cargas, se ha utilizado la Encuesta sobre Generación de Residuos en la Industria, del INE (2002). El volumen de vertido industrial se ha obtenido para Castilla y León, y se ha adaptado a la DHD mediante el uso de la variable *Empleo*, comparando empleo total en Castilla y León con empleo en el conjunto de los municipios de la DHD.

#### 3.3.2. *Método y resultados*

La metodología empleada para estimar el volumen consumido por las diversas industrias manufactureras y de producción de energía en los municipios de la DHD ha sido partir del volumen total de agua suministrada a la industria en la DHD, así como el volumen total de agua vertida, cuyas cifras se obtuvieron de la Encuesta de Uso del Agua en la Industria, del INE.

La asignación de volúmenes suministrados y el de efluentes, se ha realizado en función de la proporción del VAB de un municipio, y el VAB total de la DHD, así como utilizando el criterio de la proporción de empleo industrial de cada municipio y el tipo o tipos de industria presentes en el mismo. La Encuesta sobre generación de residuos en la Industria asigna, para cada una de las 12 categorías de industria del Censo

Nacional de Actividades Económicas (en lo sucesivo, CNAE), un volumen de vertido, en m<sup>3</sup>, por cada 1.000 €/año de VAB.

Por tanto, las presiones de demanda de agua industrial serán proporcionales al número de empleos industriales presentes en un municipio.

En lo que se refiere a cargas, partiendo de un valor tipo, de valores estándar para los parámetros considerados, y para cada uno de los tipos de industria clasificados según el CNAE, en términos de mg/litro, la carga total aportada será proporcional al volumen de vertidos. Como se ha expuesto, el volumen total de vertidos se ha repartido entre los municipios en función de la producción industrial que existe en cada uno de ellos y su reparto en categorías del CNAE.

Según estas estimaciones el volumen total de agua suministrada a la industria en la DHD es de 29,54 hm<sup>3</sup>/año y el de agua vertida de 23 hm<sup>3</sup>/año. Los sectores de mayor consumo en la DHD y en el año 2001 son alimentos bebidas y tabaco, caucho y plástico y la industria química con casi el 70 % de los consumos de agua industriales.

En lo referido a las cargas contaminantes, se ha utilizado la tabla de cargas unitarias para DQO, DBO<sub>5</sub>, Sólidos en suspensión, Nitrógeno Total, Fósforo total y metales pesados, con valores diferenciados para los 12 tipos de industria que figuran en el CNAE.

La fuente ha sido la Encuesta sobre Generación de Residuos en la Industria, del INE (2002).

La tabla siguiente muestra los valores totales de las cargas contaminantes estimadas de los vertidos industriales en la DHD

**Tabla 5.91. Cargas contaminantes estimadas de vertidos industriales en la DHD**

Volumen vertido (Hm <sup>3</sup> /año)	DBO (t)	DQO (t)	Sólidos en suspensión (t)	Nitrógeno Total (t)	Fósforo Total (t)	Metales pesados (t)
22,96	2.479,0	7.126,9	1.071,9	169,1	58,2	16,0

### 3.3.3. Justificación del cálculo del análisis tendencial.

Para estimar las tendencias en la industria y proyectar las variables hacia el 2015, se ha empleado la variable Importe neto de la cifra de negocios, de la que se encuentran disponibles una mayor cantidad de años (1.993-2003), realizando posteriormente una

extrapolación lineal simple. Considerando cuál había sido la tasa de crecimiento de la cifra de negocios durante el período considerado, se ha establecido que esa tasa permanecería esencialmente constante hasta 2015.

A partir de los valores de empleo y los consumos de agua por sector industrial del año 2001, se han extrapolado estos consumos hacia 2015, con un incremento estimado en el agua consumida por la industria para el 2015 del 32%. Este mismo factor de aumento, del 32 %, se ha aplicado al volumen de los vertidos en el horizonte de 2015.

En consecuencia, se espera un consumo de 38, 96 hm<sup>3</sup> por parte de la industria de la DHD en el año 2015.

#### 3.3.4. Relación de trabajos futuros

- Recopilación de datos acerca de consumos y vertidos industriales

Identificación de los sectores industriales más importantes, así como de las industrias concretas de mayor entidad

A partir de la recopilación de datos de las Administraciones Locales y Autonómicas, principalmente de la JCYL, deben poder evaluarse los consumos reales, así como los vertidos, de los principales establecimientos industriales de la DHD, con el fin de disponer de datos directos acerca de consumo, y no sólo obtenidos como proporción entre volúmenes totales y VAB y/o empleo de un municipio.

La identificación de los principales sectores industriales ya realizada, refleja claramente que habría que centrarse en las industrias de fabricación de material de transporte, industrias químicas, alimentación, bebidas y tabaco y metalurgia y productos metálicos.

#### Evaluación acerca de la gestión medioambiental de la Industria

Para aproximarse a la evaluación de la adopción de MTD (Mejores Técnicas Disponibles) por parte de las industrias, tanto en la gestión del uso del agua como del tratamiento de los efluentes, es necesario:

- Conocer datos de cánones de vertido de una serie de establecimientos industriales (los más representativos de las industrias pertenecientes a sectores relevantes)

- Informes de CHD, acerca de volumen y naturaleza de los vertidos, que permitan evaluar la gestión de industrias representativas.
- Registros nacionales y autonómicos acerca de empresas acreditadas según la norma ISO-14.001 o el Reglamento Comunitario E.M.A.S. En principio, es en cualquiera de los dos casos, un indicador de adopción de medidas rigurosas de gestión medioambiental en las empresas.
- Registro autonómico de empresas que hayan obtenido, o estén en vías de obtener la Autorización Ambiental Integrada, según la Directiva Europea de IPPC (Prevención y Control Integrado de la Contaminación), transpuesta a la Legislación Española.
- Cálculo de cargas, mediante una aproximación basada en datos de contaminantes de cada tipo de industria en la DHD.
- Recopilación de datos de producción de una muestra de diversas industrias, en términos de unidades, t y fundamentalmente VAB, en relación con el agua como recurso.

Hasta ahora se han empleado datos de presiones unitarias de carga contaminante por sector de actividad, provenientes de la Encuesta de generación de residuos en la Industria, del INE, que ofrece para cada parámetro 12 valores distintos, cada uno correspondiente a una de las 12 categorías del CNAE Pero en el caso de disponer de datos reales de una muestra de industrias de cada categoría, estos coeficientes se podrían afinar y particularizar, teniendo en cuenta que dentro de un código está la totalidad de los tipos de industria agroalimentaria de España, y en función de qué tipo de agroalimentarias sean las de mayor importancia en la DHD, así como de la gestión medioambiental o tecnología productiva que se lleve cabo, las cargas pueden ser muy distintas.

#### 3.4. Otros trabajos futuros

En relación a otros sectores como el turismo, los usos energéticos o los usos recreativos se han acometido los primeros trabajos de caracterización. Aunque se trata de consumos que suponen un porcentaje muy bajo de la Demanda Total, si se comparan con el abastecimiento urbano, la industria, y por supuesto la agricultura, y por tanto su peso como factor de presión es poco relevante, sí que tienen importancia como factor económico.

Por tanto, en el futuro debe llegarse a una definición de uso del agua como factor, en la que se refleje de qué modo actúa el agua como soporte de actividades de ocio y deporte, que generan actividad económica turística.

En este sentido, debe llegarse a una definición clara y consensuada de qué actividades o usos componen la Economía Turística, de forma que se pueda asociar claramente con ellas una serie de consumos o usos del agua.

Cabe destacar entre estas actividades los campos de golf, las zonas de baño de ríos, embalses e incluso lagos, la pesca fluvial deportiva y otros.

**Tabla 5.92. ABREVIATURAS Y SIGLAS**

AEAS	Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento
AGA	Asociación Española de Empresas Gestoras de los Servicios de Agua a Poblaciones
BOCYL	Boletín Oficial de Castilla y León
BOE	Boletín Oficial del Estado
CA/CCAA	Comunidad Autónoma/Comunidades Autónomas
CCRR	Comunidades de Regantes
CE/CEE	Comunidad Europea/Comunidad Económica Europea
CEDEX	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CEE	Comunidad Económica Europea
CEH	Centro de Estudios Hidrográficos
CH/CCHH	Confederación Hidrográfica/Confederaciones Hidrográficas
CHD	Confederación Hidrográfica del Duero
CIS	Common Implementation Strategy
CNAE	Censo Nacional de Actividades Económicas
COCA	Red de Control Oficial de Calidad de las Aguas
CR	Canon de Regulación
DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DGA	Dirección General del Agua
DGOH	Dirección General de Obras Hidráulicas
DGOHCA	Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas
DH/DDHH	Demarcación Hidrográfica/Demarcaciones Hidrográficas
DHD	Demarcación Hidrográfica del Duero
DMA	Directiva Marco del Agua
DOCE	Diario Oficial de la Comunidad Europea
DOGA	Diario Oficial de Galicia
DQO	Demanda Química de Oxígeno
EDAR	Estación Depuradora de Aguas residuales
EREN	Ente Público Regional de la Energía de Castilla y León

FIC	Fichero de Intercambio
HMWB	Highly Modified Water Body (Masa de agua muy modificada)
IBMWP	Iberian Biomonitoring Working Party
IC	Impacto Comprobado
ICA	Red Integral de Calidad de las Aguas
IGME	Instituto Geológico y Minero de España
IMPRESS	Impacts and Pressures
INE	Instituto Nacional de Estadística
IP	Impacto Probable
IPPC	Prevención y Control Integrado de la Contaminación
JCYL	Junta de Castilla y León
LIC	Lugar de Interés Comunitario
MAGNA	Mapa Geológico Nacional
MAPA	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
MAS	Masa de Agua Superficial
MIMAM	Ministerio de Medio Ambiente
MOPU	Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
MTD	Mejores Técnicas Disponibles
NCA	Norma de Calidad Ambiental
OM/OOMM	Orden Ministerial/Órdenes Ministeriales
OMA	Objetivo Medioambiental
PAC	Política Agraria Común
PFA	Producción Final Agraria
PHD	Plan Hidrológico de la cuenca del Duero
PHN	Plan Hidrológico Nacional
PIB	Producto Interior Bruto
PNR	Plan Nacional de Regadíos
R	Riesgo
R0	Riesgo Nulo

RAPA	Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica
RD	Real Decreto
RDPH	Reglamento del Dominio Público Hidráulico
REE	Riesgo en Estudio
RS	Riesgo Seguro
SAU	Superficie Agraria Útil
SDE	Sin Datos del Estado
SEAD	Sociedad Estatal de Aguas del Duero, S.A.
SEIASA	Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A.
SEOPAN	Asociación de Empresas de Obras Públicas de Ámbito Nacional
SGE	Servicio Geográfico del Ejército
SGGDPH	Subdirección General de Gestión Integrada del Dominio Publico Hidráulico
SGPCP	Subdirección General de Programación y Contratación Presupuestaria
SGPUSA	Subdirección General de Planificación y Uso Sostenible del Agua
SIA	Sin Impacto Aparente
SIG	Sistema de Información Geográfica
SPA	Salud Por el Agua
TRLA	Texto Refundido de la Ley de Aguas
TUA	Tarifa de Utilización del Agua
UE	Unión Europea
UGM	Unidades Ganaderas Mayores
UH/UUHH	Unidad Hidrogeológica/Unidades Hidrogeológicas
VAB	Valor Añadido Bruto
VAB <sub>cf</sub>	Valor Añadido Bruto al coste de los factores
ZEPA	Zona Especial Protección de Aves