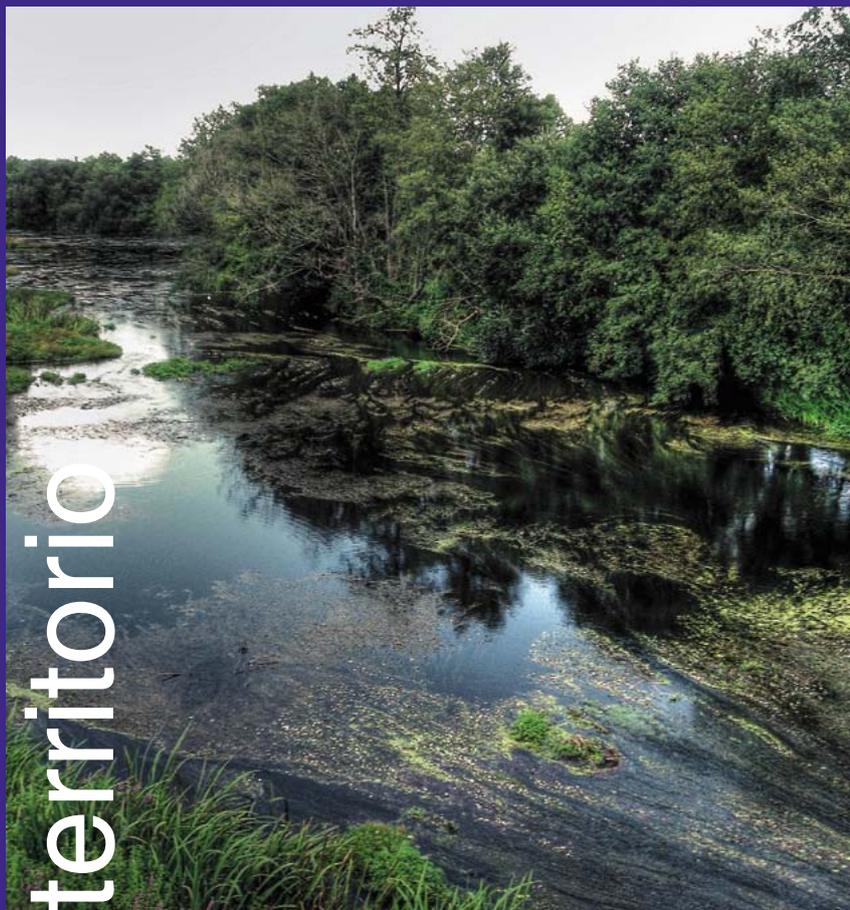


sostenibilidad y

territorio



huella hídrica de España



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

huella hídrica de España



Madrid, 2011

Director Coordinador de los Trabajos: Fernando Esteban Moratilla. Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Equipo Consultor:



Esteban Castellano Jiménez. Doctor Ingeniero de Montes, MBA (IESE)
Isabel Picazo Gálvez. Licenciada en Biología
Miriam Molina Moreno. Ingeniera de Montes
Mario Fernández Barrena. Licenciado en Ciencias Ambientales
Ángeles Domínguez Roldán. Ingeniera de Montes
Ana Torres Prieto. Licenciada en Biología
Berta Martínez Jáuregui. Doctora en Biología
Raúl Iglesias González. Ingeniero de Montes

Asesoramiento metodológico y supervisión técnica:

Pablo Martínez Anguita. Doctor Ingeniero de Montes (Universidad Rey Juan Carlos)

Fotografías cedidas por:

Belén Fierro García, Jaime Rabade Berrocal, Mario Fernández Barrena, Isabel Picazo Gálvez, Rafael Martell González, Javier Vegas Rodríguez, M^a del Carmen García Esteban, Roberto Martínez Romero, Susana Vicente Andueza



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO

Secretaría General Técnica: Alicia Camacho García. **Subdirector General de Información al ciudadano, Documentación y Publicaciones:** José Abellán Gómez. **Director del Centro de Publicaciones:** Cristina García Fernández. **Jefa del Servicio de Edición:** M^a Dolores López Hernández.

Edita:

© Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
Paseo de la Infanta Isabel, 1
Secretaría General Técnica

Distribución y venta:

Centro de Publicaciones
Teléfono: 91 347 55 41
Fax 91 347-57-22

Diseño, Maquetación, Impresión y Encuadernación:
RALI, S.A.

Plaza San Juan de la Cruz, s/n
Teléfono: 91 597 61 87
Fax: 91 597 61 86

Tienda virtual: www.marm.es
e-mail: centropublicaciones@marm.es

NIPO: 770-11-175-X
ISBN: 978-84-491-1074-0
Depósito Legal: BI-2892/2011

Catálogo General de publicaciones oficiales:
<http://publicacionesoficiales.boe.es/>
(servicios en línea / oficina virtual/Publicaciones)

Datos técnicos: Formato: 21 x 29,7 cm. Caja de texto: 15 x 23,7 cm. Composición: dos columnas.
Tipografía: DIN a cuerpo 10. Encuadernación: Rústica, cosido con hilo vegetal. Papel: Interior en Cyclus print de 100 g/m², con certificado FSC. Cubierta en cartulina gráfica de 300 g/m², con certificado FSC.

Impreso en papel reciclado (FSC) al 100% totalmente libre de cloro.



Índice

6	PRESENTACIÓN
8	1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA
9	1.1. Introducción
9	1.2. Enfoque y metodología
12	2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS
14	3. CONCEPTOS Y FORMULACIÓN GENERAL
15	3.1. Conceptos generales
30	3.2. Conceptos particulares para el cálculo de la HH por Comunidades Autónomas
30	3.3. Conceptos particulares para el cálculo de la HH por Organismos de Cuenca
40	4. HUELLA HÍDRICA DE ESPAÑA
41	4.1. Huella Hídrica por sectores
43	4.2. Flujos de Agua Virtual
51	4.3. Evolución de la Huella Hídrica en España y las Comunidades Autónomas
54	5. HUELLA HÍDRICA POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS
55	5.1. Andalucía
58	5.2. Aragón
60	5.3. Principado de Asturias
62	5.4. Islas Baleares
64	5.5. Canarias
66	5.6. Cantabria
68	5.7. Castilla y León
70	5.8. Castilla-La Mancha
72	5.9. Cataluña
74	5.10. Comunidad Valenciana
76	5.11. Extremadura
78	5.12. Galicia
80	5.13. Comunidad de Madrid
82	5.14. Región de Murcia
84	5.15. Comunidad Foral de Navarra
86	5.16. País Vasco
88	5.17. La Rioja

90	6. HUELLA HÍDRICA POR ORGANISMOS DE CUENCA
91	6.1. Resultados Integrados
94	6.2. Demarcación del Miño-Sil
96	6.3. Demarcación de Galicia Costa
98	6.4. Demarcación del Cantábrico
102	6.5. Cuencas Internas del País Vasco
104	6.6. Demarcación del Ebro
106	6.7. Cuencas Internas de Cataluña
108	6.8. Demarcación del Duero
110	6.9. Demarcación del Júcar
112	6.10. Islas Baleares
114	6.11. Demarcación del Tajo
116	6.12. Demarcación del Segura
118	6.13. Demarcación del Guadiana
120	6.14. Demarcaciones del Sur
128	6.15. Islas Canarias
130	7. AGUA GRIS
131	7.1. Agua gris en España
139	7.2. Agua gris por Comunidades Autónomas
143	7.3. Agua gris por Organismos de Cuenca
144	8. ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE USOS Y RECURSOS HÍDRICOS. CAPACIDAD DE CARGA
145	8.1. Introducción y Resultados Integrados
151	8.2. Análisis comparativo entre Usos y Recursos Hídricos de los Organismos de Cuenca
170	9. CONCLUSIONES
171	9.1. Sobre el uso y consumo de los Recursos Hídricos
172	9.2. Sobre la sostenibilidad del uso de los Recursos Hídricos
174	10. Referencias Bibliográficas

PRESENTACIÓN



En la última década del siglo XX, en una fase de crecimiento económico y tecnológico mundial, se generalizan las predicciones sobre la insostenibilidad de los modelos de desarrollo económico. Estas advertencias se motivan tanto en la insostenibilidad social y territorial, que profundiza las diferencias entre los Estados y sus posibilidades de progreso, como en la creciente presión sobre los recursos naturales ocasionada por su explotación intensiva y por la aceleración de los procesos de contaminación del medio físico.

Sin embargo, hasta bien entrado el siglo XXI, no sólo no se tienen en cuenta estas advertencias sino que se produce un aumento significativo de la intensidad de los usos de los recursos naturales y se multiplican las emisiones de contaminantes a nivel mundial.

En pleno debate sobre la oportunidad de introducir medidas generalizadas de prevención de problemas comunes como la escasez de recursos naturales renovables y no renovables, o como los efectos sobre el clima de las emisiones de gases que provocan el efecto invernadero, algunas naciones intentan establecer cambios de rumbo en sus modelos de desarrollo; prueba de ello son, por ejemplo, las ediciones de 2001 y 2006 de Estrategias Europeas de Desarrollo Sostenible de la Comisión Europea, desarrolladas como referencia para el conjunto de la UE y como incentivo para que los Estados Miembros elaboren las suyas.

La comunidad científica se vuelca en la búsqueda de patrones que puedan servir como referencia para la valoración del grado de sostenibilidad de los modelos de desarrollo económico. La propia Unión Europea recientemente ha considerado que es necesario establecer instrumentos de

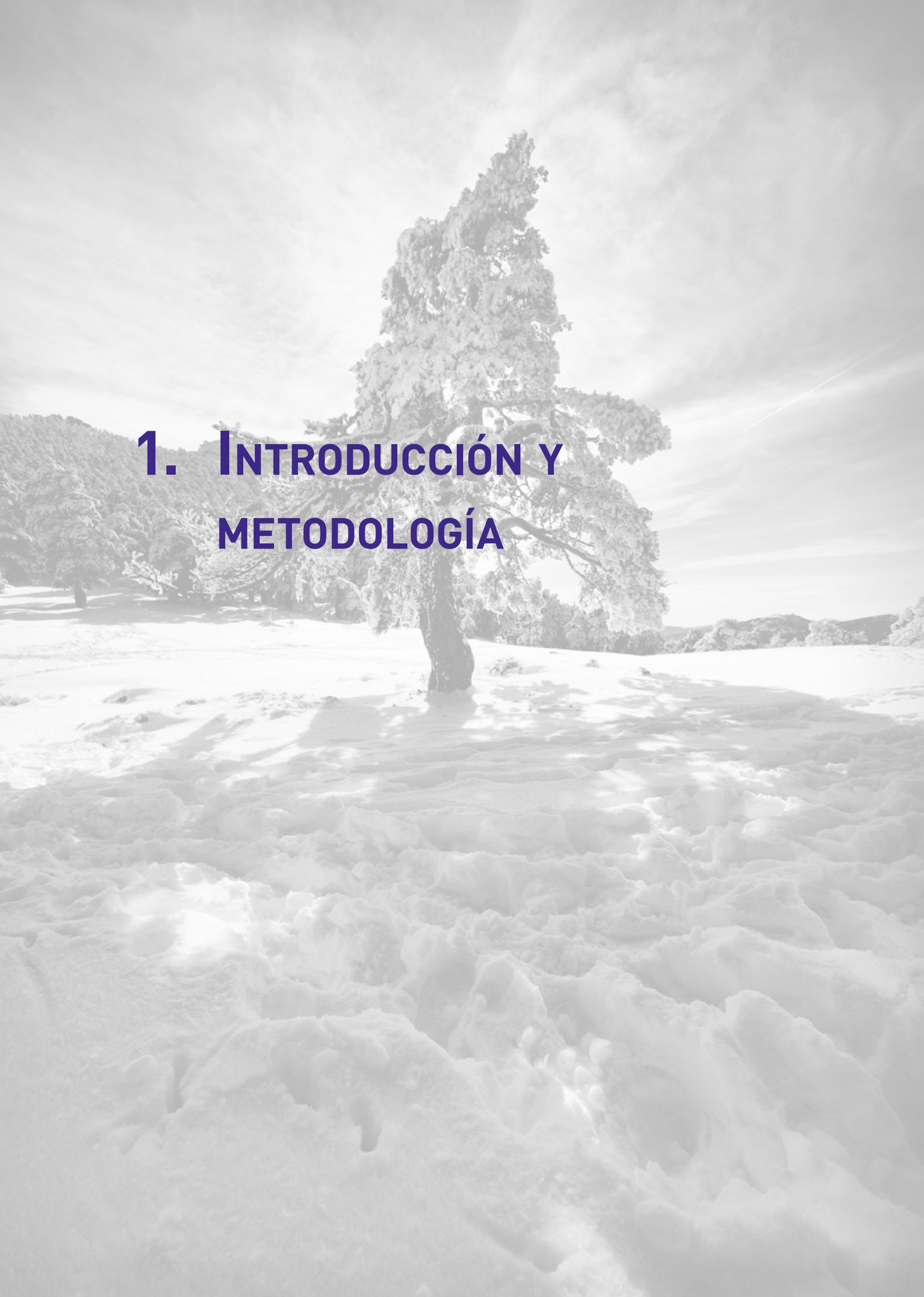
apoyo a los análisis del Producto Interior Bruto para dar consistencia a los criterios de evaluación de la sostenibilidad ambiental y social, y no sólo económica del progreso de la Unión.

Dentro de los indicadores integrados a los que se presta mayor crédito se encuentran el Índice de Sostenibilidad Ambiental y la Huella Ecológica, ambos ofrecen una interpretación sencilla y rigurosa del impacto del desarrollo humano sobre el Planeta. Sin embargo, la Huella Ecológica, como indicador de la intensidad de consumo, es capaz de evaluar la presión que se genera interna y externamente en los territorios estudiados por el impacto del comercio de bienes y servicios tanto en los lugares de producción como de consumo.

En la línea de indicadores integrados como la Huella Ecológica; aparecen otros para la evaluación de la sostenibilidad; entre ellos la Huella Hídrica, a la que este documento hace referencia.

Se entiende como Huella Hídrica de un país o territorio el volumen de agua utilizada directa e indirectamente para la elaboración de productos y servicios consumidos por los habitantes de ese país o territorio.

El Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, que tiene entre sus cometidos promover el desarrollo sostenible y gestionar eficientemente los recursos naturales, ha impulsado los estudios para determinar la Huella Hídrica en España, sus Comunidades Autónomas (CC.AA.) y sus Demarcaciones Hidrográficas, introduciendo así un indicador integrado sobre el consumo y uso de los recursos hídricos desde la perspectiva de la sostenibilidad y con el objetivo de ayudar a la gestión del medio físico hídrico.

A large, dark, textured tree stands in a field of snow under a cloudy sky. The tree is the central focus, with its shadow cast on the snow. The background shows a line of trees and a hazy horizon.

1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA

1.1. Introducción

La determinación del valor económico del agua es un problema extensamente estudiado a través de modelos hidrológicos y económicos. En un contexto de globalización en el que las políticas ambientales internacionales intentan alcanzar un desarrollo sostenible, cobra cada vez más interés la utilización de indicadores de consumo de agua que proporcionen información útil para la evaluación de los comportamientos sociales en el uso y consumo de este recurso natural. Uno de estos indicadores es la Huella Hídrica.

La definición internacionalmente aceptada del indicador Huella Hídrica es la ofrecida por Hoekstra y Hung (2002). Ambos científicos definen la Huella Hídrica de un país como el volumen de agua utilizada directa e indirectamente para la elaboración de productos y servicios consumidos por los habitantes de ese país.

La determinación de este indicador resulta de notable interés para el caso de España por ser el país europeo más árido y uno de los países que más recursos hídricos utiliza por habitante y año.

El volumen de agua realmente consumida supera conceptualmente el volumen de agua directamente utilizada en la producción o en el abastecimiento de la población. Es necesario incorporar el concepto de Agua Virtual, introducido por Allan (1998) cuando estudiaba la posibilidad de importar Agua Virtual (en contraposición al agua real) como parte de la solución a los problemas de escasez de agua en Oriente Medio. El Agua Virtual se define como el volumen de agua necesaria para elaborar un producto o facilitar un servicio.

El Agua Virtual está vinculada al tipo de producto elaborado y/o consumido, que a su vez depende del lugar donde se produce o consume. En definitiva, esta agua es una función del tipo de producto, del uso que se le da, del lugar de procedencia y del lugar de consumo, y todo lo anterior regido por las múltiples variables que conforman lo que se ha venido a denominar ciclo de vida del producto.

Desde la perspectiva del rigor científico, la determinación del Agua Virtual debería adaptarse a los procedimientos de evaluación del agua asociada al conjunto de la "vida del producto". Sin embargo, en el momento actual resulta altamente complejo evaluar el Agua Virtual por este procedimiento, dado que ni tan siquiera existe una metodología común aceptada para este objetivo y, complementariamente, los productos normalmente no tienen una trazabilidad tan detallada que asegure la fiabilidad de los cálculos. Por ejemplo, en la determinación del Agua Virtual de los pescados intervienen aspectos como el astillero de procedencia del barco pesquero, su antigüedad, la tipología de artes y su durabilidad, la distancia de las capturas y la base del armador, y un buen número de otras variables que hacen diferentes a cada uno los productos, aunque aparentemente sean iguales en los mercados, alcancen el mismo precio y se ofrezcan al consumidor sin diferencias aparentes.

1.2. Enfoque y metodología

El conocimiento científico-técnico actual y los medios tecnológicos existentes posibilitan la realización de estudios complejos de investigación en materia de transferencias de Agua Virtual por las relaciones comerciales de productos y servicios. Estas últimas, sintetizadas en las Tablas *Input-Output* (TIO), recogen las interrelaciones comerciales entre los diferentes sectores productivos de la sociedad, así como los intercambios comerciales con territorios o países externos.

Las Tablas *Input-Output* por lo general muestran en forma de matriz las interrelaciones comerciales entre los sectores económicos evaluadas en términos monetarios. Se trata en definitiva de estructurar la contabilidad regional, permitiendo realizar análisis económicos que informan sobre las características del consumo, la demanda, las importaciones y exportaciones, y la producción.

1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA

La metodología empleada para determinar los flujos de Agua Virtual entre sectores, elemento básico para la evaluación del indicador Huella Hídrica, se basa en la asunción de que el agua transferida entre sectores se relaciona directamente con la magnitud de la transacción monetaria entre los mismos, corregidos con la información disponible del agua total empleada por los diferentes sectores de actividad.

Si bien con esta metodología se asume una relación directa entre el alcance económico de las transacciones y el volumen de Agua Virtual intercambiado, que en sí lleva implícito una homogeneización entre tipos y procedencia de productos, por el contrario tiene la gran ventaja de tener en cuenta todos los intercambios comerciales, incluyendo así todas las procedencias posibles de Agua Virtual de carácter indirecto.

Adicionalmente, la existencia de Tablas *Input-Output* (TIO) para las Comunidades Autónomas, además de para España, homogeneizadas en sus contenidos y su referencia temporal, permite determinar los flujos de Agua Virtual entre regiones y con el exterior por medio de los intercambios comerciales interregionales y las importaciones y exportaciones con otros países.

La metodología *Input-Output*, junto con la determinación del Agua Directa de producción sectorial y el consumo humano, ha posibilitado desarrollar un modelo general estable en el tiempo y que ofrece una renovación automática de los resultados con la simple introducción de nuevas Tablas *Input-Output* (TIO), tanto de España como de las CC.AA., cuando estén disponibles. Aprovechando esta particularidad se ha generado un modelo de simulación que permite valorar las implicaciones en el uso y consumo de agua en función de los cambios reales o ficticios en la especialización productiva.



A grayscale photograph of a forest. A dirt path winds through the trees, leading towards the background. Several tree trunks are visible, some with rough bark. The overall scene is misty or overcast, with a soft, diffused light. The text '2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS' is overlaid in the center-left area in a bold, dark blue font.

2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

Previo a la aparición del indicador Huella Hídrica y con referencia incluso terminológica, se ha estudiado el indicador de consumo general denominado Huella Ecológica (HE) cuyo cálculo se basa en la estimación de la superficie terrestre y marina necesaria para satisfacer el consumo de la sociedad en relación directa con su nivel de desarrollo (alimentación, producción y servicios, energía y ocupación directa del territorio) expresado en hectáreas de terreno por habitante y año (ha/hab/año). Este indicador adquiere su relevancia al poder compararlo con la biocapacidad del territorio de la sociedad de referencia. De esta comparación se puede estimar el grado de sostenibilidad del modelo de producción y consumo de esa sociedad.

Con independencia del rigor en la estimación del indicador HE y de la biocapacidad, es evidente lo didáctico de esta comparación, pues a nadie puede pasarle desapercibido que si los habitantes de un territorio, con una productividad determinada, necesitan cuatro o cinco veces más superficie que la disponible, sus expectativas de mantener su actual ritmo de producción y consumo están no sólo amenazados sino incluso pueden estar cuestionadas, desde la perspectiva de generaciones futuras y sociedades del entorno, origen de la productividad del "territorio importado".

Como el indicador que le precede, la Huella Hídrica busca determinar el volumen de agua consumida por una sociedad o individuo. Su expresión en términos de metros cúbicos de agua consumidos por habitante y año (m^3 /hab/año) tiene como objetivo mostrar la presión sobre el medio físico, en este caso el agua, e igual que en el caso de la HE, ofrece la oportunidad de conocer el grado de transferencia de esa presión no sólo sobre el territorio interno sino en los territorios externos, suministradores de Agua Virtual.

El concepto de biocapacidad referido en relación a la HE, pasa a entenderse, en el caso de la Huella Hídrica, en términos de agua susceptible de ser utilizada o "agua disponible" para satisfacer las demandas de consumo, ya sea para abastecimiento, como incorporada a los productos y servicios demandados por la sociedad.

La FAO ha realizado un proyecto sobre la Huella Hídrica a nivel mundial que proporciona un valor único para cada país, que es útil para tomar decisiones a escala continental. Sin embargo, no permite diseñar políticas nacionales o regionales por

lo que es necesario descender de escala. Con este motivo, el antiguo Ministerio de Medio Ambiente, en el año 2007, inició un proyecto con el fin de estimar las necesidades actuales y futuras de España, en base al indicador Huella Hídrica.

Los objetivos de este estudio se resumen en los siguientes:

- Estimar la Huella Hídrica de España en su conjunto y de sus diferentes Comunidades Autónomas: cálculo del volumen de agua necesaria para la elaboración de los productos y servicios consumidos por los habitantes de cada una de las áreas de estudio.
- Diseñar un modelo de simulación que permita analizar la Huella Hídrica y sus componentes para comprender la relación entre el desarrollo territorial y el consumo de agua de los diferentes sectores de la economía española, así como realizar distintos análisis y prospectivas de escenarios posibles.

En dicho estudio se ha determinado la Huella Hídrica relativa a las unidades territoriales vinculadas a la organización del Estado recogida en el Título VIII de la Constitución Española. Es decir, se ha calculado el Agua Directa en municipios, provincias y la Huella Hídrica en Comunidades Autónomas y en el propio e íntegro territorio del Estado. Sin embargo, estas circunscripciones territoriales escasamente coinciden con el ámbito físico de gestión del Agua, por esta causa, en el año 2010, se consideró conveniente abordar una ampliación del estudio con el objetivo de aproximar el indicador HH al territorio correspondiente al ámbito de gestión de los Organismos de Cuenca. En consonancia con el anterior, compartía sus mismos objetivos, añadiendo la identificación de la disponibilidad de agua y su distribución territorial en las Demarcaciones Hidrográficas legalmente establecidas.

El presente documento sintetiza los trabajos realizados para la determinación de la Huella Hídrica tanto a nivel territorial de las Comunidades Autónomas como de las Demarcaciones Hidrográficas, con lo que se pretende establecer una base común y homogénea para el seguimiento de estos indicadores en años futuros, y todo ello con el doble objetivo de evaluar la sostenibilidad del uso y consumo del agua, y servir de referencia para la elección de las políticas y acciones más adecuadas para preservar la calidad de las aguas en España.



3. CONCEPTOS Y FORMULACIÓN GENERAL

3.1. Conceptos generales

Se define como **Agua Directa (AD)** o *consumo directo de agua*, la cantidad de agua requerida únicamente en el proceso productivo, es decir, el agua que tradicionalmente se contabiliza. No obstante, la obtención de un producto, por lo general, implica la entrada de varias materias primas, otros productos intermedios y una serie de servicios en las distintas etapas del proceso productivo. En la producción de estas entradas intermedias también se ha consumido agua, pero esta última no ha sido considerada en el producto final. El agua asociada a las entradas intermedias es el **Agua Indirecta (AI)** o *consumo indirecto de agua*, que junto con el *consumo directo de agua* constituye el agua total empleada en el producto final, lo que se conoce como **Agua Virtual (AV)**.

Cabe especificar que en el cálculo del Agua Virtual de una determinada región, Estado o territorio de referencia, se han considerado los valores de Agua Virtual correspondientes a los productos consumidos en ella, tanto si éstos se han producido dentro de los límites de la misma región, Estado o territorio de referencia, como si se trata de productos cuyo origen se ubica fuera de estos. Por lo tanto, el concepto de Agua Virtual utilizado para el cálculo de la Huella Hídrica corresponde al Agua Virtual de Consumo Interior de la región, Estado o territorio de referencia. Este valor puede expresarse como se indica a continuación (ver Ecuación 1).

$$AV_{CON INTERIOR} = AD_{CON INTERIOR} + AI_{CON INTERIOR} \quad (\text{Ec. 1})$$

Donde,

$AV_{CON INTERIOR}$ es el Agua Virtual de Consumo Interior de la región o territorio de referencia.

$AD_{CON INTERIOR}$ es el Agua Directa de Consumo Interior de la región o territorio de referencia.

$AI_{CON INTERIOR}$ es el Agua Indirecta de Consumo Interior de la región o territorio de referencia.

El cálculo del Agua Virtual de Consumo Interior de una región se ha estimado a partir del Agua Virtual asociada a la producción de dicha región, el Agua Virtual procedente de los productos que importa y

el Agua Virtual de los productos que exporta, que son productos que aunque se han generado en la región son consumidos fuera de ella, por lo que esta agua se restará a los otros dos tipos de agua citados. Se ha optado por realizar el cálculo del Consumo Interior de un determinado territorio mediante el procedimiento anterior, debido a la dificultad que entrañaba la estimación de los valores de consumo por habitante de esa determinada región de cada uno de los productos procedentes de los sectores de la economía española.

Así pues, la Huella Hídrica Total (HH) de un país se define como el volumen de agua necesaria para la producción de los productos y servicios consumidos por los habitantes de dicho país como se puede ver en la Ecuación 2:

$$HH_{TOTAL} = AV_{PROD} + AV_{IMPORT} - AV_{EXPORT} \quad (\text{Ec. 2})$$

Donde,

AV_{PROD} es el Agua Virtual correspondiente a la producción de productos de una región o territorio de referencia.

AV_{IMPORT} es el Agua Virtual correspondiente a la producción de productos importados a una determinada región o territorio de referencia.

AV_{EXPORT} es el Agua Virtual correspondiente a la producción de productos exportados de una determinada región o territorio de referencia.

Por ende, la Huella Hídrica como expresión de agua consumida internamente en una región por sus habitantes (ver Ecuación 3):

$$HH = \frac{HH_{TOTAL}}{N^{\circ}habitantes} \quad (\text{Ec. 3})$$

En resumen y con el fin de estimar la Huella Hídrica de una determinada región, es necesario conocer primero el Agua Directa de los sectores que conforman su economía, después el Agua Virtual asociada a cada sector y, finalmente, realizar un balance entre el Agua Virtual asociada a los productos importados y exportados.

Huella Hídrica interna de una región se define como el volumen de agua utilizado de Recursos

Hídricos regionales para producir los bienes y servicios de dicha región.

Huella Hídrica externa de una región se define como el volumen anual de Recursos Hídricos utilizados en otras regiones para producir bienes y servicios consumidos por los habitantes de dicha región. Se estima su valor como el volumen total de Agua Virtual importada de otras regiones menos el volumen total de Agua Virtual exportada a otras regiones.

Tanto el **Agua Directa** como el **Agua Virtual** pueden ser clasificadas en tres tipos de agua:

Agua azul: procedente del agua de los ríos, pantanos, lagos y acuíferos.

Agua verde: agua que proviene de las precipitaciones que queda retenida en el suelo y permite la existencia de la vegetación natural.

Agua gris: es el volumen de agua teórica que diluiría los contaminantes generados como consecuencia de los procesos productivos hasta concentraciones inferiores a su concentración máxima admisible según la legislación vigente más restrictiva. Es una forma de indicar, en unidades volumétricas de agua, el nivel de contaminantes que generan las actividades humanas pero, en ningún caso, es un volumen de agua que sea necesario añadir para mejorar la calidad de las aguas ya que llevaría asociados además otros problemas ecológicos.

Una **Tabla Input-Output (TIO)** es una matriz que muestra las interrelaciones entre los sectores económicos de una determinada región referida a un periodo de tiempo, generalmente un año. En ella se muestran, en unidades monetarias, las transacciones intersectoriales que se realizan entre todos los agentes económicos de una economía regional en un determinado periodo de tiempo. Es una forma de estructurar la contabilidad regional que permite realizar ciertos análisis económicos que incluye información sectorial sobre consumo, demanda, importaciones y exportaciones, producción, etc.

Se define **Modelo Input-Output** en el presente trabajo como la serie de cálculos matriciales que se realizan a partir de los datos de entrada —una TIO y determinados datos de agua— para estimar la Huella Hídrica de la región que represente la TIO utilizada.

El **Modelo General** se define como el modelo que integra tanto el Modelo *Input-Output* como el resto de cálculos necesarios para estimar completamente la Huella Hídrica de una determinada región. Estos cálculos se refieren a los datos de entrada de agua necesarios en el Modelo *Input-Output*. Por tanto, el Modelo General es el proceso de cálculo que engloba y conecta todas las metodologías necesarias para la estimación de la Huella Hídrica.

El **Modelo de Simulación** en el presente trabajo se refiere al conjunto de procesos que permiten realizar escenarios hipotéticos y, en base a estos, estimar la nueva Huella Hídrica. En realidad es el Modelo General pero en el que se permite el cambio de determinadas variables y devuelve la nueva Huella estimada con dichas alteraciones.

3.1.1. CÁLCULO DEL AGUA DIRECTA

El procedimiento seguido para calcular la Huella Hídrica de España se inicia mediante la estimación del Agua Directa de cada uno de los sectores productivos. El volumen de Agua Directa asociada a un sector es el agua requerida por el mismo para llevar a cabo todos los procesos que tienen como fin la elaboración de los correspondientes productos finales.

Por lo tanto, se ha estimado este valor de forma independiente para los sectores: "Agricultura", "Ganadería", "Selvicultura", "Industria" y "Servicios" (varios sectores integrados), "Consumo humano" y "Turismo" diferenciando entre los distintos tipos de agua según su procedencia.

El cómputo total del Agua Directa de un determinado sector se ha estimado considerando únicamente el Agua verde y el Agua azul; excluyendo el volumen de Agua gris del cálculo total debido,

principalmente, al hecho de que el Agua gris es un tipo de agua con un marcado carácter teórico, que introduce una gran cantidad de agua en el modelo y que al integrarla en el cómputo total produce una distorsión significativa en los resultados. Aun así, se ha considerado muy interesante incluir los datos referentes al volumen de Agua gris, ya que permite calcular el valor per cápita de Agua Virtual gris de Consumo Interior, que se concibe como un indicador de contaminación.

Este indicador, adicional al de la Huella Hídrica Total (Huella Hídrica verde más Huella Hídrica azul), permite analizar la evolución de la contaminación en el tiempo, asociado al consumo de los habitantes de la región estudiada. Para cada uno de estos sectores se ha utilizado una metodología específica en la estimación de su Agua Directa.

3.1.1.1. Agricultura

El Agua Directa del sector agrícola, $AD_{Agricultura}$, es el volumen de agua utilizada para elaborar los

productos agrícolas que se generan en España, considerando tanto los productos que se consumen dentro de nuestras fronteras como los productos destinados a consumirse en otros países (productos que se exportan). La estimación de este volumen de agua se realiza en función del agua asociada a cada cultivo y su producción (Ecuación 4), para los distintos municipios españoles (Censo agrario 1999).

$$AD_{Agricultura} = \sum_{i=1}^n (AD_{verde\ i} * Prod_i) + (AD_{azul\ i} * Prod_i) \quad [Ec. 4]$$

Donde,

$Prod_i$, es la Producción del cultivo i (t/año).

$AD_{verde\ i}$, es el Agua Directa verde del cultivo i (m^3/t).

$AD_{azul\ i}$, es el Agua Directa azul del cultivo i (m^3/t).

La Figura 1 presenta un esquema resumen del cálculo del Agua Directa del sector agrícola. Los datos de entrada se han diferenciado de los de salida y de los procedimientos intermedios para facilitar la comprensión de la metodología.

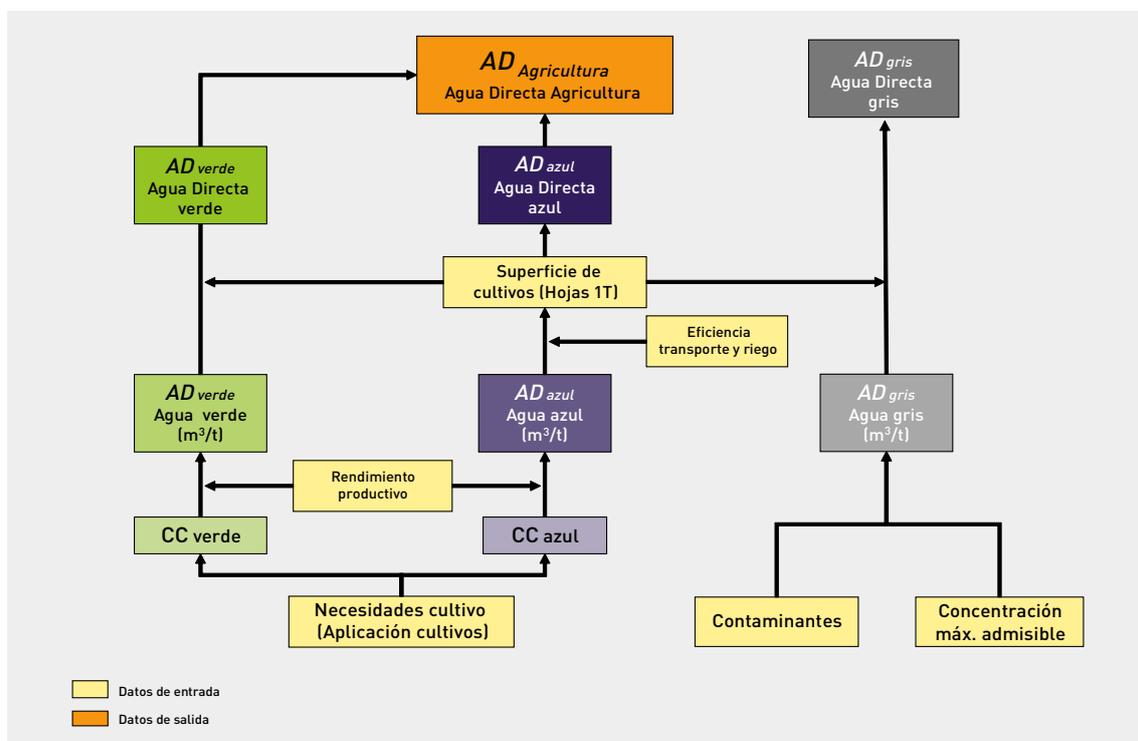


Figura 1. Esquema resumen del cálculo del Agua Directa de agricultura.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.1.2. Ganadería

El Agua Directa del sector ganadero, $AD_{Ganadería}$, es el volumen de agua consumida por las existencias ganaderas, constituida exclusivamente por Agua azul. Su estimación se realiza en función de las dotaciones, y del número de cabezas de los seis tipos de ganado existentes, según se indica en la Ecuación 5. Como se puede observar, esta ecuación refleja el Agua Directa.

$$AD_{Ganadería} = \sum_{i=1}^{n=6} AD_{azul_i} * NC_i \quad (\text{Ec. 5})$$

Donde,

NC_i , es el Número de cabezas para el tipo de ganado i .

AD_{azul_i} , es el Agua azul para el tipo de ganado i , dotación (m^3/cabeza).

En el siguiente esquema se resume la metodología propuesta para el cálculo del Agua Directa ganadera (Figura 2).

El agua de los pastos se ha calculado de forma similar a la empleada para el agua asociada a los cultivos en el sector agrícola. El agua de los pas-

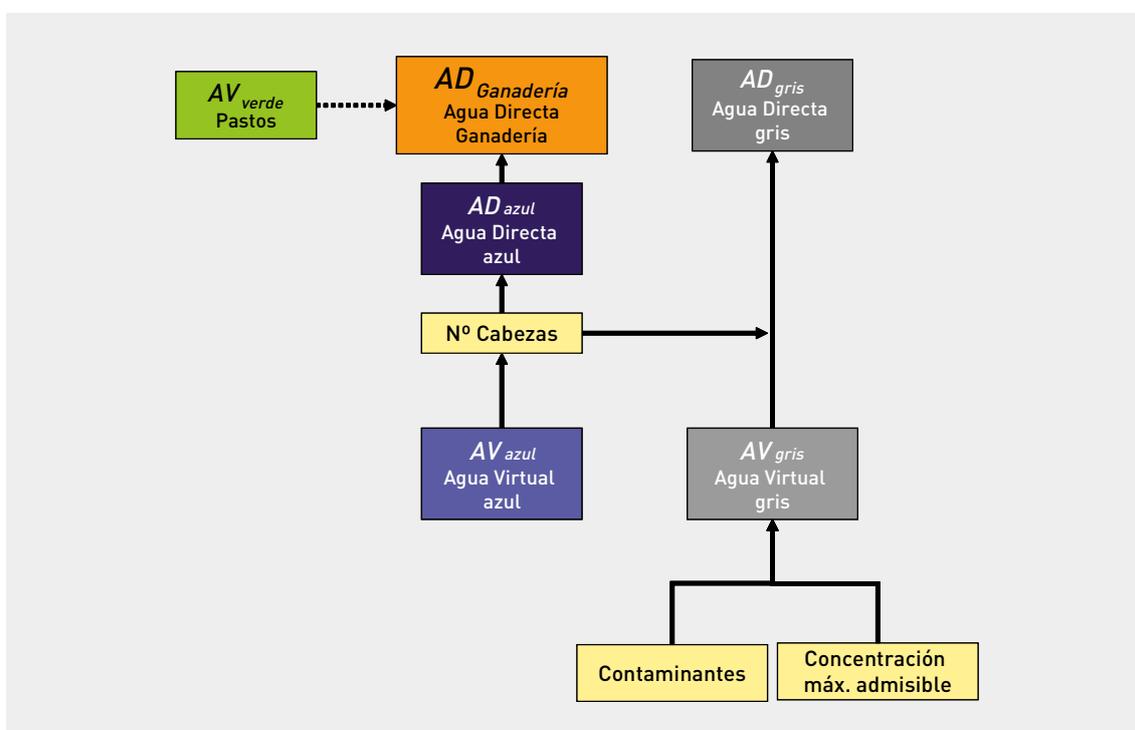


Figura 2. Esquema resumen del cálculo del Agua Directa de ganadería.

Fuente: Elaboración propia.

tos es agua que el ganado ingiere de forma indirecta y, por tanto, tendría que sumarse al agua del sector ganadero cuando se consideran el resto de aguas indirectas derivadas de otros sectores. En este caso se ha hecho una excepción debido a que la TIO no tiene ningún sector que haga referencia a los pastos como tal y, por tanto, no hay un sector específico al que imputársela.

Por lo expuesto anteriormente, este volumen de agua entra en el modelo a la vez que el Agua Directa, aunque esto pueda llevar a confusión, considerándose que es la forma que altera menos la estructura y coherencia del modelo económico de las TIO. Así el agua tendrá su entrada en la economía y tras la modelación llegará perfectamente a los sectores económicos donde será fi-

nalmente consumida por la sociedad. Por ello se encontrará el agua asociada a los pastos como Agua Directa verde en los resultados de este documento para el sector ganadero. En el modelo TIO entrarán después el resto de aguas indirectas de la ganadería procedentes de cultivos forrajeros y piensos.

3.1.1.3. Selvicultura

El Agua Directa empleada en la producción maderera del sector "Selvicultura" está compuesta en su totalidad por Agua Directa verde, al asumirse que las distintas especies forestales mantienen su producción en base al agua que proviene de las precipitaciones.

El cálculo del volumen de agua empleado en abastecer las necesidades anuales de las distintas especies, ET_{verde} , se ha realizado a nivel municipal siguiendo un procedimiento análogo al empleado en el sector agrícola (ver Ecuación 6).

$$ET_{verde} = \text{mín}(NHF, PP_{ef}) \tag{Ec. 6}$$

Donde,

NHF , son las necesidades hídricas de la especie (mm/mes), en este caso igual a la evapotranspiración de referencia (ETo).

PP_{ef} , es la precipitación efectiva (mm).

En el siguiente esquema se resume la metodología propuesta para el cálculo del Agua Directa de este sector (Figura 3).

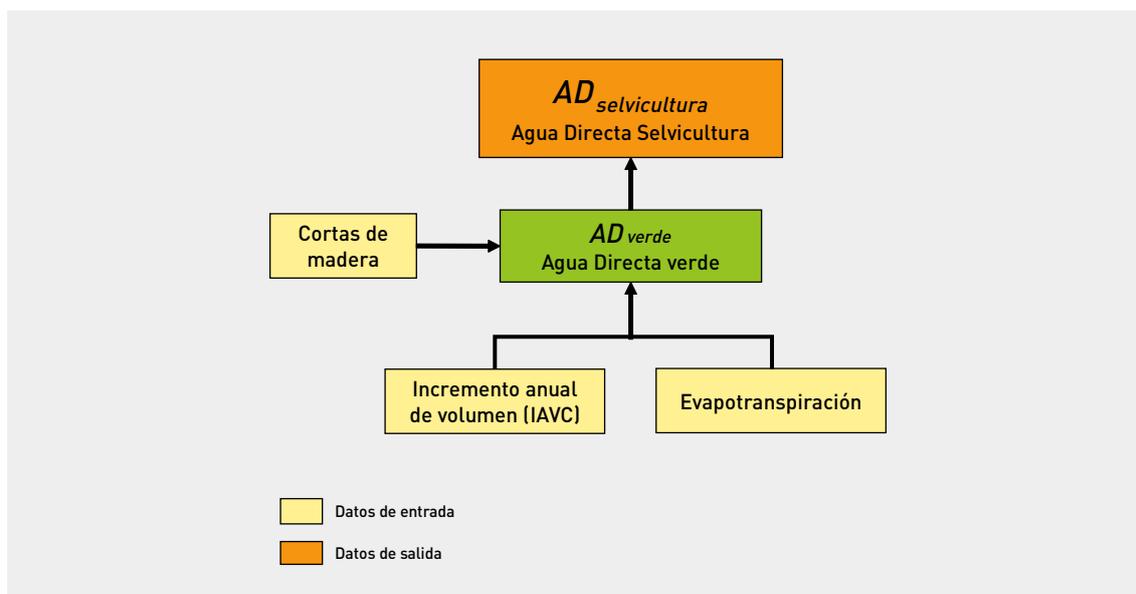


Figura 3. Esquema resumen del cálculo del Agua Directa de selvicultura.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.1.4. Industria y Servicios

Las fuentes de información disponibles a nivel nacional sobre consumos y captaciones son las Cuentas Satélite del Agua (INE), que de momento sólo proporcionan valores globales para España, y la "Encuesta sobre el uso del agua en el sector

industrial" de 1999 (INE), que muestra los datos desglosados por Comunidad Autónoma (C.A.) y los sectores industriales C.N.A.E. 93. Por tanto, al no existir otras fuentes de información disponibles, la estimación del Agua Directa del sector "Industria" y del sector "Servicios" se ha realizado a nivel autonómico.

3. CONCEPTOS Y FORMULACIÓN GENERAL

Los sectores que van a ser tratados en este punto son (Tabla 1 y Tabla 2):

Sectores	Nº	C.N.A.E. 93
GRUPO 1: Fuente de información: Encuesta sobre el uso del agua en el sector industrial de 1999		
C Industrias extractivas	5	10, 11, 12
DA 151, 155 Industria cárnica y láctea	6	13, 14
DA Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	7	151, 156, 152 154, 156-158, 159, 16
DBC Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	8	17, 18
DD Industria de la madera y del corcho	9	19
DE Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	10	20
DF Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	11	402,403
DG Industria química	12	23
DH Industria del caucho y materias plásticas	13	24
DI Industrias de otros productos minerales no metálicos	14	25
DJ Metalurgia y fabricación de productos metálicos	15	264-268
DKL Industria de la construcción de maquinaria, equipo mecánico eléctrico, electrónico y óptico	16	27
DM Fabricación de material de transporte	17	29
DN Industrias manufactureras diversas	18	31-33

Tabla 1. Sectores pertenecientes a “Industria” y “Servicios” contemplados en el cálculo de la Huella y su correspondencia con la nomenclatura de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (C.N.A.E. 93).

Fuente: Elaboración propia.

Sectores	Nº	C.N.A.E. 93
GRUPO 2: Fuente de información: Cuentas Satélite del Agua		
B Pesca	4	05
41 Captación, depuración y distribución de agua	19	34, 35
E Producción y distribución de energía y gas (excepto 41)	20	36, 37
F Construcción	21	20
90.01 Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	22	401-403
55.3-55.5 Restaurantes	24	90(p)
R Otras actividades económicas (servicios) (G a Q, excepto 55, 75.12, 90.01 y L)	25	50-85(p), 91(p)-93, 95

Tabla 2. Sectores pertenecientes a “Industria” y “Servicios” contemplados en el cálculo de la Huella y su correspondencia con la nomenclatura de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (C.N.A.E. 93).

Fuente: Elaboración propia.

Como hipótesis de trabajo se ha considerado que el agua consumida es directamente proporcional al Valor Añadido Bruto (VAB) del sector. A favor de esta aproximación está el bajo consumo de agua asociado a la industria y la capacidad para reflejar el crecimiento y el decrecimiento de cada sector.

Para cuantificar el valor del Agua Directa consumida por los sectores industriales se han utilizado los siguientes datos:

- Volumen total de agua captada por la empresa (referido a captaciones propias).
- Volumen total de agua suministrada a través de una red pública.

Finalmente, se muestra como resultado de Agua Directa la suma de ambos datos.

El siguiente paso ha sido el cálculo del Agua Directa empleada por los sectores de servicios que completan el sistema productivo español. Para ellos la única fuente de información disponible ha sido las Cuentas Satélite. Para proceder a la estimación del Agua azul a nivel autonómico se ha utilizado el VAB sectorial de cada C.A. repartiendo el agua total proporcionalmente al valor del VAB autonómico. Este cálculo se muestra en la Ecuación 7:

$$AD_{Industria\ CCAA.i} = \frac{AD_{Industria\ España.i} * VAB_{CCAA.i}}{VAB_{España.i}} \quad (\text{Ec. 7})$$

Donde,

$AD_{Industria\ CC.AA.i}$ es el Agua Directa del sector industrial i por CC.AA.

$AD_{Industria\ España.i}$ es el Agua Directa del sector industrial i de España.

$VAB_{CC.AA.i}$ es el Valor Añadido Bruto sector industrial i por CC.AA.

$VAB_{España.i}$ es el Valor Añadido Bruto sector industrial i de España.

3.1.1.5. Consumo humano

A diferencia de los demás sectores analizados, el cálculo del Agua Directa referente al "Consumo humano" se plantea de un modo distinto al resto de los sectores analizados, ya que no se incorpora al Modelo *Input-Output* del mismo modo. Esto es porque este volumen de agua no está sujeto a ningún tipo de transacción de agua por parte de los otros sectores, siendo el Agua Indirecta siempre igual a cero.

El Agua Directa destinada a "Consumo humano" se define como el agua que consumen las personas de un determinado territorio, considerando el volumen de agua consumida por todas aquellas personas inscritas en el Padrón municipal, residan en ese territorio de forma permanente o no.

El agua utilizada para "Consumo humano" es agua que proviene de los embalses, ríos y acuíferos, por lo que será en todos los casos Agua azul; para su cálculo se ha utilizado un procedimiento muy sencillo. Al igual que en los apartados anteriores se adjunta el diagrama que resume el procedimiento de cálculo del Agua Directa correspondiente (Figura 4).



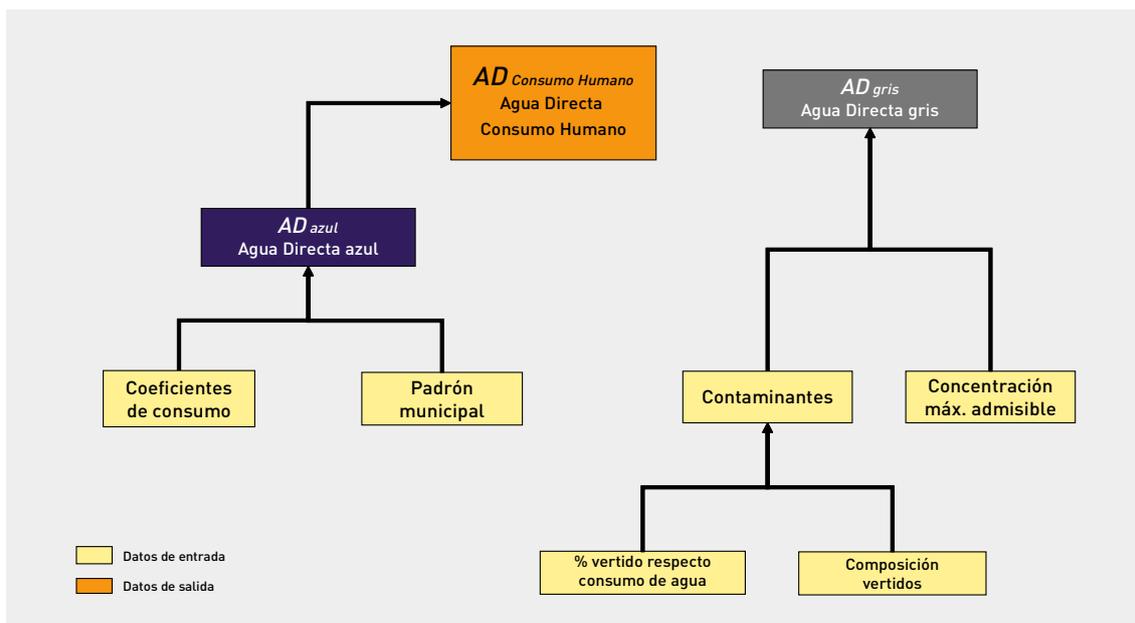


Figura 4. Esquema de cálculo del Agua Directa para consumo humano.

Fuente: Elaboración propia.

Comunidad Autónoma	Litros por habitante y día		
	1996	2001	2005
Andalucía	164	181	195
Aragón	155	174	153
Principado de Asturias	142	155	180
Islas Baleares	135	124	139
Canarias	121	135	145
Cantabria	170	174	191
Castilla y León	129	146	160
Castilla-La Mancha	134	200	174
Cataluña	171	184	162
Comunidad Valenciana	144	156	171
Extremadura	134	169	173
Galicia	107	124	152
Comunidad de Madrid	151	171	159
Región de Murcia	122	151	162
Comunidad Foral de Navarra	...	147	134
País Vasco	123	151	140
La Rioja	...	143	145

Tabla 3. Coeficientes de consumo de agua por C.A. y año.

Fuente: INE.

El procedimiento utilizado para la estimación del consumo de agua de forma directa consiste en emplear los datos del Padrón municipal y los Coeficientes de consumo medio por habitante y día (Tabla 3), tal y como se indica en la Ecuación 8.

$$AD_{Consumo\ Humano} = \frac{C_{habitante} * N^{\circ} habitantes * 365}{1000} \quad (Ec. 8)$$

Donde,

$C_{habitante}$, son los Coeficientes de consumo de agua (l/habitante y día).

$N^{\circ} habitantes$, es el Número de habitantes.

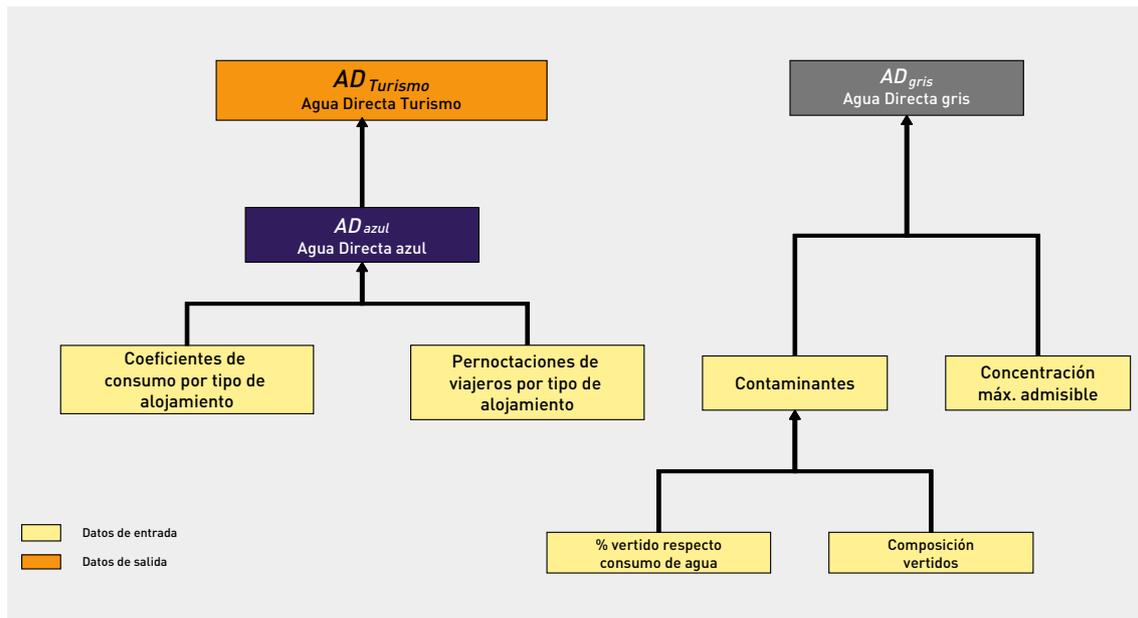


Figura 5. Esquema de cálculo del Agua Directa del turismo.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.1.6. Turismo

La estimación del volumen de agua utilizado para abastecer las necesidades hídricas del sector "Turismo" se ha realizado de forma muy similar a la definida para el "Consumo humano", sólo que en este caso el volumen de Agua azul demandada por el sector "Turismo" se ha calculado en función del número de pernoctaciones en hoteles, hostales, alojamientos rurales y campings, empleando los datos de las "Encuestas de ocupación hotelera", "Encuestas de ocupación en alojamientos de turismo rural" y "Encuestas de ocupación en acampamentos turísticos" (INE). Para la estimación del Agua Directa del sector "Turismo" se ha seguido el esquema de la Figura 5, y la siguiente ecuación [Ecuación 9].

$$AD_{Turismo} = \sum_{i=1}^{n=8} Cc_{alojamiento_i} * Pern_i \quad (Ec. 9)$$

Donde,

$Cc_{alojamiento_i}$, es el Coeficiente de consumo de agua para el tipo de alojamiento i (l/pernoctación).

$Pern_i$, son las Pernoctaciones del tipo de alojamiento i .

3.1.2. Cálculo del Agua Indirecta

De acuerdo con la definición de Agua Indirecta, se trata del agua asociada a las entradas intermedias, *consumo indirecto de agua*, que junto con el *consumo directo de agua* constituye el

agua total empleada en el producto final, lo que se conoce como **Agua Virtual**. De esta manera, y una vez estimada el Agua Directa, tanto azul como verde, de los distintos sectores en que se ha subdividido la economía española, se le debe asociar la cantidad de Agua Indirecta que le corresponde.

3.1.2.1. Transacciones intersectoriales

Para realizar el cálculo del Agua Indirecta se ha tenido en cuenta la venta de los productos (materias primas) entre sectores que son necesarios para obtener los productos finales que se ofrecen a los consumidores. Estas transacciones intersectoriales pueden ser vistas como importaciones y exportaciones entre sectores para comprender el concepto de Huella desarrollado en este estudio. Así, finalmente cada sector ofrecerá sus productos elaborados con el Agua Directa utilizada y con las materias primas (con su Agua Indirecta asociada) que ha comprado, formando finalmente un Agua Virtual asociada a sus productos.

Con el fin de llevar a cabo este proceso se ha utilizado la metodología *Input-Output* que permite estimar esas transacciones intersectoriales, las exportaciones e importaciones de cada sector y la demanda final de productos¹. Analizar estas transacciones de productos o materias primas entre sectores producto a producto resulta una tarea casi imposible por la gran diversidad de estos y podría dar lugar a un gran error de contabilidad por la omisión de datos dadas las escasas fuentes de información al respecto. Por ello se trabaja con la metodología *Input-Output*

¹ Las importaciones y las exportaciones, contabilizadas en unidades de agua, son generadas por el Modelo *Input-Output* pero con el principal inconveniente de que contabiliza todos los productos de un sector por igual. Por ello, los sectores más importantes para el cálculo de la Huella, que son los que introducen la mayor parte del agua al sistema (Agricultura y Ganadería), se han calculado por separado con otra metodología detallada en el apartado 4.2. Flujos de Agua Virtual y después se han introducido en el Modelo.

ya que las Tablas *Input-Output* (TIO) contabilizan todas estas transacciones intersectoriales de productos y servicios en unidades monetarias. Como se explica más adelante, la metodología *Input-Output* desarrollada permite la transformación de estos datos económicos a las unidades de agua requeridas para la estimación de la Huella Hídrica considerando todas las Aguas Indirectas que utilizan los distintos sectores productivos.

Las Tablas *Input-Output* (TIO) necesarias para desarrollar esta metodología son a nivel de CC.A.A. y a nivel nacional. Así pues, la Huella Hídrica, tal y como se acaba de conceptualizar, se va a poder estimar solamente a nivel de las CC.AA. y a nivel nacional, siendo el año de referencia el 2001 por ser la fecha más próxima a la media de las fechas de publicación de las Tablas *Input-Output* de las Comunidades Autónomas.

Para estimar el Agua Indirecta de una región se ha subdividido la economía en sectores, paso previo que se ha realizado para dividir el consumo de la población entre distintos tipos de agrupaciones de productos, de manera que a la vez se pueda obtener el sistema productivo desglosado en sectores, considerando a todos los agentes que hacen uso del agua de la región. Además, esta subdivisión debe diferenciar los casos más importantes —los que se espera que tengan gran peso en la HH— y los casos particulares —necesarios para integrar todos los flujos de agua— para realizar correctamente la estimación de la Huella Hídrica sin incurrir en la doble contabilidad de las aguas y estimando el total de las aguas que mantienen el sistema productivo y, a su vez, permiten el nivel de consumo de la región en estudio.

Así pues, en la Tabla 4 se muestran los veinticinco sectores en que se ha subdividido la economía.

Nº	Grupo C.N.A.E / Sector o Actividad Productiva	Subgrupos C.N.A.E incluidos
1	A 011 Agricultura	011
2	A 012 Ganadería y caza	012-014
3	A 02 Selvicultura y explotación forestal	02
4	B Pesca	05
5	C Industrias extractivas	10-14
6	DA 151, 155 Industria cárnica y láctea	151-155
7	DA Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	156, 152-154, 156-158, 159, 16
8	DBC Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	17-19
9	DD Industria de la madera y del corcho	20
10	DE Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	402,403
11	DF Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	23
12	DG Industria química	24
13	DH Industria del caucho y materias plásticas	25
14	DI Industrias de otros productos minerales no metálicos	264-268
15	DJ Metalurgia y fabricación de productos metálicos	27
16	DKL Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico, eléctrico, electrónico y óptico	29, 30-31
17	DM Fabricación de material de transporte	34, 35
18	DN Industrias manufactureras diversas	36, 37
19	41 Captación, depuración y distribución de agua	41
20	E Producción y distribución de energía y gas (excepto 41)	401-403
21	F Construcción	45
22	90.01 Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	90(p)
23	55.1,55.2 Hoteles (Turismo)	55.1, 55.2
24	55.3-55.5 Restaurantes	55.3, 55.5
25	R Otras actividades económicas (servicios) (G a Q, excepto 55, 90.01 y L)	50-54, 56-85(p), 91(p)-93, 95,75

Tabla 4. Subdivisión de la economía en sectores para la estimación de la Huella Hídrica y su correspondencia con la nomenclatura de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (C.N.A.E. 93).

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que se ha subdividido el sector primario en cuatro sectores dada su importancia, al ser tres de estos sectores los responsables de introducir la mayor parte del agua dentro del sistema productivo (excepto Pesca). La siguiente particularidad es la división de la Industria de la Alimentación en dos sectores, uno cuyas materias primas generalmente proceden de la gana-

dería, y otro en el que proceden de la agricultura. La razón de esta división es que van a ser dos de los sectores que más Agua Indirecta reciban, considerándose importante su distinción. La realización de estas subdivisiones permite distinguir el paso de las materias primas con más agua asociada desde el sector primario, a través del sistema productivo, hasta su consumo final.

Otra particularidad introducida frente a las subdivisiones clásicas del C.N.A.E. es el dejar como sector aislado el de "Captación, depuración y distribución de agua", es decir, la red de distribución de agua potable, para poder incluir las pérdidas por cañería, por ser éste el responsable último de estas fugas.

También se ha desagregado el sector hostelería en "Hoteles (Turismo)" y "Restaurantes" por ser dos importantes sectores que reciben gran cantidad de Agua Indirecta del sector primario y de la Industria de la Alimentación, siendo sectores con una Huella destacable por separado. Otra razón por la que se han diferenciado estos sectores es porque el cálculo del Agua Directa del sector "Turismo" es posible realizarlo a un nivel de mayor detalle (provincial) y permite introducir las pernoctaciones de los turistas como una variable del Modelo de Simulación.

Sólo queda mencionar que en el último sector, "Otras Actividades Económicas (servicios)", se incluyen el resto de actividades del sector servicios que no han sido tratadas por separado.

Por tanto, el Agua Indirecta de los productos va a ser estimada mediante la metodología *Input-Output*, para lo cual va a ser necesario preparar y homogeneizar las TIO de las distintas CC.AA.

3.1.2.2. Preparación y homogeneización de las Tablas Input-Output (TIO)

Con el fin de desarrollar un estudio a nivel nacional, analizando las diecisiete CC.AA., es necesario contar con unas TIO homogéneas para todas ellas. Ceuta y Melilla han sido excluidas del análisis regional por no contar con TIO y por la imposibilidad de estimar unas TIO debido a su escaso tamaño en comparación con las CC.AA.

Por tanto, si se desea sistematizar los cálculos y permitir integrarlos en un Modelo de Simulación, las TIO de cada región han de contar con la misma división sectorial. Esta es la razón por la que las TIO de las distintas CC.AA. fueron subdividi-

das en los veinticinco sectores citados. Después fueron actualizadas a un mismo año de referencia con el fin de poder observar paralelamente a la Huella los impactos económicos en el PIB sectorial y poder así analizar distintas políticas y escenarios en el Modelo de Simulación.

3.1.2.3. Correcciones incorporadas a las Tablas Input-Output

Los Modelos *Input-Output* pueden desarrollarse a partir de productos o de industrias. En un principio se ha trabajado con matrices simétricas interindustriales, ya que son las más habituales en España. El principal problema que ha surgido en la aplicación de esta metodología está relacionado con la estimación de la cantidad de agua de los productos intermedios en función de las interdependencias que registra la TIO. En un primer modelo se estimó que la cantidad de agua transferida de un sector industrial a otro era proporcional a la cantidad de agua que implicaba la fabricación del producto que genera dicha industria. Este modelo podía contener inexactitudes en la medida en la que una industria puede generar más de un único producto. Por tanto, el problema de trabajar con tablas interindustriales es que éstas únicamente pueden considerar un reparto lineal del agua empleada en cada industria según la función definida por las compras y ventas de dichas industrias o actividades, y no por el Agua Virtual vinculada a cada producto específico producido por dicha actividad o industria.

En un primer momento, se trató de solventar este problema de proporcionalidad a la actividad, en lugar del producto, trabajando con el ciclo de vida de los productos (LCA), pero no se encontró ninguna base de datos que tuviera en consideración el consumo de agua de múltiples productos y su papel en la industria, impidiendo por completo su utilización.

Debido a la imposibilidad de aplicarlo, se plantearon dos soluciones alternativas, la aplicación de coeficientes correctores a los Flujos interindustriales, y la estimación de matrices de uso y ab-

sorción. Además, se han calculado las exportaciones y las importaciones más importantes (agricultura y ganadería) por separado y con más precisión para solventar este problema en los Flujos de entrada y salida de Agua Virtual en la región (ver apartado 4.2. Flujos de Agua Virtual).

En este trabajo, la aplicación de coeficientes correctores únicamente se ha podido implementar en algunas transferencias intersectoriales del sector "Agricultura" que por otro lado son las más importantes por su peso en la Huella Hídrica.

Aun así, esta metodología queda abierta para avances en este sentido ya que permite modificar todas las transacciones según se disponga de una contabilidad del agua más avanzada.

En cambio, la metodología desarrollada de estimación de matrices de uso y absorción no ha podido ser aplicada debido a su complejidad y a la falta de datos contables de agua. Finalmente, se ha incluido dicha metodología en este trabajo porque se cree importante difundirla para futuras aplicaciones o mejoras del Modelo.

3.1.3. Cálculo del agua procedente del comercio exterior

La estimación del volumen de agua asociado a las importaciones y exportaciones de los distintos sectores económicos se ha realizado mediante el Modelo *Input-Output* (ver apartado 3.1.4.1. Modelo *Input-Output*). Las Tablas *Input-Output* contabilizan tanto las importaciones como las exportaciones dentro de su estructura interna. Además las TIO diferencian el comercio por zonas geográficas, distinguiendo entre exportaciones con destino la "Unión Europea" o con destino el "Resto del Mundo" y la misma clasificación para las importaciones; sin embargo, no es posible diferenciar el país origen/destino de estas transacciones comerciales.

En el caso de las TIO de las CC.AA. también se incluye información sobre el destino o procedencia de productos del "Resto de España", que engloba el comercio y las transacciones interregionales.

Así pues, es posible conocer el agua asociada a los productos del comercio de cada región diferenciando por zonas geográficas. Una vez calculado el vector de uso total de agua (F^t) se aplica la Ecuación 10 para transformar el valor monetario de las importaciones y las exportaciones en unidades de volumen de Agua Virtual.

$$\begin{aligned} AV_{EXP} &= Y_E * F^t \\ AV_{IMP} &= Y_M * F^t \end{aligned} \quad \text{[Ec. 10]}$$

Donde,

F^t , es el vector de uso total de agua (€/litro).

AV_{EXP} es el agua asociada a los productos exportados.

AV_{IMP} es el agua asociada a los productos importados.

Y_E , es el vector de exportaciones de la TIO (€).

Y_M , es el vector de importaciones de la TIO (€).

Los vectores Y_E e Y_M se componen de tres vectores, según la zona geográfica, con los que es posible conocer más detalladamente el agua que tiene asociada y, por lo tanto, la Huella del comercio o Huella Externa.

Como resultado de este procedimiento se conocen los volúmenes de Agua Virtual que entran y salen de una región asociados a los productos del comercio, diferenciándolos por zonas geográficas.

Las importaciones y exportaciones que calcula el Modelo *Input-Output* atribuyen un mismo coeficiente agua/euros a todos los productos de un sector, por lo que imputa a todos los productos de un sector el mismo volumen de agua asociada. En la mayoría de los sectores es asumible realizar esta simplificación pero en los sectores "Agricultura" y "Ganadería", es posible que exista una diferencia considerable entre exportar unos productos u otros, por lo que se ha utilizado una metodología más precisa, diferenciando las importaciones y exportaciones producto a producto, así como la zona de origen del producto, con el fin de imputar el agua de la forma más aproximada a la realidad.

3.1.4. Agua Virtual

Recordando lo establecido como Agua Virtual en el apartado de "Conceptos y formulación general", en el cálculo del Agua Virtual de una determinada región, Estado o territorio de referencia, se ha considerado el valor del Agua Virtual correspondiente a los productos consumidos por ella.

El uso de análisis *Input-Output* para el cálculo del Agua Virtual puede evitar el laborioso trabajo de estimar el agua asociada a los miles de productos individuales que posee una economía regional. Para ello, es necesario que el Modelo *Input-Output*, basado en una TIO expresada en unidades monetarias, se transforme para devolver los resultados en unidades de medida de agua. Por tanto, la metodología que se desarrolla a continuación es la necesaria para realizar la transformación de las Tablas *Input-Output* a unidades de agua, consiguiendo un modelo que permite la introducción de datos de agua y devuelve los resultados de la Huella Hídrica expresados en volúmenes de agua, utilizando en este proceso los datos económicos de las TIO.

3.1.4.1. Modelo Input-Output

Para estimar el Agua Virtual en los diferentes sectores de la industria se ha utilizado el análisis *Input-Output*, que permite realizar los cálculos sin tener que acudir a los consumos de los productos intermedios, y tiene en cuenta las importaciones y exportaciones. Asimismo, las Tablas *Input-Output* (TIO), al relacionar todas las actividades de una economía, permiten integrar todos los datos y metodologías utilizadas en la determinación del Agua Directa y realizar simulaciones del cómputo de Agua Virtual según las diferentes hipótesis de producción.

El Agua Virtual asociada a un producto industrial, a una actividad o a un sector de la economía se divide en dos componentes: el agua de *consumo directo* (Agua Directa) y el agua de *consumo indirecto* (Agua Indirecta). El *consumo directo de agua* es la cantidad de agua necesaria en el proceso de elaboración de un producto. La producción de un

elemento por lo general implica la entrada de varias materias primas y otros productos intermedios entre los cuales puede haber no sólo otros productos sino también una serie de servicios necesarios en las distintas etapas del proceso productivo. El agua asociada a las entradas intermedias es el *consumo indirecto de agua*, que con el *consumo directo de agua* constituye el agua total empleada en el producto final (Agua Virtual).

El método de la matriz inversa de Leontief (*Leontief, 1941 y 1966*) permite calcular los consumos totales requeridos para elaborar un producto atribuyendo el contenido de Agua Virtual de todas las entradas intermedias al contenido del Agua Virtual del producto final, sin la necesidad de volver a las etapas del proceso de producción.

Para ello, se inicia el proceso metodológico de igual manera en base a los datos conocidos de *consumo directo de agua* por actividad económica (Agua Directa).

En el primer paso del Modelo *Input-Output* para el análisis del Agua Virtual, se define el *coeficiente de uso directo de agua* de una actividad económica como el consumo total de agua de un sector económico dividido por los productos totales producidos (ver Ecuación 11).

$$f_i = \frac{AD_i}{X_i} \quad (\text{Ec. 11})$$

Donde,

f_i , es el uso directo de agua del sector i .

AD_i , es el consumo total de agua en la producción del sector i , es decir, el Agua Directa de cada sector calculado en el apartado de "Cálculo del Agua Directa".

X_i , es la cantidad total de los productos producidos en unidades monetarias.

En esta ecuación, el uso de agua está basado en el valor monetario X_i del producto, si bien podría también basarse en la cantidad de producción para ajustarse a cambios en los precios.

Considerando que un sector económico por lo general requiere entradas intermedias en su proceso de producción, se introduce un *coeficiente de uso total de agua* por unidad (ver Ecuación 12).

$$f_i^t = f_i + \sum_{k=1}^n f_k^t * a_{ki} \quad (\text{Ec. 12})$$

Donde,

f_i^t , es el uso total de agua por unidad del sector i o el Agua Virtual referido en unidades monetarias.

a_{ki} , es la parte relativa del producto del sector k usada para la producción del sector i y se calcula como se puede observar en la Ecuación 13.

$$a_{ki} = \frac{u_{ki}}{\sum_{k=1}^n u_{ki}} \quad (\text{Ec. 13})$$

Donde,

u_{ki} es la entrada de producto de sector k por el sector i .

El primer término de la Ecuación 12 representa el *consumo directo de agua* partido por la producción y está fácilmente disponible ya que se refiere al Agua Directa estimada. El segundo término, que determina el contenido de agua de las entradas intermedias, o el *consumo indirecto de agua* del sector i , es por lo general desconocido.

Considerando el contenido de agua como una entrada, la Ecuación 13 se puede redefinir evaluando la interdependencia entre el consumo de agua de varios sectores económicos de la siguiente manera (ver Ecuación 14):

$$F^t = F + F^t * A \rightarrow F^t = (I - A)^{-1} * F \quad (\text{Ec. 14})$$

Donde,

F^t , es el vector de uso total de agua.

F , es el vector de uso directo de agua, es decir, el vector que incluye las veinticinco Aguas Directas calculadas para cada sector.

A , es la matriz de coeficientes técnicos. Se calcula a partir de la TIO como el ratio de entrada a

salida z_{ij}/X_j , o a_{ij} y se asume que no varía. Representa la función de producción² de la industria j , dividiendo cada transacción intersectorial del sector j por la cantidad total de los productos generados (ver Ecuación 15).

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{X_j} \quad (\text{Ec. 15})$$

La matriz "A" = { a_{ij} }: es la matriz de coeficientes técnicos.

$(I-A)^{-1}$: es la inversa de Leontief y se halla como la inversa de la matriz identidad menos la matriz de coeficientes técnicos.

Con esta formulación *Input-Output* se puede determinar el *uso total de agua* (Agua Virtual) a partir del *consumo directo de agua*, el vector F , el cual sí se puede conocer de antemano. Este Modelo se basa en el desarrollado por Ip *et al.* (2007).

Para finalizar el cálculo de la Huella Hídrica de los distintos sectores que componen la economía regional hay que conocer el Agua Virtual asociada a las exportaciones (Y_E) e importaciones (Y_M) que recoge la TIO y a la demanda final³ (D_F) (ver Ecuación 16):

$$\begin{aligned} AV_{EXP} &= Y_E * F^t \\ AV_{IMP} &= Y_M * F^t \\ AV_{DF} &= D_F * F^t \end{aligned} \quad (\text{Ec. 16})$$

Donde,

AV_{EXP} es el Agua Virtual asociada a los productos exportados.

AV_{IMP} es el Agua Virtual asociada a los productos importados.

AV_{DF} es el Agua Virtual asociada a la demanda final o a la producción.

Y_E , es el vector de exportaciones de la TIO.

Y_M , es el vector de importaciones de la TIO.

² La función de producción se define como la relación física entre la entrada de recursos y la salida de bienes y servicios (Miller y Blair, 1985).

³ La demanda final incluida en las TIO lleva implícita las exportaciones del sector, por eso hay que restarle el Agua Virtual asociada a las exportaciones.

3.2. Conceptos particulares para el cálculo de la HH por Comunidades Autónomas

En los puntos anteriores se ha especificado la forma de obtener el Agua Directa de los distintos sectores en los que se ha subdividido la economía española. En el concepto de Huella se entiende que la Huella es el Agua Directa calculada menos el agua asociada a los productos que se exportan más la correspondiente a los productos que se importan; pero si se desea conocer la Huella de una región subdividida por sectores, además se han de tener en cuenta las ventas de productos (materias primas) entre sectores, que son necesarias para obtener los productos finales que se ofrecen a los consumidores (Agua Indirecta). Así,

cada sector ofrecerá sus productos elaborados con el Agua Directa utilizada y con las materias primas (con su Agua Indirecta asociada) que ha comprado, formando finalmente un Agua Virtual asociada a sus productos. Si a este volumen de agua se le resta lo que se exporta a otras regiones y se le suma lo que se importa para poder satisfacer la demanda de los consumidores de la región, se obtiene la Huella Hídrica del sector que los pobladores de una región dada necesitan para satisfacer sus pautas de consumo.

Para calcular la Huella Hídrica se realizan tres procesos, cada uno de ellos con su metodología correspondiente:

- Cálculo del Agua Directa e Indirecta
- Cálculo del Agua procedente del comercio exterior
- Modelo *Input-Output*

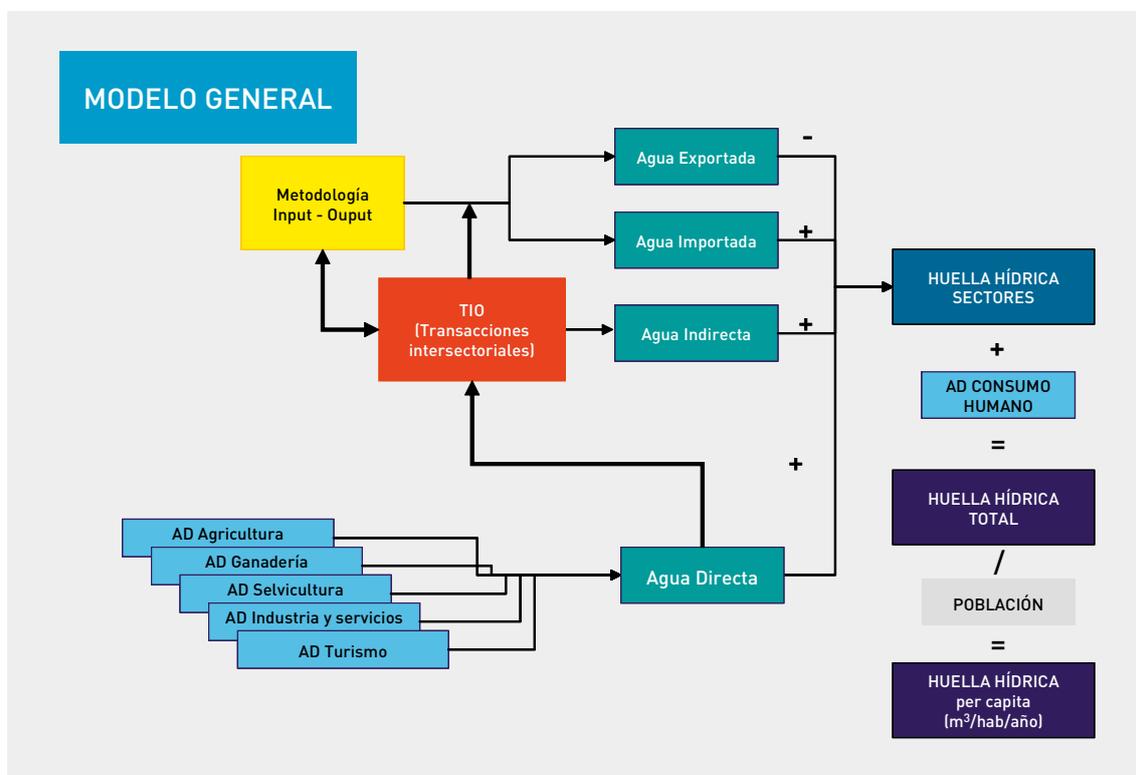


Figura 6. Esquema resumen del Modelo General. Integración de las metodologías para la estimación de la Huella Hídrica.

Fuente: Elaboración propia.

La interrelación de estos tres Modelos se representa en la Figura 6:

La Figura 6 representa el esquema de cálculo realizado a partir del Agua Directa, los datos del comercio exterior y de las transferencias intersectoriales para obtener el Agua Virtual y la Huella Hídrica por Sectores de Producción. En definitiva, representa el esquema general de cálculo de la Huella Hídrica de una región.

Todas las TIO, incluyendo las TIO de las diecisiete CC.AA. y la TIO nacional, han sido subdivididas en los veinticinco sectores descritos. A cada uno de estos sectores les corresponde un Agua Directa calculada con la metodología mencionada, exceptuando el Agua Directa de consumo humano. Esto es debido a que esta agua es directamente utilizada por la población (consumidores) por lo que no van a existir transacciones intersectoriales. La suma de todas estas Aguas Directas representa los Recursos Hídricos empleados por la región para el mantenimiento de su sistema productivo. Si este valor es dividido entre la población se obtiene la cantidad de agua per cápita usada dentro de la región con el actual modelo de desarrollo.

A continuación se introducen las Aguas Directas de los veinticinco sectores en el Modelo *Input-Output*, obteniendo su Agua Virtual. Finalmente, se obtiene la Huella Hídrica Total de cada sector. Esta Huella Hídrica tiene en cuenta las transacciones intersectoriales y las exportaciones e importaciones en base a la información que contiene la TIO⁴.

⁴ Las TIO se expresan en valores monetarios y el Modelo *Input-Output* mantiene una proporcionalidad entre el agua y el dinero en las transacciones intersectoriales y también en las importaciones y exportaciones. Sin embargo, esto no es del todo cierto; por ejemplo, una industria puede tener más de un producto. Así, mientras el producto 1 va a la industria "A" con un alto contenido de agua, otro producto 2 también producido por la misma industria puede destinarse a la industria "B" con un porcentaje diferente de agua. Lo mismo pasa con el comercio ya que es posible que se exporten productos con alto contenido en agua mientras que se queden productos con bajo contenido de agua, por lo que la Huella sería

Con el fin de alcanzar una mayor precisión en los cálculos, las importaciones y las exportaciones correspondientes a la agricultura y ganadería generadas por el Modelo *Input-Output* son sustituidas por las calculadas "producto a producto" con la metodología del apartado 4.2. Flujos de Agua Virtual⁵. Por otra parte, incluir este módulo de exportaciones e importaciones y enlazarlo con el Modelo *Input-Output* proporciona una mayor versatilidad al Modelo de Simulación y muchas posibilidades para la comprensión de la Huella Hídrica y las relaciones extranacionales de una región con respecto al Agua Virtual.

En base a lo anterior, el Modelo *Input-Output* genera los resultados de la **Huella Hídrica Total de cada sector**, donde quedan recogidos todos los intercambios intersectoriales de productos, y las importaciones y exportaciones de cada sector necesarios para satisfacer la demanda final de la población.

Por último, se suman las Huellas de todos los sectores y se suma el Agua Directa de consumo humano para obtener la **Huella Hídrica Total** de la región que representa la TIO introducida como dato de partida. El valor obtenido de Huella es un valor anual, si este resultado se divide entre la población de la región, se obtiene la **Huella Hídrica per cápita** referida a un año.

Este proceso puede realizarse introduciendo el Agua Directa azul y verde al mismo tiempo y obte-

menor que la calculada. Para corregir el problema de las transferencias intersectoriales se ha desarrollado una metodología específica [correcciones incorporadas en el Modelo *Input-Output*]. Para el caso del comercio exterior se ha actuado con los sectores para los que existen fuentes de información disponibles, agricultura y ganadería. Además, estos dos sectores son los que introducen la mayoría del Agua Virtual al sistema (aproximadamente un 80%). Para realizar este cálculo de manera más precisa se ha desarrollado la metodología del apartado 4.2. Flujos de Agua Virtual.

⁵ Cabe mencionar que muchas de las exportaciones e importaciones sustituidas eran mucho más parecidas de lo esperado a las generadas por el Modelo TIO. Aun así, en otros muchos casos la diferencia era muy significativa, recomendándose utilizar este procedimiento de ajuste.

ner el resultado de Huella sin poder distinguir entre esta agua; pero también es posible introducir en el Modelo cada tipo de agua por separado y sumar después los dos resultados obteniendo la misma Huella Hídrica pero diferenciando el tipo de agua.

Esta última forma de calcular la Huella tiene el inconveniente de que las fuentes de información de las que se dispone actualmente sobre Agua asociada a los productos importados no está subdividida entre Agua azul y Agua verde y, además, no tienen en cuenta el Agua gris. Por tanto, cuando se den los resultados de Huella se hablará únicamente de Agua azul y verde. Esto se hace así también para poder comparar con los valores obtenidos en estudios realizados en otras naciones, ya que apenas se ha trabajado con el Agua gris hasta la fecha. Dada su peculiaridad y su carácter teórico, se cree conveniente excluir el Agua gris del valor de la Huella Hídrica Total estimado para

España y para las distintas CC.AA. debido a las diferentes connotaciones que puede tener. Sin embargo, se ha considerado este tipo de agua de forma independiente, obteniendo un valor de Agua gris donde se tiene en consideración el comercio internacional, de forma que pueda utilizarse como indicador. Este indicador es el Agua Virtual gris de Consumo Interior que expresa el Agua gris que está asociada a los productos de consumo de la población de referencia incluyendo los productos importados.

La conexión de las tres metodologías mediante los nexos de unión y el acople realizado, tal y como se representa en el esquema general de la Figura 6 permite una interconexión entre todos los cálculos realizados y sus variables que hace posible que el **Modelo de Simulación** devuelva una nueva Huella Hídrica cada vez que se modifica alguna de las variables empleadas para el cálculo, sea al nivel que sea, desde municipal hasta nacional.

La **Huella Hídrica Total de cada sector** se expresa de la siguiente forma (ver Ecuación 17):

$$HH_i = AV_{DFi} - AV_{EXP_i} + AV_{IMP_i} \quad \text{[Ec. 17]}$$

Y la **Huella Hídrica Total** se calcula⁶ en base a la Ecuación 18.

$$HH_{TOTAL} = \sum_{i=1}^n HH_i + AD_{Consumo Humano} \quad \text{[Ec. 18]}$$

Dividiendo este valor entre los habitantes se obtiene la **Huella Hídrica per Cápita** de la región en estudio (Ecuación 19):

$$HH = \frac{H_{TOTAL}}{N^{\circ}habitantes} \quad \text{[Ec. 19]}$$

⁶ Como se ha explicado con anterioridad, el Agua Directa de consumo humano se suma al final porque ha llegado directamente al consumidor, sin tener ningún tipo de transacción hacia otros sectores ni Agua Indirecta asociada. Por lo tanto, no entra dentro del modelo *Input-Output* y se contabiliza al final del proceso.



3.3. Conceptos particulares para el cálculo de la HH por Organismos de Cuenca

La estimación del indicador Huella Hídrica de España a escala nacional y autonómica permite conocer el volumen de agua necesaria para la elaboración de los productos y servicios consumidos por los habitantes de cada una de estas áreas de estudio. Mediante el modelo de simulación diseñado es posible analizar la Huella Hídrica y sus componentes para comprender la relación entre el desarrollo territorial y el consumo de agua de los diferentes sectores de la economía española, así como la realización de análisis y prospectivas de escenarios posibles. Sin embargo, las circunscripciones territoriales utilizadas escasamente coinciden con el ámbito físico de gestión del Agua, hecho que evidencia la necesidad de realizar un estudio complementario que tenga como referencia el ámbito territorial de gestión de los distintos Organismos de Cuenca.

El principal objetivo planteado en este nuevo enfoque es la estimación de un indicador que permita tomar decisiones estratégicas de desarrollo territorial en relación al uso y consumo de agua de los diferentes sectores de la actividad económica española, en el ámbito de los territorios de las distintas Demarcaciones Hidrográficas. Para ello, se han elaborado dos indicadores de Huella Hídrica:

- **Huella Hídrica Estándar.** Este indicador hace referencia al concepto de Huella Hídrica que se ha utilizado para España y las distintas Comunidades Autónomas y queda definido por la siguiente ecuación 20:

$$HH_{TOTAL} = AV_{PROD} + AV_{IMPORT} - AV_{EXPORT} \quad \text{[Ec. 20]}$$

Donde,

AV_{PROD} es el Agua Virtual correspondiente a la producción de productos de una región o territorio de referencia.

AV_{IMPORT} es el Agua Virtual correspondiente a la producción de productos importados a una determinada región o territorio de referencia.

AV_{EXPORT} es el Agua Virtual correspondiente a la producción de productos exportados de una determinada región o territorio de referencia.

- **Huella Hídrica Adaptada.** La creación de este segundo indicador tiene como finalidad adecuar el indicador estándar de la Huella Hídrica a las necesidades de los gestores del agua para los que el factor determinante es el volumen de agua que se utiliza dentro de sus distintos ámbitos de estudio, en este caso, las distintas Demarcaciones, y no el volumen de Agua Virtual que proviene del comercio con otros territorios. Este indicador es equivalente al Agua Directa (AD) y, por tanto, se define como la cantidad de agua requerida en el proceso productivo de los bienes y servicios generados en una determinada región o territorio de referencia, independientemente de que sean consumidos dentro o fuera de sus límites (incluyéndose los productos que se consumen y también los destinados a la exportación).

$$HHA_{TOTAL} = AD \quad \text{[Ec. 21]}$$

Donde,

AD , es el Agua Directa correspondiente a la producción de productos de una región o territorio de referencia.

En ambos casos, dividiendo por los habitantes de cada una de las Demarcaciones se obtiene el valor del indicador homogeneizado per cápita.

Los indicadores Agua Virtual gris de Consumo Interior y Agua gris de Producción Directa son las herramientas que, análogamente a la Huella Hídrica Estándar y la Huella Hídrica Adaptada, permiten el análisis del Agua gris a este nivel territorial.

Se entiende por Agua gris de producción directa, el volumen de agua teórica que diluiría los contaminantes generados como consecuencia de los

procesos productivos hasta concentraciones inferiores a su concentración máxima admisible, según la legislación vigente más restrictiva, también denominada Agua Directa gris. Es un indicador del nivel de contaminantes que generan las actividades humanas, expresado en unidades volumétricas. En ningún caso sería agua real necesaria a añadir para mejorar la calidad del medio físico hídrico.

La definición de Agua Virtual gris de Consumo Interior es el Agua Virtual gris de una región, Estado o territorio de referencia correspondiente a los productos consumidos en ella, considerando el Agua Virtual de los productos que se exportan y que se importan.

3.3.1. Adaptación del Cálculo de la Huella Hídrica al ámbito territorial de las Cuencas Hidrográficas

La adaptación del cálculo del indicador Huella Hídrica al ámbito territorial de los Organismos Gestores de Cuencas Hidrográficas es consecuencia directa de la Directiva Marco del Agua. En ella se establece la Demarcación Hidrográfica como unidad de gestión de los recursos hídricos, unidad definida fundamentalmente en función de los límites naturales de las cuencas que deben predominar sobre la existencia de otras posibles divisiones administrativas.

La adaptación territorial de la Huella Hídrica por CC.AA. a Demarcaciones Hidrográficas supone la redefinición de las unidades de trabajo y la distribución del consumo de agua de los distintos sectores a nivel de municipio en aquellos en los que sea necesario, con el fin de permitir la agregación en los nuevos niveles territoriales.

La estimación de la Huella Hídrica por Demarcaciones Hidrográficas se ha realizado utilizando como cobertura base la correspondiente a las Demarcaciones Hidrográficas terrestres.

Las Demarcaciones consideradas se pueden consultar en la Tabla 5. Es importante resaltar que no se han incluido las Demarcaciones de Ceuta y Melilla por no disponer de datos suficientes para realizar los análisis correspondientes⁷.

Para realizar la estimación de la Huella Hídrica de las distintas Demarcaciones se ha mantenido el mismo esquema que en la estimación de la Huella Hídrica a nivel nacional y autonómico, en la que a pesar de que la Huella sólo se calcula para las distintas Comunidades Autónomas se pueden obtener los datos referentes al Agua Directa a nivel provincial o incluso municipal en algunos sectores. Para el desarrollo de este segundo nivel de estimación, se ha establecido el concepto de "Subsistema virtual" o simplemente "Subsistema" que representa una discretización del territorio de la Demarcación Hidrográfica para analizar el Agua Directa con un mayor grado de detalle.

Con la intención de obtener unas unidades con una superficie más o menos homogénea y un tamaño similar al provincial, los Subsistemas se han definido mediante la agregación de Sistemas de Explotación propuestos por la Subdirección General de Planificación Hidrológica y Uso Sostenible del Agua (MARM) y la cobertura de Sistemas de Explotación oficial generada por esta misma Subdirección en el año 2007.

A continuación se adjunta la Figura 7 donde quedan representados los Subsistemas de las distintas Demarcaciones Hidrográficas.

⁷ Téngase en cuenta que la determinación del Agua Virtual Total es un producto de los algoritmos de cálculo realizados en base a las Tablas *Input-Output* suministradas por las CC.AA. y no están disponibles para estos territorios.

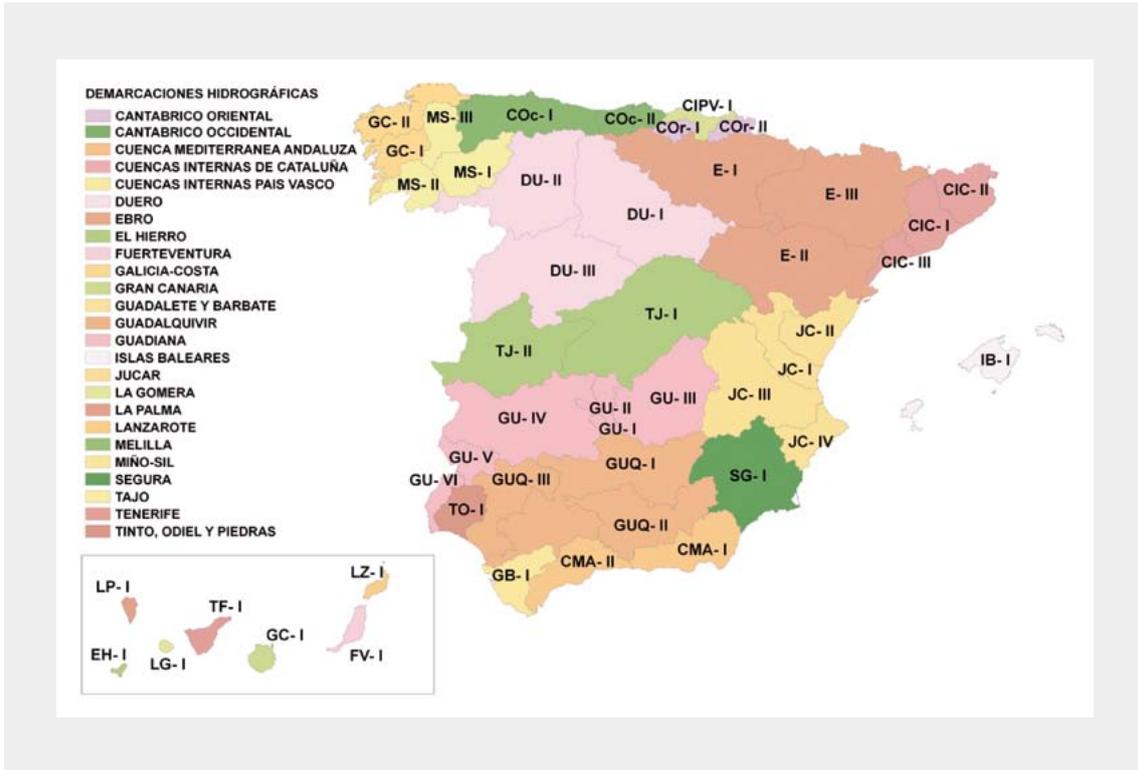


Figura 7. Subsistemas por Demarcación.

Fuente: Elaboración propia.



3. CONCEPTOS Y FORMULACIÓN GENERAL

En la siguiente Tabla se puede consultar el reparto de estas unidades por Demarcación Hidrográfica.

Demarcación Hidrográfica	Subsistemas
MIÑO-SIL	MS-I, MS-II, MS-III
GALICIA COSTA	GC-I, GC-II
CUENCAS INTERNAS DEL PAÍS VASCO	CIPV-I
CANTÁBRICO OCCIDENTAL	COc-I, COc-II
CANTÁBRICO ORIENTAL	COr-I, COr-II
DUERO	DU-I, DU-II, DU-III
TAJO	TJ-I, TJ-II
GUADIANA	GU-I, GU-II, GU-III, GU-IV, GU-V, GU-VI
GUADALQUIVIR	GUQ-I, GUQ-II, GUQ-III
CUENCA MEDITERRANEA ANDALUZA	CMA-I, CMA-II
GUADALETE Y BARBATE	GB-I
SEGURA	SG-I
JÚCAR	JC-I, JC-II, JC-III, JC-IV
EBRO	E-I, E-II, E-III
CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA	CIC-I, CIC-II, CIC-III
BALEARES	IB-I
GRAN CANARIA	GC-I
FUERTEVENTURA	FV-I
LANZAROTE	LZ-I
TENERIFE	TF-I
LA PALMA	LP-I
LA GOMERA	LG-I
EL HIERRO	EH-I

Tabla 5. Demarcaciones Hidrográficas y sus correspondientes Subsistemas.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez establecidas las unidades de trabajo, se ha estimado el Agua Directa para los Subsistemas y las distintas Demarcaciones y, posteriormente, la Huella Hídrica Estándar y la Huella Hídrica Adaptada para estas últimas.

Una de las principales dificultades que se ha planteado a la hora de afrontar este cálculo es que, tanto los Subsistemas como las Demarcaciones Hidrográficas generalmente no coinciden con las unidades administrativas a las que hace

referencia la información sobre los procesos productivos y, fundamentalmente, el comercio exterior; por tanto, surge una dificultad adicional para evaluar el consumo real y virtual de agua.

Por esta razón, al evaluar este indicador en los distintos Subsistemas se ha estimado el consumo de agua correspondiente a cada municipio por distintos sectores, para posteriormente agregar los valores obtenidos de los municipios pertenecientes a cada Subsistema, y agregando estos úl-

timos, por Demarcación. El paso de municipio a Subsistemas para aquellos municipios que pertenecían a más de un subsistema se ha realizado de forma proporcional a la superficie perteneciente a cada uno de ellos. Con el fin de disminuir los errores de borde generados como consecuencia de los cruces cartográficos, a aquellos municipios en los que más del 80% de su superficie pertenece a un sólo subsistema, perteneciendo el resto a otro u otros subsistemas, su valor de consumo de agua se le ha asignado al de mayor superficie.

3.3.2. Adaptación del Cálculo del Agua Directa

Para adaptar el cálculo del consumo de agua a las nuevas unidades de trabajo ha sido necesario estimar el consumo de agua a nivel municipal para los distintos sectores.

En la Tabla 6, que se adjunta a continuación, se recapitulan los sectores considerados para el cálculo de la Huella Hídrica por CC.AA. así como la escala a la que se calculó el consumo de agua de cada uno de ellos.

Los únicos consumos de agua que están calculados a nivel municipal son los correspondientes a los sectores "Agricultura", "Ganadería" y "Consumo humano"; para el resto ha sido necesario adaptar los datos autonómicos o provinciales a nivel de municipio. Seguidamente se explican las metodologías utilizadas en cada uno de estos casos.

SECTOR	ESCALA
AGRICULTURA	Municipal
GANADERÍA	Municipal
SELVICULTURA	Provincial
INDUSTRIA Y SERVICIOS	Autonómica
TURISMO	Provincial
CONSUMO HUMANO	Municipal

Tabla 6. Escala de trabajo por sector.

Fuente: Elaboración propia.

3.3.2.1. Selvicultura

En el cálculo de la Huella a nivel nacional se trabaja con el Agua Directa asociada a la selvicultura a nivel provincial. Por este motivo se ha modificado la escala de la información de provincia a municipio.

Para estimar el consumo de agua a nivel municipal se ha realizado un reparto del volumen de Agua Directa proporcional a la superficie arbolada de cada uno de los municipios. La superficie arbolada municipal se ha estimado combinando la cobertura de municipios con el Mapa Forestal de España (MFE 1:50.000, MARM), seleccionando en este último caso la superficie forestal arbolada y de matorral.

3.3.2.2. Industria y servicios

El consumo de agua de los distintos sectores de la industria y de los servicios se ha calculado a nivel autonómico para la Huella Hídrica de España. La forma más conveniente y coherente de trasladar su valor a las Demarcaciones es bajando a nivel de municipio con el Valor Añadido Bruto (VAB) municipal de los sectores industriales calculado por el GAE (Grupo de Análisis Económico, MARM). La estimación del VAB municipal se ha realizado en proporción al número de empleados en los sectores en cada municipio. Como no se dispone de datos de los tres años para los que se calcula la Huella Hídrica se ha optado por realizarlo directamente en función del número de empleados en los sectores a nivel municipal ya que el resultado es exactamente el mismo.

Estos datos han sido facilitados a nivel municipal por el Ministerio de Trabajo e Inmigración para los años en estudio. Una vez obtenidos los afiliados a nivel municipal, se ha procedido a realizar un reparto por municipio del agua de cada sector a nivel autonómico en proporción al número de empleados por sectores. El reparto se muestra en la Ecuación 22:

$$AD_{i,muni} = \frac{AD_{i,CCAA} \times AASS_{i,muni}}{AASS_{i,CCAA}} \quad (\text{Ec. 22})$$

Donde,

$AD_{i,muni}$ es el Agua Directa del sector i del municipio para el que se está realizando la estimación.

$AD_{i,CCAA}$ es el total de Agua Directa del sector i de una Comunidad Autónoma.

$AASS_{i,muni}$ es el número de Afiliados a la Seguridad Social en el sector i de un municipio.

$AASS_{i,CCAA}$ es el número total de Afiliados a la Seguridad Social al sector i en una determinada Comunidad Autónoma.

Esta estimación se ha realizado en las 17 Comunidades Autónomas para todos sus municipios y para los 21 sectores que se consideran dentro del apartado "Industria" y "Servicios", tanto para el Agua azul como para el Agua gris, como se verá más adelante.

Una vez obtenidos los datos municipales de Agua Directa de los sectores se vuelven a agregar por Demarcaciones y Subsistemas según el reparto propuesto.

3.3.2.3. Turismo

Con el fin de obtener el valor de consumo de agua del sector Turismo en las distintas Demarcaciones se ha estimado el consumo a nivel municipal a partir de los datos provinciales obtenidos en el cálculo de la Huella Hídrica Nacional.

Para la distribución municipal de los datos a nivel provincial (datos de consumo por hoteles, hostales, campings y casas rurales) se ha utilizado la variable capacidad hotelera municipal para los años 1996-2004 de la base de datos del Instituto Universitario de Predicción Económica L.R. Klein. Esta variable se subdivide en número de habitaciones de hoteles, número de habitaciones de hostales y número de plazas de camping, por municipio. De igual manera, se ha utilizado la variable número de casas rurales por municipio obtenida

de la base de datos de casas rurales procedente de la Sociedad Estatal de Gestión de la Información Turística (SEGITUR).

Para establecer el coeficiente de reparto provincial por hoteles, hostales, campings y casas rurales se procede según la ecuación siguiente:

$$\frac{\sum \text{habitaciones municipio}_i \text{ provincia}_j}{\text{Total habitaciones provincia}_j} \quad (\text{Ec. 23})$$

Se han utilizado los valores correspondientes a los años 1996 y 2004, respectivamente para el año 1996 y el año 2005. Para calcular la capacidad hotelera del año 2001 se han extrapolado los valores entre los años 1996-2004 estableciendo el incremento anual y calculando los valores para el año 2001.

$$\text{Estimación}_{2001} = \text{Datos}_{\text{habitaciones}_{2004}} - (3 * \text{incremento}_{\text{anual}_{1996,2004}}) \quad (\text{Ec. 24})$$

3.3.3. Adaptación del Cálculo de la Huella Hídrica

El Agua Virtual, como integración del agua utilizada en el consumo y que, por tanto, incluye el balance del comercio exterior y es la base para el cálculo de la Huella Hídrica Estándar, se ha determinado a partir de los datos que ofrecen las Tablas *Input-Output*. Las relaciones e intercambios sectoriales, al igual que el resto de datos que proporcionan las Tablas *Input-Output*, tienen como referencia territorial las CC.AA. o el propio Estado, no existiendo a escala de Demarcación Hidrográfica. Por otro lado, la transformación de datos realizada por las TIO es un procedimiento obligatorio para el cálculo de la Huella, ya que proporciona las transferencias de Agua Virtual entre sectores hasta llegar al consumo final, así como los flujos de importaciones y exportaciones.

Ante la imposibilidad de crear unas *Tablas Input-Output* aptas para el territorio de las Demarcaciones y su relevante función en la metodología empleada, se impone la necesidad de llegar al re-

sultado de Huella Hídrica de las Demarcaciones a través de los resultados obtenidos a nivel autonómico con las *Tablas Input-Output*.

El método seguido ha sido el de recoger los resultados de salida que proporcionaba el Modelo *Input-Output* y adaptarlo al territorio de las Demarcaciones utilizando el valor correspondiente per cápita (Agua Virtual azul, verde, gris, importaciones y exportaciones). La integración de los datos per cápita en el ámbito de cada una de las Demarcaciones Hidrográficas, en proporción a la población presente de cada una de las Comunidades Autónomas, proporciona los datos globales a la escala de la Demarcación.

Este procedimiento se ha utilizado para el conjunto de resultados que ofrece el Modelo *Input-Output*, como son el Agua Virtual de Importaciones y Exportaciones de cada sector, el Agua Virtual de Producción y, por supuesto, el de la Huella Hídrica Estándar (componentes verde y azul, así como el Agua gris de Consumo Interior).

Este procedimiento se hace más complejo al tener que realizarlo por sectores. A continuación se muestran las ecuaciones utilizadas con el fin de clarificar el proceso:

$$HH_{DH\ i} = \sum \frac{HH_{i,CCAA}}{N_{CCAA\ Total}} \times N_{DH\ CCAA} \quad (\text{Ec. 25})$$

Para obtener la Huella Hídrica del sector i de la Demarcación DH ($HH_{DH,i}$) es necesario hacer el sumatorio de tantas Comunidades Autónomas como posea dicha Demarcación, de la división entre la Huella Hídrica del sector i en la Comunidad Autónoma ($HH_{i,CCAA}$) por la población total de dicha comunidad ($N_{CCAA,Total}$) y multiplicado por la población de dicha comunidad que reside dentro del territorio de esa Demarcación ($N_{DH\ CCAA}$).

A continuación se agregan los 25 sectores para obtener la Huella Hídrica Total de la Demarcación Hidrográfica ($HH_{DHTOTAL}$):

$$HH_{DH\ Total} = \sum HH_{DH\ i,25} \quad (\text{Ec. 26})$$

Adicionalmente, la ecuación debe cumplir con la ecuación general de la Huella Hídrica Estándar:

$$HH_{TOTAL} = AD + AV_{IMPORT} - AV_{EXPORT} \quad (\text{Ec. 27})$$

A partir de la Huella Hídrica Total se puede obtener el Indicador de Huella Hídrica per cápita de la Demarcación dividiendo por la población que reside en la Demarcación (N_{DH}):

$$HH_{per\ cápita} = \frac{HH_{DH\ Total}}{N_{DH}} \quad (\text{Ec. 28})$$



4. HUELLA HÍDRICA DE ESPAÑA

4.1. Huella Hídrica por sectores

La determinación de la Huella Hídrica por sectores parte de la valoración del Agua Directa de cada uno de ellos, que representa el conjunto de Recursos Hídricos empleados en la economía española al año, tanto de Agua azul como verde.

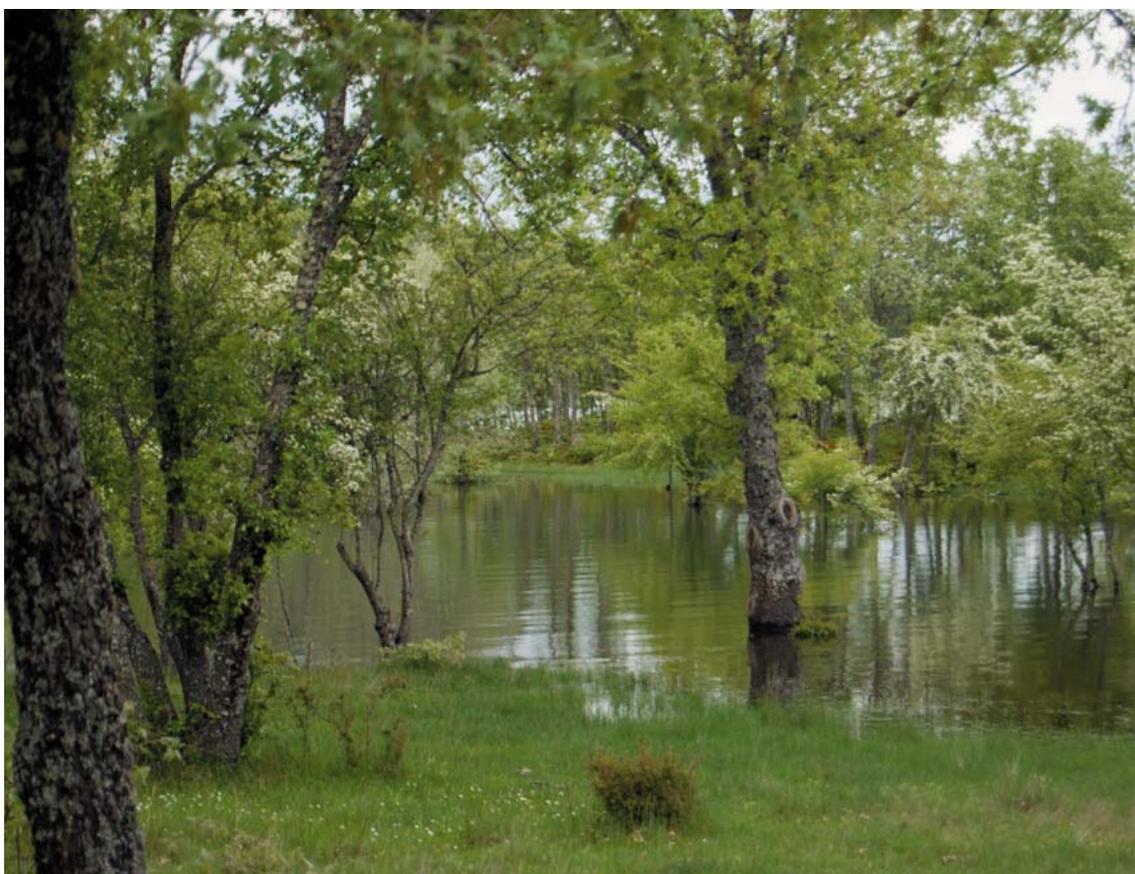
Con el Modelo *Input-Output* se tienen en cuenta las transacciones intersectoriales y las exportaciones e importaciones en base a la información que contiene la TIO, permitiendo introducir hipótesis de variación tanto de las dinámicas del conjunto de la estructura de producción, como de los requerimientos de agua en los procesos productivos.

El Modelo desarrollado ofrece como resultados la Huella Hídrica Total de cada sector, donde quedan recogidos todos los intercambios intersectoriales de productos, y las importaciones y exportaciones de cada sector necesarios para

satisfacer la demanda final de la población. En la Tabla 7 se incluye la Huella Hídrica por sectores para el año 2001.

La suma de las Huellas de todos los sectores y el Agua Directa de consumo humano permite obtener la Huella Hídrica Total de la región/nación que representa la TIO introducida como dato de partida. El valor obtenido de Huella es un valor anual y general para todo el conjunto de habitantes y actividad productiva de la zona estudiada. Si este resultado es dividido entre la población, se obtiene la Huella Hídrica per cápita.

La conexión de las metodologías utilizadas, representadas sucintamente en el esquema general de la Figura 6, permite una interconexión entre todos los cálculos y sus variables, que hace posible que el Modelo de Simulación devuelva una nueva Huella Hídrica cada vez que se modifica alguno de los datos de entrada empleados en el cálculo, sea al nivel que sea, desde municipal hasta nacional.



4. HUELLA HÍDRICA DE ESPAÑA

Nº	RESULTADOS (hm³)	Uso del Agua (AD)	AV transvasada entre sectores	AV producción*	AV EXPORT	AV IMPORT	Balance neto comercio	HH TOTAL
1	Agricultura	38.494,4	-18.717,6	19.776,8	12.566,6	27.479,1	14.912,5	34.689,3
2	Ganadería y caza	17.962,4	-16.443,3	1.519,1	529,1	712,1	183,0	1.702,0
3	Selvicultura y explotación forestal	8.811,0	-4.810,4	4.000,6	934,0	2.863,8	1.929,8	5.930,4
4	Pesca	20,2	70,5	90,8	12,7	43,1	30,4	121,2
5	Industrias extractivas	134,3	-105,5	28,8	27,3	910,1	882,8	911,6
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	56,7	12.883,3	12.940,0	1.363,5	1.810,6	447,0	13.387,0
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	120,4	9.095,8	9.216,2	3.257,9	3.886,0	628,1	9.844,3
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	122,3	726,2	848,5	395,4	536,6	141,2	989,7
9	Industria de la madera y del corcho	27,1	225,6	252,7	217,3	430,2	212,9	465,6
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	289,0	592,7	881,7	545,4	761,1	215,7	1.097,4
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	46,1	24,4	70,5	34,1	36,0	1,8	72,3
12	Industria química	504,7	60,7	565,4	392,2	684,8	292,6	857,9
13	Industria del caucho y materias plásticas	199,1	25,6	224,7	216,4	254,2	37,8	262,4
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	91,4	-8,0	83,4	79,6	43,5	-36,1	47,3
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	208,6	40,0	248,6	183,5	253,5	70,0	318,6
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónica y óptico	23,7	306,2	329,9	228,2	471,5	243,3	573,2
17	Fabricación de material de transporte	27,3	368,6	396,0	312,4	321,4	9,0	405,0
18	Industrias manufactureras diversas	82,6	471,8	554,4	148,0	178,8	30,8	585,2
19	Captación, depuración y distribución de agua	925,6	-467,9	457,8	0,0	0,0	0,0	457,8
20	Producción y distribución de energía y gas	341,6	-204,8	136,8	3,2	3,0	-0,2	136,7
21	Construcción	44,1	1.798,0	1.842,2	0,2	0,4	0,2	1.842,4
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	181,0	-6,3	174,7	0,0	0,0	0,0	174,7
23	Hoteles (Turismo)	61,1	441,4	502,5	0,0	32,7	32,7	535,2
24	Restaurantes	561,6	7.129,7	7.691,3	0,0	1,4	1,4	7.692,7
25	Otras actividades económicas (Servicios)	854,9	6.503,2	7.358,1	753,2	538,0	-215,2	7.142,9
TOTAL		70.191,2	0,0	70.191,2	22.200,4	42.251,7	20.051,4	90.242,6
Consumo humano		2.425,1	0,0	2.425,1				2.425,1
AD Total		72.616,3		(hm³/año)			HH Total	92.667,7
AD per capita		1.793,0		(m³/habitante y año)			HH per capita	2.288,1

Tabla 7. Componentes de la Huella Hídrica de España por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde. Año 2001.

* AV producción corresponde al Agua Virtual calculada con la demanda final de las TIO. Se refiere al AV asociada al proceso productivo de un sector, directa e indirecta. El total coincide con el AD total.

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Flujos de Agua Virtual

Los Flujos Totales de Agua Virtual por CC.AA. se obtienen a través del análisis *Input-Output*. En este caso el origen y el destino de los Flujos están agregados en comercio Interregional, comercio con la Unión Europea y comercio con el Resto del Mundo pero en cambio está referido a todos los productos comerciales y se analiza para las diferentes CC.AA. de España.

Una segunda aproximación a los Flujos Internacionales de Agua Virtual por origen y destino, se ha realizado sólo para productos agropecuarios dada su gran aportación a los Flujos totales. En el análisis de los flujos se ha tenido en cuenta la base de datos del Arancel Integrado de Aplicación del Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales de la Agencia de la Administración Tributaria (TARIC), lo que ha permitido discretizar dichos flujos diferenciando los países concretos y productos que son más importantes en la formación de estos flujos. Para las importaciones, otro dato necesario es el Agua Virtual de cada producto según su procedencia, extraído del Informe: “*Water footprint of Nations*” (Hoekstra y Chapagain, 2004). En cambio, para las exportaciones, el Agua Virtual de los productos agropecuarios se ha conocido en el cálculo del Agua Directa.

4.2.1. Flujos Totales de Agua Virtual por CC.AA.

A través de la metodología *Input-Output* se puede conocer el Agua Virtual asociada a los productos del comercio diferenciándose únicamente el des-

tino y el origen de los productos comercializados en tres regiones:

- Comercio Interregional: en el caso de las CC.AA., no para España.
- Comercio con la Unión Europea (UE).
- Comercio con el Resto del Mundo (RM): que agrupa a todos los países fuera de la Unión Europea.

De este modo, es posible analizar los resultados obtenidos por CC.AA., conociendo no solamente el comercio internacional, sino también el comercio interregional que permite conocer la Huella Externa de cada C.A. En el caso de España, la Huella Externa dependerá únicamente del comercio internacional pero para el caso de las CC.AA. influirá inclusive la balanza comercial interregional. Dados estos datos, se subdivide la Huella Externa en varios tipos: la Huella Externa Total, compuesta de la Huella Externa Interregional y la Huella Externa Internacional (compuesta a su vez por la Huella Externa con la UE y la Huella Externa con el RM).

En la Tabla 8 se muestran estos resultados diferenciando Importaciones y Exportaciones junto con un balance comercial en términos de Agua Virtual que es lo que proporciona la Huella Externa si se relaciona con la Huella Hídrica Total. Con el fin de facilitar una comprensión visual de estos datos se ha elaborado el Gráfico 1. A partir de este gráfico y del dato de Balance de la Tabla 8 se aprecia perfectamente cuando una región es importadora o exportadora neta de Agua Virtual y, por tanto, cuando tiene una Huella Externa positiva o negativa.

CC.AA.	Operación (hm ³ de Agua Virtual)	Comercio TOTAL	Comercio Interregional	Comercio con la UE	Comercio con el RM	Comercio Internacional (UE y RM)
España	Imp	42.252	—	14.472	27.780	42.252
	Exp	22.200	—	4.640	17.560	22.200
	Balance	20.051	—	9.831	10.220	20.051
Andalucía	Imp	14.208	7.412	3.086	3.710	6.796
	Exp	11.574	4.741	1.884	4.949	6.833
	Balance	2.634	2.671	1.203	-1.239	-37
Aragón	Imp	2.159	1.332	539	288	827
	Exp	6.389	5.374	174	842	1.015
	Balance	-4.230	-4.042	365	-554	-189
Asturias (Principado de)	Imp	1.819	1.379	151	289	440
	Exp	1.123	951	46	126	173
	Balance	696	429	105	162	267
Islas Baleares	Imp	1.347	1.173	132	42	174
	Exp	127	100	3	25	27
	Balance	1.220	1.073	129	18	147
Canarias	Imp	2.585	1.540	392	653	1.045
	Exp	175	72	10	93	103
	Balance	2.410	1.468	383	560	942
Castilla - La Mancha	Imp	3.074	2.252	623	199	822
	Exp	5.835	5.195	119	520	639
	Balance	-2.761	-2.943	504	-321	182
Castilla y León	Imp	3.636	2.667	728	241	969
	Exp	8.759	7.178	144	1.437	1.581
	Balance	-5.123	-4.511	584	-1.197	-613
Cataluña	Imp	14.553	2.266	3.325	8.962	12.287
	Exp	4.685	1.574	635	2.476	3.112
	Balance	9.868	693	2.690	6.485	9.175
Comunidad Valenciana	Imp	9.075	6.039	744	2.292	3.036
	Exp	4.824	1.202	744	2.878	3.622
	Balance	4.251	4.837	0	-586	-586
Extremadura	Imp	1.716	1.183	475	58	533
	Exp	6.564	5.902	86	575	661
	Balance	-4.847	-4.719	389	-518	-128
Galicia	Imp	4.835	1.321	563	2.951	3.514
	Exp	3.940	2.435	197	1.308	1.504
	Balance	896	-1.114	366	1.643	2.010
Madrid (Comunidad de)	Imp	14.162	8.533	2.256	3.373	5.629
	Exp	2.821	2.326	166	329	495
	Balance	11.341	6.208	2.090	3.044	5.134
Murcia (Región de)	Imp	3.258	844	335	2.078	2.414
	Exp	2.447	991	281	1.174	1.456
	Balance	811	-147	54	904	958
Navarra (Comunidad Foral de)	Imp	1.704	1.326	333	45	377
	Exp	2.189	1.658	66	465	531
	Balance	-485	-331	267	-420	-154
País Vasco	Imp	4.133	1.237	482	2.415	2.897
	Exp	893	685	47	161	209
	Balance	3.240	552	435	2.253	2.688
Rioja (La)	Imp	498	339	71	88	159
	Exp	491	393	9	89	98
	Balance	7	-53	61	-1	61

Tabla 8. Flujos de Agua Virtual por CC.AA. Se diferencia Agua Virtual Importada (Imp) y Agua Virtual Exportada (Exp), así como el Balance entre ambas. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

A la vista del Gráfico 1 se observa a grandes rasgos que el Agua Virtual asociada a los productos de comercio con el “Resto del Mundo” es muy importante, incluso superior a la asociada al comercio con la “Unión Europea”. A su vez, se aprecia que para las CC.AA., el comercio interregional es igual o más importante que el comercio internacional siendo este Flujo de Agua Virtual decisivo a la hora de formar la Huella Hídrica Externa.

En la Tabla 9 se muestra la Huella Hídrica Total de España y sus CC.AA. pero subdividida en el origen de la Huella Externa, es decir, diferenciando entre interregional o internacional. Al observar los datos de Huella Externa Total desglo-

sados por procedencia se aprecian varias diferencias. Por ejemplo, hay casos sencillos como el de España donde su Huella Externa del 22% se subdivide en un 11% debido al comercio con la UE y otro 11% debido al comercio con el Resto del Mundo. Pero en otros casos esto se complica, como en Andalucía, donde una Huella Externa del 16% esconde una Huella Interregional, también del 16% y, por tanto, una Huella Internacional del 0%; pero que si se subdivide aparece una Huella con la UE del 7% neutralizada con una Huella con el Resto del Mundo del -7%. Estos datos por CC.AA. también se analizan junto a la Huella Hídrica Total en el apartado correspondiente a cada C.A.

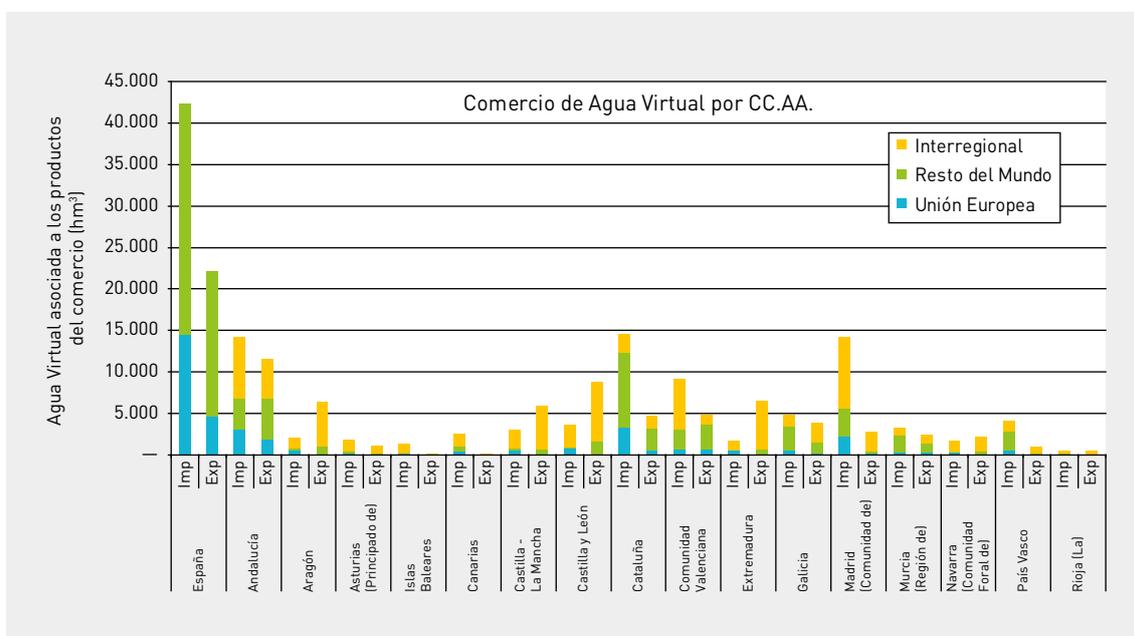


Gráfico 1. Flujos de Agua Virtual por CC.AA. Se diferencia Agua Virtual Importada (Imp) y Agua Virtual Exportada (Exp). La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

CC.AA.	HH externa TOTAL	HH externa Interregional	HH externa con la UE	HH externa con el RM	Comercio Internacional (UE y RM)
España	22%	0%	11%	11%	22%
Andalucía	16%	16%	7%	-7%	0%
Aragón	-175%	-168%	15%	-23%	-8%
Asturias (Principado de)	30%	19%	5%	7%	12%
Islas Baleares	68%	60%	7%	1%	8%
Canarias	79%	48%	13%	18%	31%
Castilla - La Mancha	-67%	-71%	12%	-8%	4%
Castilla y León	-91%	-80%	10%	-21%	-11%
Cataluña	61%	4%	17%	40%	57%
Comunidad Valenciana	50%	57%	0%	-7%	-7%
Extremadura	-205%	-200%	16%	-22%	-5%
Galicia	15%	-18%	6%	27%	33%
Madrid (Comunidad de)	88%	48%	16%	24%	40%
Murcia (Región de)	32%	-6%	2%	36%	38%
Navarra (Comunidad Foral de)	-35%	-24%	19%	-30%	-11%
País Vasco	66%	11%	9%	46%	55%
Rioja (La)	1%	-9%	10%	0%	10%

Tabla 9. Huella Externa de España y sus CC.AA. subdivididas en sus componentes según el origen del mercado, Interregional o Internacional (compuesta a su vez del comercio con la Unión Europea (UE) y Resto del Mundo (RM)). La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. Flujos Internacionales de Agua Virtual por origen y destino en el sector agrícola y ganadero

Para la elaboración de los resultados derivados de las importaciones y exportaciones analizando el origen y el destino sólo se cuenta con el suficiente detalle en los sectores de la "Agricultura" y "Ganadería" por lo que es a ellos los que se dedica el presente apartado. Para las importaciones y exportaciones de productos del resto de sectores se ha utilizado el Modelo *Input-Output*, no siendo posible conocer los países de origen y destino.

Importaciones agropecuarias

Los valores en términos de Agua Virtual que suponen las importaciones en el 2001 son 28.191 hm³ de Agua Virtual importada distribuida en 27.473 hm³ correspondientes a productos agrícolas y 719 hm³ equivalentes a productos del sector "Ganadería".

Con respecto al origen de esta Agua Virtual importada, el 23,6% son oriundos de la Unión Europea (UE); asimismo, del total de los productos ganaderos, la mayoría (99%) procede de países comunitarios —pues se trata de animales vivos y de huevos—. Entre los productos que mayor Agua Virtual tienen asociada, ya sea porque se importan mucho en peso o porque su Agua Virtual en metros cúbicos por tonelada es muy elevada, se

encuentran el trigo, el maíz, la cebada, los piñones, la semilla de girasol, y en ganadería animales vivos de la especie bovina.

Al analizar las importaciones para el resto de los países del mundo se observa que la mayor parte del agua procede de productos de la agricultura, el Agua Virtual asociada a estos productos agrícolas es 21.533 hm³; de entre los productos con mayor cantidad de Agua Virtual se encuentran: habas o frijoles, trigo, maíz, café, cacao, algodón, guisantes, batatas, pistachos y pimientos dulces.

En la Tabla 10 se muestran los principales Flujos de importaciones por áreas continentales.

El Flujo de importaciones procedente de América del Sur y Central es la mayor fuente de Agua Virtual entrante en el país (33,8% del total) seguida por el área continental europea que aporta un 29,8% del total.

Área Continental	Flujo de importaciones (hm ³)	% respecto al total
América del Sur y Central	9.524,7	33,8
Europa*	8.398,3	29,8
América del Norte	4.484,9	15,9
África	3.841,1	13,6
Asia	1.711,5	6,1
Oceanía	230,6	0,8

Tabla 10. Flujos de Agua Virtual asociado a importaciones agrícolas y ganaderas. Año 2001.

* Rusia ha sido incluida en el continente europeo.

Fuente: Elaboración propia.

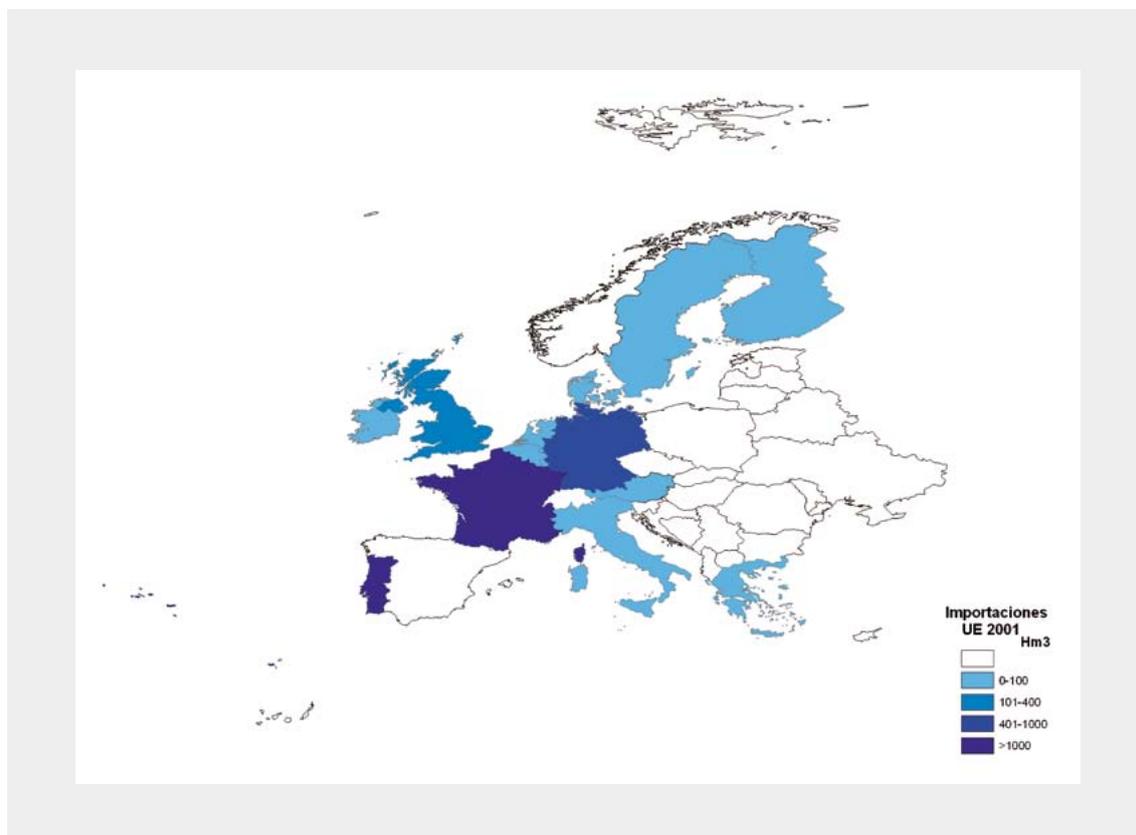


Figura 8. Distribución del volumen (hm³) de Agua Virtual equivalente a los productos importados por España procedentes de los diferentes países de la UE. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

Por su procedencia, Francia es el país de la UE del que más Agua Virtual se importa en España, 3.196 hm³, seguido de Portugal con 1.105 hm³ y Alemania con 885 hm³. De otros países como Rei-

no Unido, Holanda, Italia y Suecia se importan respectivamente 464,2 hm³, 274,5 hm³, 169,5 hm³ y 131,4 hm³ (Figura 8).

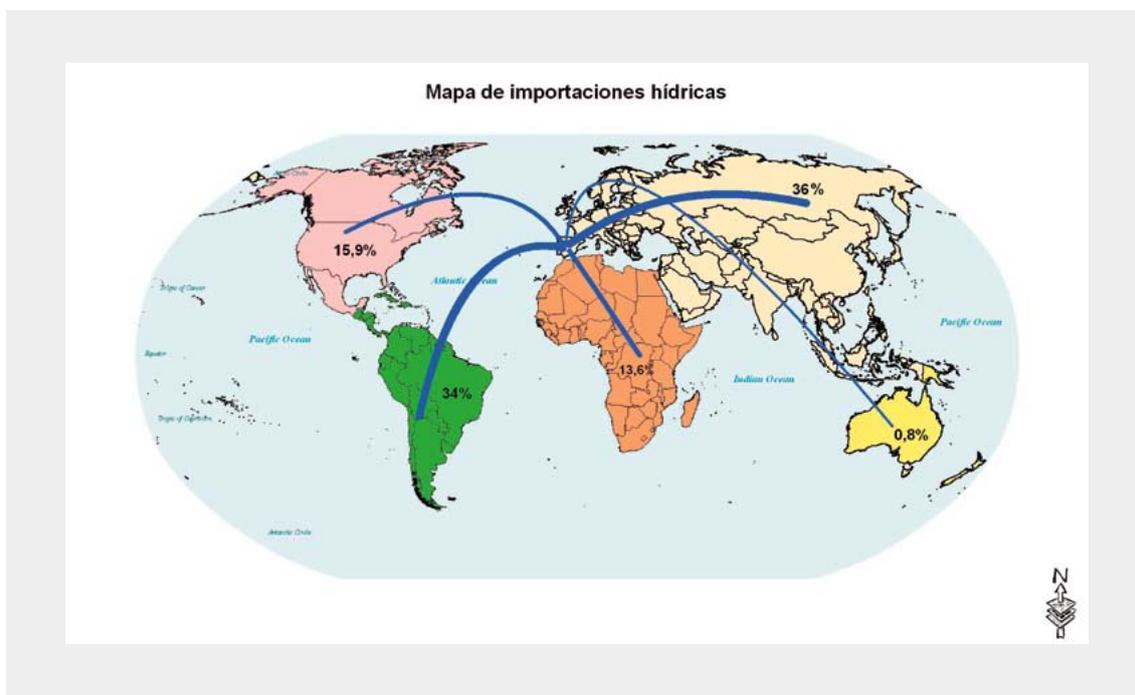


Figura 9. Distribución del % de Agua Virtual equivalente a los productos importados por España procedentes de las principales áreas continentales. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 9 se muestran los Flujos de importaciones para el año 2001 para cada área continental. El Flujo de Agua Virtual importada de la zona Euroasiática, un 36% del total de las importaciones, es el más destacable. No obstante, este valor está compuesto en su mayoría por Agua Virtual importada del continente europeo (29,8%).

Exportaciones agropecuarias

La estimación del Agua Virtual que suponen las exportaciones españolas para el año 2001 es 13.012 hm³, que se distribuyen en 12.483 hm³ correspondientes a los productos agrícolas y 529 hm³ equivalentes a los productos ganaderos.

El 84,6% del Agua Virtual de los productos derivados de la agricultura y ganadería se destina a países pertenecientes a la UE. Este porcentaje se desglosa en un 96,2% de agua equivalente a productos agrícolas y el resto a productos ganaderos. Los productos exportados a la UE son: naranjas, trigo, aceite, maíz, arroz, clementinas, limones, almendras, tomates, etc.

Para los países que no pertenecen a la UE el Flujo de Agua Virtual es de 2.000 hm³ (15,4%) que se distribuye en un 94,4% equivalente a productos agrícolas y el resto correspondiente a productos que derivan de la ganadería. Los productos exportados a los países extracomunitarios se repiten con respecto a los comunitarios: trigo, harina de trigo, naranjas, clementinas, arroz, algodón y otras fibras textiles, etc.

Área Continental	Flujo de exportaciones (hm ³)	% respecto al total
América del Sur y Central	128,9	1
Europa*	11.928	91,1
América del Norte	160,1	1,2
África	592,2	4,5
Asia	282,7	2,16
Oceanía	3,8	0,03

La mayor cantidad de Agua Virtual estimada que se ha exportado en España en el año 2001 (Ver Tabla 11) tuvo como principal destinatario el Continente Europeo (91,1%).

De entre los países miembros de la UE en el año 2001, ver Figura 10, Francia es el país que más Agua Virtual ha recibido de nuestro país 2.378,9 hm³. Alemania, Portugal, Italia y Reino Unido han importado de España, respectivamente, 2.017,9 hm³, 1.860,3 hm³, 1.315,3 hm³ y 1.210,6 hm³. Países como Bélgica, Países Bajos, Suecia y Austria, han importado durante el año 2001 respectivamente 822,3 hm³, 792,2 hm³, 136,8 hm³ y 106,2 hm³.

Tabla 11. Flujos de Agua Virtual asociado a las exportaciones agropecuarias para el año 2001.

* Rusia se ha incluido en el continente europeo.
Fuente: Elaboración propia.

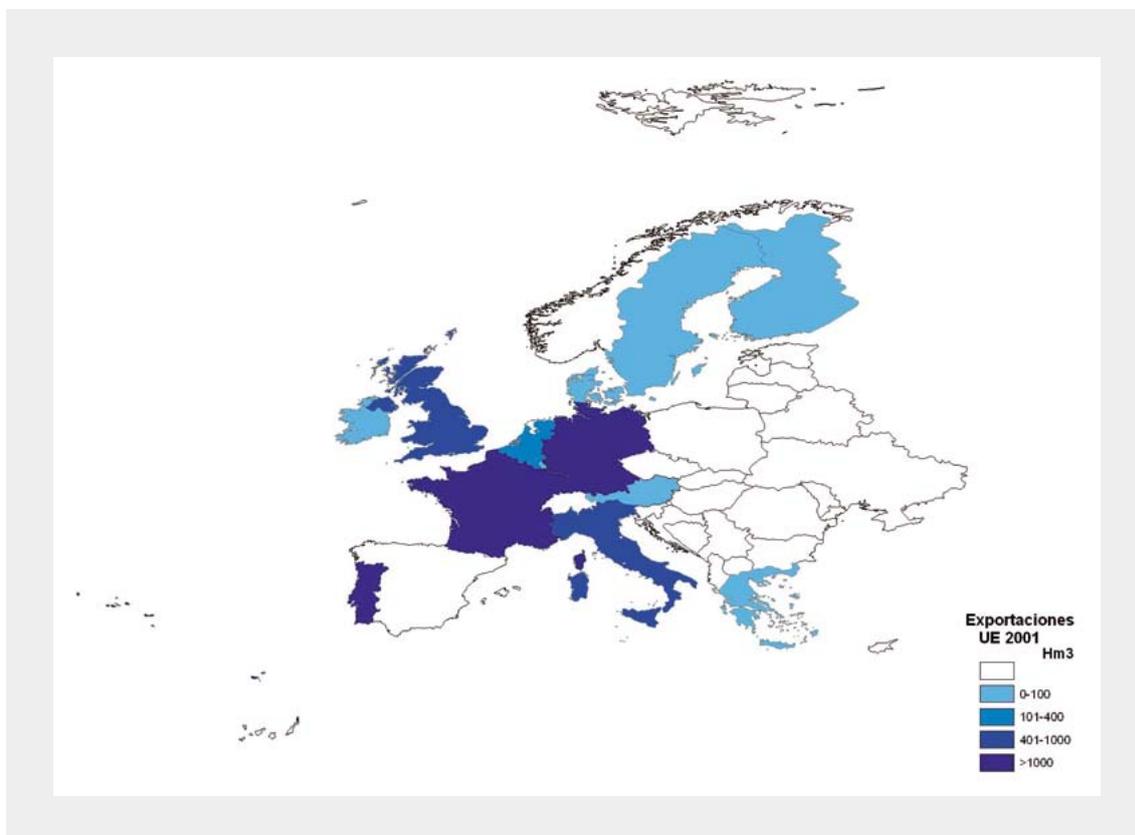


Figura 10. Distribución del volumen (hm³) de Agua Virtual equivalente a los productos exportados por España dirigidos a los diferentes países de la UE. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

4. HUELLA HÍDRICA DE ESPAÑA

En la Figura 11 se puede observar cómo el 93,2% del total del Agua Virtual exportada por España se dirige a la zona Euroasiática. La mayor parte de

este porcentaje (91%) se destina a Europa (ver Tabla 11).

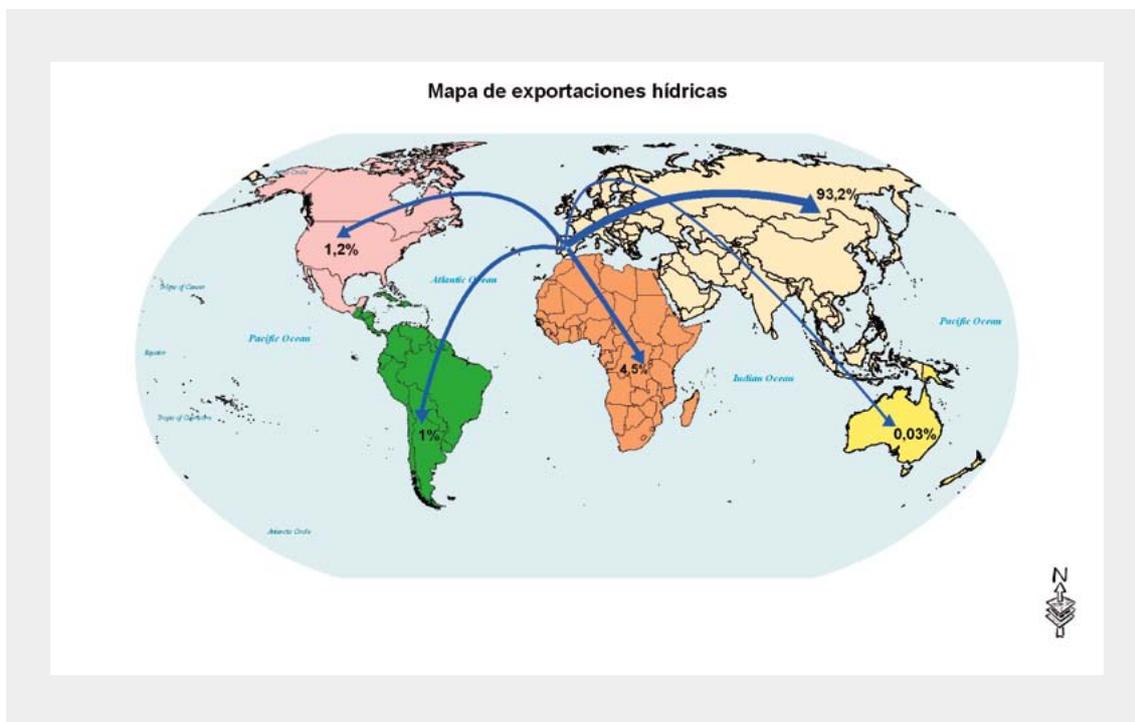


Figura 11. Distribución del % de Agua Virtual equivalente a los productos exportados por España dirigidos a las diferentes áreas continentales.

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Evolución de la Huella Hídrica en España y las Comunidades Autónomas

Con el fin de estudiar la evolución de la Huella Hídrica a través del tiempo para España y sus CC.AA. se ha calculado este nuevo indicador para los años 1996, 2001 y 2005. En líneas generales se ha utilizado la misma metodología para los tres años.

No obstante, hay que tener en cuenta que la variable fundamental y verdaderamente determinante del cálculo de la Huella Hídrica es el Agua Directa, y este indicador se ha calculado específicamente para cada uno de los tres años de análisis por el mismo procedimiento apuntado anteriormente, con la salvedad de introducir los datos de referencia específicos de cada año para cada sector en concreto. Las fuentes de información utilizadas para los tres años de estudio son las mismas que las indicadas para el año 2001.

Para la estimación de los flujos de agua internacionales se ha utilizado la base de datos del TARIC (Arancel Integrado de Aplicación del Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales de la Agencia de la Administración Tributaria) para cada año de estudio. En el caso de las importaciones, el otro dato necesario es el Agua Virtual de cada producto según su procedencia, extraído del Informe: *"Water footprint of Nations"* (Hoekstra y Chapagain, 2004). Al no existir una base de datos que diferencie en años se ha asumido que el Agua

Virtual asociada a los productos importados no ha variado en el tiempo, considerando sólo la variación del volumen del comercio. En cambio, en el cálculo del agua de las exportaciones el Agua Virtual asociada a los productos sí que dependerá del año considerado, ya que ha sido estimada a partir de datos específicos españoles para cada año de estudio, en el mismo sentido de lo apuntado en relación al Agua Directa.

En el cálculo del Agua Virtual y la Huella Hídrica el único dato de entrada que se necesita para aplicar la metodología son las Tablas *Input-Output* y el Agua Directa. Al tratarse de un modelo de transferencias, basado en la estructura de producción, y al ser esta última bastante rígida, no se producen diferencias significativas al utilizar una única TIO genérica para todos los años calculados. Nótese además que las matrices TIO utilizadas han sido objeto de homogeneización temporal y sectorial, pues las matrices regionales de origen no respondían a una construcción con el mismo criterio sectorial ni hacían referencia al mismo horizonte temporal. En consecuencia, se ha optado por utilizar los mismos coeficientes de las TIO de 2001 para los tres años.

A partir del estudio de estos tres años se pretende conocer cómo ha ido cambiando este indicador con el paso del tiempo. Adicionalmente, se ha comparado con la evolución de un indicador económico como el Producto Interior Bruto (PIB) per capita, con el que se estima pueda existir una cierta relación. La Tabla 12 muestra los resultados generales estimados para estos años y para cada región.

CC.AA.	Año	Import TOT (hm ³)	Export TOT (hm ³)	Balance neto comercio (hm ³)	AD per cápita (m ³ /hab y año)	HH per cápita (m ³ /hab y año)	PIB per cápita (€)
España	1996	35.716	13.751	21.966	1.570	2.124	12.003
	2001	42.252	22.200	20.051	1.793	2.288	16.715
	2005	50.088	16.722	33.366	1.795	2.412	20.941
Andalucía	1996	12.027	8.749	3.279	1.745	2.198	8.937
	2001	14.208	11.574	2.634	1.909	2.265	12.363
	2005	13.916	9.914	4.002	1.882	2.392	16.261
Aragón	1996	1.791	4.469	-2.678	3.970	1.714	12.988
	2001	2.159	6.389	-4.230	5.537	2.010	17.468
	2005	2.448	5.377	-2.929	4.428	2.120	22.359
Asturias (Principado de)	1996	1.734	565	1.169	785	1.860	10.411
	2001	1.819	1.123	696	1.497	2.144	14.087
	2005	1.972	883	1.089	1.216	2.228	18.495
Islas Baleares	1996	966	269	697	1.056	1.973	14.511
	2001	1.347	127	1.220	648	2.037	20.301
	2005	1.688	156	1.533	740	2.298	23.334
Canarias	1996	1.941	91	1.849	330	1.482	11.476
	2001	2.585	175	2.410	358	1.711	15.764
	2005	3.598	107	3.491	336	2.110	18.988
Cantabria	1996	912	448	464	1.133	2.012	11.043
	2001	958	835	123	1.994	2.223	15.896
	2005	1.066	851	215	1.952	2.334	20.630
Castilla y León	1996	3.010	6.699	-3.689	3.450	1.980	11.409
	2001	3.636	8.759	-5.123	4.327	2.262	15.141
	2005	4.082	9.049	-4.966	4.286	2.308	19.822
Castilla - La Mancha	1996	2.425	5.453	-3.028	3.769	2.001	9.868
	2001	3.074	5.835	-2.761	3.930	2.357	13.138
	2005	3.276	5.692	-2.416	3.667	2.392	16.359
Cataluña	1996	14.176	3.975	10.201	869	2.544	14.769
	2001	14.553	4.685	9.868	983	2.535	20.388
	2005	16.438	4.648	11.790	894	2.579	24.796
Comunidad Valenciana	1996	7.578	3.316	4.261	1.042	2.104	11.426
	2001	9.075	4.824	4.251	1.002	2.013	16.155
	2005	9.690	3.132	6.558	871	2.268	19.327
Extremadura	1996	1.462	5.473	-4.011	5.670	1.922	7.676
	2001	1.716	6.564	-4.847	6.717	2.201	10.670
	2005	1.870	7.081	-5.211	7.163	2.355	14.231
Galicia	1996	3.918	3.711	207	1.856	1.932	9.698
	2001	4.835	3.940	896	1.910	2.238	12.972
	2005	5.031	4.270	761	2.064	2.340	17.114
Madrid (Comunidad de)	1996	11.764	1.740	10.023	246	2.242	15.729
	2001	14.162	2.821	11.341	297	2.408	22.573
	2005	15.782	2.094	13.688	280	2.575	27.343
Murcia (Región de)	1996	2.223	1.592	631	1.437	2.012	9.895
	2001	3.258	2.447	811	1.415	2.097	14.013
	2005	4.180	2.544	1.636	1.264	2.489	17.665
Navarra (Comunidad Foral de)	1996	1.678	2.132	-454	3.375	2.504	15.231
	2001	1.704	2.189	-485	3.383	2.512	21.045
	2005	1.939	2.173	-234	3.058	2.664	26.351
País Vasco	1996	3.805	710	3.095	612	2.088	14.248
	2001	4.133	893	3.240	793	2.334	20.493
	2005	4.859	686	4.173	624	2.588	26.553
Rioja (La)	1996	405	456	-51	2.146	1.954	13.685
	2001	498	491	7	2.201	2.229	18.712
	2005	578	392	186	1.652	2.270	22.513

Tabla 12. Principales componentes de la Huella Hídrica de España y sus CC.AA. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde. Datos de Producto Interior Bruto y Renta disponible bruta de los hogares per capita. Evolución en los años 1996, 2001 y 2005.

Fuente: Elaboración propia y Contabilidad Regional del Instituto Nacional de Estadística.

La Huella Hídrica Total española ha aumentado desde 2.124 m³ por habitante y año, en 1996, a 2.288 m³ por habitante y año, en 2001, y a 2.619 m³ por habitante y año en el año 2005. Esto supone un aumento del 19% en los nueve años de estudio, aunque se muestra un incremento mayor en el segundo periodo. Para el periodo de 1996 a 2001 existe un incremento del 7% del indicador y en el periodo del 2001 al 2005 este incremento asciende al 13%, siendo casi el doble que el anterior, aumentando con una tasa del 1,44% anual en el primer periodo y un 3,16% anual en el segundo periodo. Esto supone un aumento de 495 m³ por persona y año en menos de una década, lo que se traduce en un incremento del consumo de 151 litros de Agua Virtual al día por persona.

A nivel nacional se observa como, se ha producido un ligero incremento en el uso de Recursos Hídricos (AD) y un mayor aumento del indicador Huella Hídrica. Esta diferencia se ve suplida con el Agua Virtual asociada a los productos del comercio internacional, pasando de importar 21.966 hm³ netos de Agua Virtual en 1996 a 33.366 hm³ en 2005. En 2001, el balance neto del comercio es inferior respecto a 1996 con 19.358 hm³ ya que ese año los

Recursos Hídricos empleados aumentaron en mayor proporción. En general se observa como las Huellas Hídricas de las CC.AA. aumentan con el tiempo. En la mayoría de los casos, también aumentan los Recursos Hídricos empleados, pero en menor proporción como en el caso del conjunto nacional. Esta diferencia se refleja en dos tendencias: las CC.AA. que son netamente importadoras de Agua Virtual cada vez importan más; y las que son netamente exportadoras de agua, son cada vez menos exportadoras. Como excepción, Extremadura, Aragón y Castilla y León, son comunidades con tendencia a ser más exportadoras netas debido, principalmente, a su especialización productiva. Existiendo además casos como La Rioja que en 1996 era exportadora neta de Agua Virtual a través del comercio de sus productos y a partir de 2001 se convirtió en importadora neta de Agua Virtual. Por tanto, este aumento del consumo, que refleja el indicador Huella Hídrica Total, es debido, principalmente, al aumento de consumo de productos originados en el exterior. Esto se observa en la evolución de la Huella Externa —proporción de la Huella Hídrica que proviene del exterior— que en 1996 era del 26%, en 2001 se redujo al 22% y en 2005 aumentó hasta el 31%.

A close-up photograph of a dragonfly perched on a grass blade. The dragonfly is positioned in the center-right of the frame, facing left. Its body is segmented and has a metallic sheen. The grass blade it sits on is covered in several small, clear water droplets. The background is a soft-focus field of other grass blades, creating a sense of depth and a natural, serene atmosphere. The overall color palette is muted, with various shades of green and grey.

5. HUELLA HÍDRICA POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

5.1. Andalucía

5.1.1. Distribución sectorial del Agua Directa

El Agua Directa correspondiente a los distintos usos de agua en Andalucía para el año 2001 es igual a 14.134,8 hm³, lo que supone el 19% del Agua Directa total de España.

De la superficie de la C.A. el 40% es superficie cultivable y, como consecuencia de ello, el sector agrícola se presenta como el de mayor peso en lo que a consumo de agua se refiere. En la Tabla 13 se pueden consultar los volúmenes de agua de cada sector, diferenciando dos tipos de agua, verde y azul, en cada sector.

SECTOR	AGUA DIRECTA VERDE (hm ³)	AGUA DIRECTA AZUL (hm ³)	AGUA DIRECTA TOTAL (hm ³)
AGRICULTURA	4.564,2	5.313,1	9.877,3
GANADERÍA	1.816,4	23,8	1.840,2
SELVICULTURA	1.190,4	0,0	1.190,4
INDUSTRIA	0,0	772,0	772,0
TURISMO	0,0	9,0	9,0
CONSUMO HUMANO	0,0	445,9	445,9
TOTAL CC.AA.	7.571,0	6.563,8	14.134,8

Tabla 13. Resultados de Agua Directa de Andalucía. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

En base a la Tabla anterior, la mayor parte del volumen de Agua Directa de Andalucía —entendiendo como tal la suma del Agua verde y el Agua azul— se destina a la agricultura, al sector ganadero y a la silvicultura, con unos porcentajes frente al Agua Directa total de 70%, 13% y 8% respectivamente. En el resto de sectores el volumen de Agua Directa es, en todos los casos, inferior al 5%, siendo el sector relacionado con el turismo el que presenta el valor más bajo, sólo un 0,1% frente al volumen total de Agua Directa.

En cuanto a la procedencia del agua —clasificación entre Agua verde y Agua azul—, queda determinada, en gran medida, por los distintos usos del agua; considerando este factor, los resultados obtenidos para el total de Agua Directa son: 54% de Agua verde y 46% de Agua azul.

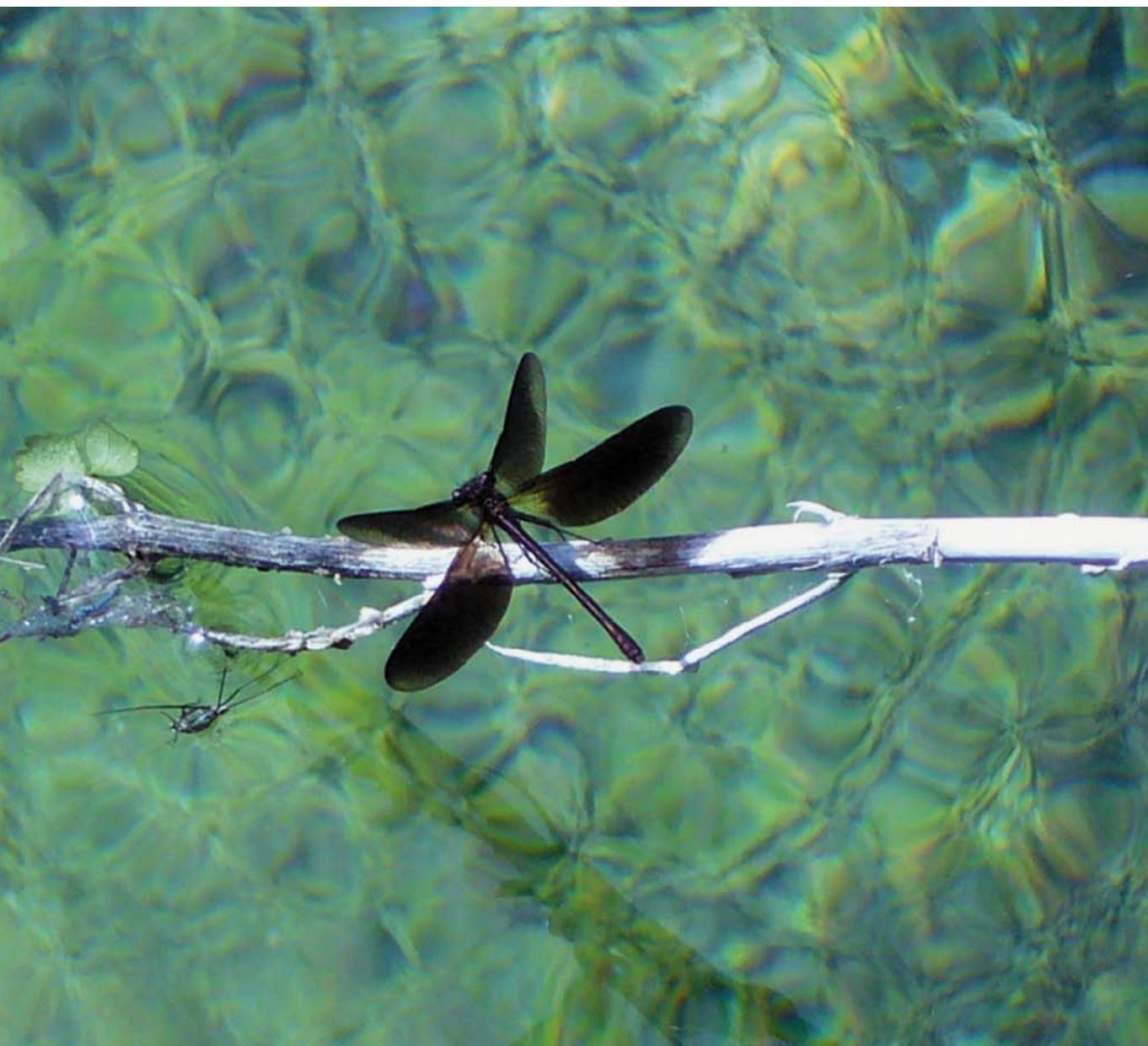
5.1.2. Huella Hídrica de Andalucía

Los resultados de Huella Hídrica Total y su reparto sectorial se incluyen en la Tabla 14:

Respecto a la tabla anterior, es necesario destacar que el Agua Virtual de las exportaciones e importaciones hace referencia al cómputo del Agua Virtual del comercio interregional y la correspondiente al comercio internacional. En base a esto, Andalucía es importadora neta de Agua Virtual con un Flujo anual de 2.633,9 hm³, que básica-

mente es el resultado de una exportación de productos agrícolas y una importación casi del resto de sectores, especialmente el de la industria de la alimentación de procedencia animal.

Finalmente Andalucía cuenta con una Huella Hídrica Total de 16.769 hm³ frente a unos Recursos Hídricos empleados de 14.135 hm³; lo que se traduce a una Huella Hídrica per cápita de 2.264,8 metros cúbicos por habitante y año o 6.205 litros por habitante y día, valor ligeramente inferior a la media nacional.



Nº	RESULTADOS (hm³)	Uso del Agua (AD)	AV transvasada intersectorial	AV producción*	AV EXPORT	AV IMPORT	Balance neto comercio	HH TOTAL
1	Agricultura	9.877,3	-4.542,4	5.335,0	5.255,4	3.552,9	-1.702,4	3.632,5
2	Ganadería y caza	1.840,2	-1.136,4	703,9	597,0	558,4	-38,6	665,3
3	Selvicultura y explotación forestal	1.190,4	-438,9	751,5	944,1	1.042,6	98,5	850,0
4	Pesca	2,7	2,0	4,7	2,7	2,4	-0,2	4,4
5	Industrias extractivas	3,8	-0,8	3,0	3,8	2,8	-1,0	2,0
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	3,8	1.077,5	1.081,3	385,6	2.941,8	2.556,2	3.637,5
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	13,4	3.448,8	3.462,1	3.877,4	4.608,2	730,8	4.193,0
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	1,0	31,3	32,3	23,3	41,3	18,0	50,3
9	Industria de la madera y del corcho	22,9	31,3	54,3	52,6	247,1	194,5	248,7
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	18,8	39,9	58,6	52,3	98,8	46,5	105,2
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	8,9	0,8	9,7	11,9	48,9	37,0	46,7
12	Industria química	174,0	-41,0	133,0	171,9	181,1	9,2	142,2
13	Industria del caucho y materias plásticas	37,1	-17,4	19,7	23,0	44,3	21,3	41,1
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	28,5	-17,8	10,7	11,3	23,6	12,3	23,0
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	43,3	0,3	43,6	67,6	77,7	10,0	53,6
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	6,2	5,3	11,5	13,6	23,5	9,9	21,5
17	Fabricación de material de transporte	5,1	5,0	10,1	12,8	18,3	5,4	15,5
18	Industrias manufactureras diversas	3,4	72,0	75,3	30,5	62,8	32,2	107,6
19	Captación, depuración y distribución de agua	163,4	-90,8	72,6	0,0	33,5	33,5	106,1
20	Producción y distribución de energía y gas	39,5	-22,5	16,9	4,0	50,4	46,4	63,4
21	Construcción	6,6	149,6	156,2	0,1	80,3	80,1	236,4
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	22,1	-3,5	18,6	0,0	3,2	3,2	21,8
23	Hoteles (Turismo)	9,0	57,5	66,5	0,0	14,7	14,7	81,3
24	Restaurantes	68,5	849,3	917,8	0,0	279,7	279,7	1.197,5
25	Otras actividades económicas (Servicios)	98,9	541,0	639,9	33,2	169,5	136,4	776,2
TOTAL		13.688,9	0,0	13.688,9	11.574,0	14.207,8	2.633,9	16.322,8
Consumo humano		445,9	0,0	445,9				445,9
AD Total		14.134,8		(hm³/año)			HH Total	16.768,7
AD per cápita		1.909,1		(m³/habitante y año)			HH per cápita	2.264,8

Tabla 14. Componentes de la Huella Hídrica Total de Andalucía por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde.

* AV producción corresponde al Agua Virtual calculada con la demanda final de las TIO. Se refiere al AV asociada al proceso productivo de un sector consumida en el interior.

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Aragón

5.2.1. Distribución sectorial del Agua Directa

El volumen de Agua Directa de Aragón es igual a 6.641,1 hm³ y equivale al 9% del Agua Directa española.

La distribución sectorial del Agua Directa para el año 2001 se refleja en la Tabla 15.

El Agua Directa imputada a la agricultura se corresponde con el 75% del Agua Directa total de Aragón. El resto de usos presentan unos volúmenes de Agua Directa más moderados respecto al total de la C.A., el sector ganadero tiene un Agua

SECTOR	AGUA DIRECTA VERDE (hm ³)	AGUA DIRECTA AZUL (hm ³)	AGUA DIRECTA TOTAL (hm ³)
AGRICULTURA	1.365,9	3.629,2	4.995,1
GANADERÍA	1.000,0	23,8	1.023,8
SELVICULTURA	236,8	0,0	236,8
INDUSTRIA	0,0	305,1	305,1
TURISMO	0,0	1,1	1,1
CONSUMO HUMANO	0,0	79,2	79,2
TOTAL CC.AA.	2.602,7	4.038,4	6.641,1

Tabla 15. Resultados de Agua Directa de Aragón. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

Directa equivalente al 15%, el sector industrial supone el 5%, el sector referente a la selvicultura el 4% y, con volúmenes muy pequeños, el sector "Turismo" y el de "Consumo humano".

El Agua Directa de Aragón se compone principalmente de Agua azul, un 61% respecto al Agua Directa total, frente al 39% de Agua verde.

5.2.2. Huella Hídrica de Aragón

Los resultados de Huella Hídrica Total estimados por sectores se pueden observar en la Tabla 16.

Aragón cuenta con una Huella Hídrica de 2.010,2 metros cúbicos por habitante y año, 278 m³ menos que la media española pese a ser la segunda C.A. que más Recursos Hídricos per cápita emplea, después de Extremadura con 5.537,3 m³ por habitante y año utilizados en los sistemas productivos de la región. Esto muestra que Aragón emplea gran cantidad de los Recursos Hídricos de que dis-

pone, concretamente un 75% del Agua azul y verde en el sector "Agricultura", cuyos productos obtenidos finalmente se exportan una vez satisfecha la demanda interna, convirtiendo a esta C.A. en la tercera exportadora neta de Agua Virtual de España, tras Castilla y León y Extremadura. Esto supone exportar netamente —exportaciones menos importaciones— 4.230 hm³ anuales de Agua Virtual a través de los productos regionales suponiendo un 175% más de lo que se consume interiormente.

Estos resultados muestran que Aragón emplea 6.641 hm³ anuales en su producción de los cuales 2.411 hm³ son suficientes para cubrir la demanda interna y el resto de productos elaborados con esta agua se destina al comercio. El 95% del Agua Virtual asociada al comercio se destina al comercio interregional, suponiendo esto un "trasvase virtual" de 4.042 hm³ anuales de Agua Virtual al resto de CC.AA. a través de los productos comercializados. El 82% del Agua Virtual de estos productos comercializados está asociada a productos de la agricultura y la ganadería.

Nº	RESULTADOS (hm³)	Uso del Agua (AD)	AV transvasada intersectorial	AV producción*	AV EXPORT	AV IMPORT	Balance neto comercio	HH TOTAL
1	Agricultura	4.995,1	-1.602,2	3.392,9	3.373,3	1.281,6	-2.091,6	1.301,3
2	Ganadería y caza	1.023,8	742,3	1.766,1	1.761,1	385,3	-1.375,8	390,3
3	Selvicultura y explotación forestal	236,8	-92,6	144,2	140,6	90,2	-50,5	93,7
4	Pesca	0,0	0,2	0,3	0,2	0,0	-0,2	0,0
5	Industrias extractivas	0,5	0,3	0,9	0,9	0,8	-0,1	0,8
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	0,7	148,6	149,4	141,0	36,3	-104,7	44,7
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	1,9	689,9	691,8	672,4	243,4	-429,0	262,8
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	0,0	1,7	1,7	1,6	0,9	-0,8	0,9
9	Industria de la madera y del corcho	0,6	26,9	27,5	27,2	6,8	-20,4	7,1
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	6,9	44,2	51,0	50,4	9,4	-41,0	10,0
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Industria química	72,3	-1,6	70,7	70,5	53,0	-17,5	53,2
13	Industria del caucho y materias plásticas	44,8	-2,0	42,9	42,8	22,7	-20,1	22,8
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	1,3	0,6	1,9	1,9	0,8	-1,1	0,8
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	3,1	1,1	4,2	4,2	2,2	-1,9	2,2
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	1,0	2,6	3,7	3,7	1,0	-2,6	1,0
17	Fabricación de material de transporte	1,7	9,8	11,5	11,5	1,4	-10,0	1,4
18	Industrias manufactureras diversas	70,6	-5,0	65,7	62,6	13,3	-49,3	16,4
19	Captación, depuración y distribución de agua	51,1	-31,6	19,6	0,0	0,0	0,0	19,6
20	Producción y distribución de energía y gas	9,8	-2,3	7,5	5,4	0,0	-5,4	2,1
21	Construcción	0,7	1,1	1,8	0,1	0,0	0,0	1,8
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	4,3	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	4,3
23	Hoteles (Turismo)	1,1	3,8	4,8	0,0	0,2	0,2	5,0
24	Restaurantes	15,9	23,7	39,5	0,0	1,3	1,3	40,8
25	Otras actividades económicas (Servicios)	17,7	40,4	58,1	18,2	8,6	-9,6	48,5
TOTAL		6.561,9	0,0	6.561,9	6.389,4	2.159,2	-4.230,2	2.331,6
Consumo humano		79,2	0,0	79,2				79,2
AD Total		6.641,1	(hm³/año)				HH Total	2.410,9
AD per cápita		5.537,3	(m³/habitante y año)				HH per cápita	2.010,2

Tabla 16. Componentes de la Huella Hídrica Total de Aragón por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde.

* AV producción corresponde al Agua Virtual calculada con la demanda final de las TIO. Se refiere al AV asociada al proceso productivo de un sector consumida en el interior.

Fuente: Elaboración propia.

5.3. Principado de Asturias

5.3.1. Distribución sectorial del Agua Directa

El volumen de Agua Directa del Principado de Asturias es igual a 1.609,5 hm³, el 2% del volumen total nacional.

Tal y como se puede observar en la Tabla 17, en el año 2001, el Agua Directa del Principado de Asturias viene motivada por los sectores "Ganadería" (57%), "Selvicultura" (25%) y el sector industrial y el de servicios (10%). El volumen de Agua Directa de estos tres sectores supone el 92% del volumen de Agua Directa de la Comunidad.

SECTOR	AGUA DIRECTA VERDE (hm ³)	AGUA DIRECTA AZUL (hm ³)	AGUA DIRECTA TOTAL (hm ³)
AGRICULTURA	63,3	1,6	64,9
GANADERÍA	913,1	8,9	922,0
SELVICULTURA	397,3	0,0	397,3
INDUSTRIA	0,0	163,6	163,6
TURISMO	0,0	0,8	0,8
CONSUMO HUMANO	0,0	60,8	60,8
TOTAL CC.AA.	1.373,7	235,7	1.609,5

Tabla 17. Resultados de Agua Directa del Principado de Asturias. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2. Huella Hídrica del Principado de Asturias

La Tabla 18 muestra los resultados estimados de Huella Hídrica Total según sus componentes y los distintos sectores productivos.

La Huella Hídrica del Principado de Asturias se ha estimado en 2.144,1 metros cúbicos por habitante y año, ligeramente por debajo de la media nacional. Esto se traduce en 5.874,3 litros al día por habitante. El valor de la Huella Hídrica Total es de 2.306 hm³ mientras que los Recursos Hídricos empleados son de 1.610 hm³ lo que le hace tener una Huella Externa del 30%, estimada en 696 hm³ anuales. Este factor hace que en el Principado de Asturias parte de sus necesidades se

abastezcan a partir del comercio, trayendo el 62% de esa Agua Virtual del comercio interregional. La principal fuente de Agua Virtual externa con la que cuenta esta Comunidad es la importación de productos ganaderos, que asciende a un Flujo anual de 420 hm³.

A parte de los sectores primarios y los relacionados con la alimentación destaca en esta C.A. el sector "Industria del papel, la edición, las artes gráficas y la reproducción" con una Huella estimada de 109 hm³. Le siguen el sector "Industria de la madera y el corcho" con 70 hm³ y el sector "Construcción" con 62 hm³. También destaca el sector "Restaurantes" con 36 hm³, que supone 92 litros de agua al día por habitante.

Nº	RESULTADOS (hm³)	Uso del Agua (AD)	AV transvasada intersectorial	AV producción*	AV EXPORT	AV IMPORT	Balance neto comercio	HH TOTAL
1	Agricultura	64,9	-55,6	9,3	1,2	78,1	76,9	86,2
2	Ganadería y caza	922,0	-668,0	254,1	222,1	641,9	419,8	673,8
3	Selvicultura y explotación forestal	397,3	-304,5	92,8	74,5	355,7	281,2	374,0
4	Pesca	0,5	0,1	0,5	0,2	0,8	0,5	1,1
5	Industrias extractivas	62,1	-39,7	22,4	22,0	207,1	185,1	207,5
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	2,4	708,4	710,8	564,8	278,2	-286,7	424,1
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	1,5	10,8	12,3	6,1	17,3	11,2	23,6
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	0,0	0,3	0,3	0,2	1,7	1,5	1,8
9	Industria de la madera y del corcho	0,0	50,3	50,3	40,6	60,1	19,5	69,8
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	17,9	75,3	93,2	73,6	89,0	15,4	108,6
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,0	0,3	0,3	0,3	1,2	0,9	1,1
12	Industria química	6,9	3,5	10,4	10,4	15,5	5,1	15,5
13	Industria del caucho y materias plásticas	1,1	0,0	1,1	1,1	3,8	2,7	3,8
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	0,8	8,8	9,6	9,4	6,0	-3,4	6,2
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	4,1	31,3	35,4	34,3	8,6	-25,7	9,7
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	0,1	1,6	1,8	1,5	3,4	1,9	3,7
17	Fabricación de material de transporte	0,1	5,0	5,1	4,8	5,6	0,8	5,9
18	Industrias manufactureras diversas	0,0	21,8	21,8	12,9	31,0	18,1	39,9
19	Captación, depuración y distribución de agua	22,4	-11,4	11,1	0,0	0,0	0,0	11,1
20	Producción y distribución de energía y gas	13,8	34,1	47,9	36,4	5,9	-30,6	17,4
21	Construcción	0,8	60,9	61,7	0,0	0,0	0,0	61,7
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	1,7	-0,7	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0
23	Hoteles (Turismo)	0,8	2,6	3,4	0,5	0,1	-0,4	3,0
24	Restaurantes	13,4	22,0	35,4	0,0	1,1	1,1	36,4
25	Otras actividades económicas (Servicios)	13,8	42,8	56,6	6,5	7,7	1,2	57,8
TOTAL		1.548,6	0,0	1.548,6	1.123,3	1.819,5	696,2	2.244,8
Consumo humano		60,8	0,0	60,8				60,8
AD Total		1.609,5		(hm³/año)			HH Total	2.305,6
AD per cápita		1.496,7		(m³/habitante y año)			HH per cápita	2.144,1

Tabla 18. Componentes de la Huella Hídrica Total del Principado de Asturias por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde.

* AV producción corresponde al Agua Virtual calculada con la demanda final de las TIO. Se refiere al AV asociada al proceso productivo de un sector consumida en el interior.

Fuente: Elaboración propia.

5.4. Islas Baleares

5.4.1. Distribución sectorial del Agua Directa

El volumen de Agua Directa de las Islas Baleares es igual a 569,4 hm³, y supone sólo un 1% sobre el volumen total nacional.

Los resultados sectoriales de Agua Directa de las Islas Baleares en el año 2001 se presentan en la Tabla 19.

La mayor parte del volumen de Agua Directa de las Islas Baleares se destina al sector ganadero, atribuyéndosele el 43% del volumen de Agua Di-

recta de la C.A. Asimismo, el volumen de agua correspondiente a la agricultura también alcanza un valor reseñable, equivalente al 26% del total. Con porcentajes de distribución inferiores, al sector industrial se le imputa el 16%, al "Consumo humano" el 7%, a la silvicultura el 5% y al sector "Turismo" el 3% del Agua Directa de la Comunidad.

Según los resultados obtenidos de Agua Directa de las Islas Baleares, el 68% del agua es Agua verde y el 32% restante es Agua azul. En el primer caso, el agua se le imputa principalmente a la ganadería, mientras que la parte correspondiente al Agua azul se distribuye mayoritariamente entre los sectores de la "Industria" y de "Servicios", el sector agrícola y el de consumo humano.

SECTOR	AGUA DIRECTA VERDE (hm ³)	AGUA DIRECTA AZUL (hm ³)	AGUA DIRECTA TOTAL (hm ³)
AGRICULTURA	78,4	66,8	145,2
GANADERÍA	244,0	1,6	245,5
SELVICULTURA	31,2	0,0	31,2
INDUSTRIA	0,0	93,1	93,1
TURISMO	0,0	14,6	14,6
CONSUMO HUMANO	0,0	39,8	39,8
TOTAL CC.AA.	353,6	215,8	569,4

Tabla 19. Resultados de Agua Directa de las Islas Baleares. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

5.4.2. Huella Hídrica de las Islas Baleares

Los resultados de Huella Hídrica Total estimados por sectores y sus distintas componentes se pueden observar en la Tabla 20.

El resultado estimado en las Islas Baleares de Huella Hídrica es de 2.036,7 metros cúbicos por habitante y año, más de 250 m³ por debajo de la media nacional, lo que significa 5.578 litros de agua al día por cada habitante. En términos absolutos la Huella Hídrica Total de las Islas Baleares

es de 1.790 hm³ que, en comparación con sus Recursos Hídricos empleados anuales, 569 hm³, hace que tenga una Huella Externa del 68% estimada en 1.220 hm³ al año. Tal y como se ha comentado anteriormente, esto es típico en islas donde la escasez de agua hace que se utilice ésta en los sectores más eficientes con el agua y se importen los productos del sector primario. Cabe mencionar que la Huella Externa de las Islas Baleares proviene en un 88% del mercado nacional, es decir, del comercio interregional.

Nº	RESULTADOS (hm³)	Uso del Agua (AD)	AV transvasada intersectorial	AV producción*	AV EXPORT	AV IMPORT	Balance neto comercio	HH TOTAL
1	Agricultura	145,2	-83,8	61,4	44,3	242,5	198,2	259,6
2	Ganadería y caza	245,5	-81,6	164,0	45,9	625,5	579,6	743,6
3	Selvicultura y explotación forestal	31,2	-12,8	18,4	5,6	5,5	-0,1	18,3
4	Pesca	0,4	-0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,4
5	Industrias extractivas	0,0	0,1	0,1	0,1	0,9	0,8	0,9
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	0,2	21,0	21,2	6,3	134,4	128,1	149,3
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	0,6	15,2	15,8	5,8	156,5	150,7	166,5
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	0,0	1,0	1,0	0,4	3,4	3,0	4,0
9	Industria de la madera y del corcho	0,0	0,4	0,4	0,4	1,0	0,6	1,0
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	0,0	0,2	0,2	0,0	3,3	3,2	3,4
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	6,1	6,1
12	Industria química	0,0	0,2	0,2	0,1	12,8	12,7	12,9
13	Industria del caucho y materias plásticas	0,0	0,1	0,1	0,1	5,0	4,9	5,0
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	0,8	-0,4	0,4	0,4	5,9	5,5	5,9
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	0,6	0,2	0,8	0,1	10,2	10,1	10,8
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	0,0	0,1	0,2	0,1	7,7	7,6	7,8
17	Fabricación de material de transporte	0,0	0,1	0,1	0,1	7,8	7,7	7,8
18	Industrias manufactureras diversas	0,0	0,9	0,9	0,3	5,6	5,3	6,2
19	Captación, depuración y distribución de agua	21,1	-10,3	10,8	0,0	0,0	0,0	10,8
20	Producción y distribución de energía y gas	8,6	-6,1	2,5	0,0	0,0	0,0	2,5
21	Construcción	1,4	8,5	9,9	0,8	0,0	-0,8	9,1
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	7,8	-1,9	5,9	0,0	0,0	0,0	5,9
23	Hoteles (Turismo)	14,6	1,7	16,2	0,0	0,0	0,0	16,2
24	Restaurantes	23,8	64,0	87,8	0,0	0,0	0,0	87,8
25	Otras actividades económicas (Servicios)	27,6	83,6	111,2	16,6	113,2	96,6	207,8
TOTAL		529,6	0,0	529,6	127,4	1.347,5	1.220,1	1.749,7
Consumo humano		39,8	0,0	39,8				39,8
AD Total		569,4		(hm³/año)			HH Total	1.789,5
AD per cápita		648,0		(m³/habitante y año)			HH per cápita	2.036,7

Tabla 20. Componentes de la Huella Hídrica Total de Islas Baleares por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde.

* AV producción corresponde al Agua Virtual calculada con la demanda final de las TIO. Se refiere al AV asociada al proceso productivo de un sector consumida en el interior.

Fuente: Elaboración propia.

5.5. Canarias

5.5.1. Distribución sectorial del Agua Directa

El volumen de Agua Directa de la Comunidad canaria para el año 2001 es igual a 637,4 hm³, el 1% del Agua Directa total de España.

Los resultados estimados en el año 2001 para el Agua Directa en Canarias se presentan en la Ta-

bla 21, desagregando el volumen de agua de la C.A. en los distintos usos de agua.

El Agua Directa de Canarias se imputa principalmente al sector agrícola, al sector ganadero y al consumo humano. El Agua Directa de ambos sectores supone el 83% del volumen de agua de la Comunidad (34% de "Agricultura", 26% de "Ganadería" y 23% de "Industria" y de "Servicios").

SECTOR	AGUA DIRECTA VERDE (hm ³)	AGUA DIRECTA AZUL (hm ³)	AGUA DIRECTA TOTAL (hm ³)
AGRICULTURA	57,8	157,0	214,8
GANADERÍA	163,5	1,5	165,0
SELVICULTURA	14,1	0,0	14,1
INDUSTRIA	0,0	146,7	146,7
TURISMO	0,0	9,0	9,0
CONSUMO HUMANO	0,0	87,8	87,8
TOTAL CC.AA.	235,4	402,0	637,4

Tabla 21. Resultados de Agua Directa de Canarias. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

5.5.2. Huella Hídrica de Canarias

En la Tabla 22 se muestran los resultados estimados de Huella Hídrica Total por sus componentes y los distintos sectores:

Canarias cuenta con la Huella más pequeña de todas las CC.AA. siendo su Huella Hídrica de 1.710,9 metros cúbicos por habitante y año, inferior en 577 m³ a la media nacional. Aun así esta C.A. es netamente importadora de Agua Virtual

ya que sólo hace uso de 637 hm³ al año en su sistema productivo. Los restantes 2.410,3 hm³ de Agua Virtual que necesita para mantener las pautas de consumo de su población provienen del Agua Virtual asociada a los productos que importa. Por tanto, su Huella Externa es del 79%, sólo superado por la Comunidad de Madrid con un 88%. Estos valores especialmente elevados de Huella Externa son típicos de los territorios insulares, por disponer de escasos Recursos Hídricos para el sector primario.

Nº	RESULTADOS (hm³)	Uso del Agua (AD)	AV transvasada intersectorial	AV producción*	AV EXPORT	AV IMPORT	Balance neto comercio	HH TOTAL
1	Agricultura	214,8	-34,9	179,8	130,5	844,8	714,3	894,2
2	Ganadería y caza	165,0	-75,7	89,3	32,6	496,7	464,1	553,4
3	Selvicultura y explotación forestal	14,1	-0,9	13,3	0,1	222,5	222,4	235,7
4	Pesca	0,8	0,2	0,9	0,2	6,6	6,4	7,4
5	Industrias extractivas	0,1	0,1	0,2	0,2	48,1	47,9	48,1
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	1,0	12,4	13,5	0,2	266,4	266,2	279,7
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	2,7	-0,7	2,1	0,6	45,3	44,7	46,8
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	3,5	3,5
9	Industria de la madera y del corcho	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	8,4	8,5
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	0,0	0,1	0,1	0,0	5,4	5,3	5,5
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	3,1	-0,2	2,9	2,3	22,7	20,4	23,4
12	Industria química	1,9	-0,1	1,8	1,7	136,1	134,4	136,3
13	Industria del caucho y materias plásticas	1,6	-1,1	0,5	0,1	100,1	99,9	100,4
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	1,3	-1,1	0,2	0,1	23,6	23,5	23,7
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	0,5	-0,3	0,1	0,0	19,7	19,7	19,8
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	2,2	-0,5	1,6	1,2	120,7	119,5	121,1
17	Fabricación de material de transporte	3,3	0,2	3,6	3,5	113,6	110,1	113,7
18	Industrias manufactureras diversas	0,0	0,1	0,1	0,0	6,9	6,9	6,9
19	Captación, depuración y distribución de agua	38,5	-22,2	16,3	0,0	0,0	0,0	16,3
20	Producción y distribución de energía y gas	9,1	-6,6	2,5	0,0	0,0	0,0	2,5
21	Construcción	2,9	13,9	16,8	0,0	0,0	0,0	16,8
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	7,0	0,4	7,4	0,0	0,0	0,0	7,4
23	Hoteles (Turismo)	9,0	60,3	69,3	0,0	2,3	2,3	71,6
24	Restaurantes	30,9	42,4	73,3	0,0	1,0	1,0	74,3
25	Otras actividades económicas (Servicios)	39,8	14,1	53,9	1,7	91,0	89,3	143,2
TOTAL		549,6	0,0	549,6	175,0	2.585,3	2.410,3	2.960,0
Consumo humano		87,8	0,0	87,8				87,8
AD Total		637,4		(hm³/año)			HH Total	3.047,8
AD per cápita		357,8		(m³/habitante y año)			HH per cápita	1.710,9

Tabla 22. Componentes de la Huella Hídrica Total de Canarias por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde.

* AV producción corresponde al Agua Virtual calculada con la demanda final de las TIO. Se refiere al AV asociada al proceso productivo de un sector consumida en el interior.

Fuente: Elaboración propia.

5.6. Cantabria

5.6.1. Distribución sectorial del Agua Directa

A Cantabria se le imputa un volumen de Agua Directa igual al 1% del volumen total de España, siendo una de las CC.AA., junto a Islas Baleares y La Rioja, con menor volumen de Agua Directa. El volumen de Agua Directa en Cantabria se ha estimado en 1.072,1 hm³.

El Agua Directa de Cantabria está formada principalmente por Agua Directa del sector ganadero y, en menor medida, del sector industrial y los de-

más sectores (Tabla 23). El Agua Directa imputada al sector "Ganadería" es igual al 69% del Agua Directa total de la C.A. En cuanto al resto de sectores, al sector industrial le corresponde el 17%, el 8% a "Selvicultura", el 3% a "Consumo humano" y a "Agricultura", y un porcentaje bastante inferior al 1% al sector relacionado con el turismo.

Al analizar la procedencia del Agua Directa se comprueba que el Agua verde es el tipo de agua predominante, alcanzando el 79% del Agua Directa total, mientras que al Agua azul le corresponde un 21%. La mayor parte del Agua verde (723,4 hm³) es derivada de los pastos que consume la "Ganadería".

SECTOR	AGUA DIRECTA VERDE (hm ³)	AGUA DIRECTA AZUL (hm ³)	AGUA DIRECTA TOTAL (hm ³)
AGRICULTURA	34,4	2,4	36,8
GANADERÍA	723,4	6,8	730,3
SELVICULTURA	88,9	0,0	88,9
INDUSTRIA	0,0	181,4	181,4
TURISMO	0,0	0,7	0,7
CONSUMO HUMANO	0,0	34,1	34,1
TOTAL CC.AA.	846,7	225,4	1.072,1

Tabla 23. Resultados de Agua Directa de Cantabria. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

5.6.2. Huella Hídrica de Cantabria

En la Tabla 24 se muestran los resultados estimados de Huella Hídrica Total por sus componentes y los distintos sectores.

La Huella Hídrica estimada para Cantabria es de 2.222,9 metros cúbicos por habitante y año, ligeramente inferior a la media nacional. Con unos Recursos Hídricos utilizados de 1.994,3 metros cúbicos por habitante y año posee una Huella Externa del 10%, estimada en 122,9 hm³ anuales. Cantabria importa Agua Virtual principalmente a través de los productos agrícolas, estimándose este

Flujo anual en 178 hm³. En cambio, exporta Agua Virtual a través de los productos elaborados en el sector "Industria de la alimentación cárnica y láctea", los cuales han necesitado para su elaboración los productos que ofrece su sector ganadero.

El volumen de Agua Virtual de la ganadería es bastante superior al asociado a la agricultura debido, fundamentalmente, al volumen de Agua Indirecta que suponen los pastos empleados en la alimentación del ganado. También es destacable el Agua Virtual del sector "Industria de la alimentación cárnica y láctea", como se ha comentado, al que va a parar gran parte del Agua Directa de la ganadería.

Nº	RESULTADOS (hm³)	Uso del Agua (AD)	AV transvasada intersectorial	AV producción*	AV EXPORT	AV IMPORT	Balance neto comercio	HH TOTAL
1	Agricultura	36,8	-30,9	5,9	1,2	178,3	177,1	183,0
2	Ganadería y caza	730,3	-399,1	331,2	313,1	371,1	58,1	389,2
3	Selvicultura y explotación forestal	88,9	-43,4	45,5	42,9	60,6	17,6	63,1
4	Pesca	0,3	0,0	0,3	0,2	0,3	0,0	0,3
5	Industrias extractivas	5,6	-1,8	3,8	3,7	3,5	-0,3	3,5
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	5,5	412,9	418,4	316,5	173,6	-142,9	275,5
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	3,4	5,4	8,9	6,0	11,0	4,9	13,8
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	0,7	0,1	0,8	0,8	0,6	-0,1	0,7
9	Industria de la madera y del corcho	0,0	11,8	11,8	10,9	27,5	16,6	28,5
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	45,1	6,7	51,7	45,9	80,9	35,0	86,8
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,0	0,1	0,1	0,1	0,4	0,3	0,4
12	Industria química	33,0	-0,1	32,9	32,9	24,7	-8,1	24,8
13	Industria del caucho y materias plásticas	15,3	-0,2	15,1	15,1	6,2	-8,9	6,2
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	5,6	-0,6	5,0	5,0	2,4	-2,6	2,5
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	14,8	6,7	21,5	20,8	8,1	-12,7	8,8
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	0,7	1,0	1,7	1,6	0,7	-0,9	0,8
17	Fabricación de material de transporte	0,1	1,1	1,2	1,2	1,0	-0,2	1,1
18	Industrias manufactureras diversas	0,0	2,6	2,6	1,9	2,3	0,3	3,0
19	Captación, depuración y distribución de agua	16,2	-8,5	7,7	0,0	0,0	0,0	7,7
20	Producción y distribución de energía y gas	10,9	-1,7	9,1	6,4	1,4	-5,1	4,0
21	Construcción	0,9	10,2	11,1	0,0	0,0	0,0	11,1
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	1,7	-0,8	0,9	0,0	0,0	0,0	0,9
23	Hoteles (Turismo)	0,7	1,4	2,1	0,5	0,0	-0,5	1,6
24	Restaurantes	7,6	13,8	21,4	0,0	0,6	0,6	22,0
25	Otras actividades económicas (Servicios)	14,0	13,2	27,2	8,2	2,7	-5,5	21,7
TOTAL		1.038,0	0,0	1.038,0	834,9	957,8	122,9	1.160,9
Consumo humano		34,1	0,0	34,1				34,1
AD Total		1.072,1		(hm³/año)			HH Total	1.195,0
AD per cápita		1.994,3		(m³/habitante y año)			HH per cápita	2.222,9

Tabla 24. Componentes de la Huella Hídrica Total de Cantabria por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde.

* AV producción corresponde al Agua Virtual calculada con la demanda final de las TIO. Se refiere al AV asociada al proceso productivo de un sector consumida en el interior.

Fuente: Elaboración propia.

5.7. Castilla y León

5.7.1. Distribución sectorial del Agua Directa

El Agua Directa correspondiente a los distintos usos de agua en Castilla y León supone el 15% del Agua Directa total de España, alcanzando un valor igual a 10.735,1 hm³.

En la Tabla 25 se pueden consultar los volúmenes de agua de cada sector, en el año 2001, diferenciando los distintos tipos de agua en cada caso.

La mayor parte del volumen de Agua Directa de Castilla y León se destina a la agricultura; este volumen de agua equivale al 44% del Agua Directa de la C.A. En el resto de sectores, el volumen de agua es considerablemente menor, destacando especialmente el volumen de agua imputado al turismo, con un valor muy por debajo del 1% del total.

En cuanto a la procedencia del agua, el cómputo total de Agua Directa de Castilla y León se desagrega en un 71% de Agua verde y un 29% de Agua azul. La mayor parte del Agua verde se asocia a la ganadería, mientras que el Agua azul es consumida principalmente en el sector "Agricultura".

SECTOR	AGUA DIRECTA VERDE (hm ³)	AGUA DIRECTA AZUL (hm ³)	AGUA DIRECTA TOTAL (hm ³)
AGRICULTURA	2.133,2	2.615,2	4.748,4
GANADERÍA	4.143,1	46,0	4.189,0
SELVICULTURA	1.399,3	0,0	1.399,3
INDUSTRIA	0,0	264,5	264,5
TURISMO	0,0	1,6	1,6
CONSUMO HUMANO	0,0	132,2	132,2
TOTAL CC.AA.	7.675,5	3.059,5	10.735,1

Tabla 25. Resultados de Agua Directa de Castilla y León. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

5.7.2. Huella Hídrica de Castilla y León

La Tabla 26 muestra los resultados estimados de Huella Hídrica Total por sus componentes y desagregados en los distintos sectores.

La Huella Hídrica estimada para Castilla y León es de 2.261,8 metros cúbicos por habitante y año, valor muy próximo a la media nacional. Esto supone 5.612 hm³ de Agua Virtual para toda la población de Castilla y León frente a unos Recursos Hídricos empleados anualmente de 10.735 hm³,

por lo que el balance neto del comercio es de -5.123,2 hm³ de Agua Virtual, convirtiendo a Castilla y León en una Comunidad netamente exportadora en términos de Agua Virtual. De estos 5.123,2 hm³ el 88% es parte del comercio interregional y el restante 12% se debe al comercio internacional. Este factor hace que esta C.A. tenga una Huella Externa del -91% lo que supone que prácticamente exporta tanta Agua Virtual con sus productos de exportación como la que se consume en su mercado interno.

Nº	RESULTADOS (hm³)	Uso del Agua (AD)	AV transvasada intersectorial	AV producción*	AV EXPORT	AV IMPORT	Balance neto comercio	HH TOTAL
1	Agricultura	4.748,4	-1.666,1	3.082,3	2.419,2	1.260,5	-1.158,7	1.923,7
2	Ganadería y caza	4.189,0	-1.899,9	2.289,1	2.203,1	260,6	-1.942,5	346,6
3	Selvicultura y explotación forestal	1.399,3	-993,2	406,1	384,0	1.018,2	634,2	1.040,3
4	Pesca	0,3	0,0	0,4	0,3	0,6	0,3	0,7
5	Industrias extractivas	31,4	-7,7	23,7	23,7	8,5	-15,2	8,5
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	5,8	2.217,2	2.223,0	1.961,8	363,2	-1.598,6	624,4
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	6,9	1.069,0	1.075,9	1.006,5	343,5	-663,0	412,9
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	0,3	17,5	17,7	11,8	17,0	5,2	22,9
9	Industria de la madera y del corcho	0,2	278,6	278,8	276,1	76,3	-199,8	79,1
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	1,9	167,4	169,4	151,7	98,3	-53,4	115,9
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,0	3,3	3,3	2,5	3,5	1,0	4,3
12	Industria química	8,1	17,5	25,7	25,2	14,5	-10,7	14,9
13	Industria del caucho y materias plásticas	8,1	123,9	132,1	131,7	45,5	-86,2	45,9
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	2,8	9,8	12,6	12,5	3,7	-8,9	3,8
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	4,1	7,5	11,5	10,8	8,2	-2,5	9,0
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	0,7	5,5	6,2	5,0	8,0	3,0	9,2
17	Fabricación de material de transporte	3,2	27,5	30,7	30,4	5,4	-25,0	5,7
18	Industrias manufactureras diversas	3,0	27,0	30,0	13,8	12,8	-1,0	29,0
19	Captación, depuración y distribución de agua	75,6	-31,1	44,5	22,2	46,4	24,2	68,6
20	Producción y distribución de energía y gas	32,9	-0,6	32,3	29,4	9,0	-20,4	11,9
21	Construcción	2,5	95,4	97,9	0,0	0,0	0,0	97,9
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	8,1	0,2	8,4	0,0	0,0	0,0	8,4
23	Hoteles (Turismo)	1,6	11,9	13,5	0,0	0,0	0,0	13,5
24	Restaurantes	25,8	341,6	367,5	0,0	0,0	0,0	367,5
25	Otras actividades económicas (Servicios)	42,4	177,9	220,3	37,3	31,9	-5,3	215,0
TOTAL		10.602,8	0,0	10.602,8	8.758,8	3.635,6	-5.123,2	5.479,7
Consumo humano		132,2	0,0	132,2				132,2
AD Total		10.735,1		(hm³/año)			HH Total	5.611,9
AD per cápita		4.326,6		(m³/habitante y año)			HH per cápita	2.261,8

Tabla 26. Componentes de la Huella Hídrica Total de Castilla y León por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde.

* AV producción corresponde al Agua Virtual calculada con la demanda final de las TIO. Se refiere al AV asociada al proceso productivo de un sector consumida en el interior.

Fuente: Elaboración propia.

5.8. Castilla-La Mancha

5.8.1. Distribución sectorial del Agua Directa

En Castilla-La Mancha el Agua Directa correspondiente a los distintos usos de agua es igual a 6.897,3 hm³. Este volumen de agua supone el 9% del Agua Directa total de España y presenta una distribución muy desigual entre los distintos sectores (Tabla 27) para el año 2001.

En Castilla-La Mancha, el Agua Directa del sector agrícola equivale al 71% del volumen total de agua de la C.A. El resto de sectores presentan valores mucho más moderados, en casi todos los casos inferiores al 9%.

El Agua Directa de la C.A. está compuesta por un 63% de Agua verde y un 27% de Agua azul.

SECTOR	AGUA DIRECTA VERDE (hm ³)	AGUA DIRECTA AZUL (hm ³)	AGUA DIRECTA TOTAL (hm ³)
AGRICULTURA	2.608,8	2.256,2	4.865,0
GANADERÍA	1.127,1	17,5	1.144,6
SELVICULTURA	642,0	0,0	642,0
INDUSTRIA	0,0	116,7	116,7
TURISMO	0,0	0,8	0,8
CONSUMO HUMANO	0,0	128,1	128,1
TOTAL CC.AA.	4.377,9	2.519,4	6.897,3

Tabla 27. Resultados de Agua Directa de Castilla-La Mancha. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

5.8.2. Huella Hídrica de Castilla-La Mancha

La Tabla 28 muestra los resultados estimados de Huella Hídrica Total por sus componentes y desagregados en los distintos sectores.

Castilla-La Mancha tiene una Huella Hídrica ligeramente superior a la media nacional, estimándose su Huella Hídrica en 2.356,8 metros cúbicos por habitante y año. En valores absolutos, Castilla-La Mancha utiliza 4.136 hm³ para satisfacer las pautas de consumo de su población, mientras que emplea 6.897 hm³ de agua en su sistema productivo, por lo que se convierte en exportadora neta (descontando importaciones) de Agua Virtual con un Flujo anual neto de 2.761 hm³. Si se descompone este valor en función de donde se

realiza el comercio de productos, se observa que hay un Flujo neto de exportaciones de 2.943 hm³ de Agua Virtual asociado al comercio interregional y un Flujo neto de importaciones de 182 hm³ de Agua Virtual procedente del comercio internacional. Esto significa que Castilla-La Mancha exporta más Agua Virtual con sus productos de la que importa dentro del territorio nacional y al contrario con el territorio extranacional.

Por sectores, se observa que el balance neto del comercio en los sectores primarios "Agricultura" y "Ganadería" hace de esta C.A. una exportadora neta de Agua Virtual pero, en cambio, importa Agua Virtual a través de los productos del sector "Resto de la Industria de la alimentación, bebidas y tabaco".

Nº	RESULTADOS (hm³)	Uso del Agua (AD)	AV transvasada intersectorial	AV producción*	AV EXPORT	AV IMPORT	Balance neto comercio	HH TOTAL
1	Agricultura	4.865,0	-1.023,8	3.841,3	3.090,0	353,6	-2.736,4	1.104,9
2	Ganadería y caza	1.144,6	117,6	1.262,2	1.264,5	100,3	-1.164,2	98,0
3	Selvicultura y explotación forestal	642,0	-223,4	418,6	399,7	585,5	185,8	604,4
4	Pesca	1,2	4,3	5,5	2,3	2,7	0,5	5,9
5	Industrias extractivas	0,4	0,0	0,4	0,3	36,5	36,2	36,6
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	0,3	391,6	391,9	377,6	479,9	102,4	494,3
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	0,3	383,3	383,7	394,4	1.013,6	619,3	1.003,0
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	0,1	43,5	43,5	46,8	36,0	-10,8	32,8
9	Industria de la madera y del corcho	0,4	63,2	63,6	84,1	152,1	68,0	131,6
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	0,1	25,9	25,9	35,7	90,9	55,2	81,2
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	12,6	8,2	20,8	19,7	0,0	-19,7	1,1
12	Industria química	16,5	-3,5	13,0	12,5	57,8	45,3	58,3
13	Industria del caucho y materias plásticas	5,4	9,7	15,1	30,5	52,5	22,0	37,0
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	2,7	4,1	6,9	7,9	3,1	-4,8	2,1
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	2,3	2,5	4,8	5,2	15,3	10,2	14,9
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	0,6	2,8	3,4	5,4	16,1	10,7	14,0
17	Fabricación de material de transporte	0,2	0,8	1,0	0,6	18,5	17,9	18,9
18	Industrias manufactureras diversas	0,0	39,2	39,2	48,3	25,6	-22,7	16,5
19	Captación, depuración y distribución de agua	36,2	-25,4	10,8	0,4	3,7	3,3	14,1
20	Producción y distribución de energía y gas	3,3	-0,9	2,3	2,3	3,1	0,8	3,2
21	Construcción	1,1	44,9	46,0	0,0	0,0	0,0	46,0
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	2,7	-0,3	2,4	0,0	0,0	0,0	2,4
23	Hoteles (Turismo)	0,8	6,6	7,4	0,0	0,0	0,0	7,4
24	Restaurantes	15,5	57,1	72,6	0,0	5,5	5,5	78,1
25	Otras actividades económicas (Servicios)	14,8	72,2	87,1	6,4	20,9	14,5	101,5
TOTAL		6.769,1	0,0	6.769,1	5.834,5	3.073,6	-2.761,0	4.008,2
Consumo humano		128,1	0,0	128,1				128,1
AD Total		6.897,3		(hm³/año)			HH Total	4.136,3
AD per cápita		3.929,9		(m³/habitante y año)			HH per cápita	2.356,8

Tabla 28. Componentes de la Huella Hídrica Total de Castilla-La Mancha por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde.

* AV producción corresponde al Agua Virtual calculada con la demanda final de las TIO. Se refiere al AV asociada al proceso productivo de un sector consumida en el interior.

Fuente: Elaboración propia.

5.9. Cataluña

5.9.1. Distribución sectorial del Agua Directa

El volumen de Agua Directa correspondiente a Cataluña supone el 7% del volumen total nacio-

nal, el tercer volumen más importante. El Agua asociada a esta C.A. es igual a 4.987,9 hm³ (60% de Agua verde y 40% Agua azul).

En la Tabla 29 se puede observar la distribución del Agua Directa de la C.A. en los distintos sectores en el año 2001.

SECTOR	AGUA DIRECTA VERDE (hm ³)	AGUA DIRECTA AZUL (hm ³)	AGUA DIRECTA TOTAL (hm ³)
AGRICULTURA	1.165,7	681,2	1.846,9
GANADERÍA	1.163,4	26,7	1.190,1
SELVICULTURA	643,8	0,0	643,8
INDUSTRIA	0,0	868,9	868,9
TURISMO	0,0	11,0	11,0
CONSUMO HUMANO	0,0	427,2	427,2
TOTAL CC.AA.	2.972,8	2.015,1	4.987,9

Tabla 29. Resultados de Agua Directa de Cataluña. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

5.9.2. Huella Hídrica de Cataluña

Los Huella Hídrica Total catalana se muestra en la Tabla 30 con sus componentes estimados y desagregada por sectores.

Cataluña cuenta con una Huella Hídrica de 2.534,7 metros cúbicos por habitante y año, algo superior a la media nacional. Esto supone 16.124 hm³ al año para toda su población mientras que los Recursos Hídricos empleados son 6.256 hm³, teniendo que importar netamente 9.868 hm³ de

Agua Virtual. Este balance neto del comercio está compuesto en un 83% de Agua Virtual de productos agrícolas (8.194 hm³). Así, finalmente, Cataluña cuenta con una Huella Externa del 61%, de la cual, el 93% proviene del comercio internacional.

A parte de los sectores relacionados con la alimentación, que normalmente son los más importantes en la composición de la Huella, destacan especialmente los sectores "Industria química" y "Restaurantes" con unas Huellas de 21 y 49 m³ por habitante y año respectivamente.

Nº	RESULTADOS (hm³)	Uso del Agua (AD)	AV transvasada intersectorial	AV producción*	AV EXPORT	AV IMPORT	Balance neto comercio	HH TOTAL
1	Agricultura	3.117,6	-905,7	2.212,0	2.161,3	10.355,5	8.194,2	10.406,1
2	Ganadería y caza	1.187,4	-955,1	232,3	179,5	1.074,1	894,6	1.126,9
3	Selvicultura y explotación forestal	643,8	-246,8	396,9	351,9	1.044,7	692,8	1.089,8
4	Pesca	2,3	0,2	2,5	1,6	6,9	5,2	7,7
5	Industrias extractivas	5,8	-3,2	2,6	2,6	87,8	85,1	87,7
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	12,1	1.140,9	1.153,1	890,0	891,1	1,1	1.154,1
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	20,0	453,0	473,0	422,8	530,5	107,8	580,8
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	113,1	10,1	123,2	115,9	74,4	-41,5	81,7
9	Industria de la madera y del corcho	0,2	129,0	129,2	126,9	111,3	-15,6	113,6
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	20,3	19,0	39,3	37,7	28,7	-9,0	30,2
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	7,3	-1,2	6,2	5,3	10,6	5,3	11,5
12	Industria química	141,9	13,9	155,8	152,2	131,2	-20,9	134,9
13	Industria del caucho y materias plásticas	43,7	9,7	53,4	53,1	42,3	-10,7	42,6
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	4,0	5,2	9,2	9,1	6,9	-2,1	7,1
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	10,7	7,5	18,2	17,6	24,4	6,8	25,0
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	3,6	17,9	21,5	20,7	24,7	4,0	25,5
17	Fabricación de material de transporte	3,2	12,8	16,0	15,5	9,6	-5,9	10,1
18	Industrias manufactureras diversas	1,3	19,1	20,4	16,2	13,3	-2,9	17,6
19	Captación, depuración y distribución de agua	119,0	-41,9	77,1	0,0	0,2	0,2	77,3
20	Producción y distribución de energía y gas	55,5	-25,1	30,3	19,4	22,8	3,4	33,7
21	Construcción	6,5	33,8	40,3	0,0	0,0	0,0	40,3
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	32,2	-4,5	27,7	0,0	0,0	0,0	27,7
23	Hoteles (Turismo)	11,0	25,9	36,9	0,0	15,8	15,8	52,7
24	Restaurantes	108,8	202,5	311,3	0,0	2,4	2,4	313,7
25	Otras actividades económicas (Servicios)	157,4	83,0	240,4	86,0	44,2	-41,8	198,6
TOTAL		5.828,7	0,0	5.828,7	4.685,2	14.553,3	9.868,2	15.696,9
Consumo humano		427,2	0,0	427,2				427,2
AD Total		6.255,9		(hm³/año)			HH Total	16.124,1
AD per cápita		983,4		(m³/habitante y año)			HH per cápita	2.534,7

Tabla 30. Componentes de la Huella Hídrica Total de Cataluña por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde.

* AV producción corresponde al Agua Virtual calculada con la demanda final de las TIO. Se refiere al AV asociada al proceso productivo de un sector consumida en el interior.

Fuente: Elaboración propia.

5.10. Comunidad Valenciana

5.10.1. Distribución sectorial del Agua Directa

El volumen de Agua Directa de la Comunidad Valenciana es igual a 4.210,8 hm³, el 6% del total correspondiente a toda España.

Los resultados obtenidos al estimar el Agua Directa de los distintos usos de agua en el año 2001 se presentan en la Tabla 31.

La mayor parte del volumen de Agua Directa de la Comunidad Valenciana se destina a la agricultura (74%) y, en menor grado, al sector industrial, al sector ganadero y al consumo humano (9% en el caso de la industria y 6% para los otros dos sectores).

Considerando la procedencia del agua, los resultados obtenidos para el total de Agua Directa son: 40% de Agua verde y 60% de Agua azul.

SECTOR	AGUA DIRECTA VERDE (hm ³)	AGUA DIRECTA AZUL (hm ³)	AGUA DIRECTA TOTAL (hm ³)
AGRICULTURA	1.272,7	1.857,9	3.130,6
GANADERÍA	256,9	5,9	262,8
SELVICULTURA	173,4	0,0	173,4
INDUSTRIA	0,0	398,7	398,7
TURISMO	0,0	6,0	6,0
CONSUMO HUMANO	0,0	239,3	239,3
TOTAL CC.AA.	1.702,9	2.507,9	4.210,8

Tabla 31. Resultados de Agua Directa de la Comunidad Valenciana. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia

5.10.2. Huella Hídrica de la Comunidad Valenciana

Los Huella Hídrica Total valenciana, con sus componentes estimados y desagregada por sectores, se muestra en la Tabla 32.

La Comunidad Valenciana tiene una Huella Hídrica estimada en 2.013,5 metros cúbicos por habitante y año, inferior en 275 m³ a la media nacional. Esta Comunidad es netamente importadora de Agua Virtual ya que consume 8.461 hm³ y utiliza 4.210 hm³ de sus Recursos Hídricos, tanto de Agua azul como de Agua verde, y, por consiguiente, tiene un balance neto comercial de 4.251 hm³ en términos de Agua Virtual. Esta Huella Externa supone un 50% de la Huella valenciana de los cuales 4.837 hm³ de Agua Virtual son importados netamente (descontando exportaciones) del comercio

interregional y 586 hm³ de Agua Virtual son exportados netamente al comercio internacional.

Por sectores, la Comunidad Valenciana tiene un balance neto comercial negativo en agricultura, por lo que esta C.A. es exportadora neta de 421 hm³ anuales de Agua Virtual asociada a los productos agrícolas, mientras que es importadora neta con los productos del resto de sectores, especialmente con los de la "Industria de la alimentación cárnica y láctea" (1.062 hm³) y del "Resto de industrias de la alimentación" (1.922 hm³).

En este territorio se aprecia la importancia de las "Industrias alimentarias" en la composición de la Huella Hídrica Total, aunque destaca también en esta C.A. el sector "Construcción" y el sector "Industria del papel, la edición, artes gráficas y reproducción".

Nº	RESULTADOS (hm³)	Uso del Agua (AD)	AV transvasada intersectorial	AV producción*	AV EXPORT	AV IMPORT	Balance neto comercio	HH TOTAL
1	Agricultura	3.130,6	-1.231,1	1.899,5	4.060,1	3.638,7	-421,4	1.478,0
2	Ganadería y caza	262,8	-144,9	117,8	90,8	453,0	362,1	480,0
3	Selvicultura y explotación forestal	173,4	-162,2	11,2	9,6	373,1	363,5	374,7
4	Pesca	1,4	1,5	2,9	2,3	20,4	18,1	21,0
5	Industrias extractivas	0,7	0,5	1,2	1,1	152,2	151,1	152,2
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	14,0	141,6	155,6	102,6	1.164,7	1.062,1	1.217,7
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	42,6	387,8	430,5	314,1	2.235,7	1.921,6	2.352,1
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	5,1	43,7	48,9	47,1	145,4	98,3	147,2
9	Industria de la madera y del corcho	0,5	4,7	5,3	4,9	62,2	57,3	62,5
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	1,2	69,8	71,1	64,8	349,0	284,2	355,3
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,0	0,2	0,2	0,0	0,7	0,7	0,9
12	Industria química	8,2	2,2	10,4	8,6	107,1	98,6	109,0
13	Industria del caucho y materias plásticas	5,8	0,6	6,4	6,3	28,8	22,5	28,9
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	10,3	20,3	30,6	30,1	28,6	-1,5	29,1
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	5,0	2,0	7,0	6,0	42,2	36,2	43,2
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	1,2	5,2	6,4	4,9	80,1	75,2	81,6
17	Fabricación de material de transporte	1,8	5,3	7,1	6,7	30,6	23,9	31,0
18	Industrias manufactureras diversas	0,9	9,5	10,3	7,6	11,5	3,9	14,3
19	Captación, depuración y distribución de agua	125,0	-71,0	54,0	0,0	0,9	0,9	54,9
20	Producción y distribución de energía y gas	36,4	-25,9	10,5	0,0	2,1	2,1	12,5
21	Construcción	5,0	620,6	625,6	0,0	0,0	0,0	625,6
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	14,5	-6,6	7,9	0,0	0,0	0,0	7,9
23	Hoteles (Turismo)	6,0	46,6	52,6	0,0	22,4	22,4	75,1
24	Restaurantes	55,2	140,5	195,8	0,0	0,6	0,6	196,4
25	Otras actividades económicas (Servicios)	63,8	139,2	203,0	56,8	125,5	68,7	271,7
TOTAL		3.971,5	0,0	3.971,5	4.824,4	9.075,5	4.251,1	8.222,6
Consumo humano		239,3	0,0	239,3				239,3
AD Total		4.210,8	(hm³/año)				HH Total	8.461,9
AD per cápita		1.002,0	(m³/habitante y año)				HH per cápita	2.013,5

Tabla 32. Componentes de la Huella Hídrica Total de la Comunidad Valenciana por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde.

* AV producción corresponde al Agua Virtual calculada con la demanda final de las TIO. Se refiere al AV asociada al proceso productivo de un sector consumida en el interior.

Fuente: Elaboración propia.

5.11. Extremadura

5.11.1. Distribución sectorial del Agua Directa

El volumen de Agua Directa de Extremadura es igual a 7.209,5 hm³, lo que supone el 10% del Agua Directa total de España.

En la Tabla 33 se presenta el Agua Directa de la C.A. en el año 2001, diferenciando la parte correspondiente a cada sector.

La mayor parte del volumen de Agua Directa de la C.A. se destina a la agricultura y a la ganadería, con un porcentaje frente al Agua Directa total de 45% en ambos casos. El resto de sectores tienen un agua, en todos los casos, inferior al 8%, siendo el sector relacionado con el turismo el que presenta el valor más reducido.

Atendiendo a la procedencia del agua, se observa que la mayor parte del Agua Directa de Extremadura es Agua verde (68%) y está asociada principalmente al sector ganadero.

SECTOR	AGUA DIRECTA VERDE (hm ³)	AGUA DIRECTA AZUL (hm ³)	AGUA DIRECTA TOTAL (hm ³)
AGRICULTURA	1.085,8	2.189,2	3.275,1
GANADERÍA	3.221,5	25,9	3.247,4
SELVICULTURA	578,3	0,0	578,3
INDUSTRIA	0,0	42,1	42,1
TURISMO	0,0	0,5	0,5
CONSUMO HUMANO	0,0	66,2	66,2
TOTAL CC.AA.	4.885,7	2.323,9	7.209,5

Tabla 33. Resultados de Agua Directa de Extremadura. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

5.11.2. Huella Hídrica de Extremadura

Los resultados de Huella Hídrica Total estimados por sectores se recogen en la Tabla 34.

La Huella Hídrica estimada para Extremadura es de 2.200,7 metros cúbicos por habitante y año, algo inferior a la media nacional. La Huella Hídrica Total es de 2.362 hm³, mientras que los Recursos Hídricos que se utilizan son 7.209 hm³, convirtiendo a Extremadura en la segunda Comunidad española que más Agua Virtual exporta a través de sus productos, después de Castilla y León. Este Flujo neto comercial implica 4.847 hm³ anuales de Agua Virtual cuyo destino final es en un 97% el mercado español. Por sectores, destacan la agricultura y la ganadería como exportadores netos de Agua Virtual con unos Flujos anuales de 1.625 y 3.437 hm³ respectivamente.

Cabe destacar que el volumen de Agua Virtual asociada a la ganadería se compone principalmente del Agua Indirecta de la ganadería procedente de los pastos, así como la parte de agua asociada a la agricultura que sirve para alimentar al ganado, lo que hace que este volumen alcance un valor bastante elevado. Comparando en estos dos sectores el volumen de Agua Virtual y la Huella Hídrica Total se observa que, en ambos casos, la C.A. tiene un balance neto de comercio negativo, por lo que se comporta como exportadora de agua.

En cuanto a la composición sectorial de la Huella Hídrica se observa que junto a los sectores primarios y de las industrias de la alimentación, también destacan los sectores de "Restauración" y de la "Industria química".

Nº	RESULTADOS (hm³)	Uso del Agua (AD)	AV transvasada intersectorial	AV producción*	AV EXPORT	AV IMPORT	Balance neto comercio	HH TOTAL
1	Agricultura	3.275,1	-888,1	2.387,0	2.126,0	501,2	-1.624,8	762,2
2	Ganadería y caza	3.247,4	388,9	3.636,2	3.520,3	83,2	-3.437,2	199,1
3	Selvicultura y explotación forestal	578,3	-409,8	168,6	156,4	202,4	46,0	214,6
4	Pesca	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,0	0,2
5	Industrias extractivas	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	0,6	302,8	303,4	253,9	502,5	248,7	552,1
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	1,9	503,5	505,4	462,6	280,7	-181,9	323,5
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	0,0	5,1	5,1	0,7	46,5	45,9	51,0
9	Industria de la madera y del corcho	0,1	26,5	26,5	25,3	7,2	-18,2	8,4
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,0	0,1	0,1	0,0	1,3	1,3	1,3
12	Industria química	0,1	5,2	5,4	4,5	67,5	63,0	68,3
13	Industria del caucho y materias plásticas	0,1	0,9	1,0	0,6	8,3	7,7	8,8
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	0,0	0,4	0,4	0,3	1,4	1,1	1,5
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	0,0	0,2	0,2	0,2	0,5	0,2	0,5
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	0,0	0,1	0,1	0,1	1,2	1,1	1,3
17	Fabricación de material de transporte	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	1,6	1,6
18	Industrias manufactureras diversas	0,0	2,4	2,4	1,4	3,9	2,5	4,9
19	Captación, depuración y distribución de agua	17,2	-9,5	7,8	0,0	2,4	2,4	10,2
20	Producción y distribución de energía y gas	10,2	0,0	10,2	9,8	0,0	-9,8	0,4
21	Construcción	0,4	7,9	8,3	0,0	0,0	0,0	8,3
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	Hoteles (Turismo)	0,5	4,9	5,3	0,0	0,0	0,0	5,3
24	Restaurantes	6,6	43,1	49,7	0,0	0,0	0,0	49,7
25	Otras actividades económicas (Servicios)	4,6	15,4	20,0	1,3	3,0	1,7	21,7
TOTAL		7.143,3	0,0	7.143,3	6.563,6	1.716,3	-4.847,4	2.296,0
Consumo humano		66,2	0,0	66,2				66,2
AD Total		7.209,5	(hm³/año)				HH Total	2.362,2
AD per cápita		6.716,6	(m³/habitante y año)				HH per cápita	2.200,7

Tabla 34. Componentes de la Huella Hídrica Total de Extremadura por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde.

* AV producción corresponde al Agua Virtual calculada con la demanda final de las TIO. Se refiere al AV asociada al proceso productivo de un sector consumida en el interior.

Fuente: Elaboración propia.

5.12. Galicia

5.12.1. Distribución sectorial del Agua Directa

El volumen de Agua Directa de los distintos usos de agua en Galicia es de 6.488,6 hm³, lo que supone el 9% del Agua Directa total de España.

Por sectores, los usos del Agua Directa en el año 2001 se recogen en la Tabla 35.

El Agua Directa de Galicia se imputa principalmente al sector selvícola (38%) y al sector agrícola (33%). El resto de usos presentan unos volúmenes de Agua Directa más moderados; respecto al total de la C.A., la ganadería tiene un Agua Directa equivalente al 24%, el sector industrial al 3% y el consumo humano al 2%.

La mayor parte del Agua Directa está compuesta por Agua verde, alcanzándose un porcentaje respecto al total superior al 73%. En este caso se imputa principalmente al sector "Selvicultura".

SECTOR	AGUA DIRECTA VERDE (hm ³)	AGUA DIRECTA AZUL (hm ³)	AGUA DIRECTA TOTAL (hm ³)
AGRICULTURA	785,0	1.374,1	2.159,1
GANADERÍA	1.546,0	28,2	1.574,2
SELVICULTURA	2.444,6	0,0	2.444,6
INDUSTRIA	0,0	185,4	185,4
TURISMO	0,0	1,5	1,5
CONSUMO HUMANO	0,0	123,7	123,7
TOTAL CC.AA.	4.775,7	1.712,9	6.488,6

Tabla 35. Resultados de Agua Directa de Galicia. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

5.12.2. Huella Hídrica de Galicia

Los resultados de Huella Hídrica Total y sus componentes estimados por sectores se muestran en la Tabla 36.

El resultado obtenido para Galicia de Huella Hídrica es de 2.238 metros cúbicos por habitante y año, ligeramente inferior a la media nacional. Esto significa que este territorio tiene una Huella Hídrica Total de 6.116 hm³, mientras que los Recursos Hídricos empleados anualmente son 5.221 hm³. El resto de Agua Virtual que compone la Huella está asociado a los flujos de productos del comercio con otros territorios, que suponen una aportación neta de 896 hm³ al año. Descomponiendo este Flujo por sectores, como muestra el balance neto comercial, se observa como la mayoría de sectores son realmente exportadores netos de Agua Virtual, excepto el sector agrícola que consigue poner la balanza final de Galicia del lado de las importaciones, convirtiéndola en una

C.A. importadora neta de Agua Virtual. Destacan como exportadores de Agua Virtual los sectores "Industria de la alimentación cárnica y láctea", "Selvicultura", "Industria de la madera y el corcho", "Ganadería" e "Industria del papel, la edición, las artes gráficas y la reproducción".

La mayor parte de la Huella del sector agrícola de esta C.A. está formada por agua de importación, siendo un sector con un balance neto de comercio de magnitud considerable. En cuanto a las Huellas del resto de sectores cabe destacar, por su magnitud, la correspondiente a las industrias de la alimentación, siendo la de procedencia animal (cárnica y láctea) mucho mayor que el resto de industrias del sector. A su vez, destacan las Huellas Hídricas de los sectores "Industria de la madera y el corcho" con un valor de 416 hm³ e "Industria del papel, la edición, las artes gráficas y la reproducción" con un valor de 212 hm³. Toman también especial relevancia el sector "Construcción" con 97 hm³ y los "Restaurantes" con 113 hm³.

Nº	RESULTADOS (hm³)	Uso del Agua (AD)	AV transvasada intersectorial	AV producción*	AV EXPORT	AV IMPORT	Balance neto comercio	HH TOTAL
1	Agricultura	888,4	-667,1	221,3	143,9	3.206,0	3.062,1	3.283,4
2	Ganadería y caza	1.577,0	-712,8	864,1	770,6	505,2	-265,4	598,8
3	Selvicultura y explotación forestal	2.444,6	-1.432,1	1.012,5	768,7	176,0	-592,7	419,8
4	Pesca	8,4	2,5	10,9	9,1	3,5	-5,7	5,2
5	Industrias extractivas	15,6	-4,4	11,2	11,1	3,9	-7,3	4,0
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	1,2	1.302,0	1.303,2	970,0	174,2	-795,8	507,4
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	2,3	64,7	67,0	57,6	36,3	-21,3	45,7
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	0,2	4,2	4,4	4,4	1,9	-2,5	1,9
9	Industria de la madera y del corcho	1,3	842,7	844,0	833,7	405,8	-427,9	416,1
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	14,5	353,6	368,1	301,3	146,1	-155,2	212,9
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	3,7	1,4	5,1	4,7	3,5	-1,1	3,9
12	Industria química	1,7	1,5	3,1	3,1	1,8	-1,3	1,8
13	Industria del caucho y materias plásticas	1,2	1,7	2,9	2,9	2,1	-0,8	2,1
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	3,1	5,4	8,4	8,4	2,7	-5,7	2,7
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	6,0	4,7	10,7	10,5	7,1	-3,4	7,2
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	0,5	3,6	4,2	4,0	2,4	-1,6	2,6
17	Fabricación de material de transporte	2,8	13,0	15,8	15,3	6,6	-8,7	7,1
18	Industrias manufactureras diversas	0,1	13,8	13,8	7,2	4,5	-2,7	11,1
19	Captación, depuración y distribución de agua	47,7	-20,3	27,5	0,0	14,0	14,0	41,5
20	Producción y distribución de energía y gas	18,0	-17,9	0,1	0,0	13,1	13,1	13,2
21	Construcción	1,9	62,0	63,8	0,0	32,8	32,8	96,6
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	2,2	-0,4	1,8	0,0	2,4	2,4	4,2
23	Hoteles (Turismo)	1,5	9,0	10,5	0,0	3,1	3,1	13,6
24	Restaurantes	25,0	58,7	83,7	0,0	29,0	29,0	112,7
25	Otras actividades económicas (Servicios)	28,1	110,4	138,5	12,8	51,2	38,4	176,9
TOTAL		5.096,9	0,0	5.096,9	3.939,6	4.835,2	895,6	5.992,5
Consumo humano		123,7	0,0	123,7				123,7
AD Total		5.220,6		(hm³/año)			HH Total	6.116,2
AD per cápita		1.910,2		(m³/habitante y año)			HH per cápita	2.238,0

Tabla 36. Componentes de la Huella Hídrica Total de Galicia por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde.

* AV producción corresponde al Agua Virtual calculada con la demanda final de las TIO. Se refiere al AV asociada al proceso productivo de un sector consumida en el interior.

Fuente: Elaboración propia.

5.13. Comunidad de Madrid

5.13.1. Distribución sectorial del Agua Directa

El volumen de Agua Directa de los distintos usos de agua en la Comunidad de Madrid para el año 2001 es igual a 1.594,7 hm³, lo que supone el 2% del Agua Directa total de España, un porcentaje no demasiado elevado en relación con otras CC.AA.

Tal y como se puede observar en la Tabla 37, el Agua Directa de la Comunidad de Madrid, en el año 2001, se origina principalmente en el sector industrial, el sector agrícola y el consumo humano. El Agua Directa de estos sectores supone el 81% del volumen de Agua Directa de la Comuni-

dad (el 37% en la industria, el 23% en la agricultura y el 21% en el consumo humano).

Los volúmenes de Agua Directa correspondientes al resto de los sectores son bastante inferiores a los ya comentados, sobre todo los relacionados con el turismo y la silvicultura.

La mayor parte del Agua Directa de la Comunidad de Madrid es Agua azul, alcanzando un porcentaje superior al 73% frente al agua total, mientras que el Agua verde no supera el 27% de este valor. Esta diferencia se debe principalmente a la distribución del Agua Directa entre los distintos usos; el Agua azul se imputa principalmente al sector "Industria" y de "Servicios" y, en menor cuantía, al sector "Agricultura" y "Consumo humano"; y el Agua verde al sector ganadero.

SECTOR	AGUA DIRECTA VERDE (hm ³)	AGUA DIRECTA AZUL (hm ³)	AGUA DIRECTA TOTAL (hm ³)
AGRICULTURA	134,2	237,3	371,48
GANADERÍA	236,7	2,1	238,8
SELVICULTURA	56,3	0,0	56,3
INDUSTRIA	0,0	590,1	590,1
TURISMO	0,0	2,7	2,7
CONSUMO HUMANO	0,0	335,3	335,3
TOTAL CC.AA.	427,2	1.167,5	1.594,7

Tabla 37. Resultados de Agua Directa de la Comunidad de Madrid. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

5.13.2. Huella Hídrica de la Comunidad de Madrid

Los resultados de Huella Hídrica Total y sus componentes estimados por sectores se muestran en la Tabla 38.

La Comunidad de Madrid presenta una Huella Hídrica per cápita igual a 2.407,9 metros cúbicos por habitante y año (6.597 litros al día por habitante) superior a la media nacional. Este valor equivale a una Huella Hídrica Total de 12.936 hm³ anuales frente a los 1.594,7 hm³ de Recursos Hídricos que emplea la Comunidad anualmente. Esta diferencia es debida fundamentalmente a la importación de productos con gran cantidad de Agua Virtual asociada, especialmente productos de los secto-

res "Agricultura", "Industria extractiva", "Industria de la alimentación cárnica y láctea" y del resto de las industrias de la alimentación, suponiendo respectivamente un 27%, 11%, 13% y 34% del total del balance neto del comercio en términos de Agua Virtual. Así, el balance final estimado indica que la Comunidad de Madrid importa el 88% del Agua Virtual de su Huella Hídrica Total, de los cuales el 48% procede del comercio interregional y el restante 40% del comercio internacional.

En términos absolutos, en el año 2001 esta Comunidad importa netamente (descontando las exportaciones) 11.341 hm³ de Agua Virtual, de los cuales 6.208 hm³ son de procedencia nacional y 5.134 hm³ del extranjero.

Nº	RESULTADOS (hm³)	Uso del Agua (AD)	AV transvasada intersectorial	AV producción*	AV EXPORT	AV IMPORT	Balance neto comercio	HH TOTAL
1	Agricultura	371,5	-181,0	190,4	1.760,7	4.831,7	3.071,0	3.261,5
2	Ganadería y caza	238,8	-75,2	163,6	432,6	607,4	174,8	338,4
3	Selvicultura y explotación forestal	56,3	-0,7	55,7	53,4	650,9	597,5	653,2
4	Pesca	0,1	0,0	0,1	0,0	24,8	24,8	24,9
5	Industrias extractivas	6,8	-5,9	0,9	1,5	1.251,4	1.249,9	1.250,8
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	3,9	63,1	66,9	57,3	1.485,4	1.428,1	1.495,0
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	5,7	108,2	113,9	125,1	3.926,9	3.801,8	3.915,7
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	0,4	0,7	1,1	0,7	37,8	37,1	38,2
9	Industria de la madera y del corcho	0,0	0,1	0,1	0,2	3,1	2,9	3,0
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	5,9	0,2	6,1	8,0	42,7	34,8	40,9
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	1,4	-0,6	0,8	1,3	44,0	42,7	43,5
12	Industria química	12,5	-2,2	10,3	13,1	374,0	360,9	371,2
13	Industria del caucho y materias plásticas	2,7	-1,2	1,5	2,5	73,9	71,3	72,9
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	2,3	0,2	2,5	4,0	16,8	12,8	15,3
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	3,8	0,9	4,6	3,9	91,6	87,7	92,3
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	2,7	3,0	5,6	7,1	240,3	233,2	238,8
17	Fabricación de material de transporte	2,2	1,2	3,4	4,0	147,7	143,7	147,1
18	Industrias manufactureras diversas	0,8	1,2	2,0	1,9	12,1	10,2	12,2
19	Captación, depuración y distribución de agua	79,1	-47,0	32,1	3,6	0,0	-3,6	28,5
20	Producción y distribución de energía y gas	45,4	-29,2	16,2	11,9	3,4	-8,5	7,7
21	Construcción	8,0	9,6	17,6	0,0	0,1	0,1	17,7
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	62,2	5,1	67,2	0,0	0,0	0,0	67,2
23	Hoteles (Turismo)	2,7	1,3	4,0	0,0	11,4	11,4	15,4
24	Restaurantes	107,8	19,9	127,7	0,0	1,0	1,0	128,7
25	Otras actividades económicas (Servicios)	236,6	128,3	364,9	328,0	283,9	-44,1	320,9
TOTAL		1.259,3	0,0	1.259,3	2.820,8	14.162,2	11.341,4	12.600,8
Consumo humano		335,3	0,0	335,3				335,3
AD Total		1.594,7		(hm³/año)			HH Total	12.936,1
AD per cápita		296,8		(m³/habitante y año)			HH per cápita	2.407,9

Tabla 38. Componentes de la Huella Hídrica Total de la Comunidad de Madrid por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde.

* AV producción corresponde al Agua Virtual calculada con la demanda final de las T10. Se refiere al AV asociada al proceso productivo de un sector consumida en el interior.

Fuente: Elaboración propia.

5.14. Región de Murcia

5.14.1. Distribución sectorial del Agua Directa

El volumen de Agua Directa de la Región de Murcia es igual a 1.684,9 hm³, lo que supone el 2% del Agua Directa total de España.

Los resultados sectoriales de Agua Directa de Murcia para el año 2001 se recogen en la Tabla 39, en la que se ha diferenciado el agua correspondiente a cada sector y los distintos tipos de agua según su procedencia.

Existe una gran diferencia entre el agua de los distintos usos, destacando el Agua Directa imputada a la agricultura, que supone el 76% del volumen total de Murcia. Los volúmenes correspondientes al sector ganadero, al sector industrial y al consumo humano equivalen al 13%, 6% y 4% respectivamente. El sector relacionado con la silvicultura y el sector "Turismo" presentan valores muy inferiores al resto de sectores.

Considerando el cómputo total del Agua Directa de la C.A., el 36% del Agua Directa de Murcia es Agua verde, en su mayoría correspondiente al sector ganadero y al sector agrícola; el 64% restante es Agua azul y se le atribuye fundamentalmente a la agricultura.

SECTOR	AGUA DIRECTA VERDE (hm ³)	AGUA DIRECTA AZUL (hm ³)	AGUA DIRECTA TOTAL (hm ³)
AGRICULTURA	384,3	900,8	1.285,1
GANADERÍA	206,8	7,5	214,3
SELVICULTURA	14,0	0,0	14,0
INDUSTRIA	0,0	105,2	105,2
TURISMO	0,0	0,7	0,7
CONSUMO HUMANO	0,0	65,6	65,6
TOTAL CC.AA.	605,1	1.079,9	1.684,9

Tabla 39. Resultados de Agua Directa de la Región de Murcia. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

5.14.2. Huella Hídrica de la Región de Murcia

Los resultados de Huella Hídrica Total estimados por sectores se pueden observar en la Tabla 40 desagregados por sus distintas componentes.

La Región de Murcia tiene una Huella Hídrica de 2.096,8 metros cúbicos por habitante y año, lo que supone 5.745 litros de agua al día por habitante. Esto significa que, anualmente, toda la población de Murcia hace uso de 2.496 hm³ frente a unos

Recursos Hídricos empleados de 1.685 hm³. Estas características hacen que este territorio tenga una Huella Externa del 32%, estimada en 811 hm³ anuales de Agua Virtual. De esta cantidad, 700 hm³ son debidos a los productos agrícolas ya que, aunque exporte 2.218 hm³ de Agua Virtual, importa al mismo tiempo 2.918 hm³. En el resto de sectores, la Región de Murcia presenta una balanza comercial muy equilibrada en términos de Agua Virtual.

Nº	RESULTADOS (hm³)	Uso del Agua (AD)	AV transvasada intersectorial	AV producción*	AV EXPORT	AV IMPORT	Balance neto comercio	HH TOTAL
1	Agricultura	1.285,1	-51,2	1.233,9	2.218,2	2.918,2	700,0	1.933,9
2	Ganadería y caza	214,3	-30,8	183,6	104,5	111,5	7,0	190,5
3	Selvicultura y explotación forestal	14,0	-0,4	13,6	12,8	53,0	40,2	53,8
4	Pesca	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,0	0,4
5	Industrias extractivas	0,5	0,4	0,9	0,9	11,0	10,1	11,0
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	2,4	43,1	45,5	41,1	61,8	20,7	66,2
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	7,2	26,9	34,0	30,0	46,6	16,6	50,6
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	0,4	4,4	4,8	4,6	11,0	6,4	11,3
9	Industria de la madera y del corcho	0,0	0,3	0,3	0,3	0,7	0,4	0,7
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	0,1	0,4	0,5	0,4	1,7	1,3	1,8
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	2,1	-0,4	1,7	0,8	4,3	3,5	5,2
12	Industria química	5,8	-0,1	5,7	5,1	13,6	8,5	14,1
13	Industria del caucho y materias plásticas	2,5	-0,5	2,0	2,0	3,7	1,8	3,8
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	0,9	2,9	3,8	3,6	4,3	0,7	4,5
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	1,0	0,5	1,5	1,5	1,8	0,4	1,9
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	0,1	0,6	0,7	0,6	1,7	1,1	1,8
17	Fabricación de material de transporte	0,1	0,8	1,0	0,9	2,4	1,5	2,5
18	Industrias manufactureras diversas	0,1	0,7	0,9	0,6	0,3	-0,3	0,6
19	Captación, depuración y distribución de agua	23,3	-13,4	9,9	0,0	0,1	0,1	10,0
20	Producción y distribución de energía y gas	13,7	-10,0	3,7	0,0	0,5	0,5	4,1
21	Construcción	1,5	7,1	8,7	0,0	0,0	0,0	8,7
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	4,8	-2,3	2,5	0,0	0,0	0,0	2,5
23	Hoteles (Turismo)	0,7	1,2	1,9	0,0	0,4	0,4	2,3
24	Restaurantes	11,4	9,8	21,2	0,0	0,0	0,0	21,3
25	Otras actividades económicas (Servicios)	27,1	9,7	36,7	18,4	8,7	-9,7	27,0
TOTAL		1.619,3	0,0	1.619,3	2.446,8	3.257,8	811,0	2.430,3
Consumo humano		65,6	0,0	65,6				65,6
AD Total		1.684,9		(hm³/año)			HH Total	2.495,9
AD per cápita		1.415,5		(m³/habitante y año)			HH per cápita	2.096,8

Tabla 40. Componentes de la Huella Hídrica Total de la Región de Murcia por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde.

* AV producción corresponde al Agua Virtual calculada con la demanda final de las TIO. Se refiere al AV asociada al proceso productivo de un sector consumida en el interior.

Fuente: Elaboración propia.

5.15. Comunidad Foral de Navarra

5.15.1. Distribución sectorial del Agua Directa

El volumen de Agua Directa de los distintos usos de agua en la Comunidad Foral de Navarra en el año 2001 alcanza la magnitud de 1.882 hm³, lo que supone el 3% del Agua Directa total de España.

En la Tabla 41 se presenta el Agua Directa de la C.A. diferenciando la parte correspondiente a cada sector.

La mayor parte del volumen de Agua Directa se imputa a la agricultura (51%), al sector ganadero (21%) y al sector industrial (16%). En menor proporción, al sector "Selvicultura" se le atribuye el 10% de Agua Directa, al consumo humano el 2% y al sector "Turismo" un volumen muy por debajo del 1% del total de Agua Directa de la Comunidad.

En relación a la procedencia del agua los resultados obtenidos muestran que los porcentajes son prácticamente iguales de Agua verde (49%) y de Agua azul (51%).

SECTOR	AGUA DIRECTA VERDE (hm ³)	AGUA DIRECTA AZUL (hm ³)	AGUA DIRECTA TOTAL (hm ³)
AGRICULTURA	339,7	627,8	967,5
GANADERÍA	391,1	5,7	396,8
SELVICULTURA	190,0	0,0	190,0
INDUSTRIA	0,0	297,6	297,6
TURISMO	0,0	0,3	0,3
CONSUMO HUMANO	0,0	29,8	29,8
TOTAL CC.AA.	920,8	961,2	1.882,0

Tabla 41. Resultados de Agua Directa de la Comunidad Foral de Navarra. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

5.15.2. Huella Hídrica de la Comunidad Foral de Navarra

En la Tabla 42 se muestran los resultados estimados de Huella Hídrica Total por sus componentes y los distintos sectores.

La Comunidad Foral de Navarra presenta una Huella Hídrica estimada en 2.511,6 metros cúbicos por habitante y año, siendo ésta 223 m³ superior a la media nacional. Este valor significa que se necesitan 6.881 litros de agua por habitante y día para mantener el nivel de vida y las pautas de consumo de su población. Los Recursos Hídricos totales empleados para la producción y el consumo humano alcanzan el valor de 1.882 hm³ mientras que 1.397 hm³ son suficientes para mantener su demanda para consumo interno. En consecuencia, el resultado del comercio supone 485 hm³ al año de Agua Virtual que se exporta a otros territorios. Observando estos datos desagregados por sectores,

se observa que esta Comunidad presenta una balanza comercial sectorial bastante equilibrada hablando en términos de Agua Virtual. El balance exportador se atribuye al sector "Industria de la alimentación" que, exportando 786,3 hm³ al año de Agua Virtual frente a los 272,1 hm³ que importan, es responsable de la práctica totalidad de las exportaciones de Agua Virtual al exterior.

En la composición sectorial de la Huella Hídrica Total destaca la participación prioritaria de los sectores tradicionales consumidores de agua, como son los sectores primarios y las Industrias de la alimentación; pero en este caso también destacan, en comparación con otras CC.AA., los sectores "Industria del papel, la edición, artes gráficas y reproducción" y "Metalurgia y fabricación de productos metálicos". Casi con la misma importancia que este último, se sitúa el sector de "Restaurantes" que contribuye a la formación de la Huella Hídrica Total con 31 hm³ al año.

Nº	RESULTADOS (hm³)	Uso del Agua (AD)	AV transvasada intersectorial	AV producción*	AV EXPORT	AV IMPORT	Balance neto comercio	HH TOTAL
1	Agricultura	967,5	-532,4	435,1	636,4	727,2	90,8	525,9
2	Ganadería y caza	396,8	-189,8	207,0	210,0	147,3	-62,7	144,4
3	Selvicultura y explotación forestal	190,0	-136,5	53,5	70,4	277,5	207,1	260,6
4	Pesca	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1,3	1,4
5	Industrias extractivas	0,6	0,2	0,8	1,1	1,2	0,2	1,0
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	1,0	203,7	204,7	248,6	136,3	-112,3	92,4
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	4,2	443,3	447,6	537,7	135,8	-401,9	45,7
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	0,3	11,5	11,9	15,5	24,9	9,3	21,2
9	Industria de la madera y del corcho	0,5	19,1	19,6	22,5	19,6	-2,9	16,8
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	143,1	32,4	175,6	211,2	75,7	-135,5	40,1
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	2,2	2,2
12	Industria química	3,4	8,9	12,3	15,9	28,0	12,1	24,4
13	Industria del caucho y materias plásticas	4,8	39,6	44,5	58,3	42,9	-15,4	29,0
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	22,4	-5,4	16,9	22,3	7,7	-14,6	2,3
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	68,8	-7,4	61,4	80,9	51,1	-29,8	31,6
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	2,0	16,6	18,6	24,5	9,6	-14,9	3,7
17	Fabricación de material de transporte	2,2	12,1	14,3	18,6	5,4	-13,3	1,0
18	Industrias manufactureras diversas	0,1	3,8	3,9	4,4	1,3	-3,1	0,8
19	Captación, depuración y distribución de agua	11,8	-6,9	4,9	0,0	0,0	0,0	4,9
20	Producción y distribución de energía y gas	7,4	-4,9	2,6	0,0	1,4	1,4	4,0
21	Construcción	0,9	2,4	3,3	0,0	0,0	0,0	3,3
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	1,8	-0,3	1,5	0,0	0,0	0,0	1,5
23	Hoteles (Turismo)	0,3	1,7	2,1	0,0	0,0	0,0	2,1
24	Restaurantes	6,8	24,3	31,1	0,0	0,0	0,0	31,1
25	Otras actividades económicas (Servicios)	15,2	63,8	79,1	10,2	7,1	-3,1	76,0
TOTAL		1.852,2	0,0	1.852,2	2.188,5	1.703,6	-484,9	1.367,3
Consumo humano		29,8	0,0	29,8				29,8
AD Total		1.882,0		(hm³/año)			HH Total	1.397,1
AD per cápita		3.383,3		(m³/habitante y año)			HH per cápita	2.511,6

Tabla 42. Componentes de la Huella Hídrica Total de la Comunidad Foral de Navarra por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde.

* AV producción corresponde al Agua Virtual calculada con la demanda final de las TIO. Se refiere al AV asociada al proceso productivo de un sector consumida en el interior.

Fuente: Elaboración propia.

5.16. País Vasco

5.16.1. Distribución sectorial del Agua Directa

El Agua Directa correspondiente a los distintos usos de agua en País Vasco en el año 2001 es igual a 1.666 hm³, el 2% del volumen de Agua Directa del conjunto de España.

En la Tabla 43 se presentan los volúmenes de Agua Directa imputados a los distintos sectores, diferenciando entre los tipos de agua según su procedencia.

Los mayores volúmenes de Agua Directa se atribuyen al sector "Selvicultura" y al sector "Ganadería". En el primer caso, el Agua Directa supone el 41% del volumen total de la C.A., mientras que en el caso de la ganadería este porcentaje es del 23%. El resto de usos presentan unos volúmenes de Agua Directa más moderados respecto al total de la C.A.; el 18% se imputa a la industria, el 11% a la agricultura, el 7% al sector "Consumo humano" y el 0,04% al sector turístico.

Considerando la procedencia del agua, el 72% del Agua Directa es Agua verde, y el 28% Agua azul.

SECTOR	AGUA DIRECTA VERDE (hm ³)	AGUA DIRECTA AZUL (hm ³)	AGUA DIRECTA TOTAL (hm ³)
AGRICULTURA	140,1	36,1	176,2
GANADERÍA	384,1	4,3	388,4
SELVICULTURA	679,7	0,0	679,7
INDUSTRIA	0,0	305,2	305,2
TURISMO	0,0	0,7	0,7
CONSUMO HUMANO	0,0	115,8	115,8
TOTAL CC.AA.	1.203,9	462,1	1.666,0

Tabla 43. Resultados de Agua Directa del País Vasco. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

5.16.2. Huella Hídrica del País Vasco

Los resultados obtenidos de la Huella Hídrica Total del País Vasco con sus distintos componentes y desagregados para cada sector se muestran en la Tabla 44.

Para el País Vasco se ha estimado una Huella Hídrica igual a 2.334,5 metros cúbicos por habitante y año, situándose ligeramente por encima de la media nacional. Los Recursos Hídricos empleados en esta Comunidad se han estimado en 1.666 hm³ para el año 2001, en cambio, su Huella indica anualmente un volumen de agua igual a 4.905,9 hm³, los cuales se satisfacen gracias a un balance comercial neto de 3.240 hm³ de Agua Virtual importada de otros territorios. Esto supone una Huella Externa del 66%, causada por la gran cantidad de productos agrícolas que importa el País Vasco, al ser estos productos los que gene-

ralmente tienen asociada una mayor cantidad de Agua Virtual. El Agua Virtual de las importaciones de productos agrícolas en el año 2001 asciende a un volumen de 2.551 hm³, que junto con los 501 hm³ de las importaciones de los productos de las industrias cárnicas y lácteas conforman la mayor parte de la Huella Externa.

Como suele ser común, los sectores con mayor peso en la Huella son los sectores primarios y las industrias de la alimentación, aunque en esta C.A. también destaca el sector "Metalúrgico y de la fabricación de productos metálicos", con una Huella de 230 hm³ y la "Industria de la madera y el corcho", con una Huella de 143 hm³ y una exportación neta (descontando importaciones) de 196 hm³. Por otro lado, en relación a la media nacional, en esta Comunidad destaca el sector "Restaurantes" que, con una Huella de 81 hm³, supone para toda la población vasca 105 litros diarios de agua por habitante.

Nº	RESULTADOS (hm³)	Uso del Agua (AD)	AV transvasada intersectorial	AV producción*	AV EXPORT	AV IMPORT	Balance neto comercio	HH TOTAL
1	Agricultura	176,2	-140,1	36,2	19,3	2.550,7	2.531,4	2.567,6
2	Ganadería y caza	388,4	-193,2	195,2	94,5	316,6	222,0	417,2
3	Selvicultura y explotación forestal	679,7	-644,1	35,6	13,6	153,4	139,8	175,4
4	Pesca	0,9	0,3	1,2	0,8	7,1	6,3	7,5
5	Industrias extractivas	0,3	0,3	0,6	0,6	34,0	33,4	34,0
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	1,5	200,9	202,4	87,8	501,2	413,4	615,7
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	5,1	95,7	100,8	69,3	60,8	-8,5	92,2
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	0,7	0,5	1,2	0,9	4,7	3,8	5,1
9	Industria de la madera y del corcho	0,2	340,7	340,9	316,3	118,3	-198,0	142,9
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	13,2	54,2	67,4	58,1	37,4	-20,7	46,6
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	7,0	0,1	7,1	4,9	1,0	-3,9	3,2
12	Industria química	17,7	3,3	21,0	19,2	32,8	13,6	34,6
13	Industria del caucho y materias plásticas	23,4	2,6	26,0	25,2	5,1	-20,1	5,8
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	4,5	0,8	5,3	5,2	4,4	-0,9	4,4
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	40,4	24,4	64,8	61,3	226,0	164,7	229,5
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	1,9	31,1	33,0	29,0	22,8	-6,2	26,8
17	Fabricación de material de transporte	1,1	13,7	14,8	13,9	6,3	-7,6	7,2
18	Industrias manufactureras diversas	0,5	73,1	73,5	45,1	17,1	-28,0	45,5
19	Captación, depuración y distribución de agua	71,0	-31,0	40,1	0,0	0,0	0,0	40,1
20	Producción y distribución de energía y gas	25,1	-19,6	5,5	1,1	7,5	6,4	12,0
21	Construcción	2,5	57,2	59,7	0,0	0,0	0,0	59,7
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	6,3	-2,8	3,5	0,0	0,0	0,0	3,5
23	Hoteles (Turismo)	0,7	5,3	6,0	0,0	0,2	0,2	6,2
24	Restaurantes	35,3	50,1	85,4	6,6	2,0	-4,6	80,8
25	Otras actividades económicas (Servicios)	46,6	76,4	123,0	20,6	24,1	3,6	126,6
TOTAL		1.550,2	0,0	1.550,2	893,5	4.133,4	3.239,9	4.790,1
Consumo humano		115,8	0,0	115,8				115,8
AD Total		1.666,0		(hm³/año)			HH Total	4.905,9
AD per cápita		792,8		(m³/habitante y año)			HH per cápita	2.334,5

Tabla 44. Componentes de la Huella Hídrica Total del País Vasco por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde.

* AV producción corresponde al Agua Virtual calculada con la demanda final de las TIO. Se refiere al AV asociada al proceso productivo de un sector consumida en el interior.

Fuente: Elaboración propia.

5.17. La Rioja

5.17.1. Distribución sectorial del Agua Directa

La Rioja se caracteriza por ser la C.A. peninsular con menor volumen de Agua Directa, estimándose en 2001 un valor igual a 595,2 hm³. Respecto al volumen de Agua Directa de España sólo se le atribuye el 1% del agua.

Los volúmenes de agua de cada sector se pueden consultar en la Tabla 45. Se ha diferenciado también entre los distintos tipos de agua, Agua verde y Agua azul.

La mayor parte del Agua Directa estimada para La Rioja se le imputa al sector agrícola (56%). El resto de usos presentan volúmenes de Agua Directa más moderados; respecto al total de la C.A., el sector ganadero tiene un Agua Directa equivalente al 32%, el "Consumo humano" al 2% y, con volúmenes inferiores, el sector selvicultura y el sector "Turismo", 2% y 0,2% respectivamente.

Considerando la procedencia del agua, el volumen de Agua verde es el más elevado, alcanzando el 61% del total, mientras que al Agua azul le corresponde el 39%.

SECTOR	AGUA DIRECTA VERDE (hm ³)	AGUA DIRECTA AZUL (hm ³)	AGUA DIRECTA TOTAL (hm ³)
AGRICULTURA	142,3	192,5	334,8
GANADERÍA	187,4	1,8	189,1
SELVICULTURA	31,0	0,0	31,0
INDUSTRIA	0,0	26,0	26,0
TURISMO	0,0	0,2	0,2
CONSUMO HUMANO	0,0	14,1	14,1
TOTAL CC.AA.	360,6	234,6	595,2

Tabla 45. Resultados de Agua Directa de La Rioja. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

5.17.2. Huella Hídrica de La Rioja

La Huella Hídrica Total de la Rioja se muestra en la Tabla 46 con sus componentes estimados y desagregada por sectores.

La C.A. de La Rioja cuenta con una Huella Hídrica estimada de 2.228,7 metros cúbicos por habitante y año, ligeramente inferior a la media nacional. Dada su escasa población, esto supone una Huella de 603 hm³ anuales, mientras que sus Recursos Hídricos empleados ascienden a 595 hm³, alcanzando prácticamente el mismo valor de la

Huella Hídrica Total. Por lo tanto, su Huella Externa es sólo del 1%, poseyendo una balanza comercial casi equilibrada hablando en términos de Agua Virtual.

Los sectores más relevantes en materia de Huella Hídrica son el sector "Agricultura", con una Huella igual a 240 hm³, y los sectores que hacen referencia a las industrias de la alimentación. Por otro lado, destacan los sectores "Industria textil" y "Restaurantes" con una contribución en la Huella de 15 y 12 hm³ respectivamente.

Nº	RESULTADOS (hm³)	Uso del Agua (AD)	AV transvasada intersectorial	AV producción*	AV EXPORT	AV IMPORT	Balance neto comercio	HH TOTAL
1	Agricultura	334,8	-106,8	228,0	204,1	217,0	12,9	240,9
2	Ganadería y caza	189,1	-161,7	27,4	19,3	46,2	26,9	54,3
3	Selvicultura y explotación forestal	31,0	-13,4	17,6	17,5	19,8	2,3	19,9
4	Pesca	0,3	0,0	0,4	0,3	0,0	-0,3	0,1
5	Industrias extractivas	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	0,2	93,4	93,6	85,8	104,5	18,7	112,3
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	0,4	149,4	149,9	135,7	76,1	-59,6	90,3
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	0,1	6,8	6,9	6,7	14,9	8,1	15,0
9	Industria de la madera y del corcho	0,0	2,2	2,2	1,9	5,2	3,3	5,5
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	0,0	4,8	4,9	4,4	3,5	-0,9	4,0
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2
12	Industria química	0,7	1,2	1,9	1,9	4,8	2,9	4,9
13	Industria del caucho y materias plásticas	1,4	4,5	6,0	5,9	1,3	-4,6	1,4
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	0,1	0,5	0,6	0,6	0,2	-0,3	0,2
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	0,2	1,7	1,9	1,9	1,2	-0,7	1,3
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	0,2	1,3	1,5	1,4	0,6	-0,8	0,7
17	Fabricación de material de transporte	0,2	1,1	1,3	1,3	0,1	-1,2	0,1
18	Industrias manufactureras diversas	1,8	0,7	2,5	1,9	0,4	-1,5	1,0
19	Captación, depuración y distribución de agua	6,8	-6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	Producción y distribución de energía y gas	2,1	-2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	Construcción	0,5	1,8	2,3	0,0	0,0	0,0	2,3
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	1,5	-0,3	1,2	0,0	0,0	0,0	1,2
23	Hoteles (Turismo)	0,2	0,6	0,8	0,0	0,0	0,0	0,8
24	Restaurantes	3,2	8,4	11,6	0,0	0,0	0,0	11,6
25	Otras actividades económicas (Servicios)	6,2	12,3	18,6	0,0	2,0	1,9	20,5
TOTAL		581,1	0,0	581,1	490,6	498,1	7,5	588,5
Consumo humano		14,1	0,0	14,1				14,1
AD Total		595,2		(hm³/año)			HH Total	602,7
AD per cápita		2.201,0		(m³/habitante y año)			HH per cápita	2.228,7

Tabla 46. Componentes de la Huella Hídrica Total de La Rioja por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde.

* AV producción corresponde al Agua Virtual calculada con la demanda final de las TIO. Se refiere al AV asociada al proceso productivo de un sector consumida en el interior.

Fuente: Elaboración propia.



6. HUELLA HÍDRICA POR ORGANISMOS DE CUENCA

6.1. Resultados Integrados

Los principales resultados obtenidos para el año 2005 se muestran en la Tabla 47. En ella se observan los indicadores estándar de Huella Hídrica por habitante y año y la Huella Hídrica Total de la que deriva. También se muestra la Huella Hí-

drica Adaptada, representando los Recursos Hídricos utilizados en la producción del territorio, tanto total como per cápita. En el Gráfico 2 se comparan los indicadores de Huella Hídrica Estándar y Huella Hídrica Adaptada para todas las Demarcaciones Hidrográficas.

RESULTADOS	HH Estándar Total (hm ³)	HH Estándar (m ³ /hab y año)	HH Adaptada Total (hm ³)	HH Adaptada (m ³ /hab y año)
MIÑO-SIL	1.986,4	2.334,3	2.478,6	2.912,7
GALICIA-COSTA	4.694,0	2.339,8	2.943,0	1.467,0
CANTÁBRICO OCCIDENTAL	3.733,0	2.265,2	2.697,7	1.637,0
CANTÁBRICO ORIENTAL	1.482,8	2.590,4	584,7	1.021,4
CUENCAS INTERNAS DEL PAÍS VASCO	3.394,3	2.588,5	546,4	416,7
EBRO	7.199,3	2.370,3	11.535,0	3.797,8
CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA	16.579,6	2.579,1	3.245,3	504,8
DUERO	5.084,0	2.308,4	9.745,0	4.424,8
JÚCAR	10.847,2	2.277,0	5.375,9	1.128,5
ISLAS BALEARES	2.259,8	2.298,6	727,1	739,6
TAJO	18.191,1	2.541,2	7.033,0	982,5
SEGURA	4.367,4	2.439,3	2.586,8	1.444,8
GUADIANA	3.382,2	2.373,5	8.166,7	5.730,9
GUADALQUIVIR	10.099,3	2.391,4	10.500,4	2.486,4
TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	839,7	2.391,6	459,2	1.307,9
GUADALETE Y BARBATE	1.988,2	2.391,6	1.188,7	1.429,9
CUENCA MEDITERRANEA ANDALUZA	5.779,1	2.391,6	2.218,5	918,1
ISLA DE HIERRO	22,1	2.109,6	9,3	885,7
FUERTEVENTURA	182,8	2.109,6	43,5	501,9
LANZAROTE	259,6	2.109,6	30,1	244,7
TENERIFE	1.769,7	2.109,6	265,7	316,8
ISLA DE LA PALMA	179,8	2.109,6	68,2	800,4
ISLA DE LA GOMERA	45,9	2.109,6	11,4	523,3
GRAN CANARIA	1.692,4	2.109,6	233,5	291,0
ESPAÑA	106.059,5	2.412,2	72.693,4	1.653,3

Tabla 47. Indicadores de la Huella Hídrica (HH) de España y las Demarcaciones para el año 2005. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde.

Fuente: Elaboración propia.

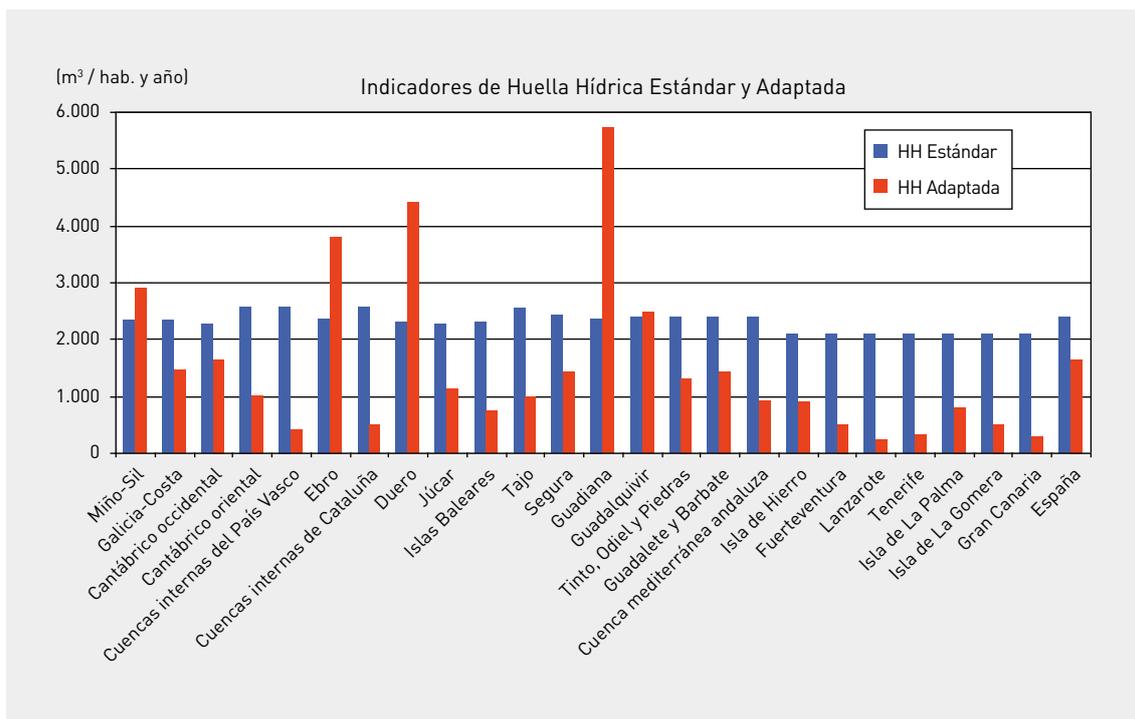


Gráfico 2. Huella Hídrica Estándar (HH) de España y las Demarcaciones per cápita frente a la Huella Hídrica Adaptada per cápita. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde. Año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 48 se muestra la evolución de los principales indicadores en las Demarcaciones durante los años 1996, 2001 y 2005. Los indicadores son la Huella Hídrica Estándar per cápita, re-

lativa al consumo, y la Huella Hídrica Adaptada per cápita, relativa a la producción, en cada Demarcación.

EVOLUCIÓN	HH Estándar			HH Adaptada		
	1996	2001	2005	1996	2001	2005
MIÑO-SIL	1.940,3	2.242,1	2.334,3	2.151,4	2.771,6	2.912,7
GALICIA-COSTA	1.931,8	2.238,0	2.339,8	1.532,7	1.307,7	1.467,0
CANTÁBRICO OCCIDENTAL	1.909,3	2.171,2	2.265,2	1.047,1	1.871,7	1.637,0
CANTÁBRICO ORIENTAL	2.107,5	2.342,7	2.590,4	919,2	1.260,2	1.021,4
CUENCAS INTERNAS DEL PAÍS VASCO	2.087,7	2.334,5	2.588,5	459,6	545,3	416,7
EBRO	2.073,8	2.258,6	2.370,3	3.685,6	4.565,9	3.797,8
CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA	2.544,1	2.534,7	2.579,1	449,2	511,9	504,8
DUERO	1.979,1	2.261,4	2.308,4	3.596,1	4.424,1	4.424,8
JÚCAR	2.091,7	2.042,6	2.277,0	1.322,1	1.301,1	1.128,5
ISLAS BALEARES	1.972,6	2.036,7	2.298,6	1.055,8	648,0	739,6
TAJO	2.194,5	2.389,4	2.541,2	871,4	1.066,0	982,5
SEGURA	2.029,8	2.096,0	2.439,3	1.758,7	1.685,4	1.444,8
GUADIANA	1.976,0	2.271,2	2.373,5	5.137,4	5.401,3	5.730,9
GUADALQUIVIR	2.192,8	2.266,2	2.391,4	2.216,9	2.391,6	2.486,4
TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	2.198,4	2.264,8	2.391,6	1.635,4	2.511,5	1.307,9
GUADALETE Y BARBATE	2.198,4	2.264,8	2.391,6	980,8	1.332,1	1.429,9
CUENCA MEDITERRANEA ANDALUZA	2.198,4	2.264,8	2.391,6	954,2	963,2	918,1
ISLA DE HIERRO	1.481,4	1.715,9	2.109,6	1.057,0	1.111,8	885,7
FUERTEVENTURA	1.481,4	1.715,9	2.109,6	400,3	657,5	501,9
LANZAROTE	1.481,4	1.715,9	2.109,6	211,3	258,7	244,7
TENERIFE	1.481,4	1.715,9	2.109,6	396,8	350,9	316,8
ISLA DE LA PALMA	1.481,4	1.715,9	2.109,6	767,1	829,6	800,4
ISLA DE LA GOMERA	1.481,4	1.715,9	2.109,6	873,4	754,2	523,3
GRAN CANARIA	1.481,4	1.715,9	2.109,6	206,1	282,6	291,0
ESPAÑA	2.123,8	2.288,2	2.412,2	1.570,2	1.793,1	1.653,3

Tabla 48. Evolución de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada per cápita de España y las Demarcaciones Hidrográficas en los años 1996, 2001 y 2005. Valores en metros cúbicos por habitante y año.

Fuente: Elaboración propia.

6.2. Demarcación del Miño-Sil

La Demarcación Miño-Sil tiene su origen en el Real Decreto 266/2008 de 22 de febrero, por el que se modifica la Confederación Hidrográfica del Norte y se divide en la Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil y la del Cantábrico.

La Huella Hídrica Estándar es de 2.334,3 metros cúbicos por habitante y año, valor ligeramente inferior a la media nacional (2.412,2 metros cúbicos por habitante y año). En cambio, su Huella Hídrica Adaptada es de 2.912,7 metros cúbicos por habitante y año, muy superior a la media nacional, siendo ésta una característica propia de las cuencas del norte peninsular. En la Tabla 49 se muestran los componentes de la Huella para los veinticinco sectores en que se han subdividido los sistemas productivos.

Lo más destacable de esta Demarcación es el peso del sector maderero. El sector "Selvicultura", que emplea solamente Agua verde, consume el 57% de la Huella Hídrica Adaptada Total (1.422,8 hm³). En este sentido, hay que tener en cuenta que el Agua verde contabilizada para este sector es aquella que ha sido necesaria para el crecimiento de la madera cortada ese mismo año.

Del análisis del indicador se observa que las "Industrias de la madera y el papel" suponen un 13% de la Huella Hídrica Estándar (257,9 hm³) más un 12% del propio sector "Selvicultura" (231,3 hm³); lo que indica que existe un volumen de Agua Virtual, procedente de este sector, que se exporta hacia otros territorios foráneos a la Demarcación.



Nº	RESULTADOS	HH Estándar Verde (hm³)	HH Estándar Azul (hm³)	HH Estándar Total (hm³)	HH Adaptada Verde (hm³)	HH Adaptada Azul (hm³)	HH Adaptada Total (hm³)
1	Agricultura	661,2	133,3	794,5	394,6	57,3	451,9
2	Ganadería y caza	143,1	7,6	150,7	470,4	9,6	480,0
3	Selvicultura y explotación forestal	231,3	0,0	231,3	1.422,8	0,0	1.422,8
4	Pesca	0,5	1,1	1,6	0,0	0,3	0,3
5	Industrias extractivas	0,2	1,5	1,7	0,0	24,4	24,4
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	233,9	13,1	247,0	0,0	0,5	0,5
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	46,6	14,4	61,0	0,0	0,9	0,9
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	1,0	0,7	1,7	0,0	0,0	0,0
9	Industria de la madera y del corcho	167,5	0,5	168,0	0,0	0,4	0,4
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	87,3	2,6	89,9	0,0	3,2	3,2
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,3	1,1	1,4	0,0	0,1	0,1
12	Industria química	0,7	0,7	1,4	0,0	0,7	0,7
13	Industria del caucho y materias plásticas	3,4	0,5	4,0	0,0	0,7	0,7
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	0,4	0,7	1,1	0,0	1,7	1,7
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	0,8	2,1	2,9	0,0	2,1	2,1
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	1,0	0,4	1,4	0,0	0,2	0,2
17	Fabricación de material de transporte	1,8	1,1	2,8	0,0	0,3	0,3
18	Industrias manufactureras diversas	5,7	0,3	6,0	0,0	0,3	0,3
19	Captación, depuración y distribución de agua	0,7	13,1	13,8	0,0	17,5	17,5
20	Producción y distribución de energía y gas	0,3	4,3	4,6	0,0	4,2	4,2
21	Construcción	27,4	6,1	33,5	0,0	0,8	0,8
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	0,1	1,8	1,8	0,0	1,1	1,1
23	Hoteles (Turismo)	2,6	1,6	4,2	0,0	0,4	0,4
24	Restaurantes	25,8	21,2	47,0	0,0	6,8	6,8
25	Otras actividades económicas (Servicios)	45,3	20,0	65,3	0,0	9,6	9,6
TOTAL		1.688,9	249,8	1.938,7	2.287,8	143,2	2.431,0
Consumo humano		0,0	47,6	47,6	0,0	47,6	47,6
Unidades: hm³/año		HH Estándar Total		1.986,4	HH Adaptada Total		2.478,6
Unidades: m³/habitante y año		HH Estándar per cap.		2.334,3	HH Adaptada per cap.		2.912,7

Tabla 49. Componentes de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada de la Demarcación del Miño-Sil por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde para el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

6.3. Demarcación de Galicia Costa

La delimitación del ámbito territorial de Galicia-Costa comprende las cuencas que se encuentran íntegramente en el territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia y que son las correspondientes a los ríos vertientes al mar Cantábrico, excepto la de los ríos Eo y Navia; y las cuencas vertientes al Océano Atlántico con la exclusión de los sistemas Miño-Sil, río Limia y Duero Norte, por ser éstas también cuencas intercomunitarias e internacionales.

Galicia costa posee una Huella Hídrica Estándar per cápita de 2.339,8 metros cúbicos por habitante y año, ligeramente inferior a la media nacional. Su Huella Hídrica Adaptada alcanza un valor de 1.467 metros cúbicos por habitante y año y un total de 2.943 hm³ anuales. Los componentes de la

Huella desagregados por sectores se muestran en la Tabla 50.

Al observar las características de la distribución sectorial de los usos del agua se encuentran similitudes con la Demarcación del Miño-Sil, en concreto, en lo que se refiere a los sectores relacionados con la madera. En este caso, el sector "Selvicultura" representa el 58% del total de la Huella Hídrica Adaptada, siendo todo ello Agua verde (1.694,6 hm³).

Del análisis de la estructura del indicador se obtiene que las industrias de la madera y el papel suponen un 15% de la Huella Hídrica Estándar (464,7 y 234 hm³ respectivamente) y la Huella del sector "Selvicultura" equivale al 9% del valor total (434,9 hm³). Es de resaltar que en esta Demarcación el consumo humano supone el 35% (111,3 hm³) del total del Agua azul.



Nº	RESULTADOS	HH Estándar Verde (hm³)	HH Estándar Azul (hm³)	HH Estándar Total (hm³)	HH Adaptada Verde (hm³)	HH Adaptada Azul (hm³)	HH Adaptada Total (hm³)
1	Agricultura	1.715,2	178,4	1.893,5	436,6	38,7	475,2
2	Ganadería y caza	359,9	19,0	378,9	496,1	11,0	507,1
3	Selvicultura y explotación forestal	434,9	0,0	434,9	1.694,6	0,0	1.694,6
4	Pesca	1,3	3,1	4,4	0,0	8,7	8,7
5	Industrias extractivas	0,4	3,1	3,5	0,0	4,3	4,3
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	601,8	33,2	635,0	0,0	0,9	0,9
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	107,4	12,6	120,0	0,0	1,7	1,7
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	1,2	0,6	1,8	0,0	0,2	0,2
9	Industria de la madera y del corcho	463,4	1,3	464,7	0,0	0,9	0,9
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	227,1	6,9	234,0	0,0	13,5	13,5
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,3	3,1	3,4	0,0	3,9	3,9
12	Industria química	0,5	1,1	1,7	0,0	1,1	1,1
13	Industria del caucho y materias plásticas	1,1	1,0	2,1	0,0	0,6	0,6
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	0,9	1,7	2,6	0,0	2,0	2,0
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	1,5	5,3	6,8	0,0	5,6	5,6
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	1,9	0,8	2,7	0,0	0,4	0,4
17	Fabricación de material de transporte	4,4	2,7	7,1	0,0	2,7	2,7
18	Industrias manufactureras diversas	12,1	0,2	12,3	0,0	0,0	0,0
19	Captación, depuración y distribución de agua	1,9	29,3	31,2	0,0	37,9	37,9
20	Producción y distribución de energía y gas	0,6	10,7	11,2	0,0	15,6	15,6
21	Construcción	67,8	12,4	80,2	0,0	1,8	1,8
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	0,1	3,7	3,8	0,0	2,0	2,0
23	Hoteles (Turismo)	6,5	3,7	10,2	0,0	1,6	1,6
24	Restaurantes	47,1	35,7	82,8	0,0	23,5	23,5
25	Otras actividades económicas (Servicios)	107,3	46,3	153,7	0,0	25,7	25,7
TOTAL		4.166,7	416,0	4.582,7	2.627,2	204,4	2.831,7
Consumo humano		0,0	111,3	111,3	0,0	111,3	111,3
Unidades: hm³/año		HH Estándar Total		4.694,0	HH Adaptada Total		2.943,0
Unidades: m³/habitante y año		HH Estándar per cap.		2.339,8	HH Adaptada per cap.		1.467,0

Tabla 50. Componentes de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada de la Demarcación de Galicia Costa por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde para el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

6.4. Demarcación del Cantábrico

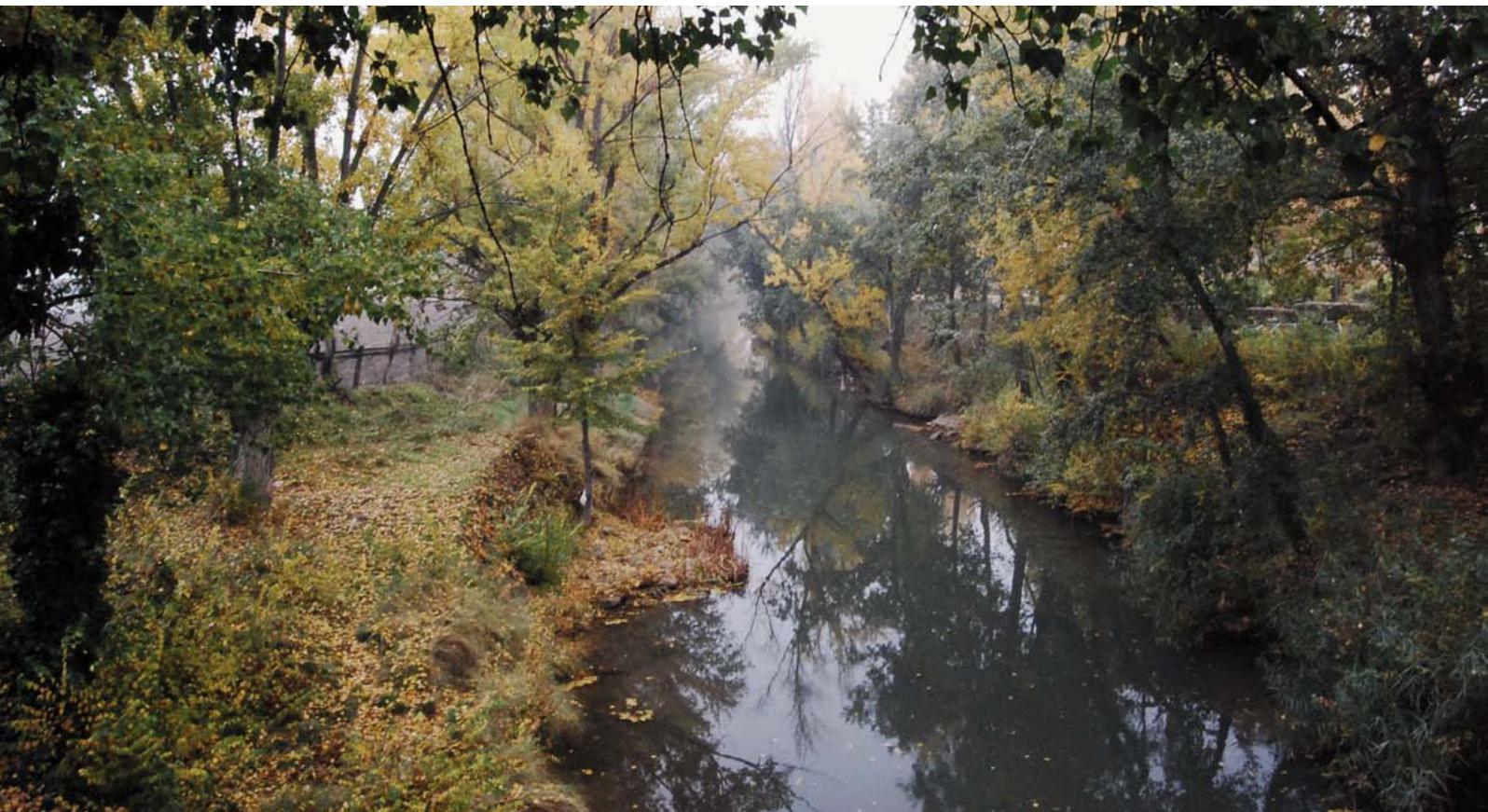
La Demarcación Hidrográfica del Cantábrico se configuró al mismo tiempo que la Demarcación del Miño-Sil, como se citó en su correspondiente apartado, mediante el Real Decreto 266/2008 de 22 de febrero. Posteriormente, y según el Real Decreto 29/2011, de 14 de enero, la Demarcación anterior se divide en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental y la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental.

Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental

En la Demarcación del Cantábrico Occidental la Huella Hídrica Estándar es de 2.265,2 metros cúbicos por habitante y año, mientras que la Huella Hídrica Adaptada es de 1.637,0 metros cúbicos por habitante y año, ambas ligeramente inferiores

a la media nacional. Los resultados por sectores se muestran en la Tabla 51.

En esta Demarcación destacan los sectores relacionados con la ganadería y la silvicultura. La Huella Hídrica Adaptada de la ganadería alcanza el 52% del total y está compuesta casi en su totalidad de Agua verde. A su vez, la Huella Hídrica Estándar de la ganadería y de las Industrias de la alimentación cárnica y láctea son las que tienen un mayor peso dentro de la Huella Hídrica Estándar de esta Demarcación, alcanzando porcentajes del 26% y 17% frente al valor total. En cuanto a la silvicultura, se ha estimado una Huella Hídrica Adaptada que representa un 25% del total, mientras que las industrias relacionadas con el sector (Industria de la madera y el papel) no representan ni un 1% del total de la Huella Hídrica Adaptada. Por otra parte, destaca el volumen de agua de consumo humano que supone el 22% del total de la Huella Hídrica Adaptada Azul, aunque si se contabilizan las dos aguas, azul y verde (Huella Hídrica Adaptada Total) este valor se reduce a un 4%.



Nº	RESULTADOS	HH Estándar Verde (hm³)	HH Estándar Azul (hm³)	HH Estándar Total (hm³)	HH Adaptada Verde (hm³)	HH Adaptada Azul (hm³)	HH Adaptada Total (hm³)
1	Agricultura	497,9	30,1	528,0	121,8	4,1	125,8
2	Ganadería y caza	952,1	13,2	965,3	1.392,9	14,9	1.407,8
3	Selvicultura y explotación forestal	471,6	0,0	471,6	686,4	0,0	686,4
4	Pesca	0,4	1,4	1,7	0,0	0,9	0,9
5	Industrias extractivas	99,7	161,8	261,6	0,0	75,4	75,4
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	609,3	15,3	624,6	0,0	7,9	7,9
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	28,1	11,2	39,4	0,0	5,0	5,0
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	1,2	1,5	2,7	0,0	0,7	0,7
9	Industria de la madera y del corcho	107,6	0,4	108,0	0,0	0,1	0,1
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	120,4	96,0	216,4	0,0	72,2	72,2
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,7	1,1	1,8	0,0	0,0	0,0
12	Industria química	2,9	41,9	44,7	0,0	41,3	41,3
13	Industria del caucho y materias plásticas	0,4	11,8	12,2	0,0	18,5	18,5
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	4,0	6,0	10,0	0,0	7,1	7,1
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	6,3	14,9	21,2	0,0	12,4	12,4
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	2,0	3,1	5,1	0,0	0,9	0,9
17	Fabricación de material de transporte	5,5	2,3	7,8	0,0	0,2	0,2
18	Industrias manufactureras diversas	43,8	1,1	44,9	0,0	0,0	0,0
19	Captación, depuración y distribución de agua	0,2	15,2	15,4	0,0	31,3	31,3
20	Producción y distribución de energía y gas	7,1	16,6	23,7	0,0	28,0	28,0
21	Construcción	54,2	14,8	69,0	0,0	2,3	2,3
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	0,1	2,3	2,3	0,0	4,2	4,2
23	Hoteles (Turismo)	2,0	2,5	4,5	0,0	1,7	1,7
24	Restaurantes	26,8	30,4	57,2	0,0	24,4	24,4
25	Otras actividades económicas (Servicios)	30,5	53,3	83,8	0,0	33,1	33,1
TOTAL		3.074,8	548,1	3.622,8	2.201,0	386,5	2.587,5
Consumo humano		0,0	110,2	110,2	0,0	110,2	110,2
Unidades: hm³/año		HH Estándar Total		3.733,0	HH Adaptada Total		2.697,7
Unidades: m³/habitante y año		HH Estándar per cap.		2.265,2	HH Adaptada per cap.		1.637,0

Tabla 51. Componentes de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada de la Demarcación del Cantábrico Occidental por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde para el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

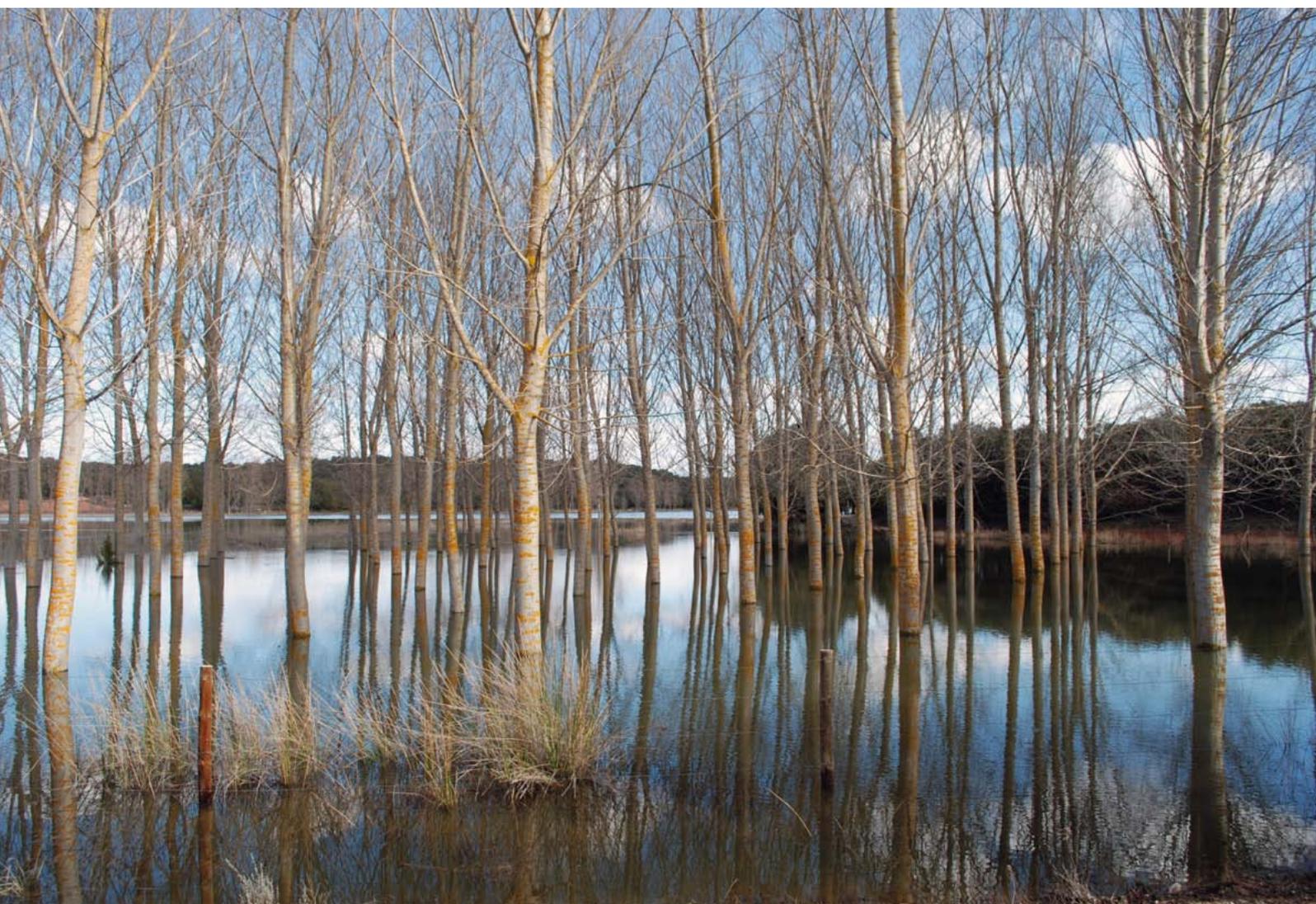
En la Demarcación del Cantábrico Oriental la Huella Hídrica Estándar es de 2.590,4 metros cúbicos por habitante y año, mientras que la Huella Hídrica Adaptada es de 1.021,4 metros cúbicos por habitante y año, ambas ligeramente inferiores a la media nacional. Los resultados por sectores se muestran en la Tabla 52.

La Huella Hídrica Adaptada de esta Demarcación está compuesta principalmente por Agua verde, destacando el consumo de agua de los sectores "Ganadería" y "Selvicultura", al igual que en el caso de la Demarcación del Cantábrico Occidental. Se alcanzan unos porcentajes frente a la Hue-

lla Hídrica Adaptada Total del 31% en ganadería y el 37% en selvicultura.

Mediante el análisis de la Huella Hídrica Estándar sectorial de esta Demarcación se puede observar que los sectores que presentan mayores Huellas son, por orden de importancia, "Agricultura" (21%), "Industrias de alimentación", tanto las cárnicas y lácteas (16%) como el resto (17%), y "Ganadería" (16%).

También es relevante el volumen de agua de consumo humano, que supone el 18% del total de la Huella Hídrica Adaptada Azul, alcanzando un valor del 5% frente al valor de Huella Hídrica Adaptada Total.



Nº	RESULTADOS	HH Estándar Verde (hm³)	HH Estándar Azul (hm³)	HH Estándar Total (hm³)	HH Adaptada Verde (hm³)	HH Adaptada Azul (hm³)	HH Adaptada Total (hm³)
1	Agricultura	230,4	75,4	305,8	26,2	0,7	27,0
2	Ganadería y caza	224,1	10,5	234,6	179,6	2,3	181,9
3	Selvicultura y explotación forestal	108,6	0,1	108,6	214,8	0,0	214,8
4	Pesca	0,8	2,2	3,0	0,0	0,0	0,0
5	Industrias extractivas	4,7	9,2	13,9	0,0	0,3	0,3
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	226,5	17,4	243,9	0,0	0,5	0,5
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	204,9	50,5	255,4	0,0	1,7	1,7
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	0,9	2,0	2,9	0,0	0,2	0,2
9	Industria de la madera y del corcho	40,7	0,2	40,9	0,0	0,2	0,2
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	11,5	4,5	16,0	0,0	23,4	23,4
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,1	1,0	1,1	0,0	0,0	0,0
12	Industria química	2,9	12,6	15,5	0,0	7,4	7,4
13	Industria del caucho y materias plásticas	2,0	2,4	4,5	0,0	9,9	9,9
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	0,5	1,3	1,8	0,0	3,0	3,0
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	21,9	77,4	99,4	0,0	41,9	41,9
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	4,9	4,7	9,6	0,0	0,6	0,6
17	Fabricación de material de transporte	0,9	2,0	3,0	0,0	0,3	0,3
18	Industrias manufactureras diversas	10,0	0,5	10,5	0,0	0,2	0,2
19	Captación, depuración y distribución de agua	0,0	4,5	4,5	0,0	8,1	8,1
20	Producción y distribución de energía y gas	0,1	5,5	5,6	0,0	5,4	5,4
21	Construcción	8,3	3,8	12,1	0,0	0,9	0,9
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	0,0	1,1	1,1	0,0	1,8	1,8
23	Hoteles (Turismo)	0,8	0,6	1,5	0,0	0,3	0,3
24	Restaurantes	10,1	11,4	21,5	0,0	12,5	12,5
25	Otras actividades económicas (Servicios)	13,9	23,0	36,8	0,0	13,3	13,3
TOTAL		1.129,7	323,8	1.453,6	420,6	134,9	555,5
Consumo humano		0,0	29,2	29,2	0,0	29,2	29,2
Unidades: hm³/año		HH Estándar Total		1.482,8	HH Adaptada Total		584,7
Unidades: m³/habitante y año		HH Estándar per cap.		2.590,4	HH Adaptada per cap.		1.021,4

Tabla 52. Componentes de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada de la Demarcación del Cantábrico Oriental por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde para el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

6.5. Cuencas Internas del País Vasco

La configuración de las Cuencas Internas del País Vasco comprende la superficie de los ríos que discurren íntegramente por la Comunidad Autónoma del País Vasco, lo que incluye la de aquellos que desembocan en las aguas de transición de otros ríos intercomunitarios.

La Huella Hídrica Estándar es de 2.588,5 metros cúbicos por habitante y año, más de cien metros cúbicos por encima de la media nacional. En cambio, su Huella Hídrica Adaptada es de 416,7 metros cúbicos por habitante y año, muy inferior al valor medio de la media nacional de 1.653,3 metros cúbicos por habitante y año. La diferencia

entre ambos indicadores se debe al comercio de Agua Virtual con otros territorios externos. La Tabla 53 muestra los resultados para cada sector productivo.

En relación a los resultados obtenidos de estos indicadores a nivel sectorial cabe destacar la Huella Hídrica Adaptada de los sectores industriales y los del sector servicios, que suponen, respectivamente, un 18% y un 12% de la Huella Hídrica Adaptada Total. Sin contabilizar el Agua verde, que supone el 65% de la Huella Hídrica Adaptada Total, estos porcentajes ascienden al 42% para las industrias y 28% para los sectores de servicios. En el caso del consumo humano, su Huella Hídrica Adaptada representa el 29% de total de la Huella Hídrica Adaptada Azul.



Nº	RESULTADOS	HH Estándar Verde (hm³)	HH Estándar Azul (hm³)	HH Estándar Total (hm³)	HH Adaptada Verde (hm³)	HH Adaptada Azul (hm³)	HH Adaptada Total (hm³)
1	Agricultura	524,9	133,7	658,6	21,3	0,7	22,1
2	Ganadería y caza	531,9	23,8	555,7	120,1	1,6	121,7
3	Selvicultura y explotación forestal	213,6	0,1	213,7	170,4	0,0	170,4
4	Pesca	2,0	5,1	7,1	0,0	0,9	0,9
5	Industrias extractivas	11,3	22,2	33,6	0,0	0,2	0,2
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	541,3	40,9	582,1	0,0	0,8	0,8
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	495,3	120,8	616,1	0,0	2,6	2,6
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	1,1	3,7	4,8	0,0	0,4	0,4
9	Industria de la madera y del corcho	95,7	0,3	96,1	0,0	0,1	0,1
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	26,0	8,3	34,3	0,0	6,3	6,3
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,1	2,3	2,3	0,0	6,8	6,8
12	Industria química	5,1	29,1	34,2	0,0	6,8	6,8
13	Industria del caucho y materias plásticas	0,7	5,5	6,2	0,0	8,5	8,5
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	1,3	2,9	4,2	0,0	2,0	2,0
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	52,9	184,4	237,3	0,0	18,5	18,5
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	11,7	11,3	23,0	0,0	1,2	1,2
17	Fabricación de material de transporte	2,2	4,9	7,2	0,0	0,5	0,5
18	Industrias manufactureras diversas	24,0	1,3	25,3	0,0	0,3	0,3
19	Captación, depuración y distribución de agua	0,1	10,2	10,3	0,0	18,3	18,3
20	Producción y distribución de energía y gas	0,3	12,8	13,1	0,0	23,9	23,9
21	Construcción	19,8	8,7	28,6	0,0	2,0	2,0
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	0,1	2,5	2,6	0,0	4,8	4,8
23	Hoteles (Turismo)	1,9	1,4	3,3	0,0	0,6	0,6
24	Restaurantes	22,5	25,4	47,8	0,0	25,0	25,0
25	Otras actividades económicas (Servicios)	29,4	50,5	79,8	0,0	34,6	34,6
TOTAL		2.615,3	712,0	3.327,3	311,9	167,5	479,4
Consumo humano		0,0	67,0	67,0	0,0	67,0	67,0
Unidades: hm³/año		HH Estándar Total		3.394,3	HH Adaptada Total		546,4
Unidades: m³/habitante y año		HH Estándar per cap.		2.588,5	HH Adaptada per cap.		416,7

Tabla 53. Componentes de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada de las Cuencas Internas del País Vasco por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde para el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

6.6. Demarcación del Ebro

En el ámbito territorial de la Demarcación del Ebro, el indicador Huella Hídrica Estándar alcanza el valor de 2.370,3 metros cúbicos por habitante y año, ligeramente inferior a la media española pese a ser la tercera Demarcación que más agua utiliza en la producción, después del Duero y el Guadiana, como se desprende del valor que alcanza su Huella Hídrica Adaptada, 3.797,8 metros cúbicos por habitante y año. Se observa que en la Demarcación del Ebro se emplea gran cantidad de los Recursos Hídricos, casi el 70% en la agricultura, cuyos productos se exportan una vez sa-

tisfecha la demanda interna. También cabe destacar los sectores “Ganadería” y “Selvicultura” como importantes usuarios de agua, pues son responsables del 15 y el 8% respectivamente de la Huella Hídrica Adaptada Total.

La Huella Hídrica Adaptada Total alcanza el valor de 11.535 hm³, distribuida en un 46% de Agua azul y un 54% de Agua verde. Por su parte, el indicador Huella Hídrica Estándar no supera los 7.199,3 hm³ en todo el territorio, lo que refuerza el papel de la Demarcación del Ebro como exportadora neta de Agua Virtual.



Nº	RESULTADOS	HH Estándar Verde (hm³)	HH Estándar Azul (hm³)	HH Estándar Total (hm³)	HH Adaptada Verde (hm³)	HH Adaptada Azul (hm³)	HH Adaptada Total (hm³)
1	Agricultura	1.300,2	2.119,2	3.419,4	2.661,7	5.352,4	8.014,1
2	Ganadería y caza	589,9	212,0	801,9	1.633,4	50,6	1.684,0
3	Selvicultura y explotación forestal	719,6	0,2	719,7	924,4	0,0	924,4
4	Pesca	0,6	3,0	3,6	0,0	1,0	1,0
5	Industrias extractivas	3,2	14,0	17,2	0,0	4,0	4,0
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	393,2	77,1	470,3	0,0	4,5	4,5
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	305,8	367,2	673,0	0,0	11,2	11,2
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	17,6	21,2	38,8	0,0	4,8	4,8
9	Industria de la madera y del corcho	70,5	1,6	72,2	0,0	1,1	1,1
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	35,1	30,0	65,0	0,0	148,0	148,0
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,7	3,4	4,1	0,0	0,4	0,4
12	Industria química	20,4	106,9	127,3	0,0	88,0	88,0
13	Industria del caucho y materias plásticas	38,8	42,8	81,6	0,0	70,3	70,3
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	0,8	3,4	4,3	0,0	26,3	26,3
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	13,8	70,8	84,6	0,0	71,8	71,8
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	4,8	7,1	11,9	0,0	4,0	4,0
17	Fabricación de material de transporte	1,1	4,0	5,1	0,0	4,8	4,8
18	Industrias manufactureras diversas	8,0	25,2	33,2	0,0	81,1	81,1
19	Captación, depuración y distribución de agua	0,2	27,2	27,4	0,0	68,9	68,9
20	Producción y distribución de energía y gas	0,5	12,3	12,8	0,0	30,1	30,1
21	Construcción	10,9	10,8	21,8	0,0	4,1	4,1
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	0,3	10,8	11,1	0,0	13,0	13,0
23	Hoteles (Turismo)	4,5	8,3	12,7	0,0	2,7	2,7
24	Restaurantes	42,9	84,8	127,8	0,0	40,3	40,3
25	Otras actividades económicas (Servicios)	71,1	115,3	186,5	0,0	66,2	66,2
TOTAL		3.654,6	3.378,7	7.033,3	5.219,5	6.149,5	11.369,0
Consumo humano		0,0	165,9	165,9	0,0	165,9	165,9
Unidades: hm³/año		HH Estándar Total		7.199,3	HH Adaptada Total		11.535,0
Unidades: m³/habitante y año		HH Estándar per cap.		2.370,3	HH Adaptada per cap.		3.797,8

Tabla 54. Componentes de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada de la Demarcación del Ebro por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde para el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

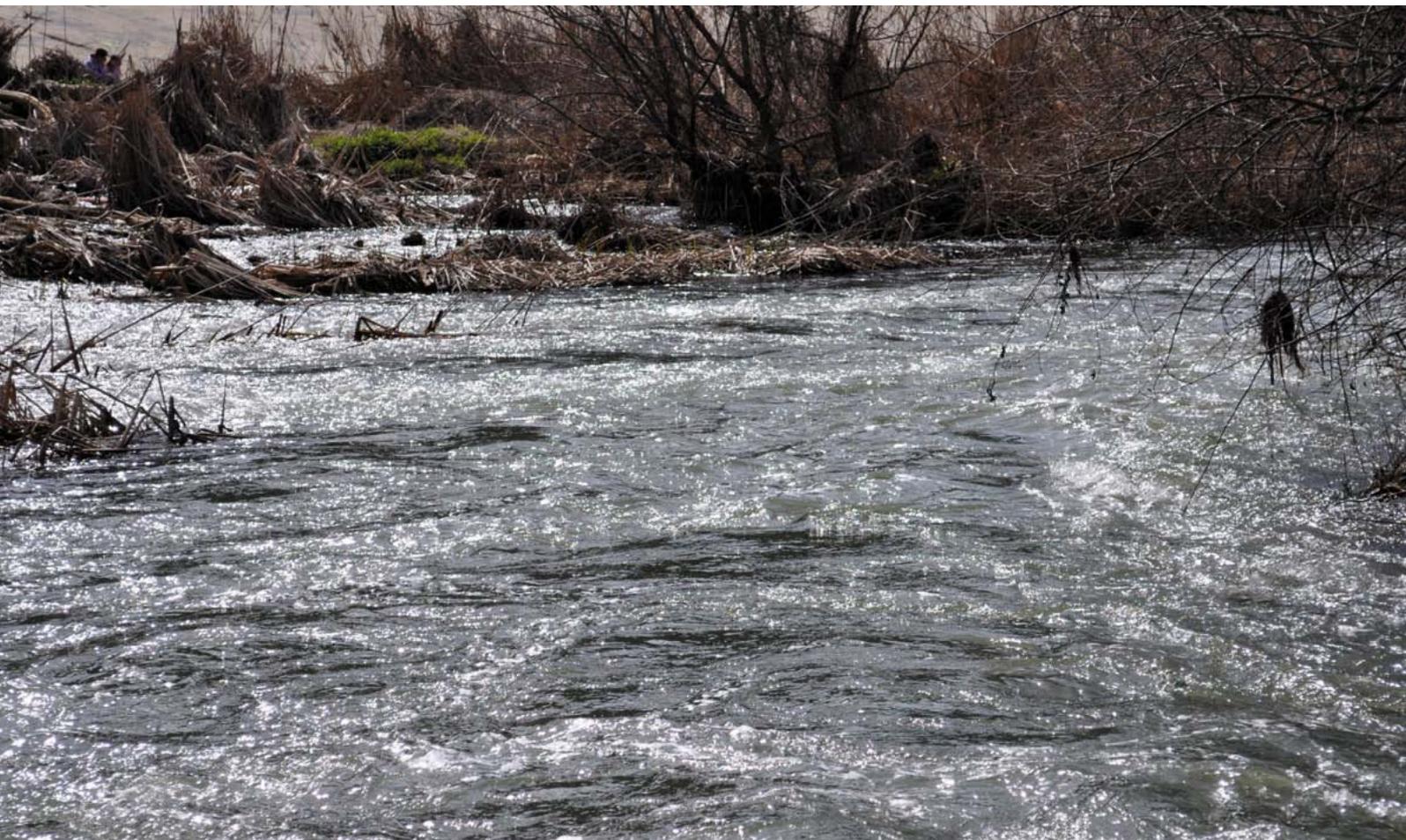
6.7. Cuencas Internas de Cataluña

Se denominan Cuencas Internas de Cataluña a la agrupación de la vertiente oriental de la red hidrográfica de Cataluña, caracterizada por incluir los ríos que nacen en Cataluña y que finalizan su recorrido en el Mediterráneo. Esta agrupación incluye las cuencas de los ríos Llobregat, Ter, Muga, Daró, Fluviá, Francolí, Foix, Besós, Gayá, Tordera y Riudecañas, así como la totalidad de las ramblas costeras comprendidas entre la frontera con Francia y el desagüe del río Cenia. La totalidad de la cuenca hidrográfica del Ebro y la del Cenia no forman parte de esta Demarcación.

La Huella Hídrica Estándar alcanza un valor de 2.579,1 metros cúbicos por habitante y año, valor ligeramente por encima de la media nacional. Sin embargo, la Huella Hídrica Adaptada es igual a

504,8 metros cúbicos por habitante y año, valor que representa menos de un tercio de la media nacional. La diferencia entre ambos indicadores se explica mediante el Agua Virtual del comercio extraterritorial, que junto a la Huella Hídrica Adaptada forma la Huella Hídrica Estándar. En la Tabla 55 se muestran estos resultados para los distintos sectores productivos.

En relación a los resultados sectoriales, destacan especialmente los sectores relacionados con la agricultura y la silvicultura, con una Huella Hídrica Adaptada que representa el 24% y 29%, respectivamente, de la Huella Hídrica Adaptada Total. Gran parte de este volumen de agua es Agua verde, representando el 58% de la Huella Hídrica Adaptada Total. En cuanto al Agua azul destaca el consumo humano con un 24% respecto al total de Huella Hídrica Adaptada Azul.



Nº	RESULTADOS	HH Estándar Verde (hm³)	HH Estándar Azul (hm³)	HH Estándar Total (hm³)	HH Adaptada Verde (hm³)	HH Adaptada Azul (hm³)	HH Adaptada Total (hm³)
1	Agricultura	4.114,1	6.645,9	10.760,0	499,6	275,2	774,8
2	Ganadería y caza	615,4	352,2	967,6	235,4	13,9	249,3
3	Selvicultura y explotación forestal	1.726,6	0,0	1.726,7	939,5	0,0	939,5
4	Pesca	1,0	6,1	7,1	0,0	2,0	2,0
5	Industrias extractivas	4,1	82,6	86,7	0,0	6,0	6,0
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	474,8	284,1	758,9	0,0	10,5	10,5
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	256,3	386,3	642,7	0,0	17,4	17,4
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	3,9	59,5	63,4	0,0	104,9	104,9
9	Industria de la madera y del corcho	167,8	0,4	168,2	0,0	0,2	0,2
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	20,7	13,6	34,3	0,0	21,1	21,1
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,2	10,0	10,2	0,0	7,9	7,9
12	Industria química	7,2	106,2	113,4	0,0	148,2	148,2
13	Industria del caucho y materias plásticas	20,7	24,5	45,2	0,0	45,4	45,4
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	2,2	4,7	6,9	0,0	3,8	3,8
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	7,8	15,8	23,5	0,0	11,3	11,3
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	10,3	13,6	23,9	0,0	3,6	3,6
17	Fabricación de material de transporte	3,0	6,2	9,1	0,0	3,4	3,4
18	Industrias manufactureras diversas	15,2	5,6	20,8	0,0	1,3	1,3
19	Captación, depuración y distribución de agua	0,1	66,0	66,1	0,0	100,1	100,1
20	Producción y distribución de energía y gas	0,4	33,4	33,8	0,0	58,7	58,7
21	Construcción	20,8	21,7	42,5	0,0	7,8	7,8
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	0,2	30,6	30,9	0,0	36,1	36,1
23	Hoteles (Turismo)	15,7	31,5	47,2	0,0	10,6	10,6
24	Restaurantes	89,7	212,1	301,8	0,0	123,4	123,4
25	Otras actividades económicas (Servicios)	49,8	158,8	208,7	0,0	178,0	178,0
TOTAL		7.628,2	8.571,3	16.199,5	1.674,5	1.190,7	2.865,2
Consumo humano		0,0	380,1	380,1	0,0	380,1	380,1
Unidades: hm³/año		HH Estándar Total		16.579,6	HH Adaptada Total		3.245,3
Unidades: m³/habitante y año		HH Estándar per cap.		2.579,1	HH Adaptada per cap.		504,8

Tabla 55. Componentes de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada de las Cuencas Internas de Cataluña por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde para el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

6.8. Demarcación del Duero

La Demarcación del Duero tiene una Huella Hídrica Estándar de 2.308,4 metros cúbicos por habitante y año, aproximadamente cien metros cúbicos por debajo de la media nacional, y una Huella Hídrica Adaptada de 4.424,8 metros cúbicos por habitante y año, muy superior al valor medio nacional del indicador. La diferencia entre ambos valores se debe, principalmente, al valor obtenido de Huella Hídrica Adaptada verde para la Demarcación, consecuencia del aprovechamiento que se hace de este volumen de agua en los sectores "Agricultura", "Ganadería" y "Selvicultura". Este intenso aprovechamiento del Agua verde hace que prácticamente el 96% de la Huella

Hídrica Adaptada Total esté relacionada con estos tres sectores. De forma independiente, la agricultura representa el 49%, la ganadería el 31% y la selvicultura el 17%.

En cuanto a la Huella Hídrica Estándar destaca especialmente el valor obtenido para el sector "Selvicultura", equivalente al 23% de la Huella Hídrica Estándar Total. En el caso de los sectores agrícola y ganadero se obtienen valores de Huella Hídrica Estándar bastante reducidos respecto a su valor de Huella Hídrica Adaptada, debido principalmente a las transferencias intersectoriales. Por esta razón, las industrias de la alimentación representan un 13% del total de la Huella Hídrica Estándar.



Nº	RESULTADOS	HH Estándar Verde (hm³)	HH Estándar Azul (hm³)	HH Estándar Total (hm³)	HH Adaptada Verde (hm³)	HH Adaptada Azul (hm³)	HH Adaptada Total (hm³)
1	Agricultura	907,8	1.042,5	1.950,3	2.056,6	2.675,6	4.732,2
2	Ganadería y caza	255,6	13,9	269,6	2.961,7	39,4	3.001,1
3	Selvicultura y explotación forestal	1.164,8	0,2	1.165,0	1.654,5	0,0	1.654,5
4	Pesca	0,1	0,5	0,6	0,0	0,2	0,2
5	Industrias extractivas	0,2	6,6	6,8	0,0	19,2	19,2
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	346,9	21,8	368,7	0,0	5,5	5,5
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	133,7	146,9	280,7	0,0	6,6	6,6
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	8,7	7,8	16,5	0,0	0,2	0,2
9	Industria de la madera y del corcho	81,5	0,3	81,7	0,0	0,2	0,2
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	116,5	2,2	118,7	0,0	2,0	2,0
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	3,2	0,5	3,7	0,0	0,0	0,0
12	Industria química	8,2	4,6	12,8	0,0	7,0	7,0
13	Industria del caucho y materias plásticas	44,7	2,4	47,2	0,0	8,7	8,7
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	1,3	1,6	2,9	0,0	2,6	2,6
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	3,6	3,7	7,3	0,0	3,3	3,3
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	5,1	2,3	7,3	0,0	0,7	0,7
17	Fabricación de material de transporte	3,6	1,5	5,1	0,0	3,4	3,4
18	Industrias manufactureras diversas	22,4	3,3	25,7	0,0	2,6	2,6
19	Captación, depuración y distribución de agua	0,4	42,5	42,9	0,0	42,7	42,7
20	Producción y distribución de energía y gas	0,9	8,7	9,6	0,0	35,9	35,9
21	Construcción	54,7	25,2	79,9	0,0	2,8	2,8
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	0,5	7,1	7,6	0,0	7,8	7,8
23	Hoteles (Turismo)	5,4	4,3	9,7	0,0	1,5	1,5
24	Restaurantes	137,2	127,6	264,9	0,0	28,7	28,7
25	Otras actividades económicas (Servicios)	113,8	56,7	170,5	0,0	47,0	47,0
TOTAL		3.420,8	1.534,7	4.955,5	6.672,8	2.943,7	9.616,4
Consumo humano		0,0	128,5	128,5	0,0	128,5	128,5
Unidades: hm³/año		HH Estándar Total		5.084,0	HH Adaptada Total		9.745,0
Unidades: m³/habitante y año		HH Estándar per cap.		2.308,4	HH Adaptada per cap.		4.424,8

Tabla 56. Componentes de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada de la Demarcación del Duero por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde para el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

6.9. Demarcación del Júcar

La Huella Hídrica Estándar del Júcar se estima en 2.227 metros cúbicos por habitante y año y la Huella Hídrica Adaptada es de 1.128,5 metros cúbicos por habitante y año, ambas ligeramente inferiores a la media nacional.

La Tabla 57 muestra los resultados sectoriales obtenidos para la Demarcación del Júcar para el año 2005.

La "Agricultura" es el sector con más peso en el cómputo total, tanto en la Huella Hídrica Adaptada como en la Huella Hídrica Estándar suponiendo, respectivamente, el 70% y el 50% del valor total de los indicadores. Este valor se compensa con el obtenido para las Industrias de la Alimentación que apenas representan el 1% del valor total de la Huella Hídrica Adaptada y el 22% de la Huella Hídrica Estándar.



Nº	RESULTADOS	HH Estándar Verde (hm³)	HH Estándar Azul (hm³)	HH Estándar Total (hm³)	HH Adaptada Verde (hm³)	HH Adaptada Azul (hm³)	HH Adaptada Total (hm³)
1	Agricultura	2.188,4	3.248,2	5.436,6	1.660,5	2.129,5	3.790,0
2	Ganadería y caza	234,9	41,9	276,8	374,9	9,0	383,9
3	Selvicultura y explotación forestal	411,1	0,1	411,2	449,9	0,0	449,9
4	Pesca	2,9	12,3	15,2	0,0	2,0	2,0
5	Industrias extractivas	38,3	75,7	114,0	0,0	0,8	0,8
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	565,4	170,3	735,6	0,0	13,5	13,5
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	655,7	1.023,8	1.679,5	0,0	40,9	40,9
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	38,2	62,8	101,0	0,0	4,5	4,5
9	Industria de la madera y del corcho	70,2	4,2	74,4	0,0	0,6	0,6
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	257,0	11,1	268,1	0,0	1,5	1,5
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,1	0,8	0,9	0,0	0,0	0,0
12	Industria química	6,1	88,7	94,8	0,0	14,0	14,0
13	Industria del caucho y materias plásticas	10,6	21,4	32,0	0,0	7,8	7,8
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	4,1	17,1	21,1	0,0	11,6	11,6
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	5,5	27,7	33,2	0,0	5,9	5,9
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	20,1	39,9	60,0	0,0	1,4	1,4
17	Fabricación de material de transporte	5,7	20,3	26,0	0,0	1,8	1,8
18	Industrias manufactureras diversas	11,1	5,7	16,9	0,0	2,0	2,0
19	Captación, depuración y distribución de agua	0,4	53,8	54,3	0,0	131,7	131,7
20	Producción y distribución de energía y gas	0,3	13,3	13,6	0,0	43,2	43,2
21	Construcción	253,5	312,8	566,4	0,0	6,2	6,2
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	0,1	9,4	9,5	0,0	17,2	17,2
23	Hoteles (Turismo)	26,2	36,0	62,2	0,0	6,4	6,4
24	Restaurantes	62,2	137,2	199,4	0,0	62,6	62,6
25	Otras actividades económicas (Servicios)	70,3	176,7	247,0	0,0	79,0	79,0
TOTAL		4.938,5	5.611,2	10.549,8	2.485,4	2.593,1	5.078,5
Consumo humano		0,0	297,4	297,4	0,0	297,4	297,4
Unidades: hm³/año		HH Estándar Total		10.847,2	HH Adaptada Total		5.375,9
Unidades: m³/habitante y año		HH Estándar per cap.		2.277,0	HH Adaptada per cap.		1.128,5

Tabla 57. Componentes de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada de la Demarcación del Júcar por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde para el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

6.10. Islas Baleares

En el contexto territorial de las Islas Baleares se ha estimado una Huella Hídrica Estándar de 2.298,6 metros cúbicos por habitante y año, un valor aproximadamente cien metros cúbicos inferior al obtenido para la media nacional. El valor de la Huella Hídrica Adaptada es igual a 739,6 metros cúbicos por habitante y año, menos de la mitad del valor medio nacional. Independientemente de que ambos valores son menores que la media nacional, resulta evidente la importación neta de Agua Virtual de este territorio.

La diferencia existente entre ambos indicadores se debe al Agua Virtual que proviene del comercio. La mayor parte de este volumen de agua importada está relacionado con los alimentos; en los sectores de "Agricultura" y "Ganadería" cuya Huella Hídrica Adaptada es 502,1 hm³ mientras que el valor obtenido para la Huella Hídrica Estándar es igual a 1.185,6 hm³, debido a los flujos virtuales de agua procedentes del comercio de productos vinculados a la alimentación. Destaca, a su vez, el sector "Servicios" que representa el 4% de la demanda de agua total y alcanza el 11% de la Huella Hídrica Estándar. Los resultados obtenidos para la Demarcación de Islas Baleares se muestran en la Tabla 58.



Nº	RESULTADOS	HH Estándar Verde (hm³)	HH Estándar Azul (hm³)	HH Estándar Total (hm³)	HH Adaptada Verde (hm³)	HH Adaptada Azul (hm³)	HH Adaptada Total (hm³)
1	Agricultura	378,2	138,8	517,0	240,6	91,1	331,7
2	Ganadería y caza	603,2	65,4	668,6	168,8	1,5	170,4
3	Selvicultura y explotación forestal	32,5	0,0	32,5	55,5	0,0	55,5
4	Pesca	0,0	0,5	0,5	0,0	0,5	0,5
5	Industrias extractivas	0,3	0,7	1,0	0,0	0,0	0,0
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	120,1	15,5	135,7	0,0	0,2	0,2
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	241,0	96,1	337,1	0,0	0,6	0,6
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	3,0	1,9	4,8	0,0	0,0	0,0
9	Industria de la madera y del corcho	1,4	0,2	1,6	0,0	0,0	0,0
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	2,7	2,3	5,0	0,0	0,0	0,0
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	2,6	4,8	7,5	0,0	0,0	0,0
12	Industria química	11,5	6,7	18,1	0,0	0,0	0,0
13	Industria del caucho y materias plásticas	3,2	2,1	5,3	0,0	0,0	0,0
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	1,3	5,6	6,9	0,0	0,9	0,9
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	3,3	9,8	13,1	0,0	0,7	0,7
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	3,3	6,2	9,5	0,0	0,0	0,0
17	Fabricación de material de transporte	4,4	5,3	9,7	0,0	0,0	0,0
18	Industrias manufactureras diversas	6,5	3,4	9,9	0,0	0,0	0,0
19	Captación, depuración y distribución de agua	0,1	11,8	11,8	0,0	23,1	23,1
20	Producción y distribución de energía y gas	0,1	2,8	3,0	0,0	10,3	10,3
21	Construcción	7,7	5,3	13,0	0,0	1,8	1,8
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	0,2	7,2	7,4	0,0	9,9	9,9
23	Hoteles (Turismo)	10,9	9,3	20,2	0,0	12,9	12,9
24	Restaurantes	67,3	47,0	114,3	0,0	26,2	26,2
25	Otras actividades económicas (Servicios)	136,1	120,3	256,4	0,0	32,5	32,5
TOTAL		1.640,9	569,0	2.209,9	465,0	212,2	677,2
Consumo humano		0,0	49,9	49,9	0,0	49,9	49,9
Unidades: hm³/año		HH Estándar Total		2.259,8	HH Adaptada Total		727,1
Unidades: m³/habitante y año		HH Estándar per cap.		2298,6	HH Adaptada per cap.		739,6

Tabla 58. Componentes de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada de la Demarcación de las Islas Baleares por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde para el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

6.11. Demarcación del Tajo

La Demarcación del Tajo cuenta con una Huella Hídrica Estándar de 2.541,2 metros cúbicos por habitante y año, valor ligeramente superior a la media nacional. Seguramente este factor se debe a que mantiene en su territorio a la población de la capital nacional que, como se muestra en los resultados por Comunidades Autónomas, es una de las poblaciones con mayor Huella Hídrica Estándar, lo cual determina muchas características de esta Demarcación. Un ejemplo que evidencia este hecho es que su Huella Hídrica Adaptada per cápita sea igual a 982,5 metros cúbicos por habi-

tante y año, debido a su alta densidad de población, ya que el valor total obtenido es de 7.033 hm³, quinto valor más elevado dentro del territorio nacional. Este factor poblacional hace que esta Demarcación, con importantes recursos hídricos, finalmente sea netamente importadora de Agua Virtual para poder satisfacer su consumo interno. El 16% del Agua azul se destina a consumo humano directamente, aunque sólo represente un 6% del total, debido principalmente a que utiliza 4.438 hm³ de Agua verde, fundamentalmente en la alimentación de la ganadería, en agricultura y silvicultura. A su vez destaca que las industrias de la alimentación consideradas en conjunto suponen un 37% del total de la Huella Hídrica Estándar.



Nº	RESULTADOS	HH Estándar Verde (hm³)	HH Estándar Azul (hm³)	HH Estándar Total (hm³)	HH Adaptada Verde (hm³)	HH Adaptada Azul (hm³)	HH Adaptada Total (hm³)
1	Agricultura	2.025,4	3.208,0	5.233,4	1.244,9	1.362,4	2.607,3
2	Ganadería y caza	572,5	42,8	615,3	2.324,6	29,2	2.353,8
3	Selvicultura y explotación forestal	1.024,1	0,7	1.024,7	868,8	0,0	868,8
4	Pesca	1,1	29,0	30,1	0,0	0,9	0,9
5	Industrias extractivas	9,4	1.620,8	1.630,2	0,0	8,3	8,3
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	1.744,9	284,1	2.029,0	0,0	4,5	4,5
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	1.777,6	2.921,1	4.698,7	0,0	6,9	6,9
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	16,3	59,7	76,0	0,0	0,4	0,4
9	Industria de la madera y del corcho	63,0	4,0	67,0	0,0	0,2	0,2
10	Industria del papel, edición, artes gráficas y reproducción	38,9	53,0	91,9	0,0	6,5	6,5
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	1,1	49,2	50,3	0,0	1,7	1,7
12	Industria química	38,5	454,9	493,5	0,0	22,7	22,7
13	Industria del caucho y materias plásticas	19,5	96,6	116,1	0,0	6,0	6,0
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	1,5	20,7	22,1	0,0	4,4	4,4
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	4,9	118,2	123,1	0,0	5,8	5,8
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	23,2	279,1	302,4	0,0	3,1	3,1
17	Fabricación de material de transporte	8,4	181,7	190,1	0,0	2,4	2,4
18	Industrias manufactureras diversas	12,6	15,8	28,4	0,0	1,1	1,1
19	Captación, depuración y distribución de agua	0,1	40,5	40,5	0,0	113,7	113,7
20	Producción y distribución de energía y gas	0,2	15,2	15,5	0,0	63,6	63,6
21	Construcción	19,1	26,3	45,4	0,0	11,5	11,5
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	0,2	83,1	83,2	0,0	78,6	78,6
23	Hoteles (Turismo)	8,3	14,8	23,1	0,0	4,0	4,0
24	Restaurantes	46,8	158,6	205,4	0,0	142,7	142,7
25	Otras actividades económicas (Servicios)	65,9	468,5	534,3	0,0	292,8	292,8
TOTAL		7.523,3	10.246,4	17.769,7	4.438,2	2.173,4	6.611,6
Consumo humano		0,0	421,4	421,4	0,0	421,4	421,4
Unidades: hm³/año		HH Estándar Total		18.191,1	HH Adaptada Total		7.033,0
Unidades: m³/habitante y año		HH Estándar per cap.		2.541,2	HH Adaptada per cap.		982,5

Tabla 59. Componentes de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada de la Demarcación del Tajo por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde para el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

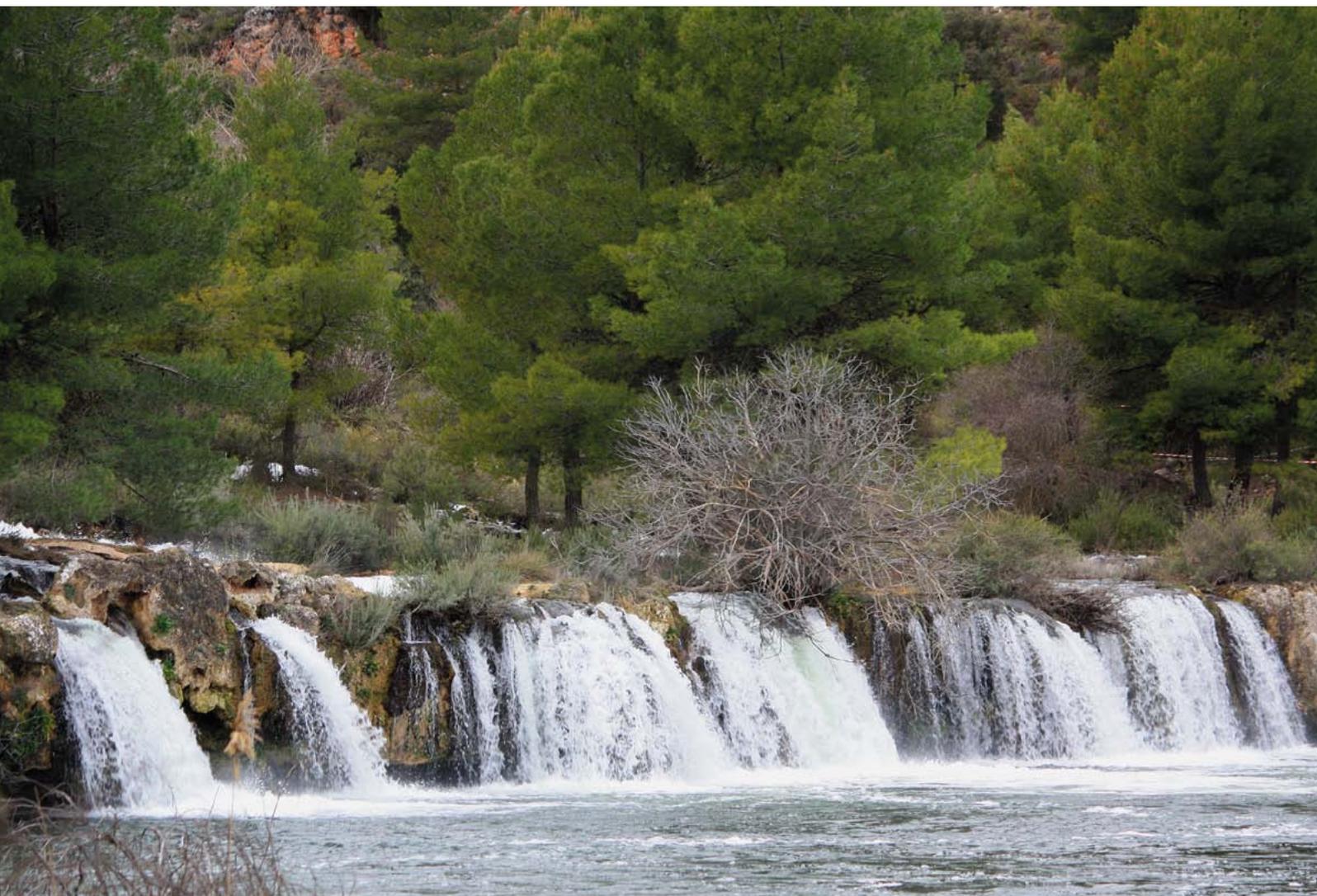
6.12. Demarcación del Segura

La Demarcación Hidrográfica del Segura comprende el territorio de las cuencas hidrográficas que vierten al mar Mediterráneo entre la desembocadura del río Almanzora y el margen izquierdo de la Gola del Segura en su desembocadura, incluidas las aguas de transición, además de la subcuenca hidrográfica de la Rambla de Canales y las subcuencas endorreicas de Yecla y Corral Rubio.

La Huella Hídrica Estándar para la Demarcación del Segura es de 2.439,3 metros cúbicos por habi-

tante y año y su Huella Hídrica Adaptada es de 1.444,8 metros cúbicos por habitante y año, alcanzando ambos indicadores valores próximos a la media nacional. La Tabla 60 muestra los resultados de estos indicadores desagregados por sectores.

En esta Demarcación destaca la importancia del sector "Agricultura" que representa el 76% del total de la Huella Hídrica Adaptada, siendo el siguiente sector en importancia el sector ganadero con un 11% compuesto fundamentalmente de Agua verde. En cuanto a la Huella Hídrica Estándar por sectores, las industrias de la alimentación suponen un 7% del total.



Nº	RESULTADOS	HH Estándar Verde (hm³)	HH Estándar Azul (hm³)	HH Estándar Total (hm³)	HH Adaptada Verde (hm³)	HH Adaptada Azul (hm³)	HH Adaptada Total (hm³)
1	Agricultura	1.102,7	2.353,0	3.455,6	636,7	1.339,2	1.975,9
2	Ganadería y caza	102,3	10,9	113,2	280,8	10,4	291,2
3	Selvicultura y explotación forestal	88,3	0,0	88,3	68,7	0,0	68,7
4	Pesca	0,3	1,3	1,6	0,0	0,4	0,4
5	Industrias extractivas	4,3	14,4	18,7	0,0	0,7	0,7
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	89,3	24,4	113,8	0,0	3,3	3,3
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	73,7	106,5	180,2	0,0	10,1	10,1
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	4,9	10,7	15,6	0,0	0,9	0,9
9	Industria de la madera y del corcho	9,7	0,6	10,3	0,0	0,2	0,2
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	23,2	2,1	25,3	0,0	0,2	0,2
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,0	4,7	4,7	0,0	2,4	2,4
12	Industria química	0,6	18,0	18,6	0,0	9,6	9,6
13	Industria del caucho y materias plásticas	1,5	4,4	5,9	0,0	3,7	3,7
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	0,4	4,3	4,7	0,0	1,4	1,4
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	0,6	3,8	4,4	0,0	1,2	1,2
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	1,9	4,6	6,5	0,0	0,2	0,2
17	Fabricación de material de transporte	0,7	3,5	4,2	0,0	0,1	0,1
18	Industrias manufactureras diversas	1,7	0,9	2,6	0,0	0,2	0,2
19	Captación, depuración y distribución de agua	0,0	12,5	12,6	0,0	19,4	19,4
20	Producción y distribución de energía y gas	0,1	6,2	6,3	0,0	19,7	19,7
21	Construcción	23,6	34,6	58,2	0,0	2,8	2,8
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	0,0	4,1	4,1	0,0	7,5	7,5
23	Hoteles (Turismo)	2,8	4,8	7,7	0,0	1,2	1,2
24	Restaurantes	12,5	32,6	45,1	0,0	20,8	20,8
25	Otras actividades económicas (Servicios)	9,5	42,1	51,5	0,0	37,3	37,3
TOTAL		1.554,7	2.705,0	4.259,7	986,2	1.492,9	2.479,1
Consumo humano		0,0	107,7	107,7	0,0	107,7	107,7
Unidades: hm³/año		HH Estándar Total		4.367,4	HH Adaptada Total		2.586,8
Unidades: m³/habitante y año		HH Estándar per cap.		2.439,3	HH Adaptada per cap.		1.444,8

Tabla 60. Componentes de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada de las Demarcaciones del Segura por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde para el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

6.12. Demarcación del Guadiana

La Huella Hídrica Estándar de esta Demarcación es de 2.373,5 metros cúbicos por habitante y año, similar a la media nacional y la Huella Hídrica Adaptada es de 5.730,9 metros cúbicos por habitante y año, más del doble de la media nacional. Esta diferencia respecto a la media se debe, entre otras cosas, al gran aprovechamiento que se hace del Agua verde en esta Demarcación, que

supone el 69% de la Huella Hídrica Adaptada. En la Tabla 60 se muestran los valores obtenidos para todos los sectores; cobran importancia los sectores productivos de agricultura, ganadería y silvicultura que son los que aprovechan directamente el Agua verde. Estos tres sectores juntos representan el 98% de la Huella Hídrica Adaptada Total, correspondiendo un 53% a la agricultura, un 32% a la ganadería y un 13% a la silvicultura. En cambio, en la Huella Hídrica Estándar toman relevancia las industrias de la alimentación suponiendo juntas un 33% del total.



Nº	RESULTADOS	HH Estándar Verde (hm³)	HH Estándar Azul (hm³)	HH Estándar Total (hm³)	HH Adaptada Verde (hm³)	HH Adaptada Azul (hm³)	HH Adaptada Total (hm³)
1	Agricultura	457,1	602,0	1.059,1	1.896,7	2.458,4	4.355,1
2	Ganadería y caza	188,5	16,3	204,8	2.568,9	25,2	2.594,1
3	Selvicultura y explotación forestal	423,6	0,4	424,0	1.068,6	0,0	1.068,6
4	Pesca	0,9	1,4	2,2	0,0	0,5	0,5
5	Industrias extractivas	6,7	6,1	12,8	0,0	0,2	0,2
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	421,9	109,8	531,8	0,0	0,7	0,7
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	284,9	299,1	584,0	0,0	1,8	1,8
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	17,7	22,0	39,7	0,0	0,1	0,1
9	Industria de la madera y del corcho	56,7	0,7	57,3	0,0	0,4	0,4
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	28,3	1,3	29,5	0,0	0,1	0,1
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,4	1,2	1,6	0,0	0,0	0,0
12	Industria química	65,7	24,4	90,2	0,0	2,0	2,0
13	Industria del caucho y materias plásticas	18,8	5,8	24,7	0,0	1,3	1,3
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	1,6	1,0	2,6	0,0	0,9	0,9
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	2,7	3,9	6,6	0,0	0,2	0,2
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	3,4	3,3	6,7	0,0	0,2	0,2
17	Fabricación de material de transporte	4,6	3,8	8,4	0,0	0,1	0,1
18	Industrias manufactureras diversas	13,3	0,7	14,0	0,0	0,0	0,0
19	Captación, depuración y distribución de agua	0,1	17,8	17,9	0,0	19,1	19,1
20	Producción y distribución de energía y gas	0,2	2,1	2,3	0,0	10,2	10,2
21	Construcción	18,1	7,1	25,2	0,0	0,9	0,9
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	0,1	1,1	1,2	0,0	1,1	1,1
23	Hoteles (Turismo)	3,6	3,6	7,1	0,0	0,7	0,7
24	Restaurantes	35,9	40,2	76,1	0,0	7,9	7,9
25	Otras actividades económicas (Servicios)	31,9	29,7	61,6	0,0	9,4	9,4
TOTAL		2.086,7	1.204,5	3.291,2	5.534,2	2.541,4	8.075,7
Consumo humano		0,0	91,0	91,0	0,0	91,0	91,0
Unidades: hm³/año		HH Estándar Total		3.382,2	HH Adaptada Total		8.166,7
Unidades: m³/habitante y año		HH Estándar per cap.		2.373,5	HH Adaptada per cap.		5.730,9

Tabla 61. Componentes de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada de las Demarcaciones del Guadiana por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde para el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

6.14. Demarcaciones del Sur

Las Demarcaciones del Sur son la Demarcación del Guadalquivir, la Demarcación del Guadalete y Barbate, Cuenca Mediterránea Andaluza y la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras y sus resultados sectoriales se muestran a continuación.

Demarcación del Guadalquivir

En la Demarcación del Guadalquivir, la Huella Hídrica Estándar es de 2.391,4 metros cúbicos por

habitante y año, valor ligeramente inferior a la media nacional. A su vez, la Huella Hídrica Adaptada de la Demarcación es de 2.486,4 metros cúbicos por habitante y año, más de 800 metros cúbicos por encima de la media nacional. La Tabla 62 muestra estos resultados desagregados para los distintos sectores productivos.

Por sectores destaca la Huella Hídrica Adaptada de la agricultura que supone el 71% del total, seguida por la ganadería con un 13% y la silvicultura con un 10%. En la Huella Hídrica Estándar destacan las industrias de la alimentación que juntas suponen el 37% del total, seguida por la agricultura con un 33%.



Nº	RESULTADOS	HH Estándar Verde (hm³)	HH Estándar Azul (hm³)	HH Estándar Total (hm³)	HH Adaptada Verde (hm³)	HH Adaptada Azul (hm³)	HH Adaptada Total (hm³)
1	Agricultura	1.520,0	1.823,9	3.343,9	3.376,1	4.054,5	7.430,6
2	Ganadería y caza	326,9	37,4	364,3	1.299,5	16,6	1.316,1
3	Selvicultura y explotación forestal	488,9	0,1	489,0	1.008,5	0,0	1.008,5
4	Pesca	0,9	1,7	2,6	0,0	0,3	0,3
5	Industrias extractivas	1,0	1,5	2,6	0,0	2,1	2,1
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	1.651,7	255,9	1.907,6	0,0	2,3	2,3
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	847,8	1.000,7	1.848,5	0,0	8,0	8,0
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	14,8	11,6	26,4	0,0	0,5	0,5
9	Industria de la madera y del corcho	124,2	13,2	137,4	0,0	13,9	13,9
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	48,7	11,2	60,0	0,0	11,0	11,0
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	3,1	17,8	21,0	0,0	13,4	13,4
12	Industria química	5,7	60,3	66,0	0,0	89,7	89,7
13	Industria del caucho y materias plásticas	2,2	20,2	22,4	0,0	26,8	26,8
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	3,1	8,8	12,0	0,0	18,0	18,0
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	3,1	21,7	24,8	0,0	20,6	20,6
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	2,2	9,1	11,3	0,0	4,7	4,7
17	Fabricación de material de transporte	2,0	6,2	8,1	0,0	2,6	2,6
18	Industrias manufactureras diversas	51,4	12,0	63,4	0,0	3,2	3,2
19	Captación, depuración y distribución de agua	0,8	59,5	60,3	0,0	93,6	93,6
20	Producción y distribución de energía y gas	1,6	32,3	33,9	0,0	20,5	20,5
21	Construcción	74,3	65,7	139,9	0,0	4,1	4,1
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	2,2	11,3	13,5	0,0	10,8	10,8
23	Hoteles (Turismo)	22,5	21,6	44,2	0,0	2,7	2,7
24	Restaurantes	364,7	278,8	643,6	0,0	38,0	38,0
25	Otras actividades económicas (Servicios)	272,0	181,1	453,1	0,0	58,7	58,7
TOTAL		5.835,8	3.963,6	9.799,5	5.684,2	4.516,4	10.200,6
Consumo humano		0,0	299,8	299,8	0,0	299,8	299,8
Unidades: hm³/año		HH Estándar Total		10.099,3	HH Adaptada Total		10.500,4
Unidades: m³/habitante y año		HH Estándar per cap.		2.391,4	HH Adaptada per cap.		2.486,4

Tabla 62. Componentes de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada de la Demarcación del Guadalquivir por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde para el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

Demarcación del Guadalete y Barbate

En esta Demarcación la Huella Hídrica Estándar es de 2.391,6 metros cúbicos por habitante y año, alcanzando un valor de Huella Hídrica Adaptada de 1.429,9 metros cúbicos por habitante y año, ambas ligeramente inferiores a la media nacional. Los resultados por sectores de ambos indicadores se muestran en la Tabla 63.

La agricultura y la ganadería tienen un gran peso en la Huella Hídrica Adaptada, suponiendo un 52% y un 35% respectivamente. Su importancia disminuye en la Huella Hídrica Estándar al pasar a 33% y 4%, respectivamente, pero aumentan los sectores relacionados de la industria de la alimentación. El sector "Consumo humano" supone el 13% de la Huella Hídrica Adaptada.



Nº	RESULTADOS	HH Estándar Verde (hm³)	HH Estándar Azul (hm³)	HH Estándar Total (hm³)	HH Adaptada Verde (hm³)	HH Adaptada Azul (hm³)	HH Adaptada Total (hm³)
1	Agricultura	300,2	361,0	661,2	306,8	309,2	615,9
2	Ganadería y caza	64,1	7,3	71,4	407,4	5,2	412,7
3	Selvicultura y explotación forestal	92,3	0,0	92,3	34,3	0,0	34,3
4	Pesca	0,2	0,3	0,5	0,0	0,6	0,6
5	Industrias extractivas	0,0	0,2	0,2	0,0	0,4	0,4
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	327,2	50,2	377,5	0,0	0,4	0,4
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	165,4	196,7	362,0	0,0	1,2	1,2
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	2,7	2,1	4,8	0,0	0,2	0,2
9	Industria de la madera y del corcho	23,8	2,6	26,5	0,0	3,5	3,5
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	9,1	2,2	11,4	0,0	1,8	1,8
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,6	3,6	4,2	0,0	0,0	0,0
12	Industria química	0,7	11,6	12,3	0,0	7,8	7,8
13	Industria del caucho y materias plásticas	0,1	3,9	4,1	0,0	1,4	1,4
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	0,6	1,8	2,4	0,0	1,8	1,8
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	0,6	4,3	4,9	0,0	2,4	2,4
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	0,4	1,8	2,1	0,0	0,6	0,6
17	Fabricación de material de transporte	0,3	1,2	1,5	0,0	2,2	2,2
18	Industrias manufactureras diversas	10,1	2,4	12,6	0,0	0,1	0,1
19	Captación, depuración y distribución de agua	0,2	11,8	12,0	0,0	13,4	13,4
20	Producción y distribución de energía y gas	0,3	6,5	6,8	0,0	4,1	4,1
21	Construcción	14,7	13,1	27,8	0,0	0,8	0,8
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	0,4	2,3	2,7	0,0	2,9	2,9
23	Hoteles (Turismo)	4,5	4,3	8,8	0,0	1,2	1,2
24	Restaurantes	73,1	55,8	128,8	0,0	7,5	7,5
25	Otras actividades económicas (Servicios)	54,3	36,1	90,4	0,0	12,4	12,4
TOTAL		1.146,1	783,0	1.929,1	748,5	381,0	1.129,5
Consumo humano		0,0	59,2	59,2	0,0	59,2	59,2
Unidades: hm³/año		HH Estándar Total		1.988,2	HH Adaptada Total		1.188,7
Unidades: m³/habitante y año		HH Estándar per cap.		2.391,6	HH Adaptada per cap.		1.429,9

Tabla 63. Componentes de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada de la Demarcación del Guadalete y Barbate por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde para el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

Cuenca Mediterránea Andaluza

La Huella Hídrica Estándar de la Demarcación de la Cuenca Mediterránea Andaluza es de 2.391,6 metros cúbicos por habitante y año, ligeramente inferior a la media nacional. Por otro lado, la Huella Hídrica Adaptada es de 918,1 metros cúbicos por habitante y año, alrededor de la mitad de la media nacional. Este indicador se reparte más o menos al 50% entre Agua azul y Agua verde. En la Tabla 64 pueden verse los resultados desagregados por sectores.

Al mostrarse por sectores se puede observar como cobran especial importancia en la Huella Hídrica Adaptada los sectores "Agricultura" (60%), "Ganadería" (12%) y "Selvicultura" (7%). En la Huella Hídrica Estándar son relevantes por su peso, la agricultura (33%) y las industrias de la alimentación (37%), seguidas por los restaurantes (6%) y los servicios (5%).



Nº	RESULTADOS	HH Estándar Verde (hm³)	HH Estándar Azul (hm³)	HH Estándar Total (hm³)	HH Adaptada Verde (hm³)	HH Adaptada Azul (hm³)	HH Adaptada Total (hm³)
1	Agricultura	872,6	1.049,3	1.921,9	599,3	722,6	1.321,9
2	Ganadería y caza	186,2	21,3	207,5	254,6	5,0	259,6
3	Selvicultura y explotación forestal	268,3	0,1	268,4	160,0	0,0	160,0
4	Pesca	0,4	0,9	1,4	0,0	1,1	1,1
5	Industrias extractivas	0,1	0,5	0,6	0,0	1,6	1,6
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	951,2	146,0	1.097,2	0,0	0,9	0,9
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	480,7	571,6	1.052,3	0,0	3,1	3,1
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	7,9	6,1	14,0	0,0	0,2	0,2
9	Industria de la madera y del corcho	69,3	7,7	77,0	0,0	6,3	6,3
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	26,6	6,5	33,1	0,0	6,2	6,2
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	1,8	10,4	12,2	0,0	4,9	4,9
12	Industria química	2,0	33,7	35,7	0,0	47,2	47,2
13	Industria del caucho y materias plásticas	0,4	11,4	11,8	0,0	9,8	9,8
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	1,8	5,1	6,9	0,0	11,2	11,2
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	1,6	12,5	14,1	0,0	23,0	23,0
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	1,1	5,1	6,2	0,0	1,8	1,8
17	Fabricación de material de transporte	0,9	3,3	4,2	0,0	0,5	0,5
18	Industrias manufactureras diversas	29,5	7,0	36,5	0,0	0,5	0,5
19	Captación, depuración y distribución de agua	0,5	34,3	34,8	0,0	68,2	68,2
20	Producción y distribución de energía y gas	0,9	18,8	19,8	0,0	18,5	18,5
21	Construcción	42,6	38,2	80,8	0,0	3,5	3,5
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	1,3	6,6	7,9	0,0	12,2	12,2
23	Hoteles (Turismo)	13,1	12,6	25,6	0,0	5,6	5,6
24	Restaurantes	212,5	162,1	374,5	0,0	36,5	36,5
25	Otras actividades económicas (Servicios)	157,9	104,8	262,7	0,0	42,0	42,0
TOTAL		3.331,2	2.275,9	5.607,1	1.014,0	1.032,5	2.046,5
Consumo humano		0,0	172,0	172,0	0,0	172,0	172,0
Unidades: hm³/año		HH Estándar Total		5.779,1	HH Adaptada Total		2.218,5
Unidades: m³/habitante y año		HH Estándar per cap.		2.391,6	HH Adaptada per cap.		918,1

Tabla 64. Componentes de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada de la Cuenca Mediterránea Andaluza por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde para el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras

Esta Demarcación tiene una Huella Hídrica Estándar de 2.391,6 metros cúbicos por habitante y año y una Huella Hídrica Adaptada de 1.307,9 metros cúbicos por habitante y año, ambas cercanas a la media nacional aunque ligeramente inferiores. Los resultados desagregados por sectores se muestran en la Tabla 65.

La Huella Hídrica Adaptada está compuesta en la misma proporción (próxima al 50%) de Agua verde y Agua azul. Mientras que los sectores con más peso son la agricultura con un 55%, la ganadería con un 22% y la industria química con un 7%. Por otro lado, la composición sectorial de la Huella Hídrica Estándar se distribuye en un 33% para agricultura, un 19% para la industria de la alimentación cárnica y láctea, un 18% para el resto de la industria de la alimentación, un 6% para restaurantes y un 5% para servicios.



Nº	RESULTADOS	HH Estándar Verde (hm³)	HH Estándar Azul (hm³)	HH Estándar Total (hm³)	HH Adaptada Verde (hm³)	HH Adaptada Azul (hm³)	HH Adaptada Total (hm³)
1	Agricultura	126,8	152,5	279,3	104,9	149,8	254,6
2	Ganadería y caza	27,1	3,1	30,1	98,1	1	99,1
3	Selvicultura y explotación forestal	39	0	39	11,4	0	11,4
4	Pesca	0,1	0,1	0,2	0	0,6	0,6
5	Industrias extractivas	0	0,1	0,1	0	0,6	0,6
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	138,2	21,2	159,4	0	0,1	0,1
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	69,9	83,1	152,9	0	0,3	0,3
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	1,2	0,9	2	0	0	0
9	Industria de la madera y del corcho	10,1	1,1	11,2	0	1,2	1,2
10	Industria del papel, edición, artes gráficas y reproducción	3,9	0,9	4,8	0	1,1	1,1
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,3	1,5	1,8	0	3,7	3,7
12	Industria química	0,3	4,9	5,2	0	31,7	31,7
13	Industria del caucho y materias plásticas	0,1	1,7	1,7	0	4	4
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	0,3	0,7	1	0	1,1	1,1
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	0,2	1,8	2	0	0,6	0,6
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	0,2	0,7	0,9	0	0,2	0,2
17	Fabricación de material de transporte	0,1	0,5	0,6	0	0,1	0,1
18	Industrias manufactureras diversas	4,3	1	5,3	0	0,1	0,1
19	Captación, depuración y distribución de agua	0,1	5	5	0	11	11
20	Producción y distribución de energía y gas	0,1	2,7	2,9	0	4,2	4,2
21	Construcción	6,2	5,6	11,7	0	0,5	0,5
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	0,2	1	1,1	0	0,9	0,9
23	Hoteles (Turismo)	1,9	1,8	3,7	0	0,3	0,3
24	Restaurantes	30,9	23,5	54,4	0	1,2	1,2
25	Otras actividades económicas (Servicios)	22,9	15,2	38,2	0	5,8	5,8
TOTAL		484	330,7	814,7	214,3	219,9	434,2
Consumo humano		0	25	25	0	25	25
Unidades: hm³/año		HH Estándar Total		839,7	HH Adaptada Total		459,2
Unidades: m³/habitante y año		HH Estándar per cap.		2.391,6	HH Adaptada per cap.		1.307,90

Tabla 65. Componentes de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada de la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde para el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

6.15. Islas Canarias

En las Islas Canarias la Huella Hídrica Estándar para el año 2005 es de 2.109,6 metros cúbicos por habitante y año mientras que la Huella Hídrica Adaptada es igual a 336,2 metros cúbicos por habitante y año. Esto supone que las Islas utilizan 661,7 hm³ mientras que el Agua Virtual asociada a su consumo es de 4.152,2 hm³ anuales. Este volumen virtual se compensa mediante el comercio

de productos, especialmente el asociado a los alimentos que son los que más Agua Virtual contienen. Destaca la demanda del consumo humano que representa un 16% de la Huella Hídrica Adaptada Total mientras que comparándola con la Huella Hídrica Estándar es equivalente a un 3%.

En la Tabla 66 se muestran los resultados obtenidos para las Islas Canarias.



Nº	RESULTADOS	HH Estándar Verde (hm³)	HH Estándar Azul (hm³)	HH Estándar Total (hm³)	HH Adaptada Verde (hm³)	HH Adaptada Azul (hm³)	HH Adaptada Total (hm³)
1	Agricultura	318,3	954,8	1.273,0	60,9	176,9	237,8
2	Ganadería y caza	512,1	21,4	533,5	125,6	1,8	127,3
3	Selvicultura y explotación forestal	234,8	0,3	235,1	11,3	0,0	11,3
4	Pesca	0,4	7,4	7,8	0,0	0,6	0,6
5	Industrias extractivas	1,7	71,7	73,4	0,0	0,1	0,1
6	Industria de la alimentación cárnica y láctea	523,0	80,4	603,4	0,0	1,0	1,0
7	Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	13,6	215,3	228,9	0,0	2,7	2,7
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	0,4	4,7	5,0	0,0	0,0	0,0
9	Industria de la madera y del corcho	6,5	2,8	9,3	0,0	0,0	0,0
10	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	0,4	7,4	7,8	0,0	0,0	0,0
11	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	0,2	31,9	32,2	0,0	3,4	3,4
12	Industria química	0,4	159,6	160,0	0,0	2,1	2,1
13	Industria del caucho y materias plásticas	0,2	141,9	142,1	0,0	1,8	1,8
14	Industrias de otros productos minerales no metálicos	0,7	32,9	33,6	0,0	1,4	1,4
15	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	0,3	26,1	26,4	0,0	0,5	0,5
16	Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico	0,5	148,6	149,1	0,0	2,4	2,4
17	Fabricación de material de transporte	2,2	130,4	132,6	0,0	3,6	3,6
18	Industrias manufactureras diversas	1,1	8,7	9,8	0,0	0,0	0,0
19	Captación, depuración y distribución de agua	0,1	19,4	19,5	0,0	46,2	46,2
20	Producción y distribución de energía y gas	0,0	3,0	3,0	0,0	11,1	11,1
21	Construcción	1,1	18,5	19,6	0,0	3,8	3,8
22	Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	0,0	9,1	9,1	0,0	8,6	8,6
23	Hoteles (Turismo)	33,4	33,6	67,0	0,0	8,8	8,8
24	Restaurantes	23,8	51,8	75,6	0,0	35,8	35,8
25	Otras actividades económicas (Servicios)	12,5	178,7	191,1	0,0	47,1	47,1
TOTAL		1.687,8	2.360,2	4.048,0	197,8	359,7	557,5
Consumo humano		0,0	104,2	104,2	0,0	104,2	104,2
Unidades: hm³/año		HH Estándar Total		4.152,2	HH Adaptada Total		661,7
Unidades: m³/habitante y año		HH Estándar per cap.		2.109,6	HH Adaptada per cap.		336,2

Tabla 66. Componentes de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada de las Demarcaciones de las Islas Canarias por sectores. La muestra contabiliza el Agua azul y el Agua verde para el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

7. AGUA GRIS



7.1. Agua gris en España

7.1.1. Agua Directa gris de la agricultura

En base a la definición general de Agua gris que aparece en el capítulo 3, se considera que en el sector agrícola el Agua gris es el volumen de agua que sería necesario añadir para diluir los contaminantes generados por la utilización de fertilizantes hasta concentraciones que no sobrepasen su concentración máxima admisible, entendida ésta como la máxima concentración de una sustancia a la que puede estar expuesto el medio durante un tiempo determinado sin que se produzcan efectos adversos. Cabe destacar que la metodología de cálculo del Agua gris no pretende estimar el volumen real de agua necesario para descontaminar las aguas, lo que se busca es obtener un indicador que solvente la dificultad que supone la heterogeneidad de los sectores considerados en materia de contaminación. Para ello, se ha calculado el agua necesaria para amortiguar el impacto generado por las sustancias generadas en las distintas actividades suponiendo que el método empleado fuese la dilución y utilizando como referencia los valores de concentraciones máximas admisibles propuestas por la legislación vigente.

La definición de Agua gris establece que su estimación se realice siempre a partir del contaminante más restrictivo, es decir, aquel en el que el cociente entre la cantidad de contaminante generado y su concentración máxima admisible sea superior al resto, ya que en caso de considerar todos los contaminantes se estaría diluyendo de más, imputando al Agua gris más agua de la estrictamente necesaria para llegar al estado de origen del medio (previamente a la realización de ninguna actuación y sin considerar la depuración natural del medio receptor). Ante la dificultad de encontrar datos sobre este estado se ha utilizado como umbral de referencia el valor de las concentraciones máximas admisibles de los distintos contaminantes para aguas potables de tipo A3, establecido por el Real Decreto 1541/1994, de 8 de julio (Tabla 67).

CONTAMINANTE	CONCENTRACIÓN MAX. ADMISIBLE (mg/l)
Nitratos	50
Hierro disuelto	1
Manganeso	1
Cobre	1
Zinc	5
Boro	1
Arsénico	0,1
Cadmio	0,005
Cromo total	0,05
Plomo	0,05
Selenio	0,01
Mercurio	0,001
Bario	1
Fosfatos*	(0,7)
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	30
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	7

Tabla 67. Concentraciones máximas admisibles de contaminantes.

Fuente: Real Decreto 1541/1994, de 8 de julio.

* Estas concentraciones se han transformado a mg/l de nitrógeno y a mg/l de fósforo respectivamente en base a la Orden MAM/3207/2006 del 25 de septiembre.

Nota: las cifras entre paréntesis se tomarán como valores indicativos deseables con carácter provisional.

En cuanto a los contaminantes analizados, se han seleccionado el fósforo y el nitrógeno como los contaminantes potencialmente más peligrosos frente al resto de elementos que se incorporan al suelo como consecuencia de la fertilización. Tras el estudio de ambos contaminantes y considerando que el exceso de nitrógeno en las zonas agrícolas puede ser un factor importante en la actual problemática relacionada con la contaminación por nitratos de las aguas, en última instancia se ha escogido el nitrógeno como contaminante limitante.

La caracterización de este contaminante en función de los cultivos existentes en una zona deter-

minada se ha realizado en base al “Balance de nitrógeno en la agricultura española” elaborado anualmente (MAPA, 2005). Este estudio proporciona información provincial sobre los excedentes de nitrógeno para distintas agrupaciones de cultivos (toneladas de nitrógeno por hectárea cultivada), considerando en su cálculo “el nitrógeno que entra” —fertilización mineral y orgánica, excrementos del ganado, fijación biológica, semillas y deposición atmosférica—, “el nitrógeno que sale”—extracciones por cosecha, volatilización y gases de cultivos, y volatilización y gases por pastoreo— y “residuos”.

Según lo anterior, parte del nitrógeno que entra en el sistema es debido a la acción del ganado, direc-

tamente en forma de excrementos, o bien más indirectamente como en el caso de la fertilización orgánica; de igual forma, en el “nitrógeno de salida” también se consideran procesos relacionados con el sector ganadero. En consecuencia, y dada la dificultad que plantea la separación de la parte del nitrógeno que corresponde al sector ganadero, principalmente debido a ajustes implícitos al procedimiento de cálculo del balance del nitrógeno difíciles de cuantificar, se ha decidido imputar el Agua gris de este sector al sector agrícola, aunque realmente se trate de un Agua indirecta.

En la Tabla 68 se incluyen las agrupaciones consideradas y un ejemplo de los cultivos asociados a cada una de ellas.

AGRUPACIÓN	CULTIVOS ASOCIADOS
Cereales grano	Trigo, cebada, avena, centeno, triticale, tranquillón, arroz, maíz, sorgo, mijo, panizo y otros cereales de primavera
Cítricos	Naranja, naranja amargo, mandarino, limonero, pomelo, limero y otros cítricos
Cultivos forrajeros	Cereales de invierno para forraje, yero, maíz forrajero, sorgo forrajero, ballico, alfalfa, trébol, esparceta, zulla, veza forraje, ...
Cultivos industriales	Caña de azúcar, algodón, lino, cáñamo, colza, cártamo soja, anís, azafrán, pimiento para pimentón, menta, comino, regaliz, ...
Flores y plantas ornamentales	Rosa, clavel, otras flores y plantas ornamentales
Frutales de fruto fresco	Manzano, peral, membrillo, níspero, albaricoquero, cerezo, guindo, melocotonero, ciruelo, higuera, chirimoyo, granado, morera y otros
Frutales de fruto seco	Almendro, avellano y nogal
Girasol	Girasol
Hortalizas	Col, repollo, berza, espárrago, apio, lechuga, escarola, espinaca, lechuga, acelga, cardo, tomate, berenjena, pimiento, alcachofa, ...
Leguminosas grano	Judía seca, haba seca, lenteja, garbanzo, veza, altramuz, almorta, alhova, guisante seco y otras leguminosas
Olivar	Olivar aceituna de mesa y olivar aceituna de aceite
Otros cultivos leñosos	Chumbera, mimbrero, algarrobo, alcaparra, ágave, pita y viveros
Tubérculos para consumo humano	Patata extratemprana, patata temprana, patata media estación, patata tardía, batata, boniato y chufa
Viñedo	Viñedo de uva de mesa, viñedo de uva para vino y viñedo de uva para pasa

Tabla 68. Agrupaciones de cultivos.

Fuente: Elaboración propia.

En base a lo anterior, el Agua gris de un determinado cultivo se ha calculado según la Ecuación 29:

$$AD_{gris} = \frac{C/c_{max}}{r} \quad (\text{Ec. 29})$$

Donde,

C, es la cantidad de contaminante aportado por hectárea del cultivo i (t/ha y año).

c_{max} es la concentración máxima admisible de nitrógeno (t/m³).

r, es el rendimiento del cultivo i (t/ha y año).

7.1.2. Agua Directa gris de la ganadería

El agua teórica necesaria para diluir los contaminantes generados por la ganadería se ha estimado considerando la cantidad de contaminantes producidos por cabeza y tipo de ganado así como las concentraciones máximas admisibles para cada uno de ellos. Estas concentraciones coinciden con las utilizadas en el sector agrícola (Tabla 67, anterior).

A cada tipo de ganado se le ha asignado la cantidad producida de contaminante establecida en la *Caracterización de los Usos del Agua* (Ministerio de Medio Ambiente, MMA, 2004).

Para realizar el cálculo se han asumido dos hipótesis:

- El ganado de carácter extensivo no supone un riesgo reseñable de contaminación, por lo que se consideran únicamente los contaminantes que produce el ganado intensivo.
- Se asume que la mayor parte de los contaminantes generados por las cabezas de intensivo en forma de excremento son utilizados como fertilizantes en la agricultura, por lo que el cómputo total de esta agua se le asocia a este sector.

7.1.3. Agua Directa gris de la industria y los servicios

Para la estimación del Agua gris de la industria y los servicios es necesario conocer primero los

volúmenes de agua vertida por cada sector y, posteriormente, saber qué carga de contaminantes tienen asociadas estas aguas. Además, es preciso conocer dónde van a parar estos vertidos para poder caracterizar correctamente su carga contaminante.

Las aguas de los **sectores de servicios** son vertidas en su totalidad a la Red de Saneamiento Público, pero en cambio las de los **sectores industriales** no son vertidas totalmente a esta red⁸.

Con el fin de conocer el destino de los vertidos industriales se ha utilizado la "Encuesta sobre uso del agua en el sector industrial"⁹ en la que se muestran dos direcciones de vertido:

- Vertido a una Red Pública de Alcantarillado.
- Vertido a otros medios receptores.

Al no encontrarse publicada dicha encuesta para otros años, los datos de vertido han sido extrapolados a los años en estudio del mismo modo que se hizo para el Agua azul, utilizando las Tasas de variación interanual del VAB. Una vez obtenido este dato, se ha calculado el porcentaje de agua residual para cada dirección de vertido respecto al Agua azul (suma de la captada y la suministrada por la red). Esto se ha realizado para poder calcular el agua vertida a partir del Agua azul, y así poder estimar directamente el Agua gris en función de las diferentes Aguas azules de los años de estudio. Es decir, se deja abierto para poder realizar simulaciones o introducir nuevos datos de Agua azul de forma que el Agua gris sea una consecuencia de ésta. A estos porcentajes se les denomina *% Red Pública* y *% otros medios receptores*.

⁸ Los sectores de servicios corresponden al GRUPO 2 (incluye Pesca del sector primario) y los sectores industriales corresponden al GRUPO 1 de la Tabla 1 y Tabla 2. "Captación, depuración y distribución de agua" es la excepción ya que al representar pérdidas por cañería se ha asignado que su destino son otros medios receptores y no llevan contaminantes, por lo que su Agua gris será cero.

⁹ Encuesta sobre el uso del agua en el sector industrial de 1999. INE.

Para estimar el Agua gris se ha utilizado la carga de contaminantes de cada tipo de vertido. Se ha establecido una carga de contaminante para los vertidos realizados a "otros medios receptores" y otra para los vertidos a "la Red Pública de Alcantarillado". En este último caso aparecen, a su vez, dos subtipos: los que son tratados previamente y los que no reciben tratamiento antes de verterlos a su destino final. A continuación se explica cada uno de los casos paso a paso.

Vertidos a la Red Pública de Saneamiento

Las aguas residuales que van a parar a la Red Pública de Alcantarillado en unos casos son tratadas antes de ser vertidas a su destino final¹⁰ y en otros no. Conforme se han ido implementando las directivas europeas respectivas a la depuración de los vertidos, cada vez una mayor parte de las aguas de alcantarillado recibe un tratamiento antes de ser retornadas al medioambiente¹¹. En la Tabla 69 se muestra esta evolución a través de los años de estudio del porcentaje vertido respecto el agua utilizada por los sectores.

Año	% vertido depurado	% vertido sin depurar
1996	54	36
2001	77	13
2005	82	8

Tabla 69. Porcentaje del agua utilizada que va a parar a la Red Pública de Saneamiento y es depurada o sin depurar antes del vertido final (el 10% restante se asume que se pierde o se queda dentro del sistema).

Fuente: Elaboración propia a partir del Agua Azul y del Agua Tratada de la "Encuesta sobre el suministro y saneamiento del agua".

El siguiente paso es caracterizar las aguas. Para ello se ha recurrido de nuevo a la "Encuesta sobre el suministro y saneamiento del agua" en la que se ha encontrado la concentración de los distintos contaminantes antes y después de depurar para cada C.A. y para los tres años en estudio. En la Tabla 70 se muestra como ejemplo estos datos para Andalucía y España para el año 2005.

De esta forma, se asocia la contaminación de "antes de depurar" a las aguas vertidas que no han recibido tratamiento y la contaminación de "después de depurar" a las que sí lo han recibido.

Con todos estos valores ya es posible calcular el Agua gris con la fórmula de $V * C = V' * C'$ (donde V representa volumen y C concentración). La estimación del Agua gris se realiza con las ecuaciones 30 y 31:

$$Agua\ gris_{depurada,i} = \frac{C_{despues} * Agua\ vertida_{depurada,i}}{C_{max}} \quad [Ec. 30]$$

$$Agua\ gris_{sin\ depurar,i} = \frac{C_{antes} * Agua\ vertida_{sin\ depurar,i}}{C_{max}} \quad [Ec. 31]$$

Donde, c_{max} es la concentración máxima admisible del contaminante, es decir, la concentración a la que se desea diluir los contaminantes.

¹⁰ En el caso de las aguas residuales de los sectores industriales es probable que reciban un tratamiento previo — realizado en la propia industria— antes de ir a parar a la red de alcantarillado. Pero como lo que interesa conocer para calcular el Agua gris es la caracterización de las aguas vertidas en el momento que se retornan de nuevo al medioambiente, este tratamiento previo no se tiene en cuenta. Finalmente, lo que se hace es valorar la mezcla total de aguas vertidas a la Red Pública de Alcantarillado ante la imposibilidad de caracterizar los vertidos de cada tipo de sector individualmente. El resultado final es que el Agua gris estimada no corresponde exactamente a la del sector, pero en cambio, se asegura que el cómputo global de Agua gris (la suma de todos los sectores) sea muy preciso. Por otra parte, el sesgo introducido al tener en cuenta la mezcla de los distintos vertidos se espera sea minimizado por ese tratamiento previo que han de realizar las industrias para verter a la red de alcantarillado una carga contaminante que no supere el umbral que estipula la legislación vigente.

¹¹ A su vez, las aguas reutilizadas no se tienen en cuenta porque siguen circulando dentro del sistema productivo, sólo se consideran aquellas que retornan definitivamente al medio ambiente.

2005	España		Andalucía	
	C _{antes}	C _{después}	C _{antes}	C _{después}
Contaminantes (mg/l)				
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	617,6	82,9	658,64	86,21
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	312,3	26,2	338,47	24,97
Sólidos en suspensión	304,2	24,9	320,4	26,17
Nitrógeno total	37,3	17,6	34,64	20,84
Fósforo total	7,3	2,8	8,47	3,93
Metales	0,1	0,1	0,256	0,076

Tabla 70. Concentración de contaminantes de las aguas del saneamiento público antes y después de depurar.

Fuente: "Encuesta sobre el suministro y saneamiento del agua del 2005".

Conceptualmente se refiere a retornar las aguas con la misma calidad con que fueron captadas. Estas concentraciones para los distintos contaminantes se muestran en el apartado de Agua gris de la Agricultura.

Finalmente, sólo queda sumar ambas para conocer el Agua gris asociada a los vertidos que hace la Red Pública de Saneamiento al medio ambiente (ver Ecuación 32):

$$Agua\ gris_{Red\ Pública,i} = Agua\ gris_{depurada,i} + Agua\ gris_{sin\ depurar,i} \quad [Ec. 32]$$

Vertidos a otros medios receptores

Como se ha comentado, los sectores industriales además vierten directamente a otros medios receptores sin pasar por la red de alcantarillado. El agua vertida se calcula mediante la Ecuación 33:

$$Agua\ vertida_{otros,i} = Agua\ azul_i * \% \text{ otros medios receptores}_i \quad [Ec. 33]$$

La caracterización de estas aguas se ha encontrado en el trabajo "El Agua en la economía española: situación actual y perspectivas" (MARM, 2008). Éste muestra la concentración de contaminantes para los distintos sectores industriales a nivel nacional, por lo que se han utilizado

estas mismas concentraciones para todas las CC.AA.¹².

Esta caracterización de las aguas se muestra en la Tabla 71:



¹² Aunque existen estudios más detallados de las cuencas internas de Galicia, País Vasco y Cataluña, debido a la disparidad de los valores en ciertos casos se ha optado por utilizar una fuente homogénea para todo el país.

Sectores / (mg/l)	DBO5	DQO	Sólidos en suspensión	Nitrógeno	Fósforo	Metales Pesados
C Industrias extractivas	93,11	380,40	73,65	11,49	3,62	1,89
DA 151, 155 Industria cárnica y láctea	199,37	571,45	60,18	7,74	4,07	0,02
DA Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	199,37	571,45	60,18	7,74	4,07	0,02
DBC Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	62,84	252,84	66,51	17,01	3,18	0,01
DD Industria de la madera y del corcho	4,92	9,75	0,13	0,14	0,01	0,00
DE Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	5,96	15,07	2,27	2,09	0,08	0,00
DF Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	93,11	380,40	73,65	11,49	3,62	1,89
DG Industria química	93,11	380,40	73,65	11,49	3,62	1,89
DH Industria del caucho y materias plásticas	63,28	29,37	6,14	3,28	0,28	0,02
DI Industrias de otros productos minerales no metálicos	24,86	94,74	44,46	0,98	0,24	0,02
DJ Metalurgia y fabricación de productos metálicos	13,70	61,48	13,95	4,92	0,75	0,48
DKL Industria de la construcción de maquinaria, equipo mecánico, eléctrico, electrónico y óptico	29,33	70,68	10,43	0,28	0,06	0,45
DM Fabricación de material de transporte	5,04	187,26	49,52	1,08	1,65	0,44
DN Industrias manufactureras diversas	1,94	4,76	1,63	0,20	0,03	0,00
41 Captación, depuración y distribución de agua	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla 71. Concentración de contaminantes de los vertidos industriales con destino a otros medios receptores. Nótese que en el sector de “Captación, depuración y distribución de aguas” todas las concentraciones son cero. Esto es porque se refiere a pérdidas de la red de distribución y se entiende que no van a superar los valores límite. Por lo tanto, este sector no tendrá Agua gris.

Fuente: Informe “El Agua en la Economía Española: Situación Actual y Perspectivas” (MARM, 2008).

En base a estas concentraciones se puede calcular el Agua gris asociada a los vertidos industriales en otros medios receptores [Ecuación 34].

$$Agua\ gris_{otrosmedios,i} = \frac{c_{vertido,i} * Agua\ vertida_{otros,i}}{C_{max}} \quad [Ec. 34]$$

En los sectores industriales, además, se ha de sumar el Agua gris asociada a los vertidos en la Red de Saneamiento Público, quedando el Agua gris total como (ver Ecuación 35):

$$Agua\ gris_i = Agua\ gris_{Red\ Publica,i} + Agua\ gris_{otrosmedios,i} \quad [Ec. 35]$$

7.1.4. Agua Directa gris del consumo humano y turismo

En base a lo comentado en el anterior apartado y considerando que las aguas residuales de “Consumo humano” son vertidas en su totalidad a la Red de Saneamiento Público, el procedimiento de estimación del volumen de Agua gris del consu-

mo humano de agua es el mismo que el utilizado en los sectores "Industria" y "Servicios".

Para ello, previamente, se ha realizado una tipificación de las aguas residuales vertidas en aguas tratadas y agua vertidas directamente al medio, considerando que el 10% del total se queda en el sistema, por lo que no pertenecería a ninguno de los dos grupos citados (Tabla 69). Una vez realizada esta desagregación se ha procedido a la caracterización de cada uno de los tipos en base a las concentraciones de contaminantes determinadas por la "Encuesta sobre el suministro y saneamiento del agua" (INE), que incluye las concentraciones para antes y después de depurar. De esta forma, a las aguas residuales que se someten a un tratamiento de depuración se les ha asignado la concentración de "después de depurar", con unos volúmenes de contaminantes por litro vertido más moderados, y a aquellas que se vierten directamente los valores estimados para "antes de depurar".

Por último, se ha analizado la cantidad de agua necesaria para diluir estas concentraciones hasta concentraciones máximas admisibles que aseguren la misma calidad con la que fueron capta-

das. Las concentraciones límite utilizadas son las incluidas en la Tabla 67.

La suma del Agua gris correspondiente a cada tipo de agua, depurada y sin depurar, proporciona el Agua gris total correspondiente al sector "Consumo humano".

Para la estimación del Agua Directa gris del sector "Turismo", hay que considerar que sus aguas residuales, al igual que las imputadas a "Consumo humano", son vertidas en su totalidad a la Red de Saneamiento Público, por lo que se ha empleado la misma metodología.

7.1.5. Agua gris por sectores de actividad en España (2001)

A partir del Agua Directa gris y tras la aplicación de los modelos *Input-Output* se obtiene el Agua Virtual gris de Consumo Interior, cuyos valores por sectores para el año 2001 se recogen en la Tabla 72. Si se divide entre la población española el Agua Virtual gris de Consumo Interior de los habitantes de España es de 3.425,9 metros cúbicos por habitante y año.



SECTORES	AD Gris (hm³)	AV Gris de Consumo Interior (hm³)
Agricultura	39.916,06	35.187,38
Ganadería y caza	0	421,7
Selvicultura y explotación forestal	0	7,2
Pesca	290,12	400,21
Extracción	1.338,64	6.800,21
Industria de la alimentación de la ganadería	767,82	4.822,69
Resto Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	1.576,73	10.541,93
Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	1.137,44	1.996,85
Industria de la madera y del corcho	14,51	58,96
Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción	387,04	350,47
Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	315,27	320,92
Industria química	4.081,66	3.993,71
Industria de la transformación de caucho y materias plásticas	1.060,22	570,68
Industrias de otros productos minerales no metálicos	263,97	146,31
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	380,12	723,46
Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico y de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	105,79	1.356,16
Fabricación de material de transporte	152,55	1.044,62
Industrias manufactureras diversas	82,74	378,43
Captación, depuración y distribución de agua	0	57,26
Producción y distribución de energía, gas y agua	4.693,98	1.446,52
Construcción	636,19	2.828,25
Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	2.439,73	1.758,59
Turismo	1.044,58	1.268,38
Restaurantes	8.021,40	14.067,24
Otras actividades económicas (servicios)	11.768,25	14.753,26
	80.474,81	105.301,39
Consumo humano	33.448,32	33.448,32
TOTALES	113.923,13	138.749,71

Tabla 72. Agua gris de Consumo Interior por sectores en España. Año 2001.

Fuente: Elaboración propia.

7.2. Agua gris por Comunidades Autónomas

Andalucía

El Agua Directa gris estimada para los distintos usos de agua en Andalucía es igual a 17.070,8 hm³, de los cuales el 34% corresponde al sector industrial y al de servicios, el 33% al sector "Consumo humano" y el 32% al sector agrícola. El volumen de agua Directa gris del sector "Turismo" alcanza únicamente un 1% frente al volumen total de la C.A.

A partir de las anteriores Aguas Directas grises se ha estimado el indicador Agua Virtual gris de Consumo Interior per cápita en 2.601,2 metros cúbicos por habitante, un valor casi mil metros cúbicos por debajo de la media española.

Aragón

El volumen de Agua Directa gris de Aragón es igual a 5.616 hm³. Este volumen de agua se distribuye de la siguiente forma entre los distintos sectores: 3.841,3 hm³ se imputan al sector "Agricultura", 1.109,8 hm³ al sector industrial y al de servicios, 655,9 hm³ al sector "Consumo humano" y, con un valor claramente inferior, 9 hm³ al sector "Turismo".

En base a estos resultados se ha estimado el Agua Virtual gris de Consumo Interior per cápita de Aragón en 2.341,6 metros cúbicos por habitante y año, un valor más de mil metros cúbicos inferior a la media española.

Principado de Asturias

El Agua Directa gris del Principado de Asturias se ha estimado en 3.039,1 hm³, de los cuales la mayor parte corresponde al sector industrial y de servicios (57%), y al sector "Consumo humano" (40%).

El resto del volumen se imputa al sector agrícola (2%) y al sector "Turismo" (inferior al 1%).

Con estos resultados se estima un Agua Virtual gris de Consumo Interior de 3.722,2 metros cúbicos por habitante y año para Asturias. Es de destacar que a las industrias extractivas les corresponde el 34% de este volumen de agua, mostrando la importancia medioambiental de este sector en la C.A., a la vez que indica que es un sector cuyos retornos de aguas tienen asociado un gran volumen de Agua gris.

Islas Baleares

El volumen de Agua Directa gris de las Islas Baleares es igual a 2.307,7 hm³, correspondiendo 1.224,3 hm³ al sector industrial y de servicios, 689,2 hm³ al sector "Consumo humano", 252,6 hm³ al turismo y 141,6 hm³ al sector agrícola.

Al relacionar estas aguas con el consumo de los habitantes de Baleares se estima un Agua Virtual gris de Consumo Interior de 4.382,7 metros cúbicos por habitante y año, superando la media española. La mayor parte de esta agua proviene de actividades con gran cantidad de Agua gris como son el sector servicios (35%) y el "Consumo humano" (18%).

Canarias

El Agua Directa gris de Canarias se ha estimado en 6.091,4 hm³ y se imputa principalmente al sector industrial y de servicios y al consumo humano. El Agua Directa gris de ambos sectores supone el 92% del volumen de Agua Directa gris de la Comunidad (48% de industria y servicios y 44% "Consumo humano"), mientras que en los sectores "Agricultura" y "Turismo" este volumen adquiere volúmenes bastante inferiores (en ambos casos el 2%).

En base al Agua Directa gris de esta C.A. se ha estimado un Agua Virtual gris de Consumo Interior de 9.171,7 metros cúbicos por habitante y año.

Este valor es muy superior a la media nacional debido a que, como se ha comentado anteriormente, la mayor parte de los Recursos Hídricos se destinan a actividades cuyos vertidos van por la red de saneamiento, los cuales suelen tener una mayor proporción de Agua gris asociada. Por sectores se confirma lo expuesto, que el 20% de este indicador se debe al sector "Otras actividades económicas (Servicios)" y el 16% al "Consumo humano".

Cantabria

A Cantabria le corresponde un volumen de Agua Directa gris igual a 1.452,6 hm³, de los cuales el 78% son pertenecientes al sector industrial y al de servicios (1.136,3 hm³), un 16% al consumo humano y el 6% restante al sector "Agricultura" y el sector "Turismo"; en este último caso el Agua Directa gris del turismo no llega al 1% del volumen total.

A partir de estos resultados es posible estimar el Agua Virtual gris de Consumo Interior obteniendo el valor de 2.713,6 metros cúbicos por habitante y año. Tienen especial relevancia, cuando se contabiliza el Agua gris, los sectores agrícola y ganadero; este último debido a que emplea gran cantidad de los recursos que ofrece la agricultura de la región. Consecuentemente, también tiene especial interés el sector agroindustrial asociado a la ganadería.

El sector de mayor peso al contabilizar el Agua Virtual gris es la "Industria química" que es responsable del 21% del Agua Virtual gris de Consumo Interior.

Castilla y León

El volumen de Agua Directa gris de Castilla y León es igual a 14.714,9 hm³. La mayor parte de este volumen corresponde al sector agrícola (83%) y, en menor grado, al sector industrial y al de servicios (10%), al de "Consumo humano" (6%) y con un porcentaje bastante inferior al sector "Turismo" (1%).

De estos resultados se obtiene el Agua Virtual gris de Consumo Interior con un valor de 3.595,3 metros cúbicos por habitante y año, destacando notablemente el sector "Agricultura" que contribuye con el 55%.

Castilla-La Mancha

El volumen de Agua Directa gris de esta C.A. es igual a 7.732,5 hm³; 6022,9 hm³ correspondientes al sector "Agricultura", 1.167,1 hm³ al consumo humano, 535 hm³ pertenecientes a los sectores industrial y de servicios y 7,5 hm³ al sector "Turismo".

Si se relacionan estas aguas al consumo de los habitantes de la región se obtiene un valor de Agua Virtual gris de Consumo Interior igual a 2.829,4 metros cúbicos por habitante y año.

Cataluña

El Agua Directa gris de Cataluña se ha estimado en 15.499,8 hm³ y se imputa principalmente al sector industrial y al de servicios (50%) y al consumo humano (41%). En el resto de sectores con Agua Directa gris este volumen es bastante inferior, 8% para el sector "Agricultura" y 1% para "Turismo".

Paralelamente, se ha estimado a partir del Agua Directa gris el Agua Virtual gris de Consumo Interior obteniéndose un valor de 4.080 metros cúbicos por habitante y año, donde destaca el sector "Agricultura" con un 19% y el "Consumo humano" con un 36%.

Comunidad Valenciana

El volumen de Agua Directa gris de la Comunidad Valenciana es igual a 12.347,6 hm³, y se reparte de forma más o menos homogénea entre los sectores "Agricultura" (28%), industrial y servicios (36%) y "Consumo humano" (36%). El Agua Directa gris del sector "Turismo" presenta un volumen claramente inferior al resto (1%).

A continuación se obtiene el Agua Virtual gris de Consumo Interior de la Comunidad Valenciana estimado en 5.009,4 metros cúbicos por habitante y año. Esta Agua Virtual se reparte fundamentalmente entre el sector "Resto de industrias de la alimentación" (27%), "Consumo humano" (21%), "Industria de la alimentación cárnica y láctea" (9%) y "Agricultura" (8%), aunque realmente el más importante es el sector "Agricultura", cuyo volumen de Agua Directa gris es el responsable del 28% del total y, junto con las importaciones, hace que aumente hasta estos niveles el Agua Virtual gris de Consumo Interior de los sectores agroindustriales.

Extremadura

El Agua Directa gris de esta C.A. es igual a 1.931,6 hm³, lo que supone, en la mayoría de los casos, un volumen de agua inferior al del resto de CC.AA. A partir de los resultados obtenidos para los distintos sectores se comprueba que el sector al que se le imputa un mayor volumen de agua es el sector "Consumo humano" (1.013,9 hm³), mientras que al resto de sectores les corresponden volúmenes menos reseñables, 515,4 hm³ al sector "Agricultura", 395,2 hm³ al sector industrial y al de servicios y 7 hm³ al sector "Turismo".

A continuación se estima el valor del Agua Virtual gris de Consumo Interior, obteniendo 1.405 metros cúbicos por habitante y año. Este valor queda bastante por debajo de la media nacional, y es debido fundamentalmente al escaso volumen de Agua Directa gris del sector "Agricultura".

Galicia

El volumen de Agua Directa gris de Galicia se ha estimado en 5.576,6 hm³, de los cuales 2.406,7 hm³ corresponden al sector "Agricultura", 1.692,8 hm³ al sector "Consumo humano", 1.455,8 hm³ al sector industrial y al de servicios" y 21,2 hm³ al sector "Turismo".

A partir del Agua Directa gris de cada sector se ha calculado el Agua Virtual gris de Consumo Interior

de la población gallega obteniéndose el resultado de 1.901,4 metros cúbicos por habitante y año.

Comunidad de Madrid

El Agua Directa gris de los distintos usos de agua en la Comunidad de Madrid es igual a 9.477,4 hm³, destacando especialmente el volumen de agua del sector "Consumo humano" (3.647,4 hm³) y el correspondiente al sector industrial y al de servicios (5.232 hm³). Los otros dos sectores con Agua Directa gris, "Agricultura" y "Turismo", adquieren valores bastante inferiores, 568,9 hm³ y 29,1 hm³ respectivamente.

El Agua Virtual gris de Consumo Interior de la Comunidad de Madrid es de 6.199,9 metros cúbicos al año por habitante. El hecho de que este valor sea notablemente superior a la media nacional, se debe, fundamentalmente, a la especialización de esta Comunidad en los sectores de la Industria y de servicios; dado que las estimaciones realizadas siempre dan una gran carga proporcional de Agua gris a las aguas residuales destinadas a la red de saneamiento, como el propio consumo humano que en esta Comunidad es muy relevante en el cómputo global. Además, influye mucho en este caso el Agua gris asociada a los productos importados, tanto nacionales como extranjeros, ya sean consumidos directamente o utilizados como materia prima cuyo producto final acaba siendo consumido en el mercado interno. Los sectores con mayor volumen de Agua Virtual gris de Consumo Interior son: "Otras Industrias de la alimentación, bebidas y tabaco" (22%), "Industrias extractivas" (21%), "Agricultura" (15%), "Consumo humano" (11%), "Otras actividades económicas (Servicios)" (8%), "Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico, eléctrico, electrónico y óptico" (4%), "Industria de la alimentación cárnica y láctea" (3%) y "Restaurantes" (3%).

Región de Murcia

El volumen de Agua Directa gris en la Región de Murcia es igual a 3.250,5 hm³, se imputa princi-

palmente al sector agrícola, alcanzándose en este sector un valor de 1.379,5 hm³. En el resto de sectores se han obtenido valores más moderados, 961,3 hm³ para el sector industrial y al de servicios, 899,8 hm³ para "Consumo humano" y 9,9 hm³ para el sector "Turismo".

A partir de los volúmenes de Agua Directa gris obtenidos para los distintos sectores se ha estimado un valor de Agua Virtual gris de Consumo Interior de 3.503,2 metros cúbicos por habitante y año para la Región de Murcia. El 42% del Agua Virtual gris pertenece al sector "Agricultura", el 28% al consumo humano y el resto se distribuye entre los demás sectores, destacando un 11% en "Servicios" y un 5% en "Restaurantes".

Comunidad Foral de Navarra

El Agua Directa gris de la C.A. es igual a 3.034,6 hm³, de los cuales el 81% corresponde a los sectores "Agricultura" e industrial y servicios, 48% y 34% respectivamente, y el 19% restante a "Consumo humano" y "Turismo", aunque a este último sector se le imputa menos del 1% del volumen total de Agua Directa gris para la C.A.

Considerando el Agua Directa gris estimada, se obtiene un Agua Virtual gris de Consumo Interior de 4.097,4 metros cúbicos por habitante y año, siendo el sector más destacable el de la agricultura con una participación del 34% sobre el total.

País Vasco

El volumen de Agua Directa gris del País Vasco es igual a 3.988,7 hm³. La mayor parte de este volumen corresponde al sector industrial y al de servicios (2.066,2 hm³) y al sector "Consumo humano" (1.544,2 hm³), en menor grado, al sector agrícola (368,7 hm³) y, con un porcentaje bastante inferior, al sector "Turismo" (9,6 hm³).

En base a los resultados obtenidos de Agua Directa gris se obtiene un Agua Virtual gris de Consumo Interior igual a 4.706 metros cúbicos por habitante y año. En el País Vasco este indicador está por encima de la media nacional debido, fundamentalmente, a que la mayor proporción de aguas que se retornan se realiza mediante el saneamiento público.

La Rioja

El volumen de Agua Directa gris de La Rioja es igual a 791,4 hm³, de los cuales 459,4 hm³ corresponden al sector "Agricultura", 172,7 hm³ al sector industrial y al sector de servicios, 157 hm³ al sector "Consumo humano", y 2,2 hm³ al sector "Turismo".

En la Rioja se ha obtenido un Agua Virtual gris de Consumo Interior de 2.772,1 metros cúbicos por habitante y año. Este resultado se sitúa por debajo de la media nacional, indicando una menor contaminación de las aguas debido a los retornos del sistema productivo riojano.

7.3. Agua gris por Organismos de Cuenca

Como anteriormente se ha comentado, se entiende por Agua gris el volumen de agua teórica que diluiría los contaminantes generados como consecuencia de los procesos productivos y de consumo hasta concentraciones inferiores a su concentración máxima admisible, según la legislación vigente más restrictiva, también denominada Agua Directa gris. Es un indicador del nivel de contaminantes que generan las actividades humanas, expresado en unidades volumétricas. En ningún caso sería agua real nece-

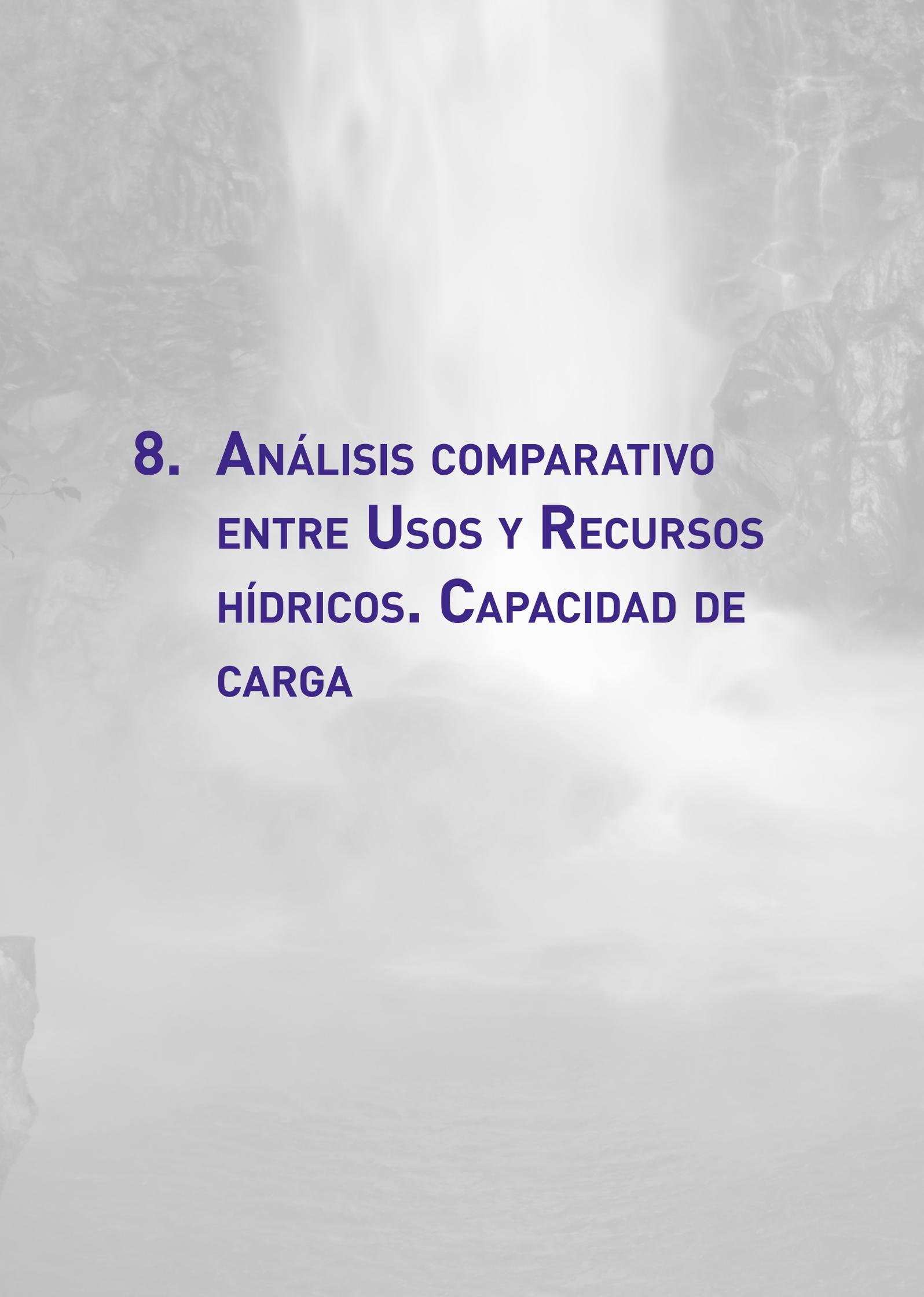
saria a añadir para mejorar la calidad del medio físico hídrico.

A continuación se muestran los resultados obtenidos para los distintos tipos de Agua gris. Por un lado los resultados de AV gris de producción directa, asociados a las características propias del sistema productivo de las Demarcaciones, y por otro, el AV gris de Consumo Interior, relacionado directamente con el consumo de los habitantes de dichas Demarcaciones. Este último indicador refleja las características propias de los sistemas productivos de los lugares, foráneos y locales, donde se han generado los productos consumidos por los habitantes de la Demarcación. Estos indicadores se muestran en la Tabla 73 tanto en valor total (hm³) como en valor per cápita.

RESULTADOS	AV gris de producción directa (hm ³)	AV gris de producción directa (m ³ /hab y año)	AV gris de consumo interior (hm ³)	AV gris de consumo interior (m ³ /hab y año)
MIÑO-SIL	999,9	1.175,1	1.452,9	1.707,4
GALICIA-COSTA	1.591,4	793,3	2.762,8	1.377,2
CANTÁBRICO OCCIDENTAL	4.287,2	2.601,5	5.877,7	3.566,6
CANTÁBRICO ORIENTAL	726,2	1.268,7	2.126,0	3.714,1
CUENCAS INTERNAS DEL PAÍS VASCO	1.390,8	1.060,7	4.983,8	3.800,7
EBRO	12.391,3	4.079,7	8.646,2	2.846,7
CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA	11.441,7	1.779,9	25.406,5	3.952,3
DUERO	12.500,5	5.675,9	7.164,2	3.252,9
JÚCAR	9.697,8	2.035,7	16.099,5	3.379,5
ISLAS BALEARES	4.795,3	4.877,6	7.632,6	7.763,6
TAJO	13.268,5	1.853,6	45.336,1	6.333,3
SEGURA	3.767,0	2.104,0	5.736,2	3.203,9
GUADIANA	5.329,5	3.740,0	2.873,2	2.016,2
GUADALQUIVIR	13.528,9	3.203,5	13.958,5	3.305,2
TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	1.164,2	3.315,7	1.168,2	3.327,3
GUADALETE Y BARBATE	1.961,8	2.359,8	2.766,1	3.327,3
CUENCA MEDITERRANEA ANDALUZA	6.225,2	2.576,2	8.040,0	3.327,3
ISLA DE HIERRO	33,6	3.205,6	56,5	5.397,2
FUERTEVENTURA	104,5	1.205,8	467,6	5.397,2
LANZAROTE	137,0	1.113,4	664,1	5.397,2
TENERIFE	962,2	1.147,0	4.527,6	5.397,2
ISLA DE LA PALMA	85,4	1.001,5	460,1	5.397,2
ISLA DE LA GOMERA	19,9	914,1	117,4	5.397,2
GRAN CANARIA	903,9	1.126,8	4.329,9	5.397,2
ESPAÑA	107.313,8	2.440,7	172.653,6	3.358,2

Tabla 73. Indicadores de AV gris de producción directa e indicadores de AV gris de Consumo Interior total y per cápita para ambos. La muestra contabiliza el Agua gris para el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.



8. ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE Usos Y RECURSOS HÍDRICOS. CAPACIDAD DE CARGA

8.1. Introducción y Resultados Integrados

El objeto de este capítulo es analizar la relación entre los usos y consumos de agua con los recursos existentes en cada una de las Cuencas Hidrográficas, para lo cual es necesario determinar previamente lo que se entiende como Agua Consumida y Agua Disponible.

En relación al Agua Consumida y desde el punto de vista de la valoración de los estándares del Consumo Interior, es el Agua Total utilizada en la determinación de la Huella Hídrica Estándar, es decir la suma del Agua Virtual total más las importaciones menos las exportaciones (Ecuación 20). Este concepto incorpora tanto el Agua verde como el Agua azul.

Por el contrario, desde la faceta del gestor del medio hídrico, el Agua Consumida es aquella que se evalúa a partir del Agua Directa, tanto verde como azul, de procedencia interna al territorio gestionado, es decir, aquélla que se ha utilizado en la determinación de la Huella Hídrica Adaptada (Ecuación 21).

El Agua Disponible a los efectos del cálculo de los dos indicadores de la Huella Hídrica, por el contrario, tiene una definición común, pues se trata del agua global que se recoge en la cuenca que, en su mayoría, procede de la precipitación. De forma sintética es el conjunto de las aguas superficiales, las aguas subterráneas renovables y la evapotranspiración, siendo esta última la que soporta las demandas de Agua verde. El conjunto de aguas superficiales y subterráneas se considera como los Recursos Hídricos Naturales.

Sin embargo, la posibilidad de utilización de los Recursos Naturales para la satisfacción de las demandas está condicionada por varios aspectos como la necesaria reserva ambiental para mantener las masas de agua en buenas condiciones de calidad y con los ecosistemas en buen estado, y las reservas en calidad y cantidad en el caso de los ríos internacionales.

La disponibilidad potencial de los recursos también puede verse modificada por los compromisos de transferencias entre cuencas hidrográficas y la movilización artificial de recursos adicionales, ya sea por los procesos de desalación-desalinización o por la reutilización directa de los recursos previamente utilizados en otras funciones o servicios. En definitiva, los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles son el resultado de conciliar los Recursos Naturales con las reservas de todo tipo y los recursos adicionales susceptibles de ser puestos a disposición por la tecnología.

Desde el punto de vista de los análisis comparativos en relación con los indicadores de Huella Hídrica resulta evidente que es necesario materializar un límite superior de "Capacidad de Carga" del medio físico hídrico para responder a las demandas de uso y consumo. Esta Capacidad de Carga, cuando se trata de recursos procedentes de los ríos, pantanos, lagos o acuíferos, tiene una referencia concreta en el término anteriormente definido como Recurso Hídrico Renovable Potencialmente Disponible (RHRPD). Mientras que cuando se trata de recursos que provienen de la precipitación, y son aprovechados directamente por los vegetales, la referencia es la Evapotranspiración Real (ETR).

En relación a esta última, cabe resaltar que las demandas de Agua verde para la producción interior siempre son inferiores a la ETR del territorio de referencia. Sin embargo, la satisfacción de las demandas de Agua azul para la producción de bienes y servicios, y para el abastecimiento humano, si bien deberían ser inferiores a los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles, en la realidad no tienen por qué cumplir este requisito.

La explicación de esta posible situación, aún no siendo objeto de este documento, cabe plantearla en términos de la tipología de gestión integrada de los recursos hídricos. Sobre este punto pueden hacerse algunas consideraciones que ayuden a comprender sus características y especificidades territoriales.

Una primera consideración debe hacerse para entender que los recursos hídricos, aunque sean “potencialmente” disponibles, puede que no estén “realmente” disponibles. En gran medida, la disponibilidad real de recursos está relacionada con la gestión de las infraestructuras de regulación y distribución con los que se cuentan en el territorio. A título de recordatorio, los recursos superficiales susceptibles de utilizarse en situación de no alteración del régimen natural de los ríos españoles no supera el 9% del total de los Recursos Naturales, mientras que las disponibilidades reales, que son consecuencia de las obras de regulación y los actuales sistemas de gestión, no llegan a alcanzar el 50% de dichos recursos (Libro Blanco del Agua en España, 2000), con la particularidad adicional de que existen sustanciales diferencias entre las distintas Cuencas Hidrográficas.

La segunda consideración se refiere a la presión sobre los recursos que se originan a consecuencia de las demandas insatisfechas. Éstas pueden estar ocasionadas por el agotamiento de los propios Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles, es decir, por haber superado la Capacidad de Carga del recurso movilizable, lo que implica un consumo superior a su propia limitación, con la consiguiente sobreexplotación de los recursos hídricos, generalmente los subterráneos.

Sin embargo, también puede deberse a que, sin haber superado el límite de los recursos potenciales, sí se superen los Recursos Hídricos Renovables Realmente Disponibles (RHRRD) cuyo origen está en la capacidad actual de regulación y distribución.

Como se ha comentado anteriormente, no es objeto de este documento avanzar en la determinación de estos límites actuales para la utilización de los recursos hídricos por Demarcaciones Hidrográficas, por lo que la exposición de la información relativa a los RHRRD no se va a incluir aquí. Éste es un dato sujeto a continuas variaciones que, por lo general, van asociadas con la gestión del recurso, como la puesta en servicio de nuevas infraestructuras de regulación, o nuevos

sistemas de gestión o, incluso, mejoras en la eficiencia de los sistemas de distribución.

En consonancia con lo anterior, a continuación se exponen y definen los distintos factores que intervienen en su cálculo, así como los resultados obtenidos.

8.1.1. Agua Potencialmente Disponible

Los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles (RHRPD) se consideran como la suma de los Recursos Naturales (Recursos Hídricos Renovables en régimen natural) menos las restricciones (Reserva ambiental o Transferencias Internacionales), contabilizando trasvases y añadiendo las Capacidades de Reutilización y de Desalación.

Los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles (RHRPD) se calculan según la Ecuación 36.

$$RHRPD = RHN - R + CR + CD \pm T \quad (\text{Ec. 36})$$

Donde,

RHN, son los Recursos Hídricos Naturales que resultan de la aportación de agua a la cuenca de forma natural, descontada la Evapotranspiración real media (ETR) que es el agua consumida por los vegetales y evaporada directamente.

R, son las restricciones estimadas como resultado de tomar el mayor valor entre la Reserva Ambiental —aquellos recursos que permiten la protección de las funciones naturales del agua y el mantenimiento del río y su entorno en unas condiciones próximas a las existentes antes de su intervención, asegurando el régimen de caudales ecológicos— y las Transferencias Internacionales —estipuladas mediante los correspondientes convenios entre los países implicados— y así evitar doble contabilidad.

CR, es la Capacidad de Reutilización directa de agua.

CD, es la Capacidad de Desalación.

T, son los Trasvases o transferencias superficiales realizados entre las distintas Demarcaciones con objeto de abastecer las necesidades de las mismas sin llegar a comprometerlas.

En la Tabla 74 se pueden consultar los valores obtenidos para cada una de las Demarcaciones, explicándose en el texto que sigue a continuación cada uno de los factores incluidos en su cálculo.

DEMARCACIÓN	RECURSOS HÍDRICOS NATURALES	Restricciones			Capacidad de Reutilización	Capacidad de Desalación	Trasvases	Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles
		Reserva Ambiental (%)	Reserva Ambiental hm ³	Transferencia Internacional				
MIÑO-SIL	13.032	-10	-1.303,2	-3.700	0,0	0,0	15,8	9.347,8
GALICIA-COSTA	12.359	-10	-1.235,9	0	0,0	0,0	-15,8	11.107,3
CANTÁBRICO OCCIDENTAL	12.627	-10	-1.262,7	0	0,0	0,0	0,0	11.364,5
CANTÁBRICO ORIENTAL	3.019	-10	-301,9	0	0,0	0,0	168,9	2.885,6
CUENCAS INTERNAS DEL PAÍS VASCO	1.734	-10	-173,4	0	3,5	0,0	108,0	1.672,1
EBRO	16.166	-10	-1.616,6	0	14,0	0,0	-352,3	14.211,1
CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA	3.065	-10	-306,5	0	188,2	0,0	75,4	3.022,1
DUERO	12.754	-10	-1.275,4	-3.800	0,0	0,0	0,0	8.954,0
JÚCAR	3.493	-10	-349,3	0	88,0	75,3	36,6	3.343,6
ISLAS BALEARES	652	-10	-65,2	0	75,9	69,0	0,0	731,7
TAJO	9.697	-10	-969,7	-2.700	120,8	0,0	-403,9	6.713,9
SEGURA	986	-10	-98,6	0	70,1	83,0	341,2	1.381,7
GUADIANA	5.081	-10	-508,1	-400	9,1	0,0	-146,5	4.435,5
GUADALQUIVIR	8.077	-0,6	-50,0	0	9,6	0,0	-33,8	8.002,8
TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	708	-0,3	-2,0	0	0,0	0,0	163,8	869,8
GUADALETE Y BARBATE	1.417	-3,0	-42,0	0	9,5	0,0	54,0	1.438,5
CUENCA MEDITERRANEA ANDALUZA	2.986	-10	-298,6	0	21,0	23,0	-11,4	2.720,0
ISLA DE HIERRO	34	-10	-3,4	0	0,0	0,2	0,0	30,8
FUERTEVENTURA	26	-10	-2,6	0	3,5	32,7	0,0	59,5
LANZAROTE	15	-10	-1,5	0	6,9	12,6	0,0	33,0
TENERIFE	252	-10	-25,2	0	13,5	34,9	0,0	275,2
ISLA DE LA PALMA	265	-10	-26,5	0	0,0	0,1	0,0	238,6
ISLA DE LA GOMERA	50	-10	-5,0	0	0,0	0,1	0,0	45,1
GRAN CANARIA	136	-10	-13,6	0	20,6	134,2	0,0	277,2

Tabla 74. Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles (RHRPD) por Demarcaciones.

Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

8.1.2. Recursos Hídricos Naturales

Estos Recursos se definen como la aportación total de agua a un territorio mediante el ciclo hidrológico, la suma de la aportación superficial que discurre por la red fluvial y la aportación subterránea, que es la que emana hacia la superficie de un territorio a través de los acuíferos (Libro Blanco del Agua en España, 2000).

El valor medio de las aportaciones se estima mediante el modelo de Simulación Precipitación-Aportación (SIMPA), que es un modelo matemático de simulación de las aportaciones naturales de Recursos Hídricos, desarrollado por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). En el Libro Digital del Agua (MARM) se pueden consultar estos valores para el periodo 1941-2009.

Para este estudio se ha dado prioridad a la cifra presentada por las distintas Demarcaciones en los borradores de los futuros Planes de Cuenca, por mantener la coherencia con la futura planificación, utilizando los valores incluidos en el Libro Digital del Agua (MARM) sólo en los casos en los que no estaba disponible el citado borrador.

8.1.3. Restricciones

Las restricciones se estiman a partir del mayor valor entre la Reserva Ambiental y las Transferencias Internacionales.

8.1.3.1. Reserva Ambiental

El volumen de agua denominado como Reserva Ambiental hace referencia a las restricciones ambientales, cuyo principal objetivo es la protección de las funciones naturales del agua (ecosistemas acuáticos principalmente) mediante la reserva de una determinada fracción del recurso natural que no se incorpora al sistema de explotación, quedando así preservada de una posible utilización económica-productiva y continuando su función natural. Esta fracción de agua se ha

estimado a partir del régimen de caudales ecológicos y las necesidades de agua de lagos y zonas húmedas. La Instrucción de Planificación Hidrológica aprobada por la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, recoge que "el régimen de caudales ecológicos se calculará de modo que permita mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados contribuyendo a alcanzar el buen estado o potencial ecológico en ríos o aguas de transición".

Aunque en un principio el ámbito espacial para la caracterización del régimen de caudales ecológicos de los Planes de Cuenca se extiende a todas las masas de agua superficiales clasificadas en la categoría de ríos o aguas de transición, no es objeto de este proyecto alcanzar ese nivel de detalle, por lo que se establece una Reserva Ambiental homogénea para toda la Demarcación.

Igualmente, se ha optado por identificar la Reserva Ambiental como un 10% de los Recursos Hídricos Naturales, porcentaje que representa la fracción de agua que se destinaría a mantener el régimen de caudal ecológico frente a los Recursos Hídricos existentes. En algunos Planes de Cuenca se introduce el término "Demanda Ambiental", que hace referencia al mismo concepto, por lo que en estas ocasiones se ha utilizado este valor.

8.1.3.2. Transferencias internacionales

Complementariamente a la estimación de los Recursos Hídricos citados, se ha considerado el balance total correspondiente de Transferencias Internacionales. Para realizar esta estimación se ha utilizado el Convenio de la Albufeira (1998). Este convenio ha permitido estimar los caudales mínimos necesarios en estaciones de control en la frontera hispano-portuguesa.

En el caso de las transferencias a la Demarcación Hidrográfica del Garona se ha utilizado la información del borrador del Proyecto de Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro.

8.1.4. Capacidad de Reutilización

La reutilización es el proceso mediante el cual un mismo volumen de recurso puede ser utilizado sucesivamente, permitiendo así satisfacer más usos y, por tanto, incrementar las disponibilidades internas del sistema de utilización.

En este estudio se tiene en cuenta exclusivamente la reutilización directa, es decir, aquélla en la que el segundo uso se produce a continuación del primero, sin que entre ambos el agua se incorpore a ningún cauce público. La reutilización indirecta tiene lugar cuando el mismo curso de agua permite la dilución del vertido con el caudal circulante, haciendo posible su utilización por aguas abajo del punto de incorporación al cauce.

8.1.5. Capacidad de Desalación

Una segunda técnica de incremento de las disponibilidades hídricas es la desalación del agua, que consiste en el tratamiento de aguas saladas o salobres procedentes del mar o de acuíferos salinos, y su transformación en aguas aptas para usos como el abastecimiento a poblaciones o los riegos mediante la eliminación de la sal.

En relación a estos volúmenes de agua en el Libro Digital del Agua (MARM) se pueden consultar los datos potenciales de reutilización y desalación, es decir, la Capacidad de Reutilización directa y Capacidad de Desalación instalada en cada una de las Demarcaciones Hidrográficas ($\text{m}^3/\text{día}$) para el año 2006, pero en la mayoría de los casos no ha sido posible conocer el volumen real de agua desalada generado y el volumen de agua reutilizada en cada Demarcación ($\text{hm}^3/\text{año}$), utilizando en consecuencia el volumen potencial. En el cómputo de los recursos se han utilizado siempre los datos más actuales existentes, los proporcionados por las Demarcaciones, los incluidos en los borradores de los Planes de Cuenca o, en su defecto, los proporcionados por el Libro Digital del Agua.

8.1.6. Trasvases o Transferencias Hídricas superficiales entre Demarcaciones

Este factor de la ecuación se refiere al volumen de agua trasvasado entre Demarcaciones ($\text{hm}^3/\text{año}$). Para esta estimación se ha utilizado información facilitada por los organismos de las Demarcaciones correspondientes o, en detrimento de ésta, los borradores de 2009 de los planes Hidrológicos de las Demarcaciones y, a falta de los mismos, los Estudios Generales de las Demarcaciones de años anteriores (2007).

8.1.7. Agua Consumida

Una vez conocidos los Recursos Hídricos Disponibles cabe realizar una comparación con los volúmenes de Agua consumida y utilizada en el territorio. En este caso, el Agua consumida en una Demarcación puede definirse como el agua necesaria para la elaboración de los productos y servicios consumidos internamente por sus habitantes, por lo que se estaría hablando de la Huella Hídrica referida al territorio de la Demarcación (o Huella Hídrica Estándar). Por otro lado, se podría entender como Agua utilizada el volumen de agua que se usa en la elaboración de los productos en el territorio de la Demarcación, se consuman o no dentro de sus límites (la Huella Hídrica Adaptada).

Sin embargo, hay que tener en cuenta que tanto el Agua utilizada como la consumida pueden tener diferentes procedencias: Agua verde que por lo general es la base de los sectores agropecuarios, y el Agua azul, que representa un alto porcentaje de los bienes y servicios procedentes de los sectores productivos y el consumo humano. En consecuencia, y dado que los límites teóricos de los recursos disponibles, representados por la Evapotranspiración Real, para las demandas de Agua verde y los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles, para el Agua azul, deberán compararse de forma independiente con los indicadores de Huella Hídrica Verde y Azul tanto en su definición Estándar como Adaptada.

8.1.8. Resultados integrados del Análisis comparativo entre usos y Recursos Hídricos de las Demarcaciones Hidrográficas

Considerando el razonamiento anterior, se han obtenido los valores que aparecen en la Tabla 75. Estos valores permiten observar, por un lado, la tendencia de la Evapotranspiración Real en com-

paración con los valores de los indicadores de Huella Hídrica Adaptada Verde y Huella Hídrica Estándar Verde. Por otro lado, en esta misma Tabla se presenta la información correspondiente a los valores estimados de los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles y de los valores de Huella Hídrica Adaptada Azul y Huella Hídrica Estándar Azul en cada una de las Demarcaciones Hidrográficas.

DEMARCACIÓN	CAPACIDAD DE CARGA		HH ADAPTADA		HH ESTÁNDAR	
	ETR*	RHRPD*	HH Adaptada Verde	HH Adaptada Azul	HH Estándar Verde	HH Estándar Azul
MIÑO-SIL	8.620,1	9.347,8	2.287,8	190,9	1.688,9	297,4
GALICIA-COSTA	7.917,0	11.107,3	2.627,2	315,7	4.166,7	527,3
CANTÁBRICO OCCIDENTAL	9.186,2	11.364,5	2.201,0	496,7	3.074,8	658,2
CANTÁBRICO ORIENTAL	1.846,1	2.885,6	420,6	164,1	1.129,7	353,0
CUENCAS INTERNAS DEL PAÍS VASCO	1.364,7	1.672,1	311,9	234,5	2.615,3	779,0
EBRO	39.360,8	14.211,1	5.219,5	6.315,4	3.654,6	3.544,6
CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA	8.758,3	3.022,1	1.674,5	1.570,8	7.628,2	8.951,4
DUERO	35.960,2	8.954,0	6.672,8	3.072,2	3.420,8	1.663,2
JÚCAR	18.901,5	3.343,6	2.485,4	2.890,5	4.938,5	5.908,7
ISLAS BALEARES	2.288,7	731,7	465,0	262,1	1.640,9	618,9
TAJO	25.818,7	6.713,9	4.438,2	2.594,8	7.523,3	10.667,8
SEGURA	6.292,7	1.381,7	986,2	1.600,6	1.554,7	2.812,7
GUADIANA	23.983,4	4.435,5	5.534,2	2.632,5	2.086,7	1.295,5
GUADALQUIVIR	25.294,8	8.002,8	5.684,2	4.816,2	5.835,8	4.263,4
TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	2.318,5	869,8	214,3	244,9	484,0	355,7
GUADALETE Y BARBATE	3.183,3	1.438,5	748,5	440,2	1.146,1	842,2
MEDITERRÁNEA. ANDALUZA	6.694,6	2.720,0	1.014,0	1.204,5	3.331,2	2.447,9
ISLA DE HIERRO	68,6	30,8	7,0	2,3	9,0	13,1
FUERTEVENTURA	186,6	59,5	29,1	14,4	74,3	108,5
LANZAROTE	102,8	33,0	6,5	23,6	105,5	154,1
TENERIFE	514,6	275,2	60,4	205,3	719,3	1.050,3
ISLA DE LA PALMA	257,7	238,6	30,5	37,7	73,1	106,7
ISLA DE LA GOMERA	92,9	45,1	5,3	6,1	18,6	27,2
GRAN CANARIA	337,4	277,2	59,0	174,5	687,9	1.004,5
TOTAL	229.350,2	93.161,3	43.183,1	29.510,3	57.608,0	48.451,4

Tabla 75. Análisis comparativo de usos y recursos de las Demarcaciones para el año 2005.

* La ETR es la Evapotranspiración Real y RHRPD son los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles. Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

8.2. Análisis comparativo entre Usos y Recursos Hídricos de los Organismos de Cuenca

8.2.1. Introducción

En este apartado se estiman, en primer lugar, los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles en las Demarcaciones Hidrográficas, y, en segundo, el análisis comparativo

entre usos y recursos hídricos de las Demarcaciones Hidrográficas.

8.2.2. Demarcación del Miño-Sil

El volumen de Recursos Hídricos Renovables que se generan en régimen natural en esta Demarcación alcanzan un valor de 13.032 hm³ anuales (ver Tabla 76), según el Libro Digital del Agua, cuya información procede de datos de escurrimiento total estimados mediante el modelo SIMPA para el período entre 1941 y 2009.

Recursos Hídricos Naturales	Restricciones			Capacidad de Reutilización	Capacidad de Desalación	Trasvases	RHRPD
	Reserva Ambiental (%)	Reserva Ambiental	Trasferencia Internacional				
13.032,0	-10,0	-1.303,2	-3.700,0	—	—	15,8	9.347,8

Tabla 76. Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles (RHRPD) en la Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil.

Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

En el Estudio Hidrográfico de la Demarcación del Miño-Sil de 2007 se cita el caudal mínimo medio-ambiental como el caudal que permite mantener el río y su entorno en unas condiciones próximas a las existentes antes de su intervención. Asimismo, se especifica que el caudal mínimo a circular por el cauce no debe ser inferior a un décimo del caudal medio interanual. Esa cifra implica un valor mínimo de caudal de 1.303,2 hm³.

En el informe resumen de los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua del ámbito territorial de Galicia-Costa, año 2007, se especifica lo siguiente con respecto a demandas entre Demarcaciones: “En el ámbito territorial de Galicia-Costa, no existen trasvases de recursos entre cursos fluviales, aunque sí existen demandas satisfechas desde el ámbito territorial de Galicia-Costa a la Confederación Hidrográfica del Norte, y viceversa. Estos trasvases de recursos hídricos entre cuencas,

son los siguientes: Abastecimiento a Porriño y su polígono industrial, ubicado en las cuencas de la Confederación Hidrográfica del Norte, con aguas del río Oitavén reguladas en el embalse de Eiras e integrado en el abastecimiento a la comarca de la ría de Vigo. Este trasvase de recursos se evalúa en 15,8 hm³ anuales de las cuencas de Galicia-Costa al sistema del Miño Bajo para abastecimiento. Por su parte, Galicia-Costa es receptora de dos trasvases de pequeña entidad: abastecimiento de agua a A Guarda desde el río Miño (Confederación Hidrográfica del Norte) y el abastecimiento de agua a Ribadeo desde el río Eo (Confederación Hidrográfica del Norte).”

En la estimación de los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles es necesario considerar las Transferencias Internacionales aplicables a las Demarcaciones pertinentes. De acuerdo con esto, en el Convenio de la Albufeira,

convenio aplicable a las cuencas del Miño-Sil, Duero, Tajo y Guadiana, se estipula el caudal mínimo de agua que tiene que pasar por determinadas estaciones de control de las Demarcaciones para asegurar el nivel del cauce y el abastecimiento portugués. En este convenio se cita que las partes coordinarán las acciones para promover y proteger el buen estado de las aguas superficiales y subterráneas de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesas, las relativas al aprovechamiento sostenible de esas aguas y aquellas que contribuyan a mitigar los efectos de las inundaciones y de las situaciones de sequía o escasez.

En particular, para la Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil se ha tomado como referencia para este trabajo el valor de caudal mínimo de la estación de control de la presa de Frieira. Este caudal mínimo ha de ser, salvo en períodos de excepción, de 3.700 hm³ anuales.

Como se ha comentado en apartados anteriores, al evaluar las restricciones a las que se someten los Recursos Naturales se han considerado restricciones de tipo ambiental, caudal ecológico, y restricciones políticas, como es el caso de las

Transferencias Internacionales dictadas por el Convenio de la Albufeira. Para el cálculo de los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles se ha considerado siempre el valor más restrictivo de las dos limitaciones, evitando así la doble contabilidad que supondría el considerar ambos valores, y asegurando el cumplimiento de los dos criterios, mínimo caudal que tiene que pasar la frontera y caudal ecológico. En este caso se ha empleado el valor 3.700 hm³, correspondiente a la Transferencia Internacional del Convenio de la Albufeira.

Considerado lo anterior, los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles que se estiman en la Demarcación Miño-Sil ascienden a 9.347,8 hm³.

Como se puede observar en la Tabla 77 la Evapotranspiración Real (ETR) en la Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil alcanza un valor medio de 490 mm, en la serie de años 1941-2009. En unidades de volumen, la ETR media es de 8.620,1 hm³ anuales según el modelo SIMPA. El valor de la Huella Hídrica Estándar Verde para esta Demarcación es de 1.688,9 hm³ y el valor de la Huella Hídrica Adaptada Verde es de 2.287,8 hm³.

CAPACIDAD DE CARGA		HH ADAPTADA		HH ESTÁNDAR	
ETR*	RHRPD*	HH Adaptada Verde	HH Adaptada Azul	HH Estándar Verde	HH Estándar Azul
8.620,1	9.347,8	2.287,8	190,9	1.688,9	297,4

Tabla 77. Análisis comparativo de usos y recursos en la Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil.

* La ETR es la Evapotranspiración Real y RHRPD son los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles. Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

En relación a los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles se ha estimado un valor de 9.347,8 hm³ frente al valor de Huella Hídrica Estándar Azul de la Demarcación que es 297,4 hm³ y el valor de la Huella Hídrica Adaptada Azul que es igual a 190,9 hm³.

8.2.3. Galicia Costa

El volumen de Recursos Hídricos Renovables que se generan en régimen natural en la Demarcación de Galicia Costa alcanza un valor de 12.359 hm³ anuales, según información del Libro Digital del Agua (ver Tabla 78).

Recursos Hídricos Naturales	Restricciones			Capacidad de Reutilización	Capacidad de Desalación	Trasvases	RHRPD
	Reserva Ambiental (%)	Reserva Ambiental	Trasferencia Internacional				
12.359,0	-10,0	-1.235,9	—	—	—	-15,8	11.107,3

Tabla 78. Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles (RHRPD) en la Demarcación Hidrográfica Galicia Costa.

Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

El caudal ecológico se estima en un 10% de los recursos medios anuales, esto implica la necesidad de mantener un mínimo de Reserva Ambiental de 1.235,9 hm³ anuales.

De acuerdo con el valor de 15,8 hm³ que pasa de la Demarcación de Galicia Costa a la Demarcación Miño-Sil, el balance total de Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles en la

Demarcación de Galicia Costa se estima en 11.107,3 hm³.

Tal y como se puede observar en la Tabla 79 la ETR media observada en la Demarcación de Galicia Costa toma valores de 599 mm o, en unidades de volumen, de 7.917 hm³. El valor de Huella Hídrica Estándar Verde para esta Demarcación es de 4.166,7 hm³ y el de Huella Hídrica Adaptada Verde 2.627,2 hm³.

CAPACIDAD DE CARGA		HH ADAPTADA		HH ESTÁNDAR	
ETR*	RHRPD*	HH Adaptada Verde	HH Adaptada Azul	HH Estándar Verde	HH Estándar Azul
7.917,0	11.107,3	2.627,2	315,7	4.166,7	527,3

Tabla 79. Análisis comparativo de usos y recursos en la Demarcación Hidrográfica de Galicia Costa.

* La ETR es la Evapotranspiración Real y RHRPD son los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles. Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

Los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles estimados son 11.107,3 hm³, siendo la Huella Hídrica Estándar Azul para esta Demarcación igual a 527,3 hm³ y alcanzando la Huella Hídrica Adaptada Azul un valor de 315,7 hm³.

8.2.4. Demarcaciones del Cantábrico

El volumen de los Recursos Hídricos Renovables que se generan en régimen natural para el total de las Demarcaciones del Cantábrico registra un

valor de 15.645,8 hm³ anuales (ver Tabla 80), según la información procedente de datos de escorrentía total estimados mediante el modelo SIMPA para el período comprendido entre 1982-2006.

El caudal ecológico se estima en un 10% de los recursos medios anuales en estas Demarcaciones lo que implica la necesidad de mantener un mínimo de Reserva Ambiental de 1.564,6 hm³ anuales.

De acuerdo con la información facilitada por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, no

Demarcación	Recursos Hídricos Naturales	Restricciones			Capacidad de Reutilización	Capacidad de Desalación	Trasvases	RHRPD
		Reserva Ambiental (%)	Reserva Ambiental	Trasferencia Internacional				
Cantábrico Occidental	12.627,3	-10,0	-1.262,7	—	—	—	—	11.364,5
Cantábrico Oriental	3.018,5	-10,0	-301,9	—	—	—	168,9	2.885,6
Total	15.645,8	—	-1.564,6	—	—	—	168,9	14.250,1

Tabla 80. Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles (RHRPD) en las Demarcaciones Hidrográficas del Cantábrico.

Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

son significativas las Capacidades de Desalación y de Reutilización directa de agua.

De acuerdo con los datos existentes, la dotación de agua procedente de la Demarcación del Ebro se debe a una serie de trasvases cuyo destino es la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental. Entre los trasvases más importantes se encuentran: el trasvase reversible del Ebro a Besaya, el trasvase de Cerneja a Ordunte de media anual de 14,24 hm³ (de los cuales 13 hm³ van a parar a Bilbao), el trasvase de Zadorra a Arratia de 261,41 hm³ (de los cuales 95 hm³ van a parar a Vizcaya) y el trasvase de Alzaina a Oria donde el volumen anual trasvasado es de 1,26 hm³.

La suma total de los datos supone 14.250,1 hm³ de Recursos Hídricos Renovables Potencialmente

Disponibles, de los cuales 11.364,5 hm³ proceden de la Demarcación Occidental y 2.885,6 hm³ de la Oriental.

En la Tabla 81 se recoge el valor de la ETR media anual observada en el conjunto de estas Demarcaciones con un valor de 11.032,3 hm³, de acuerdo con los valores del Libro Digital del Agua. La Huella Hídrica Estándar Verde total para estas Demarcaciones es 4.204,5 hm³ y la Huella Hídrica Adaptada Verde total alcanza un valor de 2.621,6 hm³.

Los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles estimados para ambas Demarcaciones son 14.250,1 hm³, siendo el valor de Huella Hídrica Estándar Azul total 1.011,3 hm³ y el de la Huella Hídrica Adaptada Azul total de 660,7 hm³.

Demarcación	CAPACIDAD DE CARGA		HH ADAPTADA		HH ESTÁNDAR	
	ETR*	RHRPD*	HH Adaptada Verde	HH Adaptada Azul	HH Estándar Verde	HH Estándar Azul
Cantábrico Occidental	9.186,2	11.364,5	2.201,0	496,7	3.074,8	658,2
Cantábrico Oriental	1.846,1	2.885,6	420,6	164,1	1.129,7	353,0
Total	11.032,3	14.250,1	2.621,6	660,7	4.204,5	1.011,3

Tabla 81. Análisis comparativo de usos y recursos en las Demarcaciones Hidrográficas del Cantábrico.

* La ETR es la Evapotranspiración Real y RHRPD son los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles

Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

8.2.5. Cuencas Internas del País Vasco

Los valores de Recursos Hídricos Renovables que se generan en régimen natural en esta Demarcación alcanzan un valor de 1.734 hm³ anuales (ver Tabla 82).

Las Capacidades de Reutilización y Desalación, según el Libro Digital del Agua, se estiman en 3,5 hm³ de agua de reutilización directa, no encontrándose datos de plantas desaladoras.

Recursos Hídricos Naturales	Restricciones			Capacidad de Reutilización	Capacidad de Desalación	Trasvases	RHRPD
	Reserva Ambiental (%)	Reserva Ambiental	Trasferencia Internacional				
1.734,0	-10,0	-173,4	—	3,5	—	108,0	1.672,1

Tabla 82. Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles (RHRPD) en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas internas del País Vasco.

Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

Las condiciones generales de mantenimiento de caudales ecológicos en los ríos de la Demarcación derivan, en origen, de lo establecido en el Plan Hidrológico del Norte y hacen referencia al mantenimiento de un caudal mínimo del 10% de caudal medio interanual, con un mínimo de 50 l/s.

De acuerdo con los datos cedidos por la Confederación del Cantábrico citados, el trasvase Cerneja-Ordunte transporta recursos desde la Demarcación Ebro a la Norte, al embalse de Ordunte, y desde ahí hasta las Cuencas Internas. Abastece a varios municipios del Kadagua y finalmente a Bilbao (13 hm³). El trasvase de los embalses del Zadorra, Ullibarri y Urrunaga en la Demarcación Ebro enlaza con el embalse de Undurraga, Demarcación Norte, y con la infraestructura de abastecimiento del Consorcio de Aguas Bilbao-Bizkaia (95 hm³), parte de cuyo ámbito de actuación corresponde a las Cuencas Internas. Este último trasvase también se destina a la generación de energía hidroeléctrica. No existen otros

trasvases significativos desde o hacia otras demarcaciones más allá de los implicados en las infraestructuras de abastecimiento urbano.

El conjunto de valores suman unos Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles para la Demarcación de las Cuencas internas del País Vasco de 1.672,1 hm³.

A la vista de los resultados representados en la Tabla 83, los valores de la ETR media son 597 mm, 1.364,7 hm³ anuales según información del Libro Digital del Agua. El valor de Huella Hídrica Estándar Verde para esta Demarcación es 2.615,3 hm³ y el de Huella Hídrica Adaptada Verde es 311,9 hm³.

Asimismo, el valor de los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles se ha estimado en 1.672,1 hm³. La Huella Hídrica Estándar Azul para esta Demarcación es 779 hm³ y el valor de la Huella Hídrica Adaptada Azul es de 234,5 hm³.

CAPACIDAD DE CARGA		HH ADAPTADA		HH ESTÁNDAR	
ETR*	RHRPD*	HH Adaptada Verde	HH Adaptada Azul	HH Estándar Verde	HH Estándar Azul
1.364,7	1.672,1	311,9	234,5	2.615,3	779,0

Tabla 83. Análisis comparativo de usos y recursos en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Internas del País Vasco.

* La ETR es la Evapotranspiración Real y RHRPD son los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles. Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

8.2.6. Demarcación del Ebro

Los Recursos Hídricos Renovables en régimen natural de la Demarcación del Ebro alcanzan un valor de 16.166 hm³ anuales (ver Tabla 84), según el Libro Digital del Agua.

De acuerdo con la información facilitada por la Demarcación Hidrográfica del Ebro, la Capacidad de Reutilización directa alcanza un valor de 14 hm³ de agua. Los datos de plantas desaladoras para esta Demarcación pueden considerarse nulos.

Recursos Hídricos Naturales	Restricciones			Capacidad de Reutilización	Capacidad de Desalación	Trasvases	RHRPD
	Reserva Ambiental (%)	Reserva Ambiental	Trasferencia Internacional				
16.166,0	-10,0	-1.616,6	—	14,0	—	-352,3	14.211,1

Tabla 84. Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles (RHRPD) en la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

La Reserva Ambiental supone un valor de 1.616,6 hm³ de agua, un 10% del volumen total de los Recursos Hídricos Naturales.

La Demarcación Hidrográfica del Ebro es origen de trasvases a cuencas vecinas, y siete de ellos superan 1 hm³ al año de volumen trasvasado. Entre ellos destacan principalmente por su magnitud: el bitrasvase Ebro-Besaya, el trasvase Zadorra-Arratia, el trasvase de Alzania-Oria y el de Cerneja-Ordunte.

Asimismo, de acuerdo con el borrador del 2009 del Proyecto de Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro, es destacable el trasvase Ebro-Campo de

Tarragona hacia las Cuencas Internas de Cataluña que fue autorizado mediante la Ley 18/1981, otorgándose concesión por resolución ministerial de 1987 y entrando en funcionamiento en 1989. Se han realizado tres ampliaciones de concesión, la última de las cuales corresponde a la resolución ministerial de 23 de diciembre de 2002 hasta un volumen máximo anual de 121,6 hm³, a derivar del río Ebro desde los canales del Delta. Los volúmenes trasvasados se sitúan en torno a los 70 hm³ al año. El trasvase Ciurana-Ruidecanyes, para riego y demanda urbana de Reus y su zona de influencia (Orden Ministerial 22 de abril de 1930) supone unos volúmenes medios anuales de 5,4 hm³.

Estas cifras de trasvases nacionales suponen un valor negativo de 352,3 hm³ anuales para la Demarcación del Ebro.

Las Transferencias Internacionales de esta Demarcación a la Demarcación Hidrográfica del Garona se realizan a través de un trasvase reversible: el Carol-Ariège. Este trasvase está situado íntegramente en territorio francés y aprovecha hidroeléctricamente los caudales regulados en el Lago Lanós y en el río Carol (Segre). Los caudales trasvasados desaguan a la cuenca del Ariège (Garona), devolviéndose anualmente a menor cota. Es supervisado por la Comisión mixta del control del aprovechamiento del Lago Lanós, de acuerdo con los acuerdos internacionales establecidos.

El total de Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles para la Demarcación del Ebro asciende a 14.211,1 hm³.

En la Tabla 85 se puede observar que el valor de la ETR media es igual a 460 mm según el Libro Digital del Agua, esto supone un total de 39.360,8 hm³ anuales. La Huella Hídrica Estándar Verde para esta Demarcación es de 3.654,6 hm³, y la Huella Hídrica Adaptada Verde es superior al anterior y toma un valor de 5.219,5 hm³.

De igual manera, los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles ascienden a 14.211,1 hm³, siendo la Huella Hídrica Estándar Azul para esta Demarcación 3.544,6 hm³ y la Huella Hídrica Adaptada Azul de 6.315,4 hm³.

CAPACIDAD DE CARGA		HH ADAPTADA		HH ESTÁNDAR	
ETR*	RHRPD*	HH Adaptada Verde	HH Adaptada Azul	HH Estándar Verde	HH Estándar Azul
39.360,8	14.211,1	5.219,5	6.315,4	3.654,6	3.544,6

Tabla 85. Análisis comparativo de usos y de recursos en la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

* La ETR es la Evapotranspiración Real y RHRPD son los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles. Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

8.2.7. Cuencas Internas de Cataluña

Los Recursos Hídricos Renovables que se generan en régimen natural en la Demarcación de las Cuencas Internas de Cataluña alcanzan un valor de 3.065 hm³ anuales (ver Tabla 86).

La Capacidad de Reutilización del agua, citada en el Libro Digital del Agua, alcanza un valor de 188,2 hm³. No se han encontrado datos de plantas desaladoras para el año 2005 de referencia.

Recursos Hídricos Naturales	Restricciones			Capacidad de Reutilización	Capacidad de Desalación	Trasvases	RHRPD
	Reserva Ambiental (%)	Reserva Ambiental	Trasferencia Internacional				
3.065,0	-10,0	-306,5	—	188,2	—	75,4	3.022,1

Tabla 86. Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles (RHRPD) en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Internas de Cataluña.

Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

La Reserva Ambiental se ha cifrado en 306,5 hm³ de agua, un 10% del volumen total de los Recursos Hídricos Naturales (ver Tabla 86).

De acuerdo con los trasvases incluidos en el borrador del 2009 del Proyecto de Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro, el cómputo de los mismos para la Demarcación de las Cuencas Internas de Cataluña supone un valor de 75,4 hm³.

El conjunto de los datos ofrecen una cifra de Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles para esta Demarcación de 3.022,1 hm³.

La ETR media (ver Tabla 87) alcanza un valor de 531 mm según el Libro Digital del Agua que suponen un total de 8.758,3 hm³ anuales. La Huella Hídrica Estándar Verde para esta Demarcación es de 7.628,2 hm³ y la Huella Hídrica Adaptada Verde es igual a 1.674,5 hm³.

De igual manera, la Huella Hídrica Estándar Azul para las Cuencas Internas de Cataluña es de 8.951,4 hm³ y la Huella Hídrica Adaptada Azul alcanza un valor de 1.570,8 hm³. El valor de los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles, ya citados, es 3.022,1 hm³.

CAPACIDAD DE CARGA		HH ADAPTADA		HH ESTÁNDAR	
ETR*	RHRPD*	HH Adaptada Verde	HH Adaptada Azul	HH Estándar Verde	HH Estándar Azul
8.758,3	3.022,1	1.674,5	1.570,8	7.628,2	8.951,4

Tabla 87. Análisis de usos y de recursos en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Internas de Cataluña.

* La ETR es la Evapotranspiración Real y RHRPD son los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles. Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

8.2.8. Demarcación del Duero

Los Recursos Hídricos Renovables que se generan en régimen natural en la parte española de la Demarcación del Duero alcanzan un valor de 12.754 hm³ anuales (ver Tabla 88).

No se han encontrado datos de Capacidad de Reutilización de agua ni de plantas desaladoras para esta Demarcación.

La Reserva Ambiental se ha cifrado en 1.275,4 hm³ de agua, un 10% del volumen total de los Recursos Hídricos Naturales (ver Tabla 88).

De acuerdo con el Convenio de la Albufeira —citado en el apartado de la Demarcación Hidrográfica

del Miño-Sil—, en la Demarcación Hidrográfica del río Duero se ha tomado como referencia para este trabajo el valor de caudal mínimo de la estación de control de la Presa Saucell. Este caudal mínimo ha de ser, salvo en períodos de excepción, de 3.800 hm³ anuales.

En relación a las Restricciones a considerar para la estimación de los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles se ha empleado el valor correspondiente a la Transferencia Internacional del Convenio de la Albufeira, 3.800 hm³ anuales, por ser el más restrictivo.

El conjunto de los datos ofrecen una cifra de Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles para esta Demarcación de 8.954 hm³.

Recursos Hídricos Naturales	Restricciones			Capacidad de Reutilización	Capacidad de Desalación	Trasvases	RHRPD
	Reserva Ambiental (%)	Reserva Ambiental	Trasferencia Internacional				
12.754,0	-10,0	-1.275,4	-3.800,0	—	—	—	8.954,0

Tabla 88. Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles (RHRPD) en la Demarcación Hidrográfica del Duero.

Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

De igual manera, la ETR media se valora en 456 mm según el Libro Digital del Agua que suponen un total de 35.960,2 hm³ (ver Tabla 89). El valor de Huella Hídrica Estándar Verde para esta Demarcación es 3.420,8 hm³, mientras que la Huella Hídrica Adaptada Verde alcanza un valor de 6.672,8 hm³.

Los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles se han estimado en 8.954 hm³. El valor de Huella Hídrica Estándar Azul para esta Demarcación es 1.663,2 hm³ y la Huella Hídrica Adaptada Azul es igual a 3.072,2 hm³.

CAPACIDAD DE CARGA		HH ADAPTADA		HH ESTÁNDAR	
ETR*	RHRPD*	HH Adaptada Verde	HH Adaptada Azul	HH Estándar Verde	HH Estándar Azul
35.960,2	8.954,0	6.672,8	3.072,2	3.420,8	1.663,2

Tabla 89. Análisis de usos y recursos en la Demarcación Hidrográfica del Duero.

* La ETR es la Evapotranspiración Real y RHRPD son los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles.

Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

8.2.9. Demarcación del Júcar

Júcar son 3.493 hm³ anuales (ver Tabla 90), según el Libro Digital del Agua.

Los Recursos Hídricos Renovables que se generan en régimen natural en la Demarcación del

Recursos Hídricos Naturales	Restricciones			Capacidad de Reutilización	Capacidad de Desalación	Trasvases	RHRPD
	Reserva Ambiental (%)	Reserva Ambiental	Trasferencia Internacional				
3.493,0	-10,0	-349,3	—	88,0	75,3	36,6	3.343,6

Tabla 90. Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles (RHRPD) en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

Según datos de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, la Capacidad de Desalación del período 1996-2005 y la Capacidad de Reutilización en el año 2005 son respectivamente 75,3 hm³ y 88 hm³ anuales.

Se ha considerado un 10% del volumen total de los Recursos Hídricos Naturales como estimación de la Reserva Ambiental; esta cifra alcanza un valor de 349,3 hm³ de agua.

El valor de los trasvases totales es de 36,6 hm³, cifra estimada a partir del Estudio General sobre la Demarcación del Segura del 2007.

La suma de estos recursos supone una cifra de Recursos Hídricos Renovables Potencialmente

Disponibles para esta Demarcación de 3.343,6 hm³.

Asimismo, la ETR alcanza un valor medio de 440 mm según el Libro Digital del Agua que suponen un total de 18.901,5 hm³ anuales (ver Tabla 91). El valor de Huella Hídrica Estándar Verde para esta Demarcación es 4.938,5 hm³ y el valor de la Huella Hídrica Adaptada Verde es igual a 2.485,4 hm³.

Los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles suponen una cifra de 3.343,6 hm³ anuales. El valor de Huella Hídrica Estándar Azul para esta Demarcación es 5.908,7 hm³ y su Huella Hídrica Adaptada Azul es de 2.890,5 hm³.

CAPACIDAD DE CARGA		HH ADAPTADA		HH ESTÁNDAR	
ETR*	RHRPD*	HH Adaptada Verde	HH Adaptada Azul	HH Estándar Verde	HH Estándar Azul
18.901,5	3.343,6	2.485,4	2.890,5	4.938,5	5.908,7

Tabla 91. Análisis comparativo de usos y recursos en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

* La ETR es la Evapotranspiración Real y RHRPD son los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles. Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

8.2.10. Islas Baleares

La Demarcación Hidrográfica Balear, dada su condición insular, coincide con su archipiélago. Los Recursos Hídricos Renovables que se gene-

ran en régimen natural en la Demarcación de las Islas Baleares alcanzan un valor de 652 hm³ anuales (ver Tabla 92), según el Libro Digital del Agua.

Recursos Hídricos Naturales	Restricciones			Capacidad de Reutilización	Capacidad de Desalación	Trasvases	RHRPD
	Reserva Ambiental (%)	Reserva Ambiental	Trasferencia Internacional				
652,0	-10,0	-65,2	—	75,9	69,0	—	731,7

Tabla 92. Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles (RHRPD) en la Demarcación Hidrográfica de Islas Baleares.

Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

La Reserva Ambiental se ha cifrado en 65,2 hm³ de agua, un 10% del volumen total de los Recursos Hídricos Naturales (ver Tabla 92).

La Capacidad de Reutilización y la Capacidad de Desalación de agua se han obtenido a partir de la información que recoge el Libro Digital del Agua,

alcanzando unos valores de 75,9 hm³ y de 69 hm³, respectivamente.

El cómputo global de Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles para la Demarcación de Islas Baleares es de 731,7 hm³.

CAPACIDAD DE CARGA		HH ADAPTADA		HH ESTÁNDAR	
ETR*	RHRPD*	HH Adaptada Verde	HH Adaptada Azul	HH Estándar Verde	HH Estándar Azul
2.288,7	731,7	465,0	262,1	1.640,9	618,9

Tabla 93. Análisis comparativo de usos y recursos en la Demarcación Hidrográfica de Islas Baleares.

* La ETR es la Evapotranspiración Real y RHRPD son los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles. Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

El valor medio de la ETR es de 456 mm, que supone un total de 2.288,7 hm³ anuales (ver Tabla 93). La Huella Hídrica Estándar Verde para la Demarcación Hidrográfica de Islas Baleares es 1.640,9 hm³ y la Huella Hídrica Adaptada Verde es de 465 hm³.

Los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles suponen un valor de 731,7 hm³. La Huella Hídrica Estándar Azul para esta Demarcación es 618,9 hm³ y la Huella Hídrica Adaptada Azul es igual a 262,1 hm³.

8.2.11. Demarcación del Tajo

Los valores de los Recursos Hídricos Renovables que se generan en régimen natural en esta Demarcación alcanzan un valor de 9.697 hm³ anuales (ver Tabla 94), según la información recogida en el Libro Digital del Agua.

La Reserva Ambiental se ha cifrado en 969,7 hm³ de agua, un 10% del volumen total de los Recursos Hídricos Naturales (ver Tabla 94). De igual manera, la Capacidad de Reutilización del agua se ha obtenido del Libro Digital del Agua, valor que alcanza los 120,8 hm³.

Recursos Hídricos Naturales	Restricciones			Capacidad de Reutilización	Capacidad de Desalación	Trasvases	RHRPD
	Reserva Ambiental (%)	Reserva Ambiental	Trasferencia Internacional				
9.697,0	-10,0	-969,7	-2.700,0	120,8	—	-403,9	6.713,9

Tabla 94. Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles (RHRPD) en la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

En el Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Segura del año 2007, se explica que los recursos superficiales transferidos al ámbito territorial del Plan Hidrológico del Segura y procedentes de los ámbitos de otros Planes tienen su origen, en su totalidad, en la cuenca alta del Tajo. Los volúmenes a trasvasar en una primera fase se han fijado en un máximo de 600 hm³/año, y en una segunda, en un máximo de 1.000 hm³/año. Su origen se sitúa en el embalse de Bolarque, desde donde se bombea hasta el embalse de la Bujeda, que se utiliza como depósito superior (7 hm³) de la central de Altomira. El canal desagua al embalse de Alarcón, en la cuenca del Júcar, de cuyas inmediaciones y en régimen de entradas por salidas parte el otro tramo de canal hacia el embalse de Talave, ya en la cuenca del Segura. El transporte de los recursos a la cuenca se produce físicamente mediante un canal de 33 m³/s de capacidad que sería teóricamente suficiente para trasvasar los indicados 1.000 hm³/año a caudal continuo.

Según datos facilitados por la Confederación Hidrográfica del Segura, se han tomado los valores de las aportaciones del trasvase Tajo-Segura del 2000-2009, estimándose un valor promedio de 395,4 hm³ anuales trasvasados.

No toda el agua del trasvase Tajo-Segura que llega a la Demarcación del Segura, concretamente al embalse del Talave, tiene como destino la propia Demarcación. Parte de los recursos procedentes de la cuenca del Tajo se emplean para el abastecimiento de municipios de la Demarcación del Júcar, municipios de la Demarcación de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas y regadíos físicamente

ubicados en la Demarcación del Júcar y de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. El reparto se realiza de forma proporcional según el máximo volumen trasvasable: de los 140 hm³/año destinados a abastecimiento, 131 hm³ corresponden a la Mancomunidad de los Canales del Taibilla y 9 hm³ a las Cuencas Mediterráneas Andaluzas; de los 400 hm³/año destinados al riego, 335 hm³ tienen como destino la Demarcación del Segura, 50 hm³ la del Júcar y 15 hm³ la del Sur.

Considerando todo lo anterior, y que desde el Guadiana hay una aportación hacia la Mancomunidad de Tarancón de 1,3 hm³ y una aportación hacia el Guadiana de 9,8 hm³, los trasvases cuantificados desde el Tajo alcanzan un balance negativo estimado en 403,9 hm³ anuales.

Considerando el mencionado Convenio de la Albufeira, para el caso de la Demarcación Hidrográfica del Tajo se han considerado los valores de caudal mínimo pertenecientes a la estación de control del Salto de Cedillo, este caudal mínimo que debe pasar a Portugal toma un valor de 2.700 hm³ salvo en períodos de excepción.

En relación a las Restricciones a considerar para la estimación de los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles se ha empleado el valor correspondiente a la Transferencia Internacional del Convenio de la Albufeira, 2.700 hm³ anuales, por ser el más restrictivo.

El cómputo de estos valores dan como resultado unos Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles de 6.713,9 hm³.

CAPACIDAD DE CARGA		HH ADAPTADA		HH ESTÁNDAR	
ETR*	RHRPD*	HH Adaptada Verde	HH Adaptada Azul	HH Estándar Verde	HH Estándar Azul
25.818,7	6.713,9	4.438,2	2.594,8	7.523,3	10.667,8

Tabla 95. Análisis comparativo de usos y recursos en la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

* La ETR es la Evapotranspiración Real y RHRPD son los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles.

Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

El valor alcanzado por la ETR es de 463 mm, que supone un total de 25.818,7 hm³ anuales (ver Tabla 95). La Huella Hídrica Estándar Verde para la Demarcación Hidrográfica del Tajo es 7.523,3 hm³ y la Huella Hídrica Adaptada Verde para esta misma Demarcación es de 4.438,2 hm³.

Los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles se estiman en 6.713,9 hm³, siendo la Huella Hídrica Estándar Azul igual a

10.667,8 hm³ y la Huella Hídrica Adaptada Azul 2.594,8 hm³.

8.2.12. Demarcación del Segura

El volumen de Recursos Hídricos Renovables que se generan en régimen natural en la Demarcación del Segura es igual a 986 hm³ anuales (ver Tabla 96).

Recursos Hídricos Naturales	Restricciones			Capacidad de Reutilización	Capacidad de Desalación	Trasvases	RHRPD
	Reserva Ambiental (%)	Reserva Ambiental	Trasferencia Internacional				
986,0	-10,0	-98,6	—	70,1	83,0	341,2	1.381,7

Tabla 96. Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles (RHRPD) en la Demarcación Hidrográfica del Segura.

Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

La Capacidad de Reutilización y la Capacidad de Desalación de esta Demarcación se han estimado en 70,1 hm³ anuales de agua reutilizada y 83 hm³ anuales de agua desalada (datos del Libro Digital del Agua).

La Reserva Ambiental se ha cifrado en 98,6 hm³, un 10% del volumen total de los Recursos Hídricos Naturales (ver Tabla 96).

Se ha considerado un valor total de Trasvase de 341,2 hm³, procedente de la Demarcación Hidro-

gráfica del Tajo, estimado a partir del citado Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Segura del año 2007 y el valor facilitado por la Confederación Hidrográfica del Segura.

En resumen, los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles estimados para la Demarcación Hidrográfica del Segura alcanzan un valor de 1.381,7 hm³.

En la Tabla 97 se puede observar el valor de la ETR, éste se ha cuantificado en 333 mm según el Libro

CAPACIDAD DE CARGA		HH ADAPTADA		HH ESTÁNDAR	
ETR*	RHRPD*	HH Adaptada Verde	HH Adaptada Azul	HH Estándar Verde	HH Estándar Azul
6.292,7	1.381,7	986,2	1.600,6	1.554,7	2.812,7

Tabla 97. Análisis comparativo de usos y recursos en la Demarcación del Segura.

* La ETR es la Evapotranspiración Real y RHRPD son los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles.

Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

Digital del Agua que, en unidades de volumen anuales, corresponde a un valor de 6.292,7 hm³. El valor de Huella Hídrica Estándar Verde es 1.554,7 hm³ y la Huella Hídrica Adaptada Verde es igual a 986,2 hm³.

Los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles son 1.381,7 hm³. El valor de Huella Hídrica Estándar Azul para esta Demarcación es 2.812,7 hm³ y la Huella Hídrica Adaptada Azul es igual a 1.600,6 hm³.

8.2.13. Demarcación del Guadiana

Los Recursos Hídricos Renovables que se generan en régimen natural en esta Demarcación alcanzan un valor de 5.081 hm³ anuales (ver Tabla 98).

De acuerdo con la información facilitada por la Confederación Hidrográfica del Guadiana, la Capacidad de Reutilización es 9,1 hm³, no estando previsto ningún proceso de desalación a corto plazo.

La Reserva Ambiental se ha cifrado en 508,1 hm³ de agua, un 10% del volumen total de los Recursos Hídricos Naturales (ver Tabla 98).

En cuanto al valor de los trasvases puntuales en el año 2005, se ha estimado un balance total positivo de 8,8 hm³ del Guadalquivir al Guadiana. Un balance positivo a favor del Guadiana de 8,5 hm³ que proceden del Tajo y un balance negativo desde la Demarcación del Guadiana a la Demarcación del Río Tinto, Odiel y Piedras de 163,8 hm³.

Recursos Hídricos Naturales	Restricciones			Capacidad de Reutilización	Capacidad de Desalación	Trasvases	RHRPD
	Reserva Ambiental (%)	Reserva Ambiental	Trasferencia Internacional				
5.081,0	-10,0	-508,1	-400,0	9,1	—	-146,5	4.435,5

Tabla 98. Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles (RHRPD) en la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.

Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

Con respecto al valor de Transferencias Internacionales, el caudal mínimo estimado procede de lo estipulado en el Convenio de la Albufeira para la estación de control de Azud de Badajoz. Este volumen de agua reservada se ha cuantificado en 400 hm³ anuales, válidos salvo en períodos de excepción.

En las Restricciones a considerar para la estimación de los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles se ha empleado el valor correspondiente a la Reserva Ambiental, 508,1 hm³ anuales, por ser el más restrictivo.

En total se estiman los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles para la Demarcación del Guadiana en 4.435,5 hm³.

De acuerdo con el Análisis comparativo de usos y recursos (Tabla 99) se puede observar que la ETR es de 433 mm según el Libro Digital del Agua que, en unidades de volumen, corresponde a un valor de 23.983,4 hm³ anuales. En contraste con este valor, la Huella Adaptada Verde es de 5.534,2 hm³ y la Huella Hídrica Estándar Verde es igual a 2.086,7 hm³.

El valor de Huella Hídrica Estándar Azul para esta Demarcación es 1.295,5 hm³ y el de la Huella Hídrica Adaptada Azul es 2.632,5 hm³, frente al valor que alcanzan los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles de 4.435,5 hm³.

CAPACIDAD DE CARGA		HH ADAPTADA		HH ESTÁNDAR	
ETR*	RHRPD*	HH Adaptada Verde	HH Adaptada Azul	HH Estándar Verde	HH Estándar Azul
23.983,4	4.435,5	5.534,2	2.632,5	2.086,7	1.295,5

Tabla 99. Análisis comparativo de usos y recursos en la Demarcación del Guadiana.

* La ETR es la Evapotranspiración Real y RHRPD son los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles.
Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

8.2.14. Demarcaciones del Sur

Para el caso de las Demarcaciones del Sur los valores de los Recursos Hídricos Renovables que se generan en régimen natural en estas Demarcaciones alcanzan un valor de 13.188 hm³ anuales (ver Tabla 100).

La Capacidad de Reutilización directa del Guadalete y Barbate según la información contenida en el Borrador del Proyecto del Plan Hidrológico de 2009 es de 9,5 hm³. En esta Demarcación no se dispone de Capacidad de Desalación actualmente.

En el caso de la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras, según el Borrador del Proyecto del Plan Hidrológico de 2009, actualmente no existen infraestructuras que permitan la reutilización directa de aguas residuales. Como en el caso ante-

rior, esta Demarcación no dispone de Capacidad de Desalación actualmente.

De acuerdo con el Borrador del Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas del año 2009, la Capacidad de Reutilización y Capacidad de Desalación son respectivamente: 21 hm³ y 23 hm³.

Para el caso de la Demarcación del Guadalquivir, la Capacidad de Reutilización de agua de acuerdo con los valores del Libro Digital del Agua asciende a 9,6 hm³. No se dispone de información sobre plantas desaladoras para esta Demarcación.

La Reserva Ambiental del conjunto de las Demarcaciones se ha cifrado en 392,6 hm³ (ver Tabla 100). En el caso de la Demarcación de Guadalete y Barbate, de acuerdo con el Borrador del Pro-

Demarcación	Recursos Hídricos Naturales	Restricciones			Capacidad de Reutilización	Capacidad de Desalación	Trasvases	RHRPD
		Reserva Ambiental (%)	Reserva Ambiental	Trasferencia Internacional				
Guadalquivir	8.077,0	-0,6	-50,0	—	9,6	—	-33,8	8.002,8
Tinto, Odiel y Piedras	708,0	-0,3	-2,0	—	—	—	163,8	869,8
Guadalete y Barbate	1.417,0	-3,0	-42,0	—	9,5	—	54,0	1.438,5
Cuenca Mediterránea Andaluza	2.986,0	-10,0	-298,6	—	21,0	23,0	-11,4	2.720,0
Total	13.188,0	—	-392,6	—	40,1	23,0	172,6	13.031,1

Tabla 100. Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles (RHRPD) en las Demarcaciones Hidrográficas del Sur.

Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

yecto del Plan Hidrológico de 2009, se estima el caudal ecológico en 42 hm³ anuales.

De acuerdo con el Documento Inicial de Evaluación Ambiental Estratégica de julio de 2008 de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, los caudales ambientales no tendrán el carácter de uso, debiendo considerarse como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación tal y como se establece en el artículo 17.2 del Reglamento de la Planificación Hidrológica. Se debe indicar que en los sistemas con regulación suponen un descuento sobre el volumen regulado del orden de 50 hm³ anuales.

La Reserva Ambiental estimada para la Demarcación de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas es el 10% de los Recursos Hídricos Naturales.

Los caudales ecológicos estimados en la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras citados en el Borrador del Proyecto del Plan Hidrológico de 2009 alcanzan un valor de 2 hm³ anuales.

neas Andaluzas⁸. Del trasvase Negratín-Almanzora de la Demarcación del Guadalquivir a la de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas un valor de 25 hm³; del trasvase del manantial del Bujeo, 2 hm³ (Demarcación del Guadalete y Barbate a la Demarcación de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas); procedentes del trasvase Guadiaro-Majaceite 56 hm³ que van de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas a la Demarcación de Guadalete y Barbate.

En total se tiene un balance negativo de la Demarcación de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas de 11,4 hm³ anuales y un balance positivo en la Demarcación de Guadalete y Barbate de 54 hm³ anuales.

En la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras se tiene un balance de 163,8 hm³ procedentes del Guadiana, como se ha citado para esta Demarcación. No obstante, cabe especificar que 75 hm³ están pendientes de ratificación por el Convenio de la Albufeira y que por este motivo no se han incluido actualmente en este balance.

Demarcación	CAPACIDAD DE CARGA		HH ADAPTADA		HH ESTÁNDAR	
	ETR*	RHRPD*	HH Adaptada Verde	HH Adaptada Azul	HH Estándar Verde	HH Estándar Azul
Guadalquivir	25.294,8	8.002,8	5.684,2	4.816,2	5.835,8	4.263,4
Tinto, Odiel y Piedras	2.318,5	869,8	214,3	244,9	484,0	355,7
Guadalete y Barbate	3.183,3	1.438,5	748,5	440,2	1.146,1	842,2
Cuenca Mediterránea Andaluza	6.694,6	2.720,0	1.014,0	1.204,5	3.331,2	2.447,9
Total	37.491,2	13.031,1	7.661,0	6.705,7	10.797,2	7.909,2

Tabla 101. Análisis comparativo de usos y recursos en las Demarcaciones Hidrográficas del Sur.

* La ETR es la Evapotranspiración Real y RHRPD son los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles. Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

Los Trasvases de estas Demarcaciones se han estimado a partir de la información de los Borradores de Proyecto de Plan Hidrológico de Cuenca.

En las Demarcaciones del Sur se estiman los siguientes trasvases: 17,57 hm³ procedentes del Tajo hacia la Demarcación de las Cuencas Mediterráneas

⁸ El valor exacto citado en el Borrador del Plan Hidrológico de Cuenca de la Demarcación de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas es 16 hm³; no obstante, se han utilizado 17,57 hm³ debido a la aproximación realizada del Trasvase Tajo-Segura a partir de los datos proporcionados en el Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Tajo del año 2007 y la información cedida por la Confederación Hidrográfica del Segura.

La Demarcación del Guadalquivir tiene un balance negativo de 33,8 hm³ debidos a los 25 hm³ y los intercambios con el Guadiana.

El conjunto de estos trasvases generan un balance positivo de 172,6 hm³ anuales.

Los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles, se estiman para las Demarcaciones Hidrográficas del Sur en 13.031,1 hm³.

De acuerdo con el Análisis comparativo de usos y recursos (Tabla 101) se puede observar que el valor de la ETR para el conjunto de las Demarcaciones del Sur es de 37.491,2 hm³. Asimismo, el valor de Huella Hídrica Estándar Verde total es 10.797,2 hm³ y la Huella Hídrica Adaptada Verde total es 7.661 hm³.

En la Tabla anterior se puede observar que el valor de Huella Hídrica Estándar Azul para este

conjunto de Demarcaciones es 7.909,2 hm³ y la Huella Hídrica Adaptada Azul total es 6.705,8 hm³; siendo los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles 13.031,1 hm³.

8.2.15. Islas Canarias

Los Recursos Hídricos Renovables que se generan en régimen natural en estas Demarcaciones alcanzan un valor de 778 hm³ anuales (ver Tabla 102). La Capacidad de Reutilización, estimada a partir del Libro Digital del Agua como suma de los valores correspondientes a las distintas islas, alcanza un valor de 44,4 hm³. Para el caso de la Capacidad de Desalación se ha obtenido un valor total de 214,8 hm³.

Demarcación	Recursos Hídricos Naturales	Restricciones			Capacidad de Reutilización	Capacidad de Desalación	Trasvases	RHRPD
		Reserva Ambiental (%)	Reserva Ambiental	Trasferencia Internacional				
Isla de Hierro	34,0	-10,0	-3,4	—	—	0,2	—	30,8
Fuerteventura	26,0	-10,0	-2,6	—	3,5	32,7	—	59,5
Lanzarote	15,0	-10,0	-1,5	—	6,9	12,6	—	33,0
Tenerife	252,0	-10,0	-25,2	—	13,5	34,9	—	275,2
La Palma	265,0	-10,0	-26,5	—	—	0,1	—	238,6
La Gomera	50,0	-10,0	-5,0	—	—	0,1	—	45,1
Gran Canaria	136,0	-10,0	-13,6	—	20,6	134,2	—	277,2
Total	778,0	—	-77,8	—	44,4	214,8	—	959,4

Tabla 102. Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles en la Demarcación Hidrográfica de Islas Canarias.

Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

La Reserva Ambiental del conjunto de las Demarcaciones se ha cifrado en 77,8 hm³, un 10% del volumen total de los Recursos Hídricos Naturales de cada una de las Demarcaciones.

En el Análisis comparativo de usos y recursos (ver Tabla 103) se puede observar que la Evapotranspiración Real toma valores totales de 1.560,6 hm³. La Huella Hídrica Estándar Verde para estas Demarcaciones es 1.687,8 hm³ y la Huella Hídrica Adaptada Verde es 197,8 hm³.

8. ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE USOS Y RECURSOS HÍDRICOS. CAPACIDAD DE CARGA

En conclusión, los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles para esta agrupación de Demarcaciones son 959,4 hm³. Igualmente, el valor de la Huella Hídrica Estándar Azul

para este conjunto de Demarcaciones es igual a 2.464,4 hm³ y la Huella Hídrica Adaptada Azul es de 463,9 hm³.

Demarcación	CAPACIDAD DE CARGA		HH ADAPTADA		HH ESTÁNDAR	
	ETR*	RHRPD*	HH Adaptada Verde	HH Adaptada Azul	HH Estándar Verde	HH Estándar Azul
Isla de Hierro	68,6	30,8	7,0	2,3	9,0	13,1
Fuerteventura	186,6	59,5	29,1	14,4	74,3	108,5
Lanzarote	102,8	33,0	6,5	23,6	105,5	154,1
Tenerife	514,6	275,2	60,4	205,3	719,3	1.050,3
La Palma	257,7	238,6	30,5	37,7	73,1	106,7
La Gomera	92,9	45,1	5,3	6,1	18,6	27,2
Gran Canaria	337,4	277,2	59,0	174,5	687,9	1.004,5
Total	1.560,6	959,4	197,8	463,9	1.687,8	2.464,4

Tabla 103. Análisis comparativo de usos y recursos en las Demarcaciones de Islas Canarias.

* La ETR es la Evapotranspiración Real y RHRPD son los Recursos Hídricos Renovables Potencialmente Disponibles.
Fuente: Elaboración propia. Valores en hm³.

9. CONCLUSIONES



9.1. Sobre el uso y consumo de los Recursos Hídricos

La estimación del indicador Huella Hídrica ha permitido conocer la intensidad del uso y consumo de agua en España, siendo patente el aumento del consumo por habitante y año, con el transcurso del tiempo. El valor medio del indicador Huella Hídrica Estándar para todo el Estado español durante los años 1996, 2001 y 2005 es de 2.124, 2.288 y 2.412 metros cúbicos por habitante y año, lo que supone un aumento del 11,94%. En el mismo periodo, el Producto Interior Bruto per cápita ha pasado desde los 12.003 euros a los 20.941, que en términos relativos indica un crecimiento del 74,46%. Si bien en ambos casos se ha experimentado un incremento sustancial, resulta evidente la desvinculación entre el desarrollo económico experimentado y el consumo de los recursos hídricos.

La especialización productiva de los distintos territorios indica la intensidad del uso del agua. Así las zonas que demandan mayor cantidad de agua son las especializadas en los sectores agropecuarios, llegando a alcanzar hasta el 90% del agua total consumida por el conjunto de los sectores productivos. Sin embargo, y a pesar de ser estos sectores los mayores consumidores de recursos internos, el conjunto de España y la mayoría de las Comunidades Autónomas son importadoras netas de Agua Virtual asociada a productos y servicios de los sectores agropecuarios. La demanda social de estas producciones es factor principal del indicador Huella Hídrica Estándar y resulta independiente de si su origen es interno o externo, como resultado del comercio interregional o internacional.

El balance de Agua Virtual, motivado por las relaciones comerciales, presenta resultados netamente importadores para el conjunto de España. La Huella Hídrica Externa de España supone el 22% de la Huella total, Valor medio que es superado cuando se trata de los territorios de las Comunidades Autónomas, como son los casos de Madrid, con un 88% de Huella Externa o 79%, en el caso de Canarias. En contra de este signo importador, otras Comunidades Autónomas son exportadoras netas de Agua Virtual, como es el caso de Extremadura o Aragón.

El valor de la Huella Hídrica Estándar en el año 2005, como indicador de consumo de agua de las distintas Comunidades Autónomas, apenas varía respecto a la media nacional de 2.412 metros cúbicos por habitante y año. Destaca el valor del indicador de Canarias y Aragón con 2.110 y 2.120 respectivamente, valor inferior a la media en un 12%. El País Vasco y Navarra, con 2.588 y 2.664, representan un valor superior a la media de entre un 7 y un 10%. Esto indica que los patrones de consumo de agua por habitante son muy similares entre los diferentes territorios y regiones.

Un análisis más detallado de los territorios, referidos no ya a las Comunidades Autónomas sino a las Demarcaciones Hidrográficas, muestra que aún manteniéndose la similitud de comportamiento del indicador Huella Hídrica Estándar, la Huella Hídrica Adaptada, considerado como indicador del uso del agua utilizada en los sistemas productivos radicados en el territorio, muestra una variabilidad muy significativa, representando las características del sistema productivo implantado en el territorio y la tendencia comercial, exportadora o importadora, de su producción. Destacan, por su carácter exportador de Agua Virtual, las Demarcaciones Hidrográficas del Guadiana, Duero, Miño-Sil y Ebro.

9.2. Sobre la sostenibilidad del uso de los Recursos Hídricos

En España, los recursos totales renovables potencialmente disponibles, entendidos como los que resultan del potencial medio de renovación anual de las aguas procedentes de la precipitación y descontadas las reservas ambientales e internacionales, duplican a las demandas para consumo interno (Huella Hídrica Estándar), y triplican las demandas para la producción total de bienes y servicios asociados al sistema productivo español (Huella Hídrica Adaptada). Sin embargo, los recursos potencialmente disponibles rara vez son objeto de utilización completa, bien por falta de regulación o bien por práctica imposibilidad de regularlos con la tecnología del momento (p.e. los asociados a precipitaciones en zonas costeras, tan frecuentes en la zona mediterránea). Adicionalmente se ha de tener en cuenta la eficiencia de los sistemas de conducción y transporte del recurso.

Por Demarcaciones Hidrográficas, sólo en la del Segura la demanda de agua para el mantenimiento del modelo productivo actual supera los recursos totales renovables potencialmente disponibles en su territorio. Sin embargo, teniendo en cuenta la gran dificultad de convertir los recursos potenciales en regulados, algunas otras Demarcaciones Hidrográficas pueden encontrarse en situación deficitaria entre las demandas de su modelo productivo y la oferta de recursos realmente disponibles. En estos casos la oferta se ve presionada por el exceso de demanda, situación que se solventa por lo general bien aumentando la eficiencia de los sistemas de regulación, con la puesta en funcionamiento de nuevas

estructuras de regulación, o bien con una sobreexplotación de los recursos más allá de su renovabilidad.

La utilización de los recursos hídricos naturales ha experimentado una variación significativa a consecuencia de la implantación progresiva de una regulación artificial que permite asegurar la fiabilidad de los suministros. Desde el 8 o 9% de los recursos naturales totales, susceptibles de utilización por captaciones directas a los ríos en régimen natural, hasta algo menos del 50% de los actualmente regulados. Con esta estrategia se ha puesto a disposición de los sistemas productivos la mayor parte de los recursos hídricos demandados. Todo ello sin comprometer las reservas ambientales que aseguran la calidad del medio físico hídrico y las transferencias mínimas en los ríos internacionales.

El equilibrio global entre las demandas y los recursos realmente disponibles se contrapone con el desequilibrio territorial entre las distintas Demarcaciones Hidrográficas, resultando que algunas, las sur-mediterráneas, se encuentran en una situación desequilibrada, con demandas insatisfechas o satisfechas en precario, y el resto, por lo general, con posibilidades de un mayor uso de los recursos disponibles sin que ello comprometa la calidad del medio físico hídrico. Sin embargo, tanto la posible disminución de las aportaciones naturales, como la propia evolución de los hábitos sociales de producción y consumo, sugiere la necesidad de aumentar la eficiencia del uso del agua en cualquier parte de España incluso con planteamientos estratégicos tanto de cambio de especialización productiva como de política de comercio exterior de Agua Virtual; todo ello redundará en una disminución de presión sobre los recursos y una mejora de calidad del medio físico hídrico.



10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGENCIA ANDALUZA DEL AGUA. JUNTA DE ANDALUCIA (2010). Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuenecas Mediterráneas Andaluzas. Anejo II: Inventario de Recursos Hídricos.
- AGENCIA ANDALUZA DEL AGUA. JUNTA DE ANDALUCIA (2010). Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate. Anejo II: Inventario de Recursos Hídricos.
- AGENCIA ANDALUZA DEL AGUA. JUNTA DE ANDALUCIA (2010). Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras. Anejo II: Inventario de Recursos Hídricos.
- AGENCIA CATALANA DEL AGUA. GENERALITAT DE CATALUNYA (2010). Plan de Gestión del distrito de la cuenca fluvial de Cataluña.
- AGENCIA ESTATAL DE LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA. DEPARTAMENTO DE ADUANAS E IMPUESTOS ESPECIALES. Base de datos del Arancel Integrado de Aplicación (TARIC).
- AGENCIA VASCA DEL AGUA. GOBIERNO VASCO (2004). Directiva marco del Agua 2000/60/CE. Informe relativo a los artículos 5 y 6 Demarcación de las Cuenecas Internas del País Vasco.
- AGUAS DE GALICIA. XUNTA DE GALICIA. (2007). Directiva Marco del Agua 2000/60/CE. Informe relativo a los artículos 5 y 6 Demarcación del ámbito territorial de Galicia-Costa, año 2007.
- ALLAN, J.A., (1998) Virtual water: A strategic resource, global solutions to regional deficits. *Groundwater* 36(4): 545-546.
- ALLEN, R.G., PEREIRA, L.S., RAES, D., SMITH, M. (2006) *Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos*. FAO, ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, Roma, 322pp.
- <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/x0490s/x0490s.pdf>
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO, MARM (2010). Plan Hidrológico - Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. Capítulo 2 - Descripción General de la Demarcación.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO, MARM (2010). Plan Hidrológico - Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental. Capítulo 2 - Descripción General de la Demarcación.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO, MARM (2008). Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir. Documento Inicial de Evaluación Ambiental Estratégica.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL (2007). Estudio Hidrográfico de la Demarcación del Miño-Sil.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGUERA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Segura.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, MMA (2007). Estudio general sobre la Demarcación Hidrográfica del Júcar.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO, MARM (2009). Borrador del Proyecto de Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro.
- DIRECTIVA 2000/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de octubre por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DISPOSICIÓN 652 DEL BOE NÚM 14 DE 2010. Protocolo de revisión del Convenio sobre Cooperación para la Protección y aprovechamiento sostenible de las aguas de las Cuenclas Hidrográficas Hispano-Portuguesas y el protocolo adicional, suscrito en Albufeira el 30 de noviembre de 1998.
- GOBIERNO DE NAVARRA (2002) *Estudio de Valorización económica de las transacciones de agua entre subcuencas de la Comunidad Foral de Navarra*.
- GRUPO DE ANÁLISIS ECONÓMICO, GAE. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO, MARM. Valor Añadido Bruto (VAB) municipal de los sectores industriales.
- HOEKSTRA, A.Y. y HUNG, P.Q. (2002) Virtual water trade: a quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. *Value of Water Research Report series No.11*. UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands.
- HOEKSTRA, A.Y. y CHAPAGAIN, A.K. (2003) Virtual Water Flows Between Nations In Relation To Trade In Livestock and Livestock products. *Value of Water Research Report series No.13*. UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands.
- HOEKSTRA, A.Y. y CHAPAGAIN, A.K. (2004) Water Footprint of Nations. Volume 1. Main Report. *Value of Water Research Report series No.16*. UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands.
- HOEKSTRA, A.Y. y CHAPAGAIN, A.K. (2008) *Globalization of Water. Sharing the Planet's Freshwater Resources*. Ed Blackwell publishing. Oxford.
- IP, W.C., H. Wong, X. Jun, Y. Zhu and Q. Shao. (2007). *Input-output analysis of virtual water trade volume of Zhangye. Paper submitted to the Modelling and Simulation Society of Australia and New Zealand Inc.* (MSSANZ) Land, Water and Environmental Management: Integrated Systems for Sustainability Conference. December 2007. University of Canterbury, New Zealand.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Censo Agrario 1999.
- KLEIN, L.R., Instituto Universitario de Predicción económica (2005). Base de datos 1996-2004.
- LEONTIEF, W. (1941) The Structure of American Economy, (1919-1929) An Empirical Application of Equilibrium Analysis. *Harvard University Press*. Cambridge.
- LEONTIEF, W. (1966) Input-output economics. *Oxford University Press*. Nueva York.
- MILLER, R. E., P.D. Blair (1985). Input-Output analysis: Foundations and Extensions. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, MAPA (2005) *Balance del nitrógeno en la agricultura española*.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, MAPA (2003) *Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural*. Secretaría General Técnica.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, MAPA. Anuario de Estadística Agroalimentaria. Apartado de Efectivos Ganaderos.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, MMA (1998). Libro Blanco del Agua en España.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO, MARM. ORGANISMO AUTÓNOMO PARQUES NACIONALES, OAPN. (1998-2008). Mapa Forestal de España 1:50.000.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO, MARM. Libro Digital del Agua.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO, MARM (2008) *Instrucciones de Planificación Hidrológica*.

- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO, MARM (2008) *Valoración de los activos naturales de España (VANE)*.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO, MARM (2008) *Informe integrado del Análisis Económico de los Usos del Agua artículo 5 y anejos II y III de la Directiva Marco de Agua*. http://www.fundacion-biodiversidad.es/opencms/export/fundacion-biodiversidad/envios/porta_debate07.html
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, MMA y Asistencia técnica para la realización de estudios de apoyo al desarrollo de los análisis económicos en el sector agrario para la aplicación de la directiva 2000/60/CE, de 23 de Octubre de 2000, (2004) *Caracterización de los usos del agua*.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO, MARM. Encuesta de Superficies y Rendimiento de los cultivos de España.
- MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACIÓN, MTIN. Afiliados de la Seguridad Social a nivel municipal.
- ORDEN ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, Instrucción de Planificación Hidrológica: "el régimen de caudales ecológicos se calculará de modo que permita mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados contribuyendo a alcanzar el buen estado o potencial ecológico en ríos o aguas de transición".
- REAL DECRETO 125/2007, de 2 de febrero por el que se fija el ámbito territorial de las Demarcaciones Hidrográficas.
- REAL DECRETO 266/2008 de 22 de febrero, por el que se modifica la Confederación Hidrográfica del Norte y se divide en la Confederación Hidrográfica del Miño-Sil y en la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.
- REAL DECRETO 29/2011, de 14 de enero por el que se modifican el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas, y el Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos.
- SAN MIGUEL, A. (1997) *Pastizales naturales españoles. Caracterización, aprovechamiento y posibilidades de mejora*. ETSIM. Madrid, Fundación Conde del Valle Salazar, 101 pp.
- SOCIEDAD ESTATAL DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN TURÍSTICA, SEGITUR (2005). Base de datos casas rurales.
- VELÁZQUEZ, E. (2001). *El consumo de agua y la contaminación hídrica en Andalucía*. PhD dissertation. Sevilla: Universidad Pablo de Olavide.
- VELÁZQUEZ, E. (2003). *Modelo Input-Output del Agua. Análisis de las relaciones intersectoriales del agua en Andalucía*, Fundación Centra (2003) e2003/1.
- VELÁZQUEZ, E. (2006). An input-output model of water consumption: Analysing intersectorial water relationships in Andalucía. *Ecological Economics*, 56(2): 226-240.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

ISBN 978-84-491-1074-0



9 788449 110740