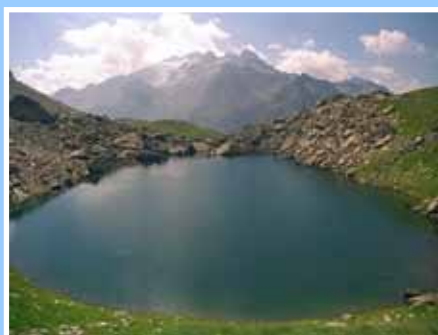




Planificación Hidrológica

Síntesis de los estudios generales de las Demarcaciones Hidrográficas en España



Planificación Hidrológica

**Síntesis de los estudios generales de las
Demarcaciones Hidrográficas en España**

Coordinación y redacción

Teodoro Estrela
Ignacio del Río
Miguel Ángel Bordas
Javier Cachón
Josefina Maestu
Cristina Danés
Manuel Varela
Javier Ruza
Alejandra Puig
Ignacio Valverde
Julián Ortiz
Bárbara Gasset

Colaboraciones

Jesús Gonzalez	Carlos Blanco
Víctor Arqued	Urbano Sanz
Carmen Marta Soriano	Antonio Yañez
Ramón Salas	Domingo Fernández
Agustín Argüelles	Candido Brieva
Mario Urrea	José Carlos González
Javier Ferrer	Amparo Piñón
Manuel Omedas	Luis Pinilla
Antoni Munne	
Gabriel Borràs	
Alfredo Barón	
Daniel Romay	
Iñaki Arrate	
Juan José Manzano	
María Celeste Arévalo	



INTRODUCCIÓN

La **Directiva Marco del Agua** (DMA) entró en vigor en Diciembre del 2000 estableciendo un nuevo marco para lograr la protección de todas las aguas en los Estados Miembros de la Unión Europea. Esta Directiva incorpora los principios fundamentales de la gestión moderna de los recursos hídricos y por primera vez integra todas las aguas, incluyendo las aguas superficiales continentales, las aguas subterráneas, las aguas de transición y las aguas costeras.

El objeto fundamental es alcanzar el **buen estado** y el uso sostenible de todas las aguas en el año 2015, para lo que establece como herramientas básicas la planificación hidrológica, la gestión por cuenca hidrográfica, los análisis económicos y la participación pública.

Define una serie de **objetivos medioambientales** que se aplican a todas las aguas, pero que se concretan para las **masas de agua**. Éstas son las unidades de análisis sobre las que se realiza el seguimiento del cumplimiento de los objetivos medioambientales y se aplican las medidas necesarias para alcanzar dichos objetivos.

Objetivos en las aguas superficiales:

- Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua.
- Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen estado a más tardar en el 2015. El buen estado de las aguas superficiales se alcanza cuando tanto el estado ecológico como el químico son, como mínimo, buenos. El estado ecológico es una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos superficiales. Se clasifica empleando indicadores biológicos, hidromorfológicos, químicos y fisicoquímicos. El estado químico depende de las concentraciones de las sustancias contaminantes definidas como prioritarias.
- Reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.



INTRODUCCIÓN

Objetivos en las aguas subterráneas:

- Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea.
- Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre extracción y recarga con el objeto de alcanzar un buen estado a más tardar en el 2015. El buen estado se alcanza si tanto el estado cuantitativo como el químico son, al menos, buenos. El estado cuantitativo es la expresión del grado en que una masa de agua está afectada por las extracciones. El estado químico depende de la conductividad y de las concentraciones de contaminantes.
- Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivado de la actividad humana, con el fin de reducir progresivamente la contaminación de las aguas subterráneas.

Objetivos en las zonas protegidas:

- Cumplimiento de todas las normas y objetivos a más tardar en el 2015 (a no ser que se indique otra cosa en su correspondiente acto legislativo).

OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES	
Aguas superficiales	Aguas subterráneas
No deterioro	
Buen estado en 2015	
Reducir contaminación sustancias prioritarias y suprimir vertidos de peligrosas	Prevenir o limitar la entrada de contaminantes
Cumplir normas y objetivos de zonas protegidas	
	Invertir tendencias

La DMA no sólo propone acciones concretas para la protección de las aguas, sino que en realidad incorpora un proceso completo de **planificación hidrológica**. En ese sentido se propone una estrategia encaminada a la adecuada gestión de los recursos hídricos que culmina con la elaboración y puesta en práctica para cada demarcación hidrográfica de un plan hidrológico.



INTRODUCCIÓN

Esta planificación incluye una serie de elementos que van más allá del proceso de toma de decisiones. Entre estos elementos adicionales se encuentran el aumentar la transparencia en la gestión del agua y el ofrecer cauces para el diálogo entre los actores del agua que faciliten la resolución de conflictos.

Se promueve una activa **participación pública** y se define un marco institucional que permite la coordinación de las medidas que propugna con las previstas en otros tipos de gestión como pueden ser la económica, la territorial, etc.



Situación de España en la Unión Europea

La DMA fija una serie de tareas que hay que llevar a cabo dentro de un calendario muy exigente que se enmarca dentro del proceso de planificación hidrológica. Las tareas a desarrollar no son independientes entre sí, sino que están interrelacionadas y se deben de llevar a cabo de forma coordinada.

La unidad de gestión fundamental es la **cuenca hidrográfica**. En España existe una larga tradición de gestión por cuencas a través de los organismos denominados **Confederaciones Hidrográficas** y por las **Autoridades Hidráulicas** competentes en las cuencas intracomunitarias.

Planificación Hidrológica

Síntesis de los estudios generales de las Demarcaciones Hidrográficas en España



INTRODUCCIÓN



Demarcaciones Hidrográficas

Hasta la fecha, los trabajos más importantes desarrollados para la implementación de la DMA en España son los requeridos por los artículos 5 y 6 de la Directiva.

En este documento se presenta una síntesis de dichos trabajos. El **artículo 5** establece que se deben efectuar en cada demarcación hidrográfica las siguientes tareas:

- identificación, delimitación y caracterización de las masas de agua;
- un estudio de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas superficiales y de las aguas subterráneas y
- un análisis económico del uso del agua.

El **artículo 6** requiere la elaboración de un registro de las zonas protegidas de cada demarcación.



CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

Para la caracterización de las masas de agua superficiales se debe, en primer lugar, identificar las masas de agua de cada categoría existentes en las demarcaciones hidrográficas. Las categorías de aguas superficiales son: ríos, lagos, aguas de transición y aguas costeras. Dentro de estas categorías pueden definirse masas de agua artificiales y muy modificadas. Este tipo de masas de agua se trata en un apartado posterior.

Categoría	Nº de masas de agua
Ríos	3.792
Lagos	319
Transición	168
Costeras	351
Total	4.630

Para las masas de agua de cada categoría se exige que se realice una caracterización que incluye su clasificación en diferentes **tipos**.

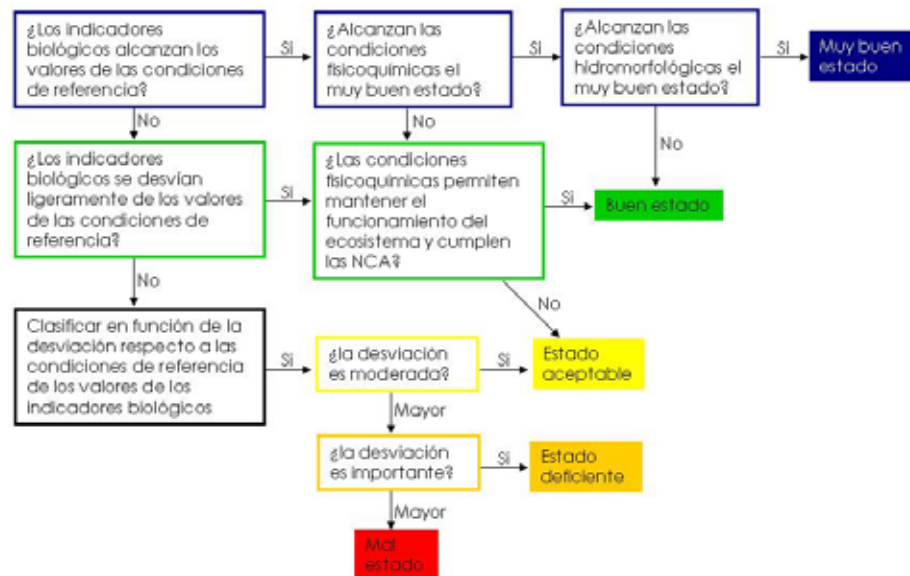
Se definen dos sistemas para la clasificación de las masas de agua. El **Sistema A** consiste en la clasificación en función de los valores de una serie de descriptores que se agrupan en unos rangos fijos. El **Sistema B** consta de una serie de factores obligatorios y otros optativos para cada una de las categorías de masa de agua superficial y no se definen rangos. Con este sistema se debe de obtener una discriminación igual o superior a la obtenida con el Sistema A.

El objetivo de la definición de los tipos es la clasificación de las masas de agua en grupos de características homogéneas que permita obtener unas **condiciones de referencia** específicas de cada uno de ellos.

Estas condiciones de referencia son un aspecto clave de la caracterización ya que definen el patrón para **evaluar el estado** de las masas de agua mediante la comparación de los valores de los distintos indicadores en las masas de agua con los valores de las condiciones de referencia que definen el "muy buen estado".

El estado de las masas de agua es el peor de los estados químico y ecológico. El estado químico depende de las concentraciones

de sustancias prioritarias y para evaluar el estado ecológico se emplean indicadores biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos. Para cada una de las categorías de masa de agua superficial se definen los indicadores de cada clase que deben de considerarse para la clasificación del estado ecológico.



Determinación del estado de las masas de agua



ANÁLISIS DE PRESIONES, IMPACTOS Y RIESGO

Además de la caracterización de las masas de agua superficiales se necesita conocer qué **presiones** afectan a estas masas y los **impactos** que las presiones originan. A partir de las presiones y los impactos que tiene cada masa de agua se evalúa el **riesgo** de no alcanzar los objetivos medioambientales. Esta evaluación se ha realizado siguiendo los criterios del manual de IMPRES (MIMAM, 2005a).



Presiones

Se considera como presión sobre las masas de agua cualquier actividad humana que incida sobre el estado de las aguas. Las presiones ejercidas sobre los sistemas acuáticos son consecuencia fundamentalmente de la presencia de núcleos urbanos, las actividades agrícolas e industriales, la producción de energía hidroeléctrica y las alteraciones hidromorfológicas debidas a la actividad humana.

Debe de recopilarse información sobre el tipo y magnitud de las presiones significativas, entendiendo como tales las que pueden causar el incumplimiento de los objetivos medioambientales. En los análisis realizados hasta ahora se ha evaluado la presión global en cada masa de agua, catalogándola como significativa o no significativa. Con este fin se han estudiado los distintos tipos de presiones que se ejercen sobre las aguas. Las presiones analizadas se han agrupado en siete clases:

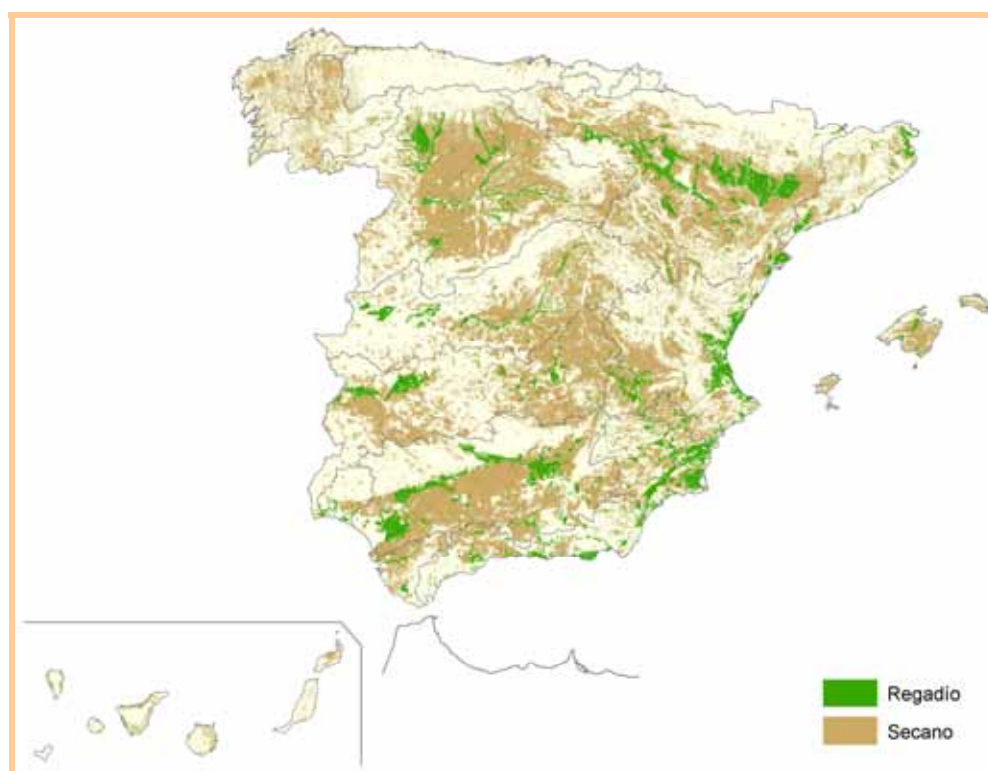
Presiones
Fuentes puntuales
Fuentes difusas
Extracciones de agua
Regulaciones de agua
Alteraciones morfológicas
Otras incidencias antropogénicas
Usos del suelo



ANÁLISIS DE PRESIONES, IMPACTOS Y RIESGO

Las **fuentes puntuales** de contaminación son aquellas en las que existe un punto de emisión concreto como son los vertidos de las poblaciones e industrias, incluyendo las piscifactorías. Estos vertidos introducen diversas sustancias en los ecosistemas acuáticos alterando su calidad y llegan a limitar el empleo de las aguas para determinados usos.

Las **fuentes difusas** son aquellas que no se producen en un punto localizado sino en múltiples puntos dispersos o en amplias superficies. La principal fuente de contaminación difusa es la agricultura por la aplicación de fertilizantes, que provoca la contaminación por nitratos, y el uso de plaguicidas. Otra fuente de contaminación difusa es la que proviene de suelos potencialmente contaminados por la actividad industrial, los vertederos o la minería.



Zonas de regadío y secano (según CORINE 2000)

El agua se extrae para satisfacer las demandas de los distintos usos que el hombre da al agua, como la agricultura, el abastecimiento de poblaciones y el uso industrial, siendo la agricultura la mayor demanda en nuestro país. Las **extracciones**



de agua provocan un descenso de los caudales circulantes de los ríos y de los niveles de las aguas subterráneas.

La **regulación** del agua mediante presas es necesaria para almacenar el agua durante los períodos en que ésta es más abundante para poderla emplear en los períodos secos. También se almacena agua para generar electricidad. Esta alteración de los caudales circulantes de los ríos provoca cambios en las características hidromorfológicas y fisicoquímicas de los sistemas que repercuten en las comunidades biológicas.

Las **alteraciones morfológicas** de las masas de agua son diversas, como la construcción de azudes para captar el agua, la canalización de los ríos, o la extracción de áridos. Estas alteraciones cambian las condiciones hidrodinámicas del hábitat, los sustratos y a veces suponen una barrera infranqueable para los organismos.

Otras actividades humanas que pueden afectar a las aguas son la introducción de especies alóctonas en los ecosistemas acuáticos, las actividades recreativas o la presencia de sedimentos contaminados.

Los **usos del suelo** que pueden tener una repercusión negativa en las aguas son, entre otros, las zonas deforestadas, bien por su explotación o por incendios, la ocupación de los márgenes de los ríos para la agricultura, la urbanización de las cuencas o las infraestructuras.

Impactos

Los impactos son los efectos que las presiones provocan en las masas de agua y se detectan gracias a las distintas redes de medida existentes. Se han analizado dos tipos de impacto: el comprobado y el probable. Se entiende como impacto **comprobado** el incumplimiento de alguna de las normas establecidas por la legislación vigente. Actualmente la legislación sólo define obligaciones sobre la calidad físico-química de las aguas, de modo que se produce un impacto comprobado cuando se superan los límites de concentración de sustancias fijados por las distintas normativas en vigor.

El impacto **probable** se produce cuando en una masa de agua es previsible que no se alcancen los objetivos medioambientales fijados para el año 2015. Para las masas de agua superficial estos objetivos consisten en alcanzar el “buen estado” que se logra si se alcanza el buen estado ecológico y el buen estado químico.

El **estado ecológico** es una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales. Éste depende del valor de los indicadores biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos. Se alcanza el buen estado si los valores de los indicadores no se desvían de manera significativa de las condiciones de referencia definidas para los distintos tipos.

El **estado químico** analiza las concentraciones de las sustancias prioritarias y se alcanza el buen estado cuando no se superan las normas de calidad establecidas para esas sustancias.

Riesgo

Mediante la combinación del nivel de presión y el tipo de impacto detectado, en cada masa de agua se evalúa el nivel de riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales.

El riesgo puede ser **seguro** (si existe certeza de que se incumplirán los objetivos medioambientales), **en estudio** (si no es posible caracterizar por completo el riesgo porque falta información o porque la información disponible es incompleta) y **nulo** (si existe certeza de que se cumplirán los objetivos medioambientales).



CARACTERIZACIÓN

Delimitación de las masas de agua

En el caso de los ríos, la primera tarea realizada para su caracterización ha sido la definición de la "**red hidrográfica significativa**". Este trabajo, al igual que la definición de las tipologías, ha sido desarrollado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX en colaboración con los Organismos de cuenca.

El tamaño mínimo escogido para definir el comienzo de la red hidrográfica significativa ha sido de 10 Km², tamaño menor que define la Directiva en el sistema A de clasificación de ecotipos.

Debido a las características del régimen hidrológico de los ríos españoles, se ha considerado necesario introducir también un criterio hidrológico dado que en muchas regiones españolas con una cuenca de drenaje superior a los 10 Km² muchos ríos no llevan agua más que de manera esporádica y no parece razonable que se consideren masas de agua.

Se ha empleado un criterio que combina superficie y aportación, considerándose que un río es significativo cuando la superficie de la cuenca de drenaje es mayor de 10 km² y la aportación media anual es mayor de 100 l/s (3,15 hm³/año). Para seleccionar los tramos de la red fluvial que cumplen con este doble criterio se han empleado las herramientas que proporcionan los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Una vez definida la red hidrográfica significativa, el primer paso para la definición de las masas de agua ha sido la segmentación por categorías, como es el caso de la presencia de un lago o de un embalse que se haya definido como masa de agua muy modificada. Después se ha segmentado por tipologías de río y finalmente por la presencia de aspectos físicos significativos, ya sean geográficos o hidromorfológicos, como son las confluencias de los ríos que suponen un cambio significativo en las condiciones del sistema.



Demarcación	Nº masas río
Cuencas Internas del País Vasco	48
Norte	291
Galicia Costa	466
Miño - Limia	249
Duero	342
Tajo	285
Guadiana	229
Cuenca Atlántica Andaluza	113
Guadalquivir	325
Cuenca Mediterránea Andaluza	120
Segura	69
Júcar	296
Ebro	699
Cuencas Internas de Cataluña	260

Masas de agua río (incluye muy modificadas) en las demarcaciones

Definición de la tipología

La definición de la **tipología** de los ríos se ha realizado empleando el sistema B, ya que la aplicación del Sistema A no ofrece resultados satisfactorios en España. Se ha realizado una clasificación conjunta para todo el territorio nacional, de modo que se han identificado tipos comunes a varias demarcaciones. El estudio ha constado de dos partes fundamentales:

- Estudio de las variables ambientales a considerar
- Definición de la técnica de clasificación

Para una adecuada definición de los tipos y las condiciones de referencia es esencial que las variables consideradas no se encuentren influenciadas por la actividad humana de forma significativa. También es necesario que se disponga de información para todo el territorio de dichas variables. Se han considerado las variables obligatorias y parte de las optativas del Sistema B y otras que se han considerado relevantes.

En los trabajos de clasificación se han identificado cuáles son las variables más determinantes para diferenciar los ecosistemas acuáticos. Estas variables son: altitud, amplitud térmica anual, área de la cuenca, caudal medio anual, caudal específico medio anual, conductividad estimada, latitud, longitud, orden



RÍOS

del río de Stralher, pendiente media de la cuenca, porcentaje de meses con caudal nulo y temperatura media anual.

La metodología de clasificación ha consistido en la segregación progresiva de subconjuntos de la red fluvial, mediante el establecimiento de umbrales para las variables seleccionadas. Finalmente se han definido 33 tipos en la Península y Baleares.



Tipologías de ríos

Definición de las condiciones de referencia

Para cada uno de los tipos de río se deben definir unas condiciones de referencia, que corresponden al estado de las masas de agua cuando no existen alteraciones antrópicas de importancia, por lo tanto, para su definición se seleccionan tramos de ríos que no sufren alteraciones por la actividad humana. En estos tramos se observan los valores de los indicadores biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos para definir el “**muy buen estado**” de cada tipo de masa de agua. Si para un tipo no se dispone de tramos inalterados que puedan representar las condiciones de referencia es necesario recurrir a otros métodos, como el uso de modelos o el criterio de expertos.

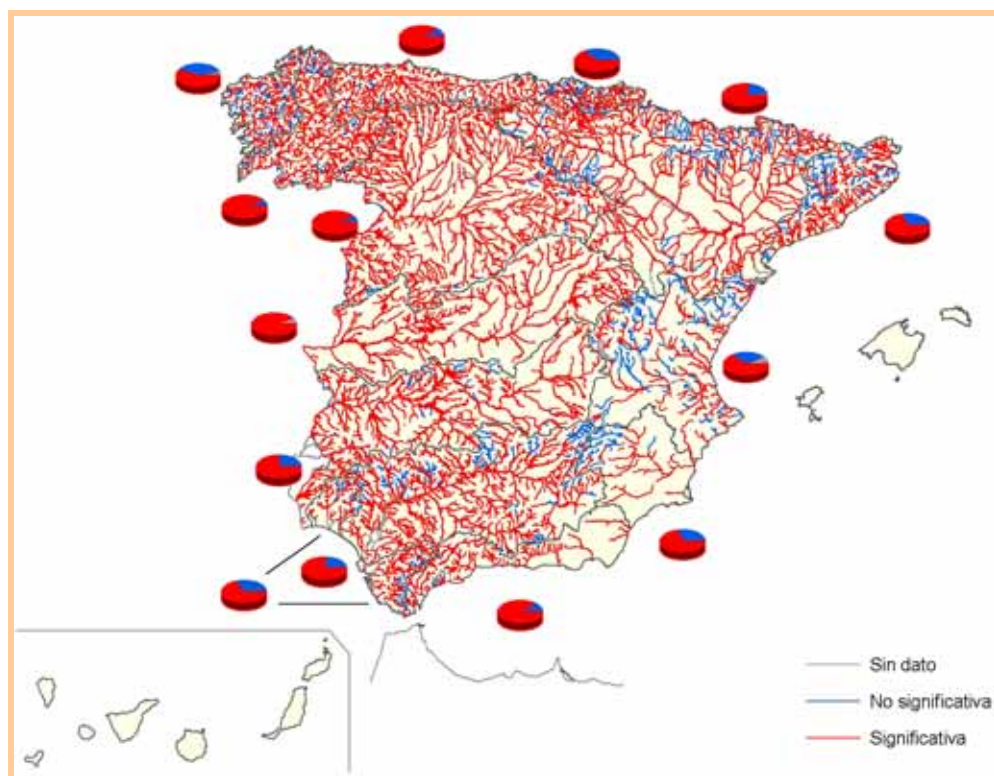
Están finalizando los trabajos para la definición a escala nacional de las condiciones de referencia. Por el momento se dispone de las definidas por los Organismos de cuenca en los informes del Artículo 5. Por otra parte, se han llevado a cabo estudios interesantes en zonas concretas, como el proyecto GUADALMED, que estudia el estado ecológico en los ríos de las cuencas mediterráneas.

ANÁLISIS DE PRESIONES, IMPACTOS Y RIESGO

Presiones

En cada demarcación se han analizado las presiones que afectan a las masas de agua de la categoría río. Salvo las zonas de cabecera de los ríos, la mayor parte de la red de drenaje se encuentra afectada por una u otra presión derivada de la actividad antropogénica, siendo muy pocas las masas de agua libres de presión.





Presión global en ríos

Demarcación	Tipo de presión	Nº masas afectadas
Cuencas Internas del País Vasco	Contaminación de fuente difusa	19
	Contaminación de fuente puntual	24
	Extracción de agua	12
	Morfológica	43
	Regulación, trasvase y desvío de agua	10
	Global	30
Norte	Contaminación de fuente difusa	57
	Contaminación de fuente puntual	71
	Extracción de agua	63
	Morfológica	104
	Otros tipos de incidencia antropogénica	49
	Regulación, trasvase y desvío de agua	11
	Uso de suelo	2
	Global	259
Galicia Costa	Contaminación de fuente difusa	159
	Contaminación de fuente puntual	66
	Extracción de agua	63
	Morfológica	80
	Regulación, trasvase y desvío de agua	13
	Uso de suelo	5
	Global	261



Demarcación	Tipo de presión	Nº masas afectadas
Miño - Limia	Contaminación de fuente difusa	81
	Contaminación de fuente puntual	54
	Extracción de agua	48
	Morfológica	40
	Otros tipos de incidencia antropogénica	16
	Regulación, trasvase y desvío de agua	16
	Uso de suelo	7
	Global	229
Duero	Contaminación de fuente difusa	208
	Contaminación de fuente puntual	115
	Extracción de agua	58
	Morfológica	222
	Otros tipos de incidencia antropogénica	43
	Regulación, trasvase y desvío de agua	64
	Uso de suelo	161
	Global	315
Tajo	Contaminación de fuente difusa	248
	Contaminación de fuente puntual	158
	Extracción de agua	97
	Morfológica	78
	Otros tipos de incidencia antropogénica	6
	Regulación, trasvase y desvío de agua	120
	Uso de suelo	144
	Global	264
Guadiana	Contaminación de fuente difusa	134
	Contaminación de fuente puntual	93
	Extracción de agua	19
	Morfológica	64
	Otros tipos de incidencia antropogénica	2
	Regulación, trasvase y desvío de agua	13
	Uso de suelo	57
	Global	172
Cuenca Atlántica Andaluza	Contaminación de fuente difusa	54
	Contaminación de fuente puntual	34
	Extracción de agua	4
	Morfológica	26
	Regulación, trasvase y desvío de agua	16
	Uso de suelo	14
	Global	75
Guadalquivir	Contaminación de fuente difusa	167
	Contaminación de fuente puntual	127
	Extracción de agua	37
	Morfológica	53
	Regulación, trasvase y desvío de agua	112



Demarcación	Tipo de presión	Nº masas afectadas
	Uso de suelo	25
	Global	250
Cuenca Mediterránea Andaluza	Contaminación de fuente difusa	85
	Contaminación de fuente puntual	45
	Extracción de agua	69
	Morfológica	56
	Otros tipos de incidencia antropogénica	39
	Regulación, trasvase y desvío de agua	28
	Uso de suelo	45
	Global	107
	Contaminación de fuente difusa	28
	Contaminación de fuente puntual	28
Segura	Extracción de agua	14
	Morfológica	29
	Otros tipos de incidencia antropogénica	13
	Regulación, trasvase y desvío de agua	20
	Uso de suelo	18
	Global	48
	Contaminación de fuente difusa	32
	Contaminación de fuente puntual	114
Júcar	Extracción de agua	69
	Morfológica	38
	Otros tipos de incidencia antropogénica	69
	Regulación, trasvase y desvío de agua	35
	Uso de suelo	5
	Global	181
	Contaminación de fuente difusa	312
	Contaminación de fuente puntual	162
Ebro	Extracción de agua	318
	Otros tipos de incidencia antropogénica	13
	Regulación, trasvase y desvío de agua	228
	Uso de suelo	18
	Global	560
	Contaminación de fuente difusa	50
	Contaminación de fuente puntual	81
Cuencas Internas de Cataluña	Extracción de agua	6
	Morfológica	78
	Regulación, trasvase y desvío de agua	45
	Uso de suelo	79
	Global	181

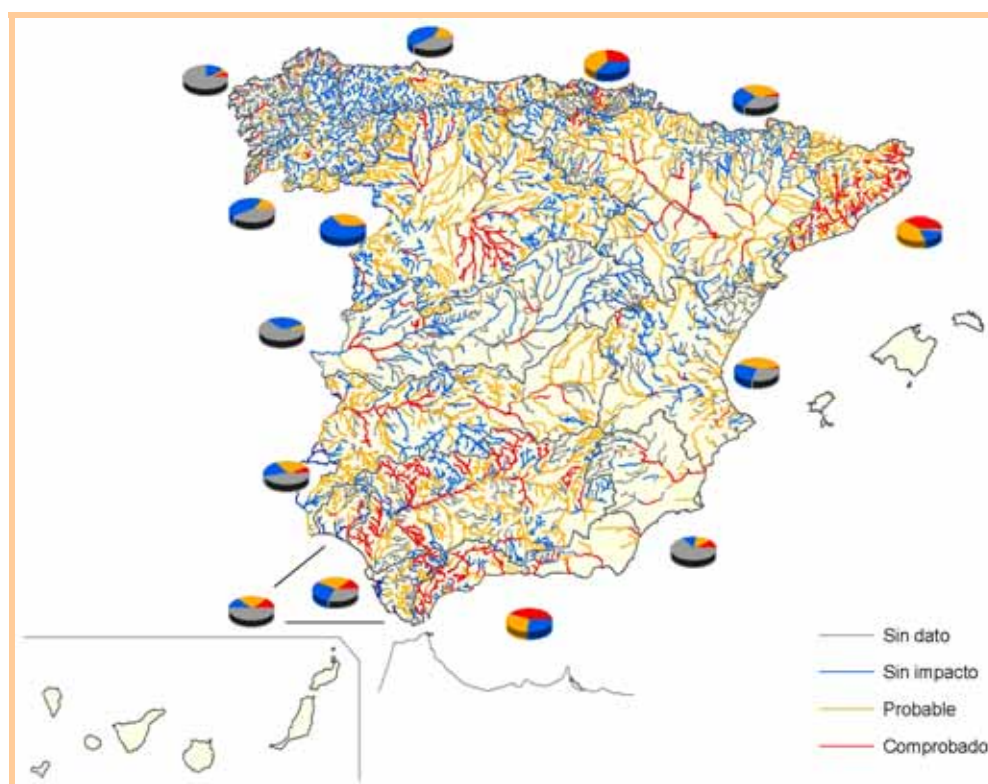
Presiones significativas en ríos



Impacto

A partir de la información suministrada por las redes de medida existentes, que registran valores de parámetros fisicoquímicos, químicos, biológicos e hidromorfológicos, se han analizado los efectos que las presiones ejercen en los ríos.

Alrededor de un tercio de las masas de agua registra algún tipo de impacto, en un 24,74% es impacto probable y en un 9,15% es impacto comprobado. En un número considerable de casos no se dispone de datos (37,68%) y en un 28,43% de las masas de agua no se registra ningún tipo de impacto.



Impactos en ríos

Demarcación	Tipo de impacto	Nº masas afectadas
Cuencas Internas del País Vasco	Comprobado	13
	Probable	18
	Sin impacto	17
Norte	Comprobado	6
	Probable	39
	Sin dato	140
	Sin impacto	106



Demarcación	Tipo de impacto	Nº masas afectadas
Galicia Costa	Comprobado	27
	Probable	15
	Sin dato	355
	Sin impacto	69
Miño - Limia	Comprobado	4
	Probable	37
	Sin dato	105
	Sin impacto	103
Duero	Comprobado	12
	Probable	113
	Sin dato	1
	Sin impacto	216
Tajo	Comprobado	6
	Probable	13
	Sin dato	175
	Sin impacto	91
Guadiana	Comprobado	17
	Probable	66
	Sin dato	106
	Sin impacto	40
Cuenca Atlántica Andaluza	Comprobado	14
	Probable	29
	Sin dato	56
	Sin impacto	14
Guadalquivir	Comprobado	41
	Probable	97
	Sin dato	104
	Sin impacto	83
Cuenca Mediterránea Andaluza	Comprobado	53
	Probable	35
	Sin impacto	32
Segura	Comprobado	7
	Probable	9
	Sin dato	44
	Sin impacto	9
Júcar	Comprobado	10
	Probable	122
	Sin dato	88
	Sin impacto	76
Ebro	Comprobado	33
	Probable	238
	Sin dato	251
	Sin impacto	177
Cuencas Internas de Cataluña	Comprobado	104
	Probable	107
	Sin dato	4
	Sin impacto	45



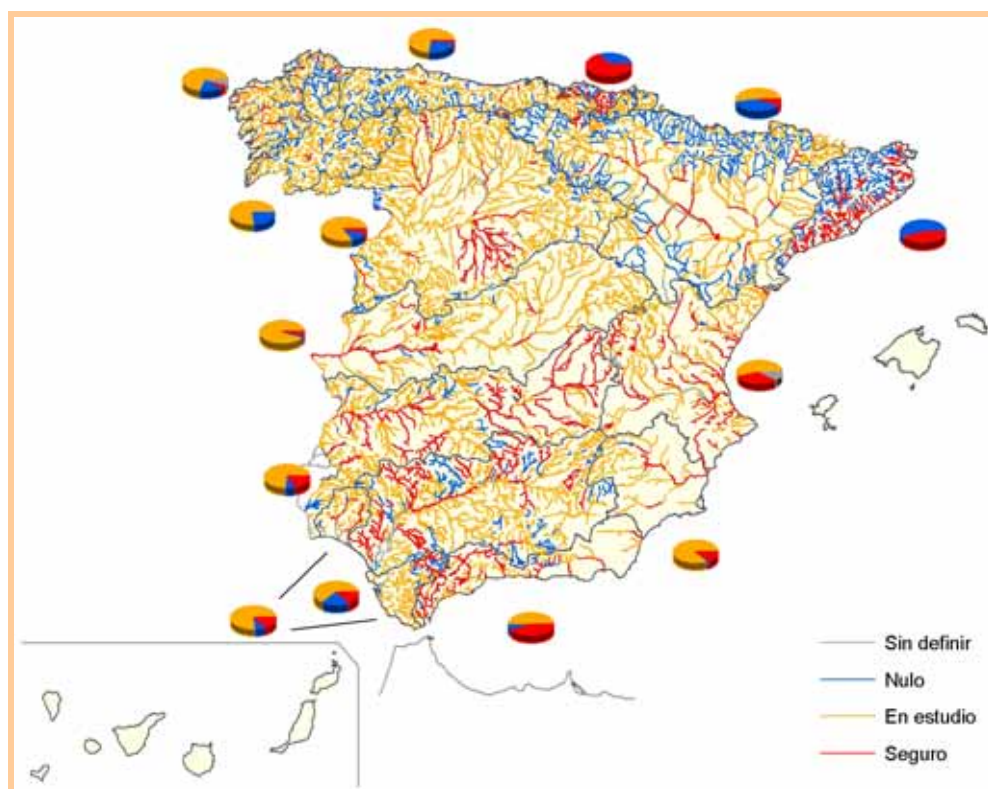
Riesgo

Combinando los valores de presión y riesgo definidos en los ríos se ha evaluado el nivel de riesgo de que las masas de agua de esta categoría no alcancen los objetivos medioambientales establecidos.

Demarcación	Tipo de riesgo	Nº de masas afectadas
Cuencas Internas del País Vasco	Nulo	17
	Seguro	31
Norte	En estudio	212
	Nulo	75
	Seguro	4
Galicia Costa	En estudio	324
	Nulo	97
	Seguro	22
	Sin definir	23
Miño - Limia	En estudio	190
	Nulo	57
	Seguro	2
Duero	En estudio	285
	Nulo	44
	Seguro	12
	Sin definir	1
Tajo	En estudio	269
	Nulo	5
	Seguro	10
	Sin definir	1
Guadiana	En estudio	170
	Nulo	20
	Seguro	39
Cuenca Atlántica Andaluza	En estudio	87
	Nulo	11
	Seguro	15
Guadalquivir	En estudio	203
	Nulo	81
	Seguro	41
Cuenca Mediterránea Andaluza	En estudio	61
	Nulo	6
	Seguro	53
Segura	En estudio	60
	Nulo	1
	Seguro	8
Júcar	En estudio	160
	Nulo	1
	Seguro	108
	Sin definir	27



Demarcación	Tipo de riesgo	Nº de masas afectadas
Ebro	En estudio	366
	Nulo	294
	Seguro	37
	Sin definir	2
Cuencas Internas de Cataluña	Nulo	147
	Seguro	113



Nivel de riesgo en ríos

En España, el porcentaje de masas de agua fluviales (incluyendo ríos naturales y muy modificados) en riesgo seguro es del 13,05%, el porcentaje de masas en las que el riesgo está en estudio es del 62,95%, en un 22,57% el riesgo es nulo y el riesgo no se ha definido en un 1,42% de estas masas de agua. Dado el elevado número de masas con riesgo en estudio es necesario avanzar en el conocimiento del estado de las masas de agua. Posteriormente se deben de implantar los **programas de medidas** necesarios para que se logre alcanzar los objetivos medioambientales en todas las masas de agua.

CARACTERIZACIÓN

Delimitación de las masas de agua

Al igual que en el caso de los ríos, la caracterización de los lagos la han llevado a cabo el Centro de Estudio Hidrográficos del CEDEX y los Organismos de cuenca trabajando en colaboración. La DMA define los lagos como masas de agua superficial quietas.

Se han incluido en principio en esta categoría los **lagos, lagunas, marjales y humedales** que cumplen con los criterios de superficie determinados por la Directiva, esto es una superficie superior a 50 ha. Sin embargo, ya que en España no existen muchos lagos de estas dimensiones y que aplicando este criterio se excluirían importantes sistemas lacustres, también se han incluido aquellos lagos con una superficie superior a 8 ha y que superan los 3 m de profundidad.

Esta superficie corresponde a la de máxima inundación actual. No se han incluido aquellas masas de agua que han desaparecido ni las que tienen influencia marina, ya que estas últimas se consideran como aguas costeras o de transición.

También se han incluido elementos que, sin llegar a cumplir estos criterios, los Organismos de cuenca han considerado necesario definir como masas de agua de esta categoría por su especial relevancia ecológica.





Lagos

Definición de la tipología

Los lagos naturales se han clasificado mediante un proceso análogo al de los ríos, comenzando también por la aplicación del Sistema A. Sin embargo, se ha visto que este sistema no se adecuaba al caso español, tanto por los umbrales definidos para las variables, como por la conveniencia de introducir variables no contempladas en el Sistema A.

Por lo tanto se ha aplicado el Sistema B, tratando de desarrollar un sistema sencillo basado en los parámetros más determinantes para las comunidades biológicas de los lagos. Las variables empleadas en la clasificación se muestran en la siguiente tabla.



LAGOS

Variables empleadas en la clasificación de las masas de agua de la categoría lago

índice de humedad
altitud
origen
régimen de mezcla
origen de la aportación
hidroperíodo
tamaño
profundidad
geología
salinidad

Estableciendo umbrales para cada variable se ha empleado un sistema jerárquico de clasificación empleando umbrales para las variables consideradas. De este modo se han definido 18 tipos de lagos.

Tipología	Nº de masas
Sin definir	140
Alta montaña septentrional, dimíctico, aguas ácidas	58
Alta montaña septentrional, dimíctico, aguas alcalinas	1
Alta montaña septentrional, monomíctico frío, aguas ácidas	3
Media montaña septentrional, monomíctico cálido, aguas ácidas	1
Media montaña septentrional, monomíctico cálido, aguas alcalinas	1
Media montaña septentrional, monomíctico frío, aguas alcalinas.	1
Alta montaña meridional, monomíctico frío, aguas ácidas.	3
Interior en cuenca de sedimentación, cárstico, hipogénico, grande	1
Interior en cuenca de sedimentación, cárstico, hipogénico, pequeño	6
Interior en cuenca de sedimentación, cárstico, hipogénico, pequeño tipo torca	4
Interior en cuenca de sedimentación, cárstico, aportación mixta.	34
Interior en cuenca de sedimentación, no cárstico, permanente, profundo, no salino	9
Interior en cuenca de sedimentación, no cárstico, permanente, somero, salino	8
Interior en cuenca de sedimentación no cárstico, permanente, somero, no salino	18
Interior en cuenca de sedimentación, no cárstico, temporal, salino	5
Interior en cuenca de sedimentación, no cárstico, temporal, no salino, aguas ácidas	14
Interior en cuenca de sedimentación, no cárstico, temporal, no salino, aguas alcalinas	4
Litoral en complejos dunares	4



Definición de las condiciones de referencia

Como sucede con los ríos, los trabajos de definición de las condiciones de referencia a escala nacional de los lagos están finalizando. Una conclusión de los trabajos realizados es que es necesario realizar más estudios para su definición. Como ejemplo de estos trabajos a continuación se describe brevemente la definición de las condiciones de referencia del L'Albufera de Valencia.

El proyecto *Estudio sobre el desarrollo sostenible de L'Albufera de Valencia* (CHJ, 2004) ha tratado de definir las condiciones de referencia de esta masa de agua que se ha definido como muy modificada debido a las importantes alteraciones físicas que sufre. Los expertos reunidos en torno a este proyecto han acordado que la calidad ecológica del sistema en los años sesenta constituye un modelo a alcanzar cuyas condiciones corresponden a un escenario en el que las características ecológicas han sido definidas por esos expertos.

ANÁLISIS DE PRESIONES, IMPACTOS Y RIESGO

El análisis de la repercusión de las actividades humanas sobre los lagos resulta más difícil de realizar ya que, en general, se dispone de menos información sobre estas masas de agua. Sin embargo se están mejorando las redes de medida para poder realizar un mejor seguimiento del estado de esta categoría de masas de agua.

Presiones

De manera global, las presiones más importantes que afectan a los lagos son la contaminación difusa y las alteraciones hidromorfológicas, que en algunos casos pueden llegar a ser muy agresivas, como la desecación o aterramiento de zonas húmedas.



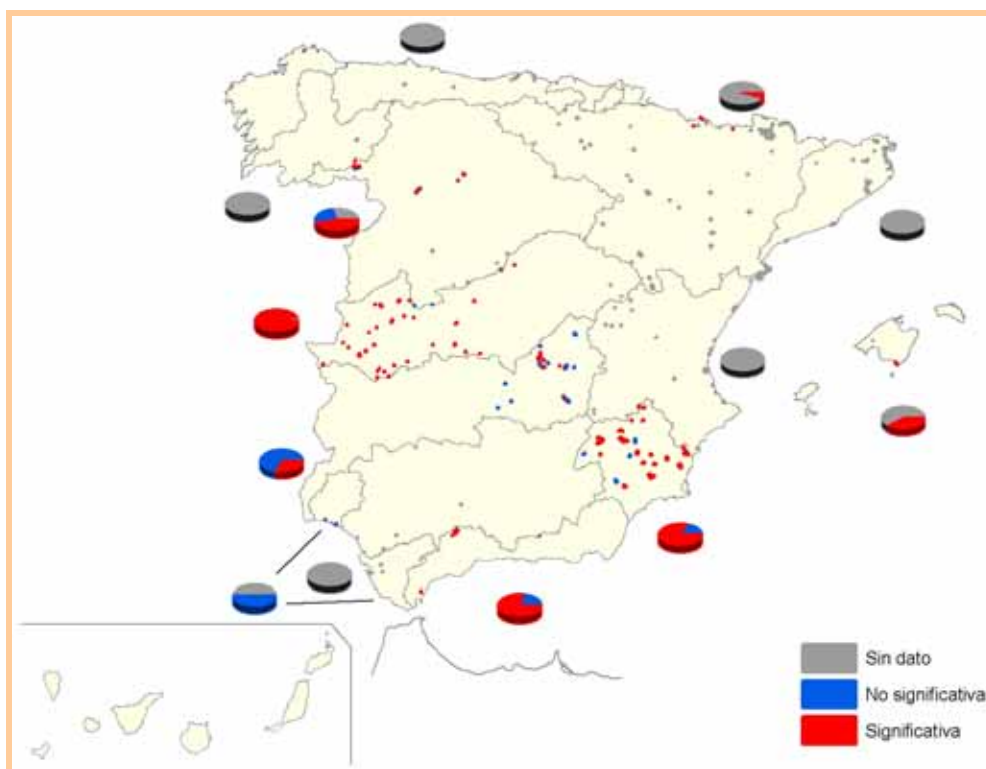
LAGOS

Demarcación	Tipo de presión	Nº masas afectadas
Duero	Contaminación de fuente difusa	6
	Morfológica	2
	Otros tipos de incidencia antropogénica	1
	Uso de suelo	1
	Global	8
Tajo	Contaminación de fuente difusa	16
	Contaminación de fuente puntual	4
	Extracción de agua	3
	Morfológica	30
	Global	32
Guadiana	Contaminación de fuente difusa	10
	Contaminación de fuente puntual	2
	Global	10
Cuenca Mediterránea Andaluza	Contaminación de fuente difusa	4
	Global	4
Segura	Contaminación de fuente difusa	11
	Contaminación de fuente puntual	8
	Extracción de agua	2
	Morfológica	6
	Otros tipos de incidencia antropogénica	6
	Uso de suelo	2
	Global	19
Ebro	Extracción de agua	5
	Global	5
Balears	Contaminación de fuente difusa	2
	Contaminación de fuente puntual	1
	Uso de suelo	2
	Global	2

Presiones significativas en los lagos



LAGOS



Presión global en los lagos

Impacto

Como se ha comentado anteriormente, las redes de medida que realizan el seguimiento de los lagos se encuentran en desarrollo por lo que en muchos casos no se dispone de datos para evaluar el impacto.

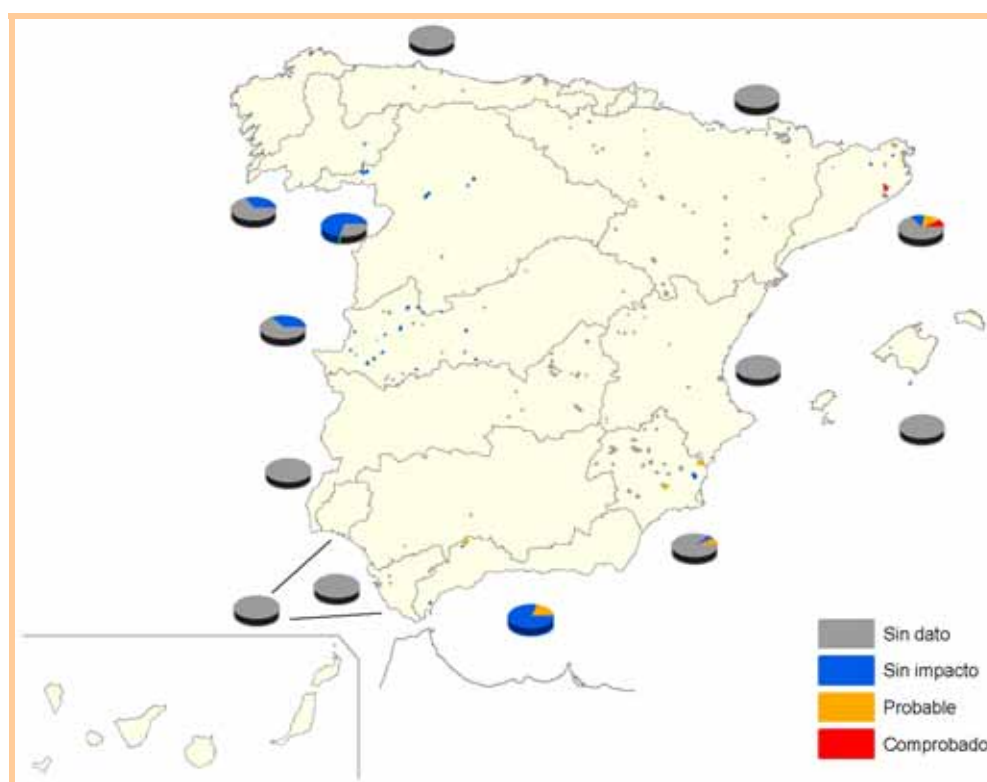
Demarcación	Tipo de impacto	Nº masas afectadas
Norte	Sin dato	24
Miño - Limia	Sin dato	2
	Sin impacto	1
Duero	Sin dato	5
	Sin impacto	12
Tajo	Sin dato	21
	Sin impacto	12
Guadiana	Sin dato	32
Cuenca Atlántica Andaluza	Sin dato	4
Guadalquivir	Sin dato	4
Cuenca Mediterránea Andaluza	Probable	1
	Sin impacto	4
	Probable	2
Segura	Sin dato	20
	Sin impacto	1



LAGOS

Demarcación	Tipo de impacto	Nº masas afectadas
Júcar	Sin dato	20
Ebro	Sin dato	95
Cuencas Internas de Cataluña	Comprobado	5
	Probable	7
	Sin dato	35
	Sin impacto	7
Baleares	Sin dato	5

Globalmente, un 1,57% de las masas de agua de la categoría lago presentan impacto comprobado, 3,13% impacto probable, en un 11,60% no se registra ningún impacto y en un 83,70% de las masas no se dispone de datos para evaluar el impacto.



Impactos en los lagos

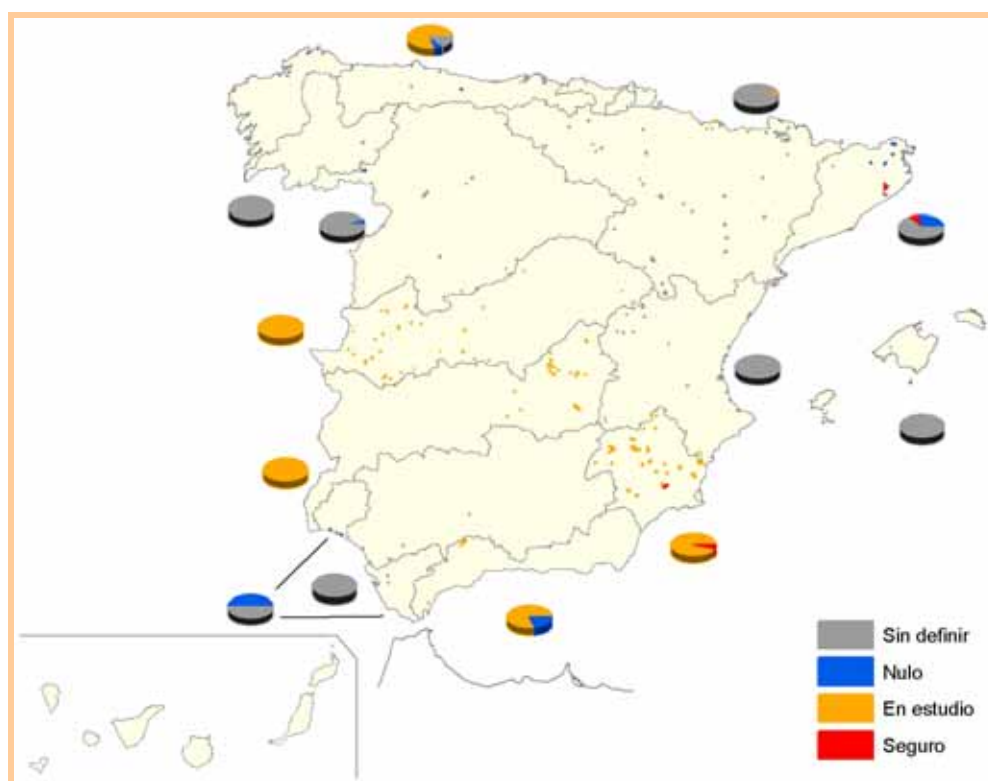
Riesgo

En un número considerable de masas de agua de la categoría lago no se ha podido realizar la evaluación del riesgo debido a la falta de datos anteriormente comentada, en un 36,05% de las masas el riesgo está en estudio mientras que no se ha definido en un 55,49% de ellas. El riesgo nulo se produce en un 6,58% de las masas y el riesgo seguro en un 1,88%.



LAGOS

Demarcación	Tipo de riesgo	Nº masas afectadas
Norte	En estudio	19
	Nulo	2
	Sin definir	3
Miño - Limia	Sin definir	3
Duro	Nulo	1
	Sin definir	16
Tago	En estudio	33
Guadiana	En estudio	32
Cuenca Atlántica Andaluza	Nulo	2
	Sin definir	2
Guadalquivir	Sin definir	4
Cuenca Mediterránea Andaluza	En estudio	4
	Nulo	1
Segura	En estudio	22
	Seguro	1
Júcar	Sin definir	20
Ebro	En estudio	5
	Sin definir	90
Cuencas Internas de Cataluña	Nulo	15
	Seguro	5
	Sin definir	34
Baleares	Sin definir	5



Nivel de riesgo en los lagos

AGUAS DE TRANSICIÓN

CARACTERIZACIÓN

Las aguas de transición, según la definición de la Directiva Marco, son masas de agua superficial próximas a la desembocadura de los ríos que son parcialmente salinas como consecuencia de su proximidad a las aguas costeras, pero que reciben una notable influencia de flujos de agua dulce.



Masas de agua de transición

Delimitación de las masas de agua

La delimitación de las masas de agua de transición se ha llevado a cabo a partir de la cartografía terrestre y de las cartas náuticas.

El límite con los ríos se ha definido empleando el criterio basado en la máxima penetración de la marea en el estuario. Este límite coincide con el límite entre el Dominio Público Hidráulico y el Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPM-T) y, por tanto, se ha utilizado la información de los deslindes del DPM-T para delimitar aguas arriba las masas de agua de transición.



El límite con las aguas costeras se ha establecido en función de las singularidades geomorfológicas de la desembocadura (como barras, deltas, islas, etc.), ya que suele coincidir con la variación de comunidades biológicas. Ha habido casos concretos en los que no resultaba adecuado el criterio anterior, por lo que se ha optado por realizar la delimitación en función de la salinidad. Para ello se disponía de datos de salinidad a diferente profundidad y condiciones hidrodinámicas que han permitido establecer el límite exterior de las aguas de transición.

El tamaño mínimo considerado en aguas de transición (estuarios/rías), al margen de las lagunas costeras, ha sido de 50 ha, aunque en determinados casos, de interés ecológico o social, han sido consideradas masas de agua de menor tamaño.

Definición de la tipología

Con carácter general, para la delimitación de las masas de agua de transición se ha aplicado el Sistema B, ya que el Sistema A no permitía discriminar la variabilidad de tipos de aguas de transición españolas para establecer de forma apropiada las condiciones biológicas de referencia. En la clasificación se han empleado los siguientes factores:

- Factores obligatorios: latitud, longitud, salinidad (sólo se aplica a grandes estuarios) y amplitud de las mareas.
- Factores optativos: características de la mezcla de aguas y superficie intermareal.

Una vez realizada una primera delimitación de las masas de agua de transición, las autoridades competentes de las Comunidades Autónomas han analizado esta información y elegido las combinaciones de factores obligatorios y optativos más relevantes en su territorio para el establecimiento de tipos. En caso de existir particularidades biogeográficas relevantes, se han incluido para la delimitación factores optativos adicionales.



AGUAS DE TRANSICIÓN

Tipos de masa de agua de transición	Nº masas
Sin definir	35
Pequeñas dominadas por ríos, País Vasco, tipo I	2
Amplias zonas intermareales, País Vasco, tipo II	8
Amplias zonas submareales, País Vasco, tipo III	4
Estuarios mareales, Cantabria-Asturias, TSW1	2
Estuarios de valle intermareales o ligeramente submareales, Cantabria-Asturias, TSW2.1	18
Estuarios de valle intermareales con dominancia de marismas, Cantabria-Asturias, TSW2.2	1
Interior de la ría mesomareal y poli-euhalina de fondos de arenas medias, Galicia, ATR	2
Interior de la ría, micro y mesomareal, oligohalina de fondos fango arenosos o limosos, Galicia, BTR	22
Desembocadura del Júcar, Valencia, VAL-AT-1	1
Andalucía ATL_T1, gran estuario mesomareal con extensas superficies intermareales	20
Andalucía ATL_T2, gran estuario mesomareal con extensas superficies submareales	13
Andalucía ATL_T3, pequeño estuario mesomareal con extensas superficies intermareales	3
Andalucía MED_T1, pequeño estuario micromareal con extensas superficies intermareales	1
Andalucía MED_T2, estuario micromareal con extensas superficies submareales	1
Andalucía MED_T3, albuferas	6
Albuferas y lagunas interiores, Baleares	10
Balsas de desembocaduras de torrentes, Baleares	15
Praderas litorales saladas o salobres, Baleares	4

ANÁLISIS DE PRESIONES E IMPACTOS

Presiones

Las masas de agua de transición se ven afectadas en gran medida por el mismo tipo de presiones que las que afectan a los ríos, pudiendo añadirse otros impactos característicos de esta categoría, como los dragados esporádicos para la navegación o la ocupación de terrenos en zonas intermareales. Además, al ser muy elevada la densidad de población en las zonas costeras, estas masas se ven especialmente afectadas por la actividad antropogénica derivada del desarrollo urbanístico, salvo en zonas protegidas por su especial relevancia ecológica.

La Dirección General de Costas ha puesto en marcha un inventario dinámico de presiones en aguas costeras y de



AGUAS DE TRANSICIÓN

transición, consistentes en una base de datos remota en la que se registra información detallada de todas las presiones ejercidas sobre estas masas de agua. Los datos correspondientes a cada presión y sub-presión son aportados directamente por las autoridades competentes en su gestión.

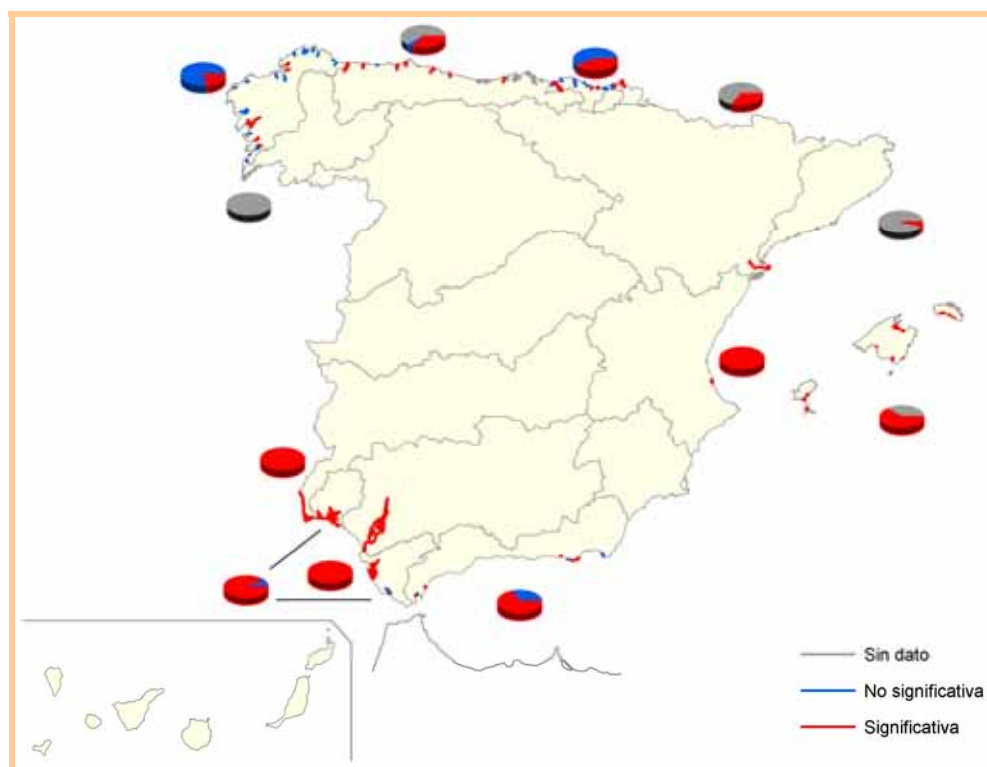
Demarcación	Tipo de presión	Nº masas afectadas
Cuencas Internas del País Vasco	Contaminación de fuente puntual	10
	Extracción de agua	3
	Morfológica	14
	Otros tipos de incidencia antropogénica	4
	Global	6
Norte	Contaminación de fuente difusa	3
	Contaminación de fuente puntual	15
	Morfológica	18
	Otros tipos de incidencia antropogénica	4
	Regulación, trasvase y desvío de agua	2
	Global	8
Galicia Costa	Contaminación de fuente difusa	5
	Contaminación de fuente puntual	4
	Extracción de agua	6
	Morfológica	12
	Uso de suelo	2
Guadiana	Global	5
	Contaminación de fuente difusa	4
	Contaminación de fuente puntual	2
	Morfológica	4
Cuenca Atlántica Andaluza	Global	4
	Contaminación de fuente difusa	19
	Contaminación de fuente puntual	14
	Morfológica	11
Guadalquivir	Global	18
	Contaminación de fuente difusa	11
	Contaminación de fuente puntual	6
	Morfológica	11
Cuenca Mediterránea Andaluza	Global	11
	Contaminación de fuente difusa	7
	Contaminación de fuente puntual	3
	Morfológica	2
Júcar	Global	6
	Contaminación de fuente difusa	2
	Contaminación de fuente puntual	3
	Extracción de agua	1
	Morfológica	3
	Otros tipos de incidencia antropogénica	3
	Regulación, trasvase y desvío de agua	3



AGUAS DE TRANSICIÓN

Demarcación	Tipo de presión	Nº masas afectadas
	Uso de suelo	1
	Global	3
Ebro	Contaminación de fuente difusa	1
	Contaminación de fuente puntual	1
	Extracción de agua	1
	Regulación, trasvase y desvío de agua	1
	Global	1
	Global	1
Cuencas Internas de Cataluña	Global	1
Baleares	Contaminación de fuente difusa	21
	Contaminación de fuente puntual	19
	Extracción de agua	11
	Uso de suelo	10
	Global	21

Presiones significativas en las aguas de transición



Presión global en las masas de agua de transición

Impacto

Un elevado número de masas de agua de transición presenta algún tipo de impacto, lo cual se explica por su situación en los tramos finales de los ríos.



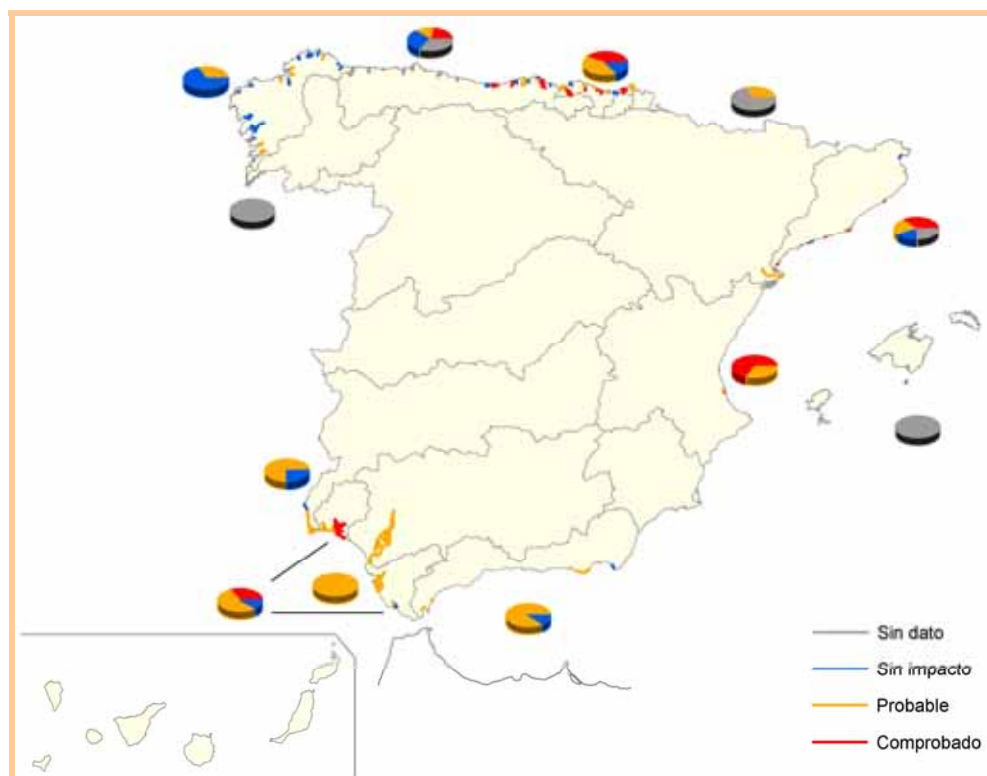
AGUAS DE TRANSICIÓN

Demarcación	Tipo de impacto	Nº masas afectadas
Cuencas Internas del País Vasco	Comprobado	6
	Probable	6
	Sin impacto	2
Norte	Comprobado	5
	Probable	4
	Sin dato	8
	Sin impacto	6
Galicia Costa	Probable	8
	Sin impacto	16
Miño - Limia	Sin dato	1
Gadania	Probable	3
	Sin impacto	1
Cuenca Atlántica Andaluza	Comprobado	7
	Probable	11
	Sin impacto	2
Guadalquivir	Probable	11
Cuenca Mediterránea Andaluza	Probable	8
	Sin impacto	1
Júcar	Comprobado	2
	Probable	1
Ebro	Probable	1
	Sin dato	2
Cuencas Internas de Cataluña	Comprobado	8
	Probable	4
	Sin dato	5
	Sin impacto	4
Baleares	Sin dato	35

Un 16,67% de las masas de agua de transición sufre impacto comprobado, un 33,93% presenta impacto probable, en un 19,05% no se registran impactos y en un 30,36% de las masas de agua no se ha podido completar la evaluación del impacto por la falta de datos.



AGUAS DE TRANSICIÓN



Impactos en las masas de agua de transición

Riesgo

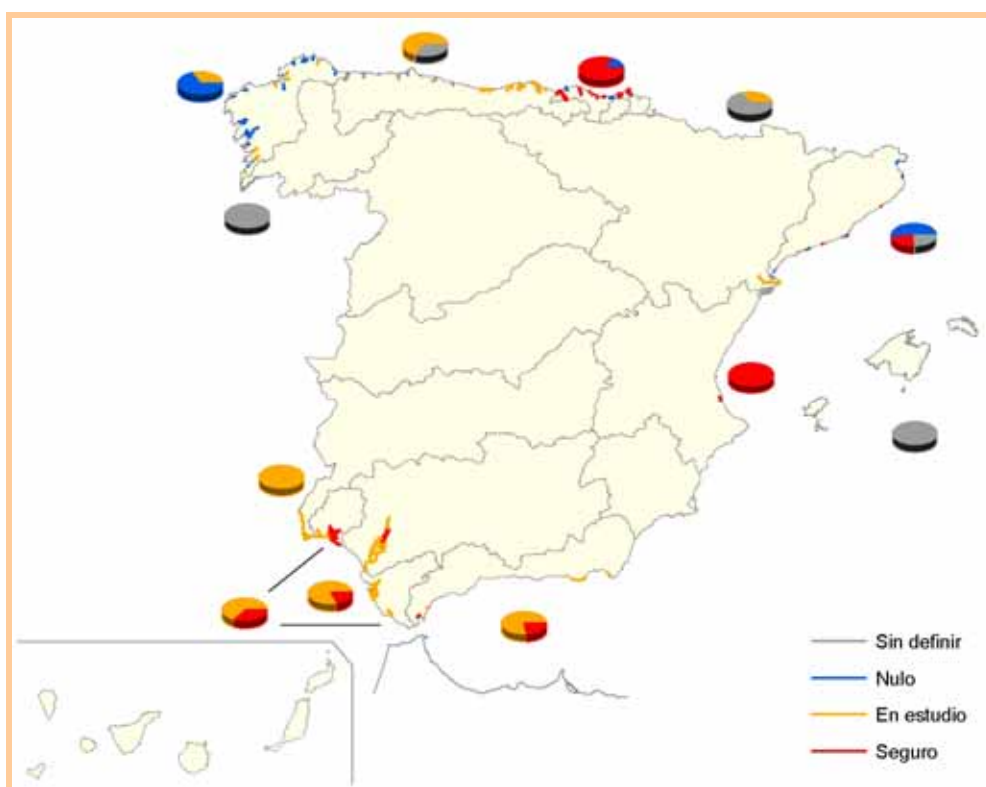
Al combinar los niveles de presión y de impacto en cada masa de agua se obtiene la evaluación del riesgo, que en un 18,45% de las masas de transición es seguro, en un 17,26% es nulo, en un 33,93% está en estudio y en un 30,36% de las masas está sin definir.

Demarcación	Riesgo	Nº masas afectadas
Cuencas Internas del País Vasco	Nulo	2
	Seguro	12
Norte	En estudio	15
	Sin definir	8
Galicia Costa	En estudio	8
	Nulo	16
Miño - Limia	Sin definir	1
Guadiana	En estudio	4
Cuenca Atlántica Andaluza	En estudio	13
	Seguro	7
Guadalquivir	En estudio	9
	Seguro	2



AGUAS DE TRANSICIÓN

Cuenca Mediterránea Andaluza	En estudio	7
	Seguro	2
Júcar	Seguro	3
Ebro	En estudio	1
	Sin definir	2
Cuencas Internas de Cataluña	Nulo	11
	Seguro	5
	Sin definir	5
Baleares	Sin definir	35



Riesgo en las masas de agua de transición

CARACTERIZACIÓN

Las aguas costeras incluyen tanto las aguas marinas próximas a la costa como las lagunas muy cercanas al mar y muy influenciadas por él.

Se definen como las aguas superficiales situadas hacia tierra desde una línea cuya totalidad de puntos se encuentra a una distancia de una milla náutica mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales y que se extienden, en su caso, hasta el límite exterior de las aguas de transición.

Delimitación de las masas de agua

El límite terrestre de las aguas costeras se ha establecido mediante un Sistema de Información Geográfica a partir del nivel medio del mar fijado en las cartas náuticas españolas. El límite marino de las aguas costeras se ha trazado añadiendo una milla náutica a la línea de base que viene determinada en una gran parte de la costa por las Líneas de Base Rectas definidas en el R.D. 2510/1977, que sirven para medir la anchura del Mar Territorial español. En los tramos de costa donde estas Líneas de Base Rectas no están definidas, la línea de base viene definida por la bajamar escorada (Ley 10/1977), que de forma aproximada se corresponde con la bajamar viva equinoccial (BMVE). La BMVE ha sido obtenida de las cartas náuticas para los tramos sin línea de base recta, añadiéndole una milla náutica para obtener el límite marino de las aguas costeras.

Demarcación	Nº de masas
Cuencas Internas del País Vasco	4
Norte	13
Galicia Costa	123
Guadiana	2
Cuenca Atlántica Andaluza	14
Guadalquivir	3
Cuenca Mediterránea Andaluza	26
Segura	24
Júcar	43
Ebro	1
Cuencas Internas de Cataluña	31
Baleares	31
La Palma	5



AGUAS COSTERAS

Demarcación	Nº de masas
El Hierro	3
La Gomera	4
Tenerife	7
Gran Canaria	6
Fuerteventura	5
Lanzarote	6



Aguas costeras

La segmentación de las aguas costeras en masas de agua ha sido realizada por las autoridades competentes de las Comunidades Autónomas, de acuerdo a las tipologías, presiones y necesidades de gestión.

Incluidas en la categoría de aguas costeras se encuentran las lagunas costeras. Estas lagunas son masas de agua muy cercanas al mar, altamente influidas por éste directa o indirectamente, y donde las aguas marinas penetran frecuentemente. La delimitación de estas masas de agua se ha realizado mediante la utilización de diversas fuentes cartográficas: cartas náuticas, mapas del IGN y ortofotos.

Definición de la tipología

Con carácter general, se ha aplicado el Sistema B para la definición de los tipos de aguas costeras, ya que el Sistema A no permitía discriminar la variabilidad de las aguas costeras españolas de manera apropiada para establecer las condiciones biológicas de referencia. Los factores que se han considerado son los siguientes:

- Factores obligatorios: latitud, longitud, salinidad y amplitud de las mareas.
- Factores optativos: exposición al oleaje, profundidad y sustrato.

Para la definición de tipos de lagunas costeras se han utilizado otros descriptores: salinidad, profundidad, conexión con el mar y permanencia.

Una vez realizada una primera delimitación de las masas de agua costeras, las autoridades competentes de las Comunidades Autónomas han analizado esta información y elegido las combinaciones de factores obligatorios y optativos más relevantes en su territorio para el establecimiento de tipos. En caso de existir particularices biogeográficas relevantes, se han incluido para la delimitación factores optativos adicionales.

Tipos de masa de agua costera	Nº masas
Sin definir	4
Costa expuesta, País Vasco, tipo IV	4
Arenosas, Cantabria, tipo A	3
Rocosas, Cantabria, tipo R	4
Someras arenosas, Asturias, tipo 1	4
Someras rocosas, Asturias, tipo 2	2
Someras rocosas, Galicia, tipo A	33
Profundas rocosas, Galicia, tipo B	9
Intermareales, fango-arenosas, protegidas, Galicia, tipo C1	17
Intermareales, arenosa, Galicia, tipo C2	43
Submareales, fango arenosas y arenas-mixta, Galicia, tipo D1	8
Submareales, fango grueso-cascajo, Galicia, tipo D2	13
Plumas de estuarios mesomareales, Andalucía, tipo atl_0	3
Somero arenoso mesomareal moderadamente expuesto, Andalucía, tipo ATL_1	3
Somero arenoso mesomareal moderadamente expuesto, Andalucía, tipo ATL_2	3
Somero arenoso mesomareal moderadamente expuesto/protegido, Andalucía, tipo	2



Tipos de masa de agua costera	Nº masas
ATL_3	
Somero fangoso mesomareal protegido, Andalucía, tipo ATL_4	4
Somero rocoso mesomareal expuesto, Andalucía, tipo ATL_5	3
Somero mixto mesomareal de influencia mediterránea, Andalucía, tipo ATL_6	1
Profundo rocoso micromareal del estrecho, Andalucía, tipo ATL_7 y MED_1	1
Expuesta, velocidad baja, someras, Canarias, tipo ES70TI	12
Protegida, velocidad baja, someras, Canarias, tipo ES70TII	7
Protegida, velocidad baja, profundas, Canarias, tipo ES70TIII	7
Someras, rocosas, Baleares-Valencia, CWM1	9
Profundas, rocosas, (expuesto) Cataluña-Baleares-Valencia, CWM2 y Andalucía MED_7	22
Someras, arenosas, (moderadamente expuesto) Cataluña-Baleares-Valencia, CWM3 y Andalucía MED_6	36
Profundas arenosas, Cataluña-Baleares, CWM4	7
Someras, arenosas con influencia fluvial, Cataluña, CWM7	4
Profundas, arenosas con influencia fluvial, Cataluña, CWM8	3
Con influencia fluvial, Valencia, VAL-IF-1	23
Someras, mixto, expuesto, Valencia, VAL-MX	9
Profundo sedimentario de influencia atlántica, Andalucía, MED_2	7
Somero sedimentario de influencia atlántica, Andalucía, MED_3	3
Somero fangoso de influencia atlántica, Andalucía, MED_4	3
Profundo sedimentario de influencia atlántica, Andalucía, MED_5	7
Profundas arenosas moderadamente expuesto, Andalucía, MED_8	2
Laguna costera mediterránea, salobre, somera, con conexión superficial con el mar, MED 8	3
Expuesta, velocidad baja, somera con presión asociada, Canarias, tipo ES70TIV	5
Protegida-expuesta, velocidad baja, somera con presión asociada, canarias, tipo ES70TV	2
Somero sedimentario moderadamente expuesto, Murcia	3
Somero mixto muy expuesto, Murcia	1
Somero mixto moderadamente expuesto, Murcia	2
Somero rocoso moderadamente expuesto, Murcia	2
Profundo sedimentario detrítico, Murcia	3
Profundo sedimentario detrítico enfangado, Murcia	1
Somero sedimentario enfangado (contaminado), moderadamente expuesto, Murcia	2
Profundo sedimentario enfangado, Murcia	1
Laguna costera del Mar Menor, Murcia	1

ANÁLISIS DE PRESIONES E IMPACTOS

Presiones

Al analizar la repercusión de la actividad antropogénica sobre las masas de agua costeras se han considerado las presiones que afectan a estas masas de agua, como la contaminación puntual y difusa, las alteraciones morfológicas o la presencia de



AGUAS COSTERAS

estructuras artificiales, y otros tipos de presiones, como la presencia de especies invasoras que desestabilizan el ecosistema marino.

Como ya se ha mencionado en el apartado de aguas de transición, la Dirección General de Costas ha elaborado el Inventario de Presiones en Aguas costeras y de Transición, una base de datos remota en la que se registra información detallada de todas las presiones ejercidas sobre estas masas de agua.

Demarcación	Tipo de presión	Nº masas afectadas
Cuencas Internas del País Vasco	Contaminación de fuente puntual	1
	Morfológica	3
Norte	Contaminación de fuente difusa	3
	Contaminación de fuente puntual	11
	Morfológica	10
	Regulación, trasvase y desvío de agua	1
	Global	5
Galicia Costa	Contaminación de fuente puntual	32
	Morfológica	46
	Global	56
Guadiana	Contaminación de fuente difusa	1
	Contaminación de fuente puntual	1
	Global	1
Cuenca Atlántica Andaluza	Contaminación de fuente difusa	5
	Contaminación de fuente puntual	7
	Morfológica	4
	Global	10
Guadalquivir	Contaminación de fuente difusa	1
	Contaminación de fuente puntual	2
	Global	1
Cuenca Mediterránea Andaluza	Contaminación de fuente difusa	19
	Contaminación de fuente puntual	17
	Morfológica	14
	Global	22
Segura	Contaminación de fuente difusa	16
	Contaminación de fuente puntual	9
	Extracción de agua	1
	Morfológica	11
	Otros tipos de incidencia antropogénica	1
	Uso de suelo	2
	Global	1
Júcar	Contaminación de fuente difusa	3
	Contaminación de fuente puntual	7



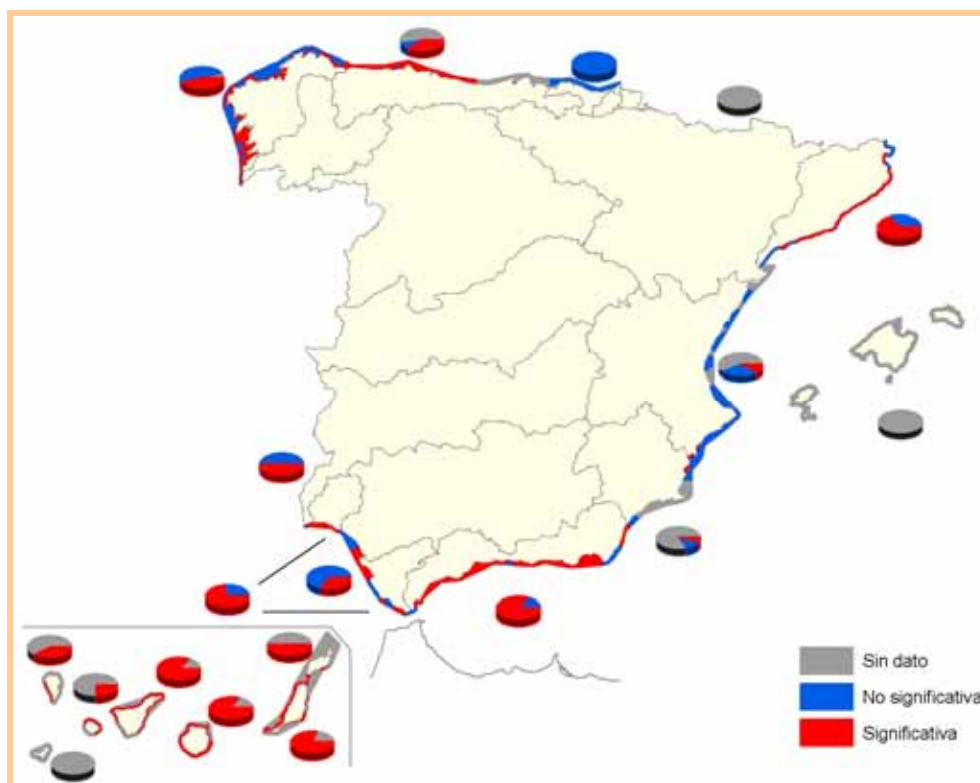
AGUAS COSTERAS

Demarcación	Tipo de presión	Nº masas afectadas
	Morfológica	11
	Otros tipos de incidencia antropogénica	3
	Uso de suelo	9
	Global	4
Cuencas Internas de Cataluña	Contaminación de fuente difusa	18
	Contaminación de fuente puntual	19
	Morfológica	13
	Otros tipos de incidencia antropogénica	7
	Uso de suelo	15
	Global	20
La Palma	Contaminación de fuente difusa	1
	Contaminación de fuente puntual	2
	Global	2
La Gomera	Contaminación de fuente difusa	1
	Contaminación de fuente puntual	1
	Global	1
Tenerife	Contaminación de fuente difusa	3
	Contaminación de fuente puntual	5
	Global	6
Gran Canaria	Contaminación de fuente difusa	3
	Contaminación de fuente puntual	4
	Global	5
Fuerteventura	Contaminación de fuente difusa	1
	Contaminación de fuente puntual	4
	Global	4
Lanzarote	Contaminación de fuente difusa	2
	Contaminación de fuente puntual	3
	Global	3

Presiones significativas en las aguas costeras



AGUAS COSTERAS



Presión global en las aguas costeras

Impacto

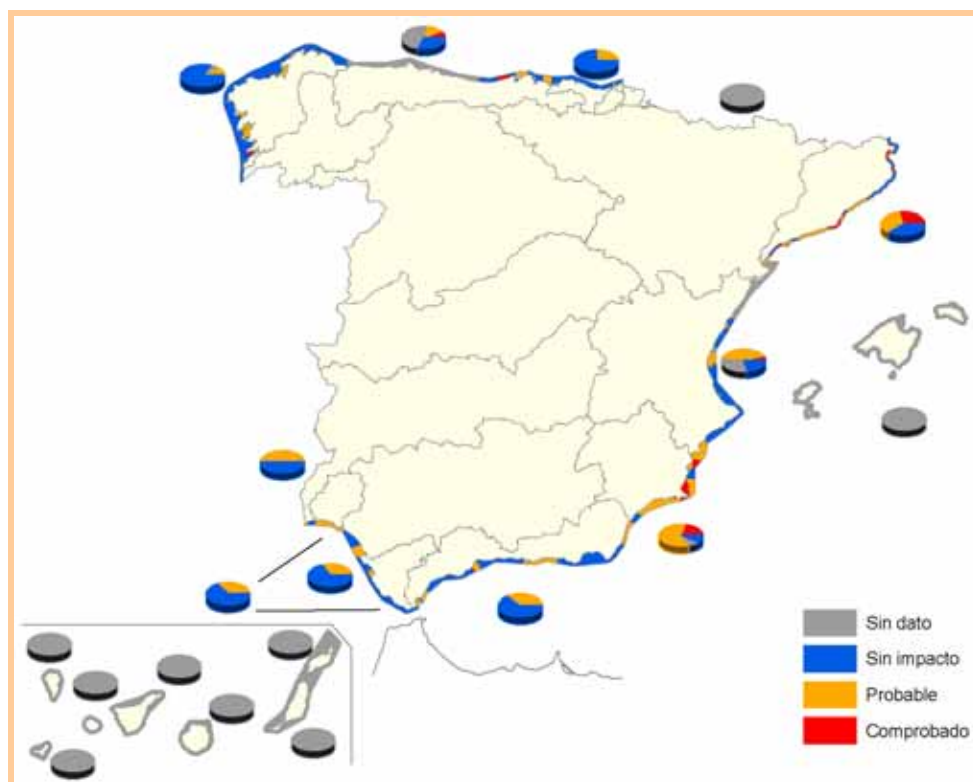
En un 5,43% de las masas de agua costeras se han encontrado impactos comprobados, en un 21,71% impactos probables, un 45,71% de las masas no presentan ningún tipo de impacto y en un 27,14% de las masas no se dispone de datos.

Demarcación	Tipo de impacto	Nº masas afectadas
Cuencas Internas del País Vasco	Probable	1
	Sin impacto	3
Norte	Comprobado	1
	Probable	2
	Sin dato	6
	Sin impacto	4
Galicia Costa	Comprobado	2
	Probable	12
	Sin dato	7
	Sin impacto	102
Guadiana	Probable	1
	Sin impacto	1
Cuenca Atlántica Andaluza	Probable	5
	Sin impacto	9
Guadalquivir	Probable	1



AGUAS COSTERAS

Demarcación	Tipo de impacto	Nº masas afectadas
Cuenca Mediterránea Andaluza	Sin impacto	2
	Probable	10
	Sin impacto	16
Segura	Comprobado	5
	Probable	15
	Sin dato	2
	Sin impacto	2
Júcar	Comprobado	2
	Probable	19
	Sin dato	13
	Sin impacto	9
Cuencas Internas de Cataluña	Sin dato	1
	Comprobado	9
	Probable	10
	Sin impacto	12
Baleares	Sin dato	31
La Palma	Sin dato	5
El Hierro	Sin dato	3
La Gomera	Sin dato	4
Tenerife	Sin dato	7
Gran Canaria	Sin dato	6
Fuerteventura	Sin dato	5
Lanzarote	Sin dato	6



Impacto en las masas de agua costeras

Planificación Hidrológica

Síntesis de los estudios generales de las Demarcaciones Hidrográficas en España

Riesgo

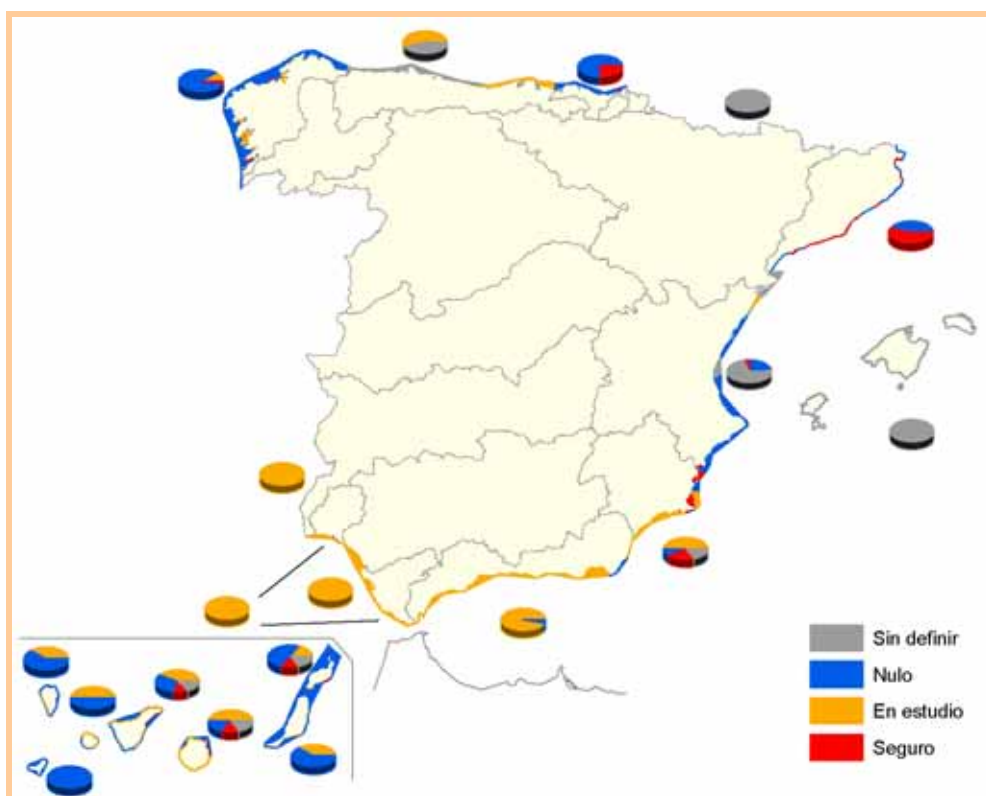
De la evaluación del riesgo de las masas de agua costeras resulta que un 9,69% de las masas se encuentra en riesgo seguro de no alcanzar los objetivos medioambientales, un 25,64% se encuentra en estudio y un 44,16% no presenta ningún riesgo. En un 20,51% de las masas el riesgo no se ha evaluado.

Demarcación	Tipo de riesgo	Nº masas afectadas
Cuencas Internas del País Vasco	Nulo	3
	Seguro	1
Norte	En estudio	7
	Sin definir	6
Galicia Costa	En estudio	13
	Nulo	108
	Seguro	2
Guadiana	En estudio	2
Cuenca Atlántica Andaluza	En estudio	14
Guadalquivir	En estudio	3
Cuenca Mediterránea Andaluza	En estudio	25
	Nulo	1
Segura	En estudio	12
	Nulo	2
	Seguro	6
	Sin definir	4
Júcar	En estudio	1
	Nulo	10
	Seguro	2
	Sin definir	30
Ebro	Sin definir	1
Cuencas Internas de Cataluña	Nulo	14
	Seguro	17
Baleares	Sin definir	31
La Palma	En estudio	2
	Nulo	3
El Hierro	Nulo	3
La Gomera	En estudio	2
	Nulo	2
Tenerife	En estudio	3
	Nulo	2
	Seguro	1
	Sin definir	1
Gran Canaria	En estudio	3
	Nulo	1
	Seguro	1
	Sin definir	1



AGUAS COSTERAS

Demarcación	Tipo de riesgo	Nº masas afectadas
Fuerteventura	En estudio	2
	Nulo	3
Lanzarote	En estudio	1
	Nulo	3
	Seguro	1
	Sin definir	1



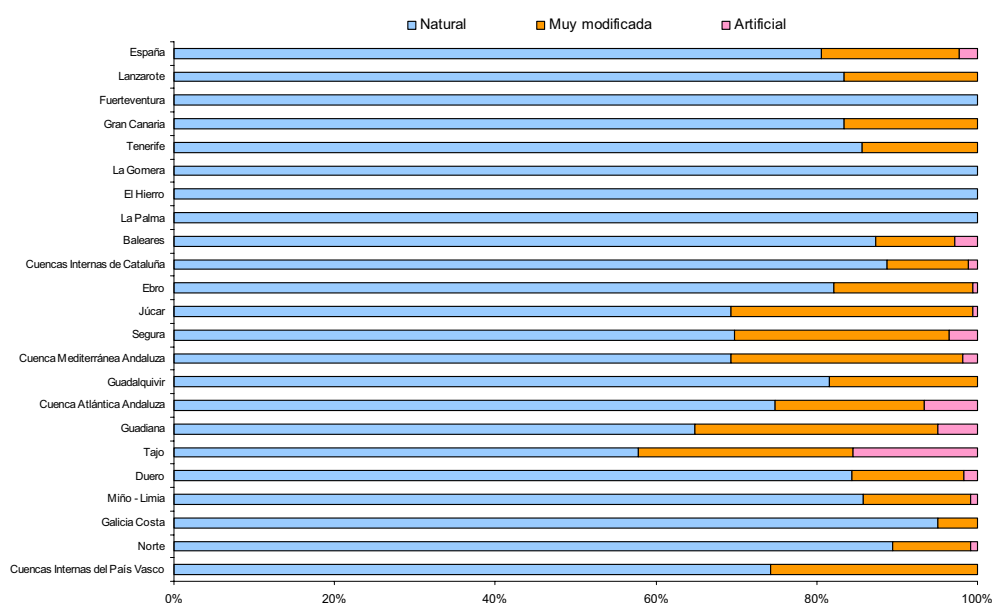
Riesgo en las masas de agua costeras

MASAS DE AGUA ARTIFICIALES Y MUY MODIFICADAS

Dentro de las aguas superficiales es necesario considerar un caso especial que son las masas de agua artificiales y muy modificadas.

Se define como **masa de agua artificial** la que se ha generado por la actividad humana donde previamente no existía una masa de agua, como es el caso de los canales o los depósitos de regulación creados fuera de la red de drenaje y donde se ha generado un sistema ecológico valioso.

Las masas de agua **muy modificadas** son aquellas que, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, han experimentado un cambio sustancial en su naturaleza. Dentro de esta categoría se encuentran los embalses, los tramos que sufren una alteración importante de su régimen hidrológico (como es el caso de los tramos de río situados aguas abajo de embalses), los encauzamientos, los lagos alterados por infraestructuras hidráulicas, los puertos, etc.



Porcentaje de masas naturales, muy modificadas y artificiales (se incluyen todas las categorías de aguas superficiales)

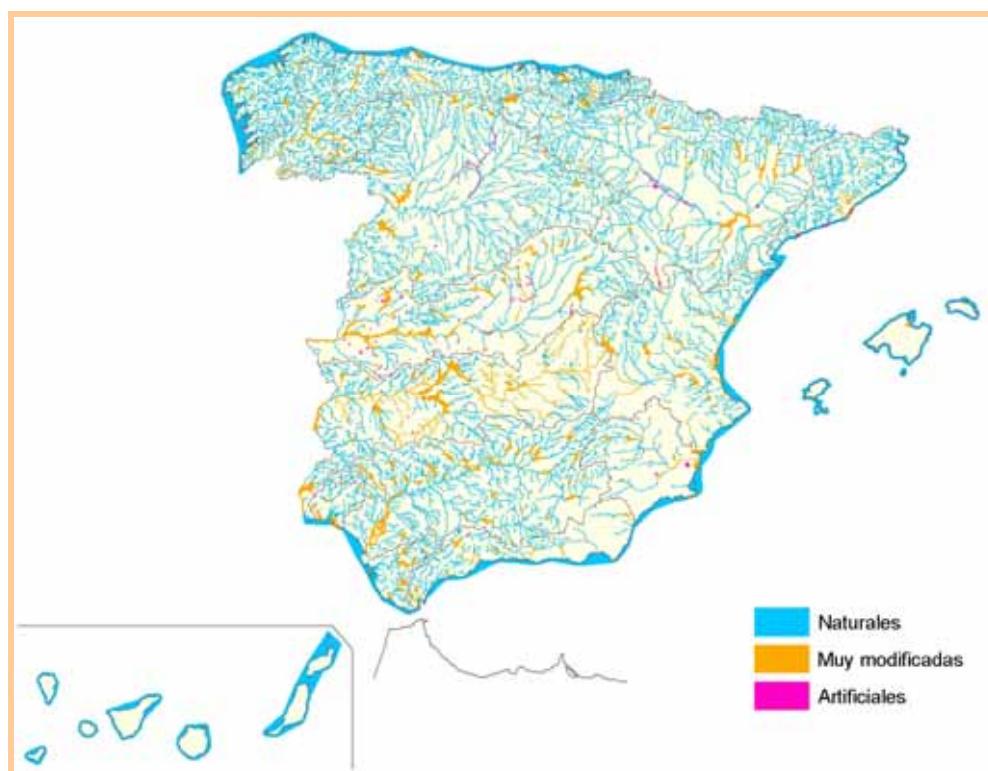


MASAS DE AGUA ARTIFICIALES Y MUY MODIFICADAS

A estas masas de agua no se les exigen los mismos objetivos medioambientales que a las masas de agua naturales ya que deben alcanzar el “**buen potencial ecológico**” en vez del “buen estado ecológico”.

El potencial ecológico es una adaptación del estado ecológico en función de las características de la masa de agua que hacen que se haya clasificado como artificial o muy modificada.

Para realizar la clasificación del potencial ecológico de las masas de agua artificiales y muy modificadas deben emplearse los elementos de calidad que sean de aplicación a cualquiera de las cuatro categorías de aguas superficiales naturales mencionadas anteriormente que más se parezcan a la masa de agua superficial muy modificada o artificial de que se trate.



Masas de agua artificiales y muy modificadas

DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA

Para las masas de agua subterráneas, se ha realizado una **caracterización inicial** que incluye los siguientes aspectos:

- Ubicación y límites.
- Presiones.
- Las características generales de los estratos superficiales desde los que la masa recibe su alimentación.
- La existencia de ecosistemas de aguas superficiales o ecosistemas terrestres dependientes de la masa de agua subterránea.

La primera tarea desarrollada ha sido la **delimitación** de las masas de agua, que son las unidades de referencia para el cumplimiento de los objetivos medioambientales, el control de la evolución del recurso y de la calidad química y la adopción de las medidas necesarias para alcanzar los objetivos medioambientales.

El proceso para la delimitación de las masas de agua subterránea ha sido el siguiente:

- El punto de partida han sido las unidades hidrogeológicas definidas en los planes hidrológicos de cuenca. En algunos casos se han reagrupado estas unidades. En las zonas en que no habían sido definidas unidades hidrogeológicas y estudios posteriores han demostrado que existen acuíferos significativos, se han delimitado las masas de agua subterráneas.
- Se ha tratado de que las masas de agua no se encuentren compartidas por más de una demarcación hidrográfica.
- Se han empleado los límites físicos significativos, como son los bordes impermeables o los cauces de ríos efluentes y en algunos casos los límites de influencia de la actividad humana.
- En un reducido número de casos se han delimitado masas, o partes de masas, superpuestas en la vertical.
- En las zonas con acuíferos locales pero de baja permeabilidad general en las que existen pequeñas captaciones para abastecimientos a núcleos urbanos se han delimitado las masas de agua correspondientes.



AGUAS SUBTERRÁNEAS

- En los casos en que existen ecosistemas de agua superficial o terrestres asociados a flujos subterráneos en zonas que no habían sido definidas como unidades hidrogeológicas también se han definido masas de agua subterráneas.

Se han identificado un total de 740 masas de agua subterránea, que cubren alrededor del 70% de la superficie de España.



Masas de agua subterráneas

En un gran número de masas de agua subterráneas existen **ecosistemas acuáticos dependientes**, ya que las aguas subterráneas nutren ríos, lagos, humedales, marjales y otra serie de ecosistemas acuáticos y terrestres. Por lo tanto hay que considerar las necesidades hídricas de estos ecosistemas como una limitación a la extracción de agua que hay que considerar para estimar el recurso disponible en cada masa de agua subterránea.

El **recurso disponible** de las masas de agua subterráneas se define como “el valor medio interanual de la tasa de recarga total de la masa de agua subterránea, menos el flujo interanual medio requerido para conseguir los objetivos de calidad



AGUAS SUBTERRÁNEAS

ecológica para el agua superficial asociada, para evitar cualquier disminución significativa en el estado ecológico de tales aguas, y cualquier daño significativo a los ecosistemas terrestres asociados”.

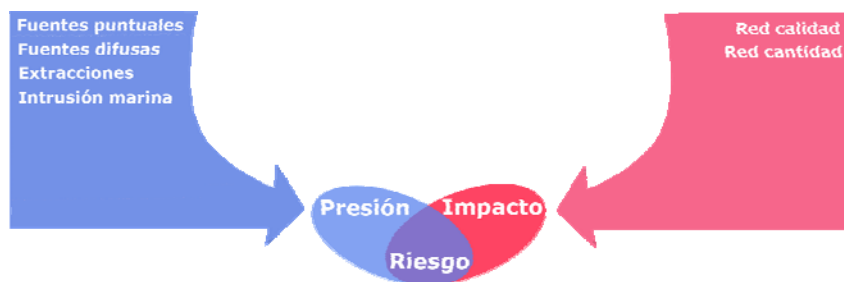
Demarcación	Nº de masas	% territorio
Cuencas Internas del País Vasco	14	99
Norte	36	83
Galicia Costa	18	99
Miño - Limia	6	100
Duero	31	95
Tajo	24	39
Guadiana	20	40
Cuenca Atlántica Andaluza	17	50
Guadalquivir	58	64
Cuenca Mediterránea Andaluza	67	58
Segura	63	80
Júcar	79	94
Ebro	105	63
Cuencas Internas de Cataluña	80	69
Baleares	90	84
La Palma	5	100
El Hierro	3	100
La Gomera	5	100
Tenerife	4	100
Gran Canaria	10	100
Fuerteventura	4	100
Lanzarote	1	100

ANÁLISIS DE PRESIONES, IMPACTOS Y RIESGO

Al igual que en el análisis realizado para las masas de agua superficial, es necesario evaluar a qué **presiones** están sometidas las masas de agua subterráneas y que **impactos** se producen como consecuencia de estas presiones. Empleando el análisis de presiones e impactos se evalúa el **riesgo** de que las masas de agua subterránea no alcancen los objetivos medioambientales establecidos para el año 2015.



AGUAS SUBTERRÁNEAS



Elementos para la definición del riesgo

Presiones

Las presiones son el resultado de la actividad humana que afectan o pueden afectar al estado de las aguas subterráneas. Las presiones más significativas que afectan a las aguas subterráneas son:

- Contaminación de fuente puntual
- Contaminación de fuente difusa
- Extracciones de agua
- Intrusión marina
- Recarga artificial de acuíferos

Demarcación	Tipo de presión	Nº masas afectadas
Cuencas Internas del País Vasco	Contaminación de fuente difusa	6
	Extracción	2
	Global	4
Norte	Contaminación de fuente difusa	10
	Contaminación de fuente puntual	13
	Extracción	4
	Intrusión salina o de otro tipo	2
	Global	20
Galicia Costa	Contaminación de fuente difusa	10
	Contaminación de fuente puntual	2
	Extracción	1
	Global	11
Miño - Limia	Contaminación de fuente difusa	2
	Contaminación de fuente puntual	2
	Global	3
Duero	Contaminación de fuente difusa	7
	Contaminación de fuente puntual	17
	Extracción	3
Tajo	Contaminación de fuente difusa	16
	Contaminación de fuente puntual	3
	Global	16



AGUAS SUBTERRÁNEAS

Demarcación	Tipo de presión	Nº masas afectadas
Guadiana	Contaminación de fuente difusa	20
	Extracción	7
	Intrusión salina o de otro tipo	1
	Recarga artificial	2
	Global	20
Cuenca Atlántica Andaluza	Contaminación de fuente difusa	13
	Contaminación de fuente puntual	1
	Extracción	5
	Intrusión salina o de otro tipo	3
	Global	13
Guadalquivir	Contaminación de fuente difusa	43
	Contaminación de fuente puntual	1
	Extracción	20
	Global	46
Cuenca Mediterránea Andaluza	Contaminación de fuente difusa	50
	Contaminación de fuente puntual	21
	Extracción	37
	Intrusión salina o de otro tipo	17
	Global	57
Segura	Contaminación de fuente difusa	18
	Contaminación de fuente puntual	2
	Extracción	26
	Intrusión salina o de otro tipo	5
	Global	37
Júcar	Contaminación de fuente difusa	23
	Extracción	26
	Intrusión salina o de otro tipo	10
	Global	41
Ebro	Contaminación de fuente difusa	18
	Contaminación de fuente puntual	4
	Extracción	1
	Global	21
Cuencas Internas de Cataluña	Contaminación de fuente difusa	52
	Contaminación de fuente puntual	70
	Extracción	45
	Intrusión salina o de otro tipo	23
	Recarga artificial	6
	Global	59
Balears	Contaminación de fuente difusa	69
	Contaminación de fuente puntual	82
	Extracción	77
	Recarga artificial	1
	Global	83
La Palma	Contaminación de fuente difusa	1
	Contaminación de fuente puntual	1
	Intrusión salina o de otro tipo	3
	Global	3

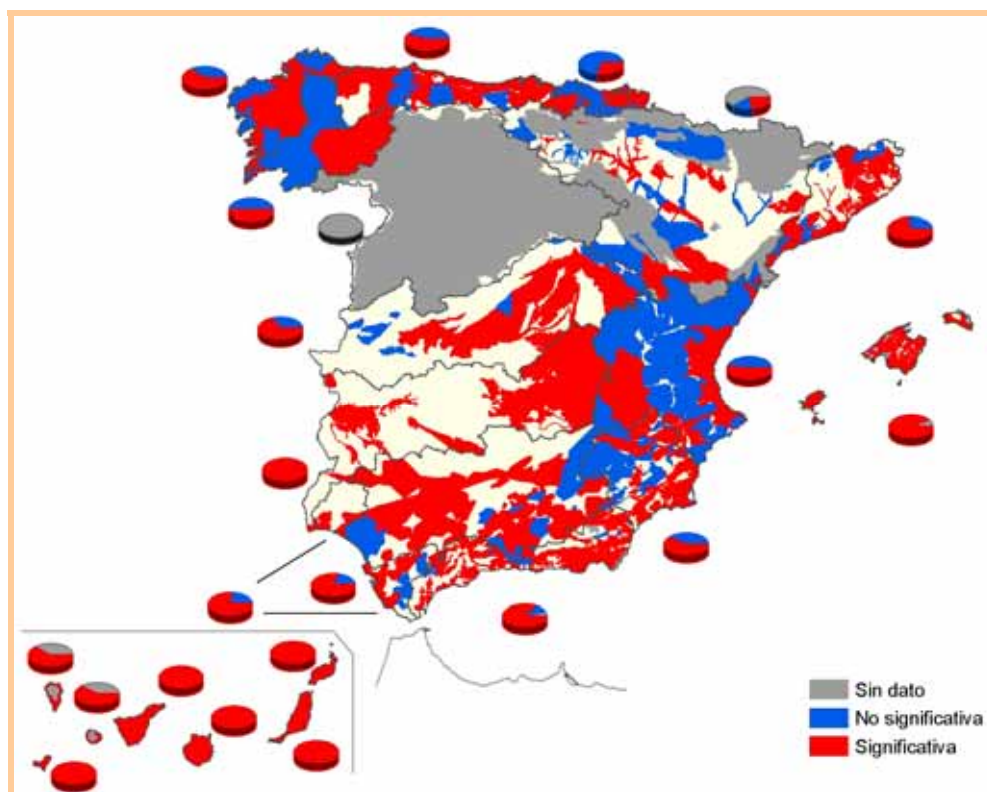


AGUAS SUBTERRÁNEAS

Demarcación	Tipo de presión	Nº masas afectadas
El Hierro	Contaminación de fuente difusa	1
	Intrusión salina o de otro tipo	3
	Global	3
La Gomera	Contaminación de fuente difusa	3
	Contaminación de fuente puntual	1
	Intrusión salina o de otro tipo	3
	Global	3
Tenerife	Contaminación de fuente difusa	1
	Contaminación de fuente puntual	2
	Extracción	4
	Intrusión salina o de otro tipo	1
	Global	4
Gran Canaria	Contaminación de fuente difusa	7
	Contaminación de fuente puntual	3
	Extracción	10
	Intrusión salina o de otro tipo	6
	Global	10
Fuerteventura	Contaminación de fuente difusa	3
	Contaminación de fuente puntual	1
	Extracción	1
	Intrusión salina o de otro tipo	3
	Global	4
Lanzarote	Contaminación de fuente puntual	1
	Global	1

Presiones significativas en las masas de agua subterránea





Presiones sobre las masas de agua subterráneas

Impactos

Las presiones que afectan a las aguas subterráneas pueden afectar al **estado químico** o al **estado cuantitativo** de las masas de agua subterráneas. Se han empleado los datos de las **redes de medida** de cantidad y calidad para determinar qué impactos se producen en cada masa de agua.

Los impactos se clasifican en **comprobados** y **probables**. Los primeros se producen cuando se incumple la legislación vigente o se trata de masas de agua en las que se han declarado acuíferos sobreexplotados. Se considera que se produce un impacto probable si posiblemente no se van a alcanzar los objetivos medioambientales fijados para el año 2015.

Para evaluar los impactos probables es necesario evaluar si las masas de agua alcanzan el buen estado, que, en el caso de las aguas subterráneas, se alcanza si los estados cuantitativo y químico son buenos.



AGUAS SUBTERRÁNEAS

El estado cuantitativo es una expresión del grado en que una masa de agua está afectada por las extracciones. Se alcanza el buen estado cuando la tasa anual media de extracción a largo plazo no rebasa los recursos disponibles de aguas subterráneas. O lo que es equivalente, el nivel piezométrico no varía porque no hay alteraciones antropogénicas que impidan alcanzar los objetivos medioambientales de las aguas superficiales asociadas, o que empeoren el estado de dichas aguas o perjudiquen a un ecosistema terrestre asociado y además no se producen alteraciones de la dirección del flujo.

El estado químico depende de la conductividad y de las concentraciones de contaminantes. Se alcanza el buen estado si la masa de agua subterránea tiene una composición química tal que las concentraciones de contaminantes no presentan efectos de salinización u otras intrusiones, no rebasan las normas de calidad aplicables en virtud de otras normas comunitarias pertinentes y no sean de tal naturaleza que den lugar a que la masa no alcance los objetivos medioambientales especificados para las aguas superficiales asociadas ni originen disminuciones significativas de la calidad ecológica o química de dichas masas ni daños significativos a los ecosistemas terrestres asociados que dependan directamente de la masa de agua subterránea.

Demarcación	Tipo de impacto	Nº masas afectadas
Cuencas Internas del País Vasco	Comprobado	1
	Probable	1
	Sin impacto	12
Norte	Comprobado	1
	Probable	5
	Sin dato	5
	Sin impacto	25
Galicia Costa	Probable	2
	Sin dato	13
	Sin impacto	3
Miño - Limia	Sin dato	6
Duero	Comprobado	5
	Probable	1
	Sin dato	11
	Sin impacto	14
Tajo	Comprobado	1
	Probable	11
	Sin dato	8
	Sin impacto	4



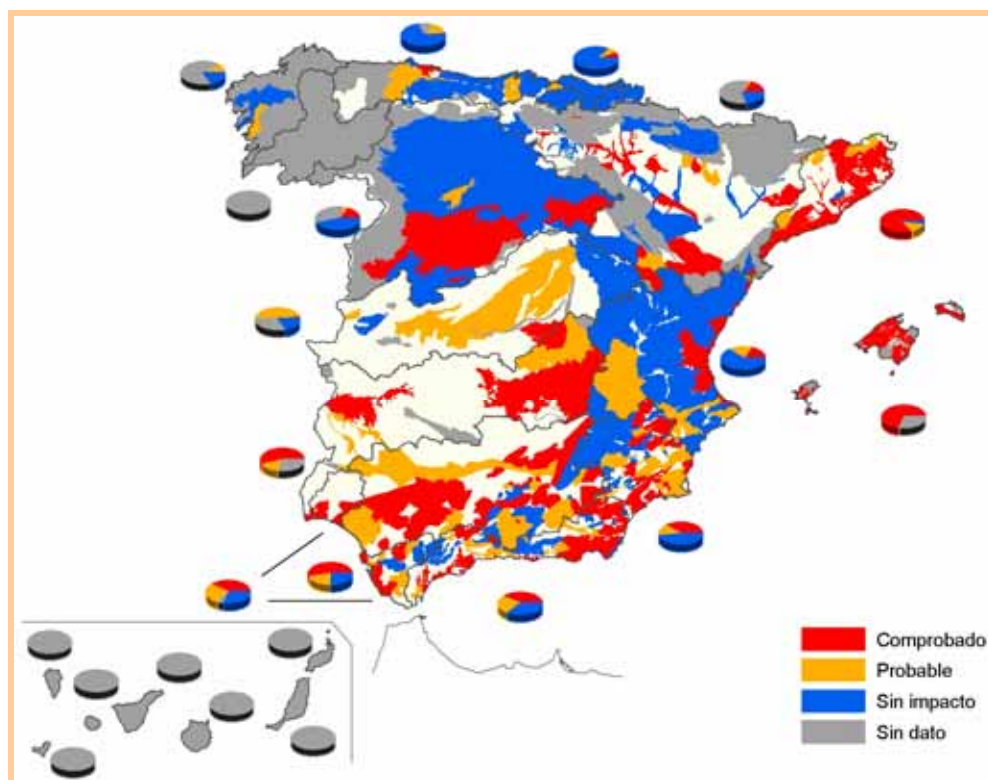
AGUAS SUBTERRÁNEAS

Demarcación	Tipo de impacto	Nº masas afectadas
Guadiana	Comprobado	11
	Probable	3
	Sin dato	6
Cuenca Atlántica Andaluza	Comprobado	7
	Probable	4
	Sin dato	1
	Sin impacto	5
Guadalquivir	Comprobado	31
	Probable	13
	Sin impacto	14
Cuenca Mediterránea Andaluza	Comprobado	28
	Probable	14
	Sin impacto	25
Segura	Comprobado	25
	Probable	8
	Sin impacto	30
Júcar	Comprobado	14
	Probable	17
	Sin impacto	48
Ebro	Comprobado	18
	Probable	3
	Sin dato	63
	Sin impacto	21
Cuencas Internas de Cataluña	Comprobado	68
	Probable	10
	Sin impacto	2
Balears	Comprobado	63
	Sin dato	27
La Palma	Sin dato	5
El Hierro	Sin dato	3
La Gomera	Sin dato	5
Tenerife	Sin dato	4
Gran Canaria	Sin dato	10
Fuerteventura	Sin dato	4
Lanzarote	Sin dato	1

El porcentaje de masas en el que se han encontrado impactos comprobados es el 36,89%, en un 12,43% de masas se han encontrado impactos probables, un 27,43% no presentan ningún tipo de impacto y en un 23,24% de las masas no se dispone de dato de impacto.



AGUAS SUBTERRÁNEAS



Impacto en las masas de agua subterráneas

Riesgo

A partir de los análisis de las presiones y los impactos efectuados se ha evaluado el riesgo de las masas de agua subterráneas de no alcanzar los objetivos medioambientales en el 2015.

El 38,65% de las masas de agua subterránea han sido designadas como en riesgo seguro de incumplir los objetivos medioambientales, el 18,24% se consideran en riesgo nulo y en el 34,59% no se dispone de datos suficientes para realizar la evaluación del riesgo por lo que se clasifican como en estudio. En un 8,51% aún no se ha evaluado el riesgo.

Demarcación	Riesgo	Nº masas afectadas
Cuencas Internas del País Vasco	Nulo	12
	Seguro	2
Norte	En estudio	13
	Nulo	23
Galicia Costa	En estudio	15
	Nulo	3
Miño - Limia	En estudio	6

Planificación Hidrológica

Síntesis de los estudios generales de las Demarcaciones Hidrográficas en España



AGUAS SUBTERRÁNEAS

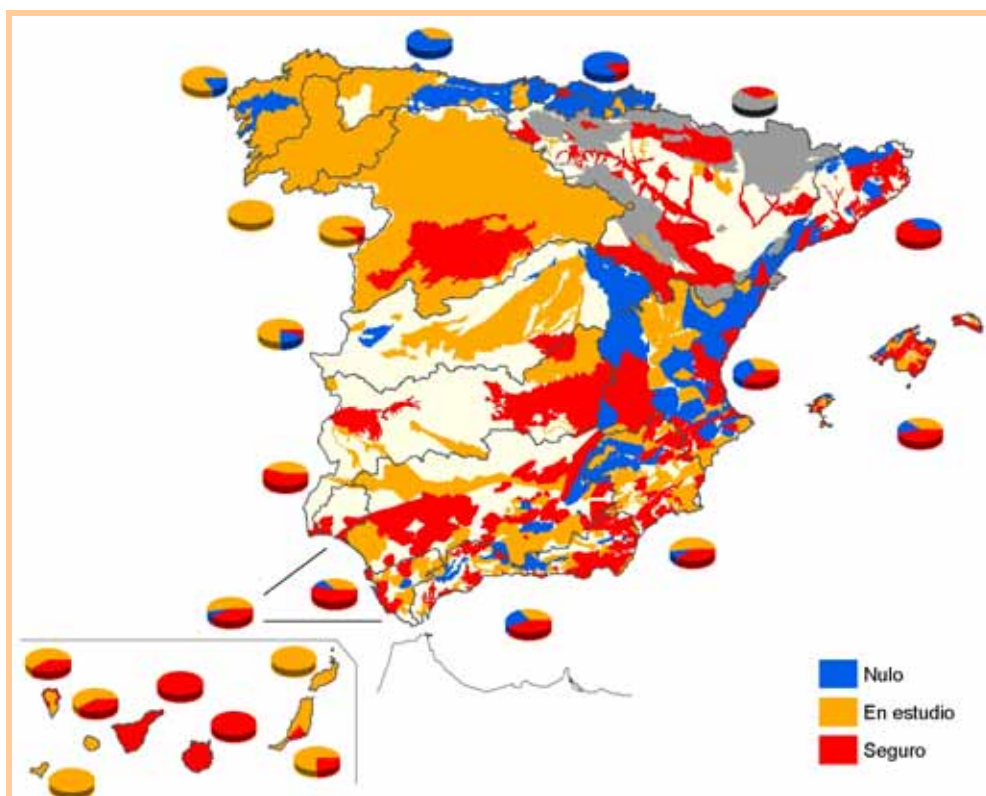
Demarcación	Riesgo	Nº masas afectadas
Duero	En estudio	28
	Seguro	3
Tajo	En estudio	18
	Nulo	5
	Seguro	1
Guadiana	En estudio	9
	Seguro	11
Cuenca Atlántica Andaluza	En estudio	9
	Nulo	1
	Seguro	7
Guadalquivir	En estudio	21
	Nulo	6
	Seguro	31
Cuenca Mediterránea Andaluza	En estudio	23
	Nulo	15
	Seguro	29
Segura	En estudio	33
	Nulo	5
	Seguro	25
Júcar	En estudio	26
	Nulo	24
	Seguro	29
Ebro	En estudio	7
	Seguro	35
	Sin definir	63
Cuencas Internas de Cataluña	Nulo	28
	Seguro	52
Balears	En estudio	35
	Nulo	13
	Seguro	42
La Palma	En estudio	3
	Seguro	2
El Hierro	En estudio	3
La Gomera	En estudio	3
	Seguro	2
Tenerife	Seguro	4
Gran Canaria	Seguro	10
Fuerteventura	En estudio	3
	Seguro	1
Lanzarote	En estudio	1

Dado el gran número de masas cuyo riesgo está en estudio, una conclusión inmediata es la necesidad de ampliar las redes de medida de las aguas subterráneas. En las masas de agua en riesgo es necesario realizar una caracterización adicional para



AGUAS SUBTERRÁNEAS

evaluar con mayor exactitud la importancia de dicho riesgo y determinar con más exactitud las medidas que se deben de adoptar.



Riesgo en las masas de agua subterráneas

Donde existen más problemas es en el Sureste de la Península, territorio en el que se produce el mayor estrés hídrico. Las presiones más importantes responsables del riesgo en las masas subterráneas son la contaminación difusa (nitratos y biocidas) y las extracciones (destacando el Sureste del País). En las zonas de costa también cobra gran importancia la intrusión salina.

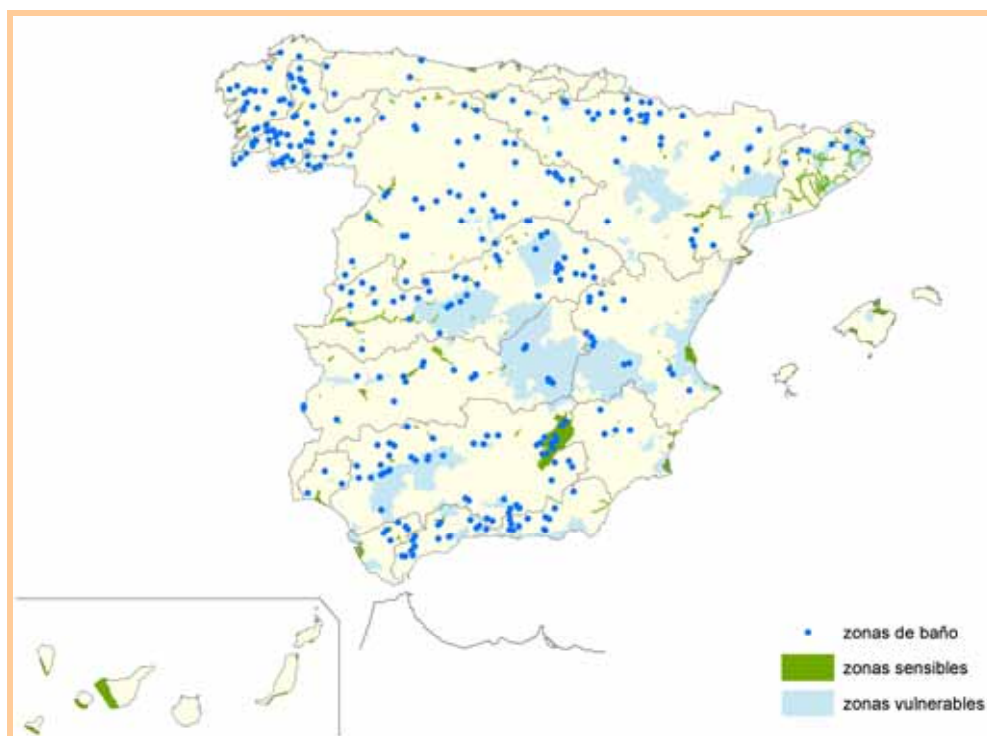


REGISTRO DE ZONAS PROTEGIDAS

El registro de zonas protegidas incluye las zonas declaradas objeto de una protección especial en virtud de **normas comunitarias** relativas a la protección de las aguas superficiales o subterráneas o a la conservación de los hábitats y las especies que dependen directamente del agua. Este registro comprende las siguientes zonas protegidas:

- Áreas dedicadas a la extracción de agua para consumo humano.
- Áreas designadas para la protección de especies acuáticas económicamente significativas.
- Masas de agua dedicadas a uso recreativo.
- Áreas sensibles a los nutrientes.
- Áreas dedicadas a la protección de hábitat y de especies donde el mantenimiento o mejora del estado de las aguas es un factor decisivo.

En la figura se representan las zonas de baño en aguas continentales, que son aguas dedicadas a uso recreativo, y las zonas sensibles y vulnerables a la contaminación por nitratos (áreas sensibles a nutrientes).



La DMA integra de una forma clara la economía en la gestión del agua y en el proceso de toma de decisiones. El objetivo último de los análisis económicos es aportar elementos de apoyo a la toma de decisiones para alcanzar los objetivos medioambientales.

Entre los estudios requeridos por el artículo 5 se encuentra el **análisis económico de los usos del agua**, que permite entender las relaciones entre el funcionamiento de la economía y el estado del medio ambiente.

La DMA también establece la necesidad de tener en cuenta el principio de recuperación de costes de los servicios del agua, aplicar el principio de quien contamina paga y que la **política de precios** del agua se diseñe con el objetivo de proporcionar incentivos para el uso eficiente del agua. También se requiere que los distintos usos hagan una contribución adecuada a la **recuperación de los costes** de los servicios relacionados con el agua.

Para el desarrollo **del análisis de recuperación de costes** de los servicios de agua se ha distinguido entre los servicios en alta y los servicios en baja. Los **servicios en alta** incluyen los servicios de captación, embalse y distribución mediante conducciones principales. Este nivel se identifica con las obras públicas que necesitan grandes inversiones y que cuentan con largos periodos de amortización. Hay que considerar que una parte de los servicios en alta no tienen un usuario final beneficiario sino que son servicios de interés general, como la laminación de avenidas.

Los servicios de **distribución en baja** comprenden las redes de distribución y canalización utilizadas por ayuntamientos o comunidades de regantes que suministran el agua a los usuarios finales que son agricultores, hogares, o industrias. También incluye las infraestructuras para el retorno del agua a los cauces (alcantarillado, sistemas de saneamiento y plantas de tratamiento de aguas). Los servicios también incluyen la depuración de las aguas residuales que se vierten a los cursos de agua.

CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA DE LOS USOS DEL AGUA

El funcionamiento de la economía, su expansión y el bienestar individual y colectivo de las personas que la conforman, requiere que se satisfagan un conjunto importante de demandas de **servicios** de agua. Entre estas, se debe considerar en primer lugar la demanda esencial de **servicios de agua potable** para el consumo humano en condiciones de seguridad para la salud y con una elevada garantía de provisión cualquiera que sean las condiciones climáticas y económicas. Los recursos hídricos también son indispensables para el normal funcionamiento de los procesos de creación de riqueza en actividades tales como la agricultura de regadío, la generación de energía, la fabricación de bienes en la industria y la oferta de servicios turísticos y de oportunidades recreativas y de ocio. El funcionamiento de la economía requiere también de otros servicios del medio hídrico como receptor final de una variedad de **residuos y vertidos** provenientes de la producción y del consumo y que una vez que alcanzan el medio hídrico son objeto de dilución, transformación química o acumulación en la naturaleza.

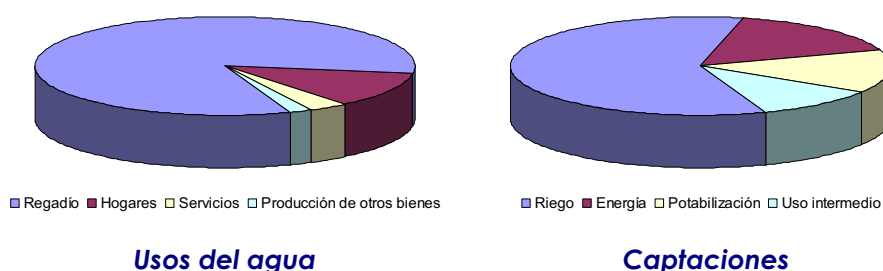
La satisfacción de las demandas de servicios de agua compromete la disponibilidad de todos aquellos servicios ambientales que, al contrario de los usos económicos, no están asociados a la modificación de la naturaleza sino a su buen estado de conservación. Dentro de esos servicios ambientales se encuentran, por ejemplo, **la contención de la erosión y la desertificación, la disminución del riesgo de inundaciones, la reducción de riesgos de escasez futura, el mantenimiento de la biodiversidad y del potencial biológico, la provisión de servicios recreativos o de valores estéticos** y de las actividades turísticas que se generen.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística (INE), el funcionamiento normal de la economía española exigió en el año 2001 la **captación** de 37.650 hectómetros cúbicos de agua. Esto es el equivalente a 916 m³ por habitante, de los cuales, dos terceras partes (600 m³/habitante) se captaron para satisfacer los requerimientos del regadío español y otros 147 m³ para la generación de energía eléctrica. La parte restante se dirigió a la producción de agua potable (131 m³) y a usos intermedios por parte de las propias empresas (38 m³). Los campos de golf se



ANÁLISIS ECONÓMICO

estima que consumen 125 hm³. Además, para los usos hidroeléctricos hay una capacidad embalsada de 39.356 hm³ y se utilizan 4.915 hm³ en la refrigeración de centrales.



En términos agregados puede decirse que en España por cada metro cúbico de agua utilizada se obtienen 27,5 euros de Valor Añadido Bruto, cifra que puede interpretarse como un indicador de la productividad media aparente de los servicios del agua en el país. Las actividades primarias, incluyendo todas las modalidades de la agricultura, la pesca, la ganadería y la silvicultura, aportan a la producción nacional un euro por cada metro cúbico de agua utilizado.

Estas grandes cifras ocultan sin embargo una gran diversidad de situaciones regionales. La composición de la demanda de las cuencas del norte de la península y las Cuencas Internas de Cataluña, donde la demanda de riego supone menos del 30% del suministro de agua y el peso mayor lo tienen las demandas industriales y de abastecimiento, las demarcaciones del Ebro, Segura, Tajo y Guadiana donde el regadío absorbe más del 87% del agua distribuida.

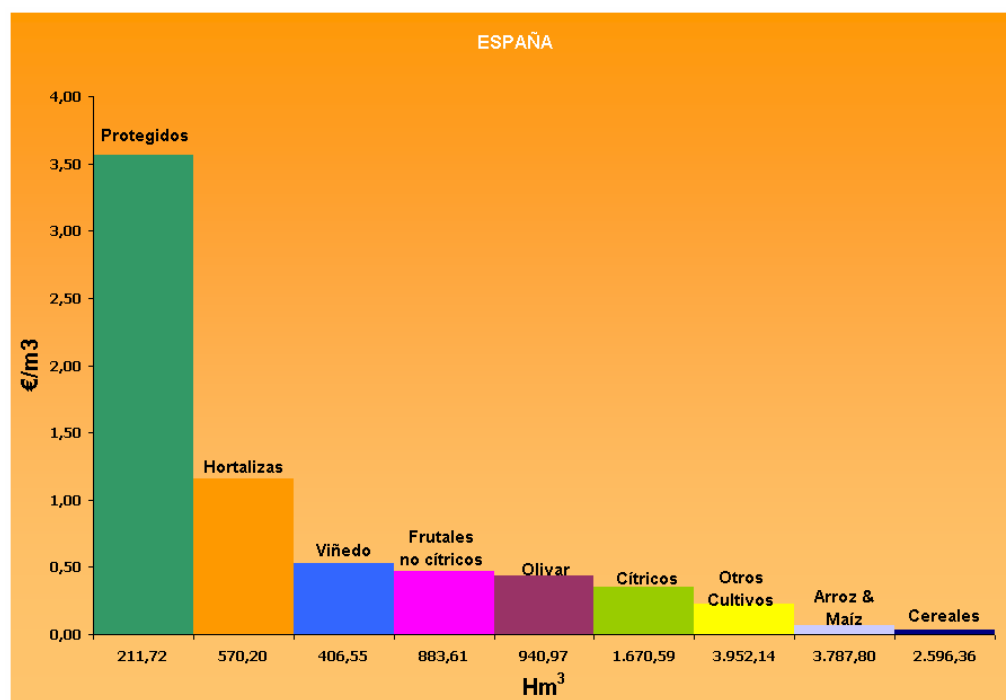
Regadío

En España existen distintos modelos de desarrollo agrario. En algunos casos, la agricultura depende para su viabilidad financiera de los apoyos públicos y las ayudas europeas. En estos casos, la rentabilidad del regadío es relativamente baja, pero siempre superior a la que se obtendría con cultivos de secano. En otros casos, la agricultura de regadío obtiene una elevada rentabilidad, como sucede en el levante y sureste español.

ANÁLISIS ECONÓMICO

El 80% del agua consumida se utiliza en el riego de cultivos con rentabilidades entre 0,02-0,60€/m³. Es destacable que alrededor del 21% de los consumos se destinan a cultivos de muy baja rentabilidad (menores a 0,02€/m³). En el extremo contrario se encuentra el 1% del total del agua consumida por cultivos con rentabilidades superiores a los 3€/m³.

En el siguiente cuadro se muestran los consumos en parcela en diferentes grupos de cultivo en una superficie que representa el 78% de la superficie regada en España.



Rentabilidad de distintos cultivos en el 78% de la superficie regada en España

Abastecimiento a hogares

El volumen total de agua facturada a los hogares españoles en el año 2001 se estimó en unos 2.700 hm³ lo que corresponde a un volumen de agua distribuida de alrededor de 3.600 hm³. La diferencia se explica por las pérdidas en el sistema de distribución de agua potable, pero también, en algunos casos, se presume la existencia de consumos no registrados.



A nivel nacional, de acuerdo con el INE, el consumo promedio de agua (facturada) se situó en 2001 en 165 litros por habitante y día (o 60 m³/año). Sin embargo, hay diferencias importantes en el territorio español, siendo en general más elevados los consumos en las cuencas mediterráneas ya que el crecimiento demográfico y la urbanización tienden a concentrarse en los municipios costeros de la península.

Industria

El volumen y la composición de la actividad industrial son elementos esenciales para explicar la demanda de servicios industriales del agua en cada lugar. Esto es una consecuencia de las importantes diferencias en los requerimientos de cada una de las actividades. En términos generales, la productividad media del agua en la industria española es de alrededor de 100€ por m³ utilizado.

Entre los usos del agua, la actividad industrial es probablemente la que presenta una mayor concentración territorial. Así una cuarta parte de la producción industrial española se localiza en las Cuencas Internas de Cataluña, una de las demarcaciones más pequeñas. La Comunidad de Madrid alcanza apenas el 10% de la producción industrial y la demarcación del Tajo el 13%. Otro 25% se reparte entre las demarcaciones del Ebro y el Júcar. La concentración de la actividad industrial está necesariamente asociada a una presión mayor sobre el territorio.

Generación de energía eléctrica

El sector de generación de energía eléctrica utiliza el agua para la transformación de la energía potencial de los cauces y del agua embalsada en energía eléctrica a través de la turbinación de caudales y para la refrigeración de centrales térmicas y nucleares.

Los embalses de uso hidroeléctrico, ya sea este exclusivo o compartido, con capacidad superior a 5 hm³, suman una capacidad de almacenamiento de 39.356 hm³.

Atendiendo al mercado eléctrico, puede establecerse que el valor a precio de mercado del producible total es el resultado

de la suma de las valoraciones del Régimen Ordinario, 1.071 Mill.€/año y del Régimen Especial, 306 Mill.€/año, resultando un total de 1.377 Mill.€/año.

Los distintos planes hidrológicos recogen los consumos de agua de refrigeración de las centrales térmicas peninsulares con agua de refrigeración fluvial, resultando un consumo total de 4.915 hm³/año.

Ocio y turismo

El agua está vinculada de muchas maneras a las actividades del ocio y el turismo. Por ejemplo, el abastecimiento de agua potable a hoteles y restaurantes, los servicios recreativos, como es el caso de los parques temáticos, o de oportunidades para la práctica de deportes, como ocurre con los campos de golf o las estaciones de esquí. Finalmente existen también actividades de ocio cuya práctica está asociada al buen estado de conservación de los espacios naturales como el senderismo, la pesca deportiva y otras actividades de recreo.

PRECIOS DEL AGUA Y RECUPERACIÓN DE COSTES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA

Los precios del agua nos preocupan por dos razones: por la necesidad de que sirvan para cubrir los **costes de los servicios** de manera que se puedan dar unos servicios adecuados de acuerdo con la normativa y los estándares de vida de la población y por otro, porque se considera que los precios deben de servir de **incentivo para el ahorro** y un uso eficiente del agua.

Sin embargo, los precios actuales del agua no transmiten señales a los consumidores y a los que la utilizan como factor productivo, sobre la escasez de la misma. El **importe** medio de los pagos por los servicios del agua urbana por habitante en el 2002 era de 102,06 €/hab/año lo que significa un gasto relativamente reducido en los presupuestos familiares (1% gasto de los hogares). En el caso del regadío el pago medio de los regantes por los servicios de agua de riego era de 263 €/ha al año. Esto significa como media un 15% de los márgenes netos de los regantes y un 18% de los costes medios ponderados de los



ANÁLISIS ECONÓMICO

diferentes cultivos. El importe de los pagos medios en el 2002 era de 0,05 €/m³ para el agua de riego en parcela y de 1,08 €/m³ para el agua urbana facturada.

Los datos más recientes reflejan un incremento del nivel de precios por encima del IPC. De acuerdo a la Asociación Española de Empresas de Abastecimiento y Saneamiento (AEAS) el precio medio del agua para uso urbano se situó en 1,17 €/m³ en 2004 (con un incremento anual del 5,5%), con un abanico de precios a nivel provincial que abarca desde los 0,49 €/m³ de Lugo hasta los 2,06 €/m³ de las Islas Baleares. La Encuesta del Agua 2004 del INE detalla los pagos unitarios por Comunidad autónoma resultando una media de 0,96 €/m³ (Incremento anual del 11,6%) y un intervalo comprendido entre 0,61 €/m³ (Castilla y León) y 1,69 €/m³ (Canarias).

Comunidad Autónoma	litros/habitante y día		Tarifas (€/m ³)	
	2004	%	2004	%
Andalucía	189	2,72	1,12	5,66
Aragón	162	-4,14	s/d	-
Asturias	172	0,58	0,91	13,75
Baleares	142	9,23	2,06	2,49
Canarias	147	8,89	1,76	0,57
Cantabria	187	1,08	0,75	4,17
Castilla-La Mancha	172	2,38	0,89	15,58
Castilla y León	179	-2,72	0,80	5,56
Cataluña	174	-4,92	1,45	4,32
Com. Valenciana	178	9,20	1,01	13,48
Extremadura	178	9,20	1,04	15,56
Galicia	155	8,39	0,95	5,56
Madrid	171	3,01	0,97	6,59
Murcia	161	8,05	1,72	9,55
Navarra	144	-5,26	0,77	8,45
País Vasco	150	0,67	1,21	19,80
Rioja	141	3,68	0,76	7,04
Ceuta y Melilla	142	2,16	s/d	-
Total Nacional	171	2,40	1,17	5,41

Fuente: INE (2005 y 2006), Encuestas del Agua 2003 y 2004. AEAS (2005 y 2006): Encuestas de Tarifas 2003 y 2004.

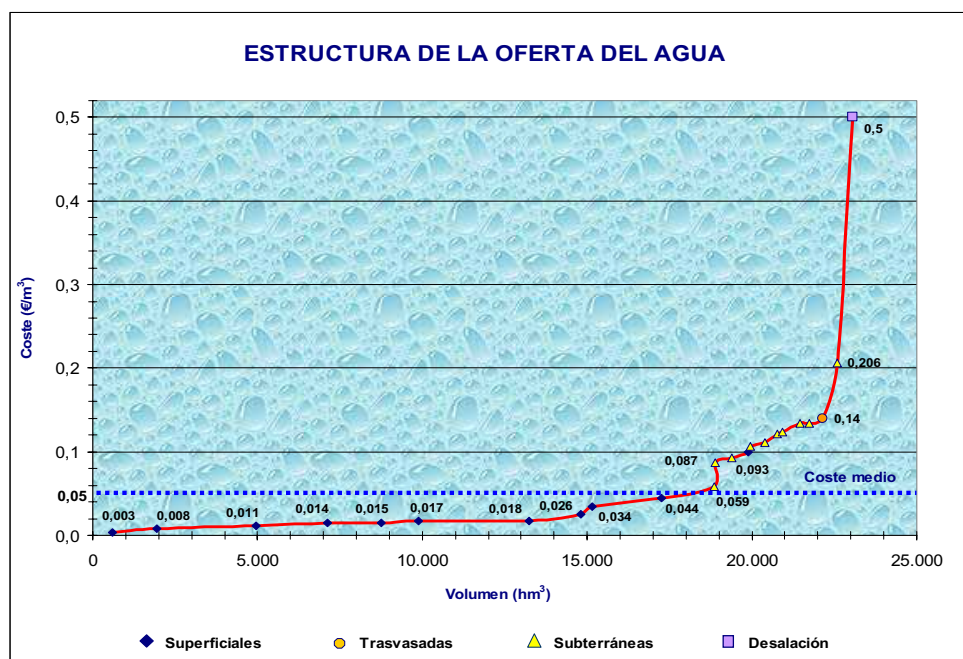
Las diferencias entre el importe medio de los precios de los servicios del agua en los diferentes territorios se puede deber a diferentes razones, incluyendo las diferencias en los tipos y



ANÁLISIS ECONÓMICO

calidad de los servicios prestados y en las inversiones realizadas. A pesar del bajo peso de los costes en alta con respecto a los costes totales, allí donde el importe de los pagos es más alto en muchas ocasiones se debe al origen de las aguas con las que se prestan los servicios.

En las cuencas del mediterráneo y en las Islas, los costes en alta representan una parte mayor de los costes totales ya que la escasez de aguas superficiales (con un coste en alta de alrededor de 0,02 €/m³) hace que una parte importante de los servicios (más del 40%) se presten con aguas subterráneas e incluso con aguas trasvasadas y desaladas.



Oferta de agua en alta 2004 en España

INE (2004): *Cantidades captadas de acuerdo con las Cuentas Satélite del Agua en España (1997-2001).*

MMA (2004): *Valoración del Coste de Uso de las Aguas Subterráneas.*

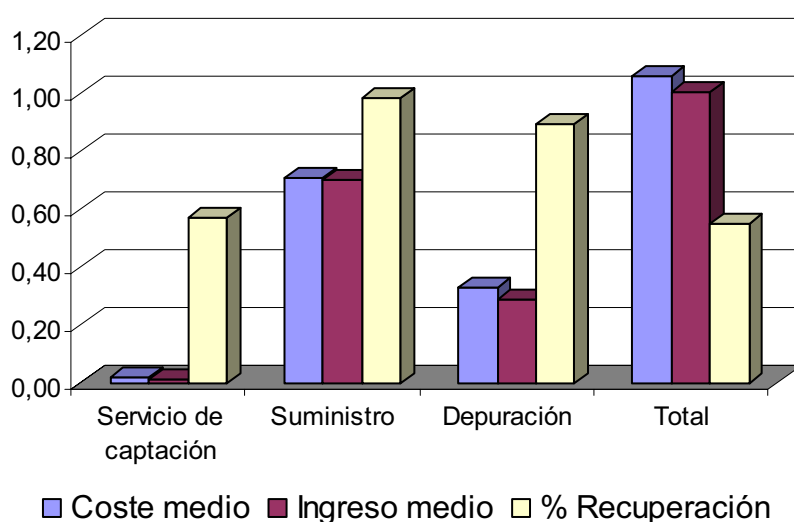
AEDyR: Asociación Española de Desalación y Reutilización (www.aedyr.com).



ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis de la **recuperación de costes** de los servicios del agua estudia el porcentaje de los costes de los servicios ofrecidos a los distintos usuarios del agua (agricultura, hogares, industria) que es repercutido a los usuarios. A pesar de la importancia de la financiación pública de las inversiones en el sector del agua y especialmente las de abastecimiento urbano, desde una perspectiva meramente contable y considerando la vida útil de una parte de las infraestructuras de servicios de agua (especialmente en alta) la recuperación de costes es relativamente alta y varía entre 57-96% en los servicios de agua urbanos y entre 85-98% en los servicios de agua de riego.

Sin embargo si se considera que una parte importante de las infraestructuras de agua en alta, de las redes de distribución urbana y de las redes de distribución de agua de riego ya han superado su vida útil, en muchos casos necesitaría considerarse su reposición y el porcentaje de la recuperación de costes se reduciría sensiblemente. Por ello la valoración a costes de reposición de todas las infraestructuras actualmente en uso haría que la recuperación de costes en alta fuera de un 20% en vez de un 57% actual en el caso de demarcaciones concretas como la del Júcar.



Fuente: Informe Artículo 5 y Anejo III Directiva Marco del Agua de la Demarcación del Júcar. Ministerio de Medio Ambiente.

Hay que considerar que hay una parte de los servicios que se prestan con infraestructuras multifuncionales que son bienes públicos (con un valor aproximado del 18% del coste total) y que por tanto no se recuperan. Esto afecta de manera importante a la capacidad de los Organismos de cuenca de autofinanciarse y conlleva transferencias de los presupuestos generales para las inversiones y para su operación y mantenimiento.

El artículo 9 de la DMA especifica que el principio de recuperación de costes ha de considerar no solo el coste financiero de los servicios sino también los **costes ambientales y los del recurso** (valor de escasez). Los costes ambientales están relacionados con las externalidades generadas que fundamentalmente se dan en el proceso de extracción y vertido y siempre y cuando estén afecten a otros usuarios o a los servicios ambientales de los ecosistemas hídricos.



BIBLIOGRAFÍA

CEDEX, 2003a. Identificación y delimitación de las masas de agua superficial. Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.

CEDEX, 2003b. Manual para la caracterización de las masas superficiales. Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.

CEDEX, 2004a. Selección preliminar de posibles tramos fluviales en la red de referencia. Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.

CEDEX, 2004b. Tipología de ríos. Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.

CEDEX, 2004c. Nota preliminar sobre los criterios aplicados para la identificación y delimitación de masas de agua superficial. Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.

CEDEX, 2005. Caracterización de los tipos de ríos y lagos. Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.

CE, 2000. Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de Octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

CHJ, 2004. Estudio sobre el desarrollo sostenible de L'Albufera de Valencia. Confederación Hidrográfica del Júcar. Valencia. 2004.

CICYT, 1998. GUADALMED-1. The ecological status of Mediterranean Rivers. Development of an integrated index for the measure of the Mediterranean Rivers' ecological status. Ref. HID98-0323-C05. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología.

Danés, C., Puig, A., Ruza, J., Xuclá, R.S y Sánchez, F.J, 2005. Manual para la identificación de las presiones y análisis del impacto en aguas superficiales. MIMAM, Dirección General del Agua.

Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa, 2005. Fichas resumen del informe de los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua.

Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge, 2005. Caracterización de masas de agua y análisis del riesgo de incumplimiento de los objetivos de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) en las Cuencas Internas de Catalunya, en cumplimiento a los artículos 5, 6 y 7 de la Directiva.

Gobierno Vasco, Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, 2005. Directiva Marco del Agua 2000/60/CE, Informe relativo a los artículos 5 y 6, Demarcación de las Cuencas Internas del País Vasco.

Govern de les Illes Balears, Conselleria de Medi Ambient , 2005. Aplicación de la Directiva Marco para las políticas del Agua en la Demarcación de Baleares, resumen ejecutivo de los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua.



BIBLIOGRAFÍA

MIMAM, 2004. Criterios para identificación y delimitación de masas de agua subterránea.

MIMAM, 2005a. Informe resumen de los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua, Demarcación Hidrográfica del Duero.

MIMAM, 2005b. Implantación de la Directiva Marco del Agua, caracterización de la Demarcación y registro de zonas protegidas, Confederación Hidrográfica del Ebro.

MIMAM, 2005c. Informe resumen de los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua, Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

MIMAM, 2005d. Fichas resumen del informe de los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua, Demarcación Hidrográfica del río Guadiana (parte española) y ámbito complementario de los ríos Tinto, Odiel y Piedras.

MIMAM, 2005e. Informe para la Comisión Europea sobre los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua, Demarcación Hidrográfica del Júcar.

MIMAM, 2005f. Informe resumen de los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua, Confederación Hidrográfica del Norte.

MIMAM, 2005g. Informe de los artículos 5, 6 y 7 de la DMA, Demarcación Hidrográfica del Segura.

MIMAM, 2005h. Informe resumen de los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua, Confederación Hidrográfica del Tago.

MIMAM, 2005i. Informe relativo a los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco de Aguas 2000/60/CE, Demarcación de la Cuenca Mediterránea Andaluza.





MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
Dirección General del Agua
Subdirección General de Planificación y Uso Sostenible del Agua

www.mma.es

Consultoría:

