

**ANEJO Xxx**  
**PROGRAMA DE MEDIDAS**

Madrid, ~~enero~~ febrero de  
2009

Cambios en la versión 1.1 con respecto a la versión 1.0, 28.1.09

<u>No.</u>	<u>Ap.</u>	<u>Descripción</u>
<u>1</u>	<u>3.3</u>	<u>Referencia al documento "Planes y Programas con incidencia en la Planificación Hidrológica.doc"</u>
<u>2</u>	<u>3.6</u>	<u>Descripción de los modelos de simulación AQUATOOL (SIMGES, GESCAL), GEOIMPRESS y PATRICAL</u>
<u>3</u>	<u>3.7</u>	<u>Referencia al Estudio piloto de la cuenca del río Serpis</u>
<u>4</u>	<u>5.3</u>	<u>En el análisis del coste del programa de medidas por grupos conceptuales (tabla), se sugiere diferenciar entre los diferentes usos.</u>
<u>5</u>	<u>6</u>	<u>Referencia al Estudio piloto de la cuenca del río Serpis y al informe de nitratos</u>
<u>6</u>	<u>Ap. 5</u>	<u>Nuevo apéndice: Descripción del modelo de simulación PATRICAL</u>

Cambios de la versión 1.2 con respecto a la versión 1.1, 20.2.09

<u>No.</u>	<u>Ap.</u>	<u>Descripción</u>
<u>1</u>	<u>3.5.2</u>	<u>Revisión de los deflatores y factores de actualización, teniendo en cuenta los datos oficiales (INE) del año 2008 completo.</u>
<u>2</u>	<u>3.5.2</u>	<u>Se establece una tasa de descuento del 4% para precios corrientes y del 2% para precios constantes.</u>
<u>3</u>	<u>3.7</u>	<u>Se plantea la cuestión si en el análisis coste-eficacia hace falta considerar aquellas otras medidas básicas y las medidas complementarias que ya están en ejecución o en fase de proyecto muy avanzada.</u>
<u>4</u>	<u>3.7</u>	<u>Se añade la siguiente aclaración: Para comprobar el efecto de las medidas, el análisis de su eficacia debe realizarse desde las masas de agua situadas aguas arriba hacia las masas aguas abajo.</u>
<u>5</u>	<u>3.9</u>	<u>Se añaden algunos grupos de medidas nuevos y se establece una correlación entre los grupos definidos y las medidas del anexo VI de la IPH.</u>
<u>6</u>	<u>Ap. 5</u>	<u>Se añade una tabla de correlación entre las medidas del anexo VI de la IPH y los grupos de medidas definidos en el apartado 3.9.</u>

# ÍNDICE

1. Introducción.....	4
2. Resumen de la base normativa .....	4
2.1. Directiva Marco de Aguas .....	5
2.2. Texto refundido de la Ley de Aguas.....	5
2.3. Reglamento de la Planificación Hidrológica .....	7
2.4. Instrucción de Planificación Hidrológica.....	7
3. Metodología.....	8
3.1. Procedimiento general .....	8
3.2. Organismos que intervienen en la realización del programa de medidas .....	9
3.3. Planes y programas considerados .....	10
3.4. Recopilación de información .....	11
3.5. Caracterización de las medidas .....	11
3.5.1. General.....	11
3.5.2. Valoración del coste de las medidas .....	12
3.5.3. Eficacia de las medidas.....	15
3.6. Simulación de la eficacia del programa de medidas .....	15
3.6.1. Efecto en el estado de las masas de agua superficial .....	15
3.6.2. Efecto en el estado de las masas de agua subterránea.....	16
3.6.3. Satisfacción de las demandas.....	17
3.7. Análisis coste-eficacia .....	<u>1817</u>
3.8. Análisis de sensibilidad.....	<u>2120</u>
3.9. Presentación de resultados .....	<u>2120</u>
4. Comprobación de la adecuación del programa de medidas a los escenarios del cambio climático .....	<u>2322</u>
5. Resumen del programa de medidas .....	<u>2322</u>
5.1. General.....	<u>2322</u>
5.2. Efecto del programa de medidas.....	<u>2423</u>
5.3. Coste del programa de medidas .....	<u>2523</u>
5.4. Financiación del programa de medidas.....	<u>2624</u>
6. Referencias .....	<u>2725</u>

Apéndices

## 1. INTRODUCCIÓN

Este documento presenta el programa de medidas del plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Xxx.

El programa de medidas es un elemento clave del plan hidrológico. En él se plasman los resultados obtenidos en el proceso de planificación, así como las decisiones y acuerdos adoptados.

Describe las medidas que se adoptan para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica, definidas en el artículo 1 del Reglamento de Planificación Hidrológica (Real Decreto 907/2007):

- Conseguir el buen estado y la protección del dominio público hidráulico
- Satisfacción de las demandas de agua
- Conseguir el equilibrio y la armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales

El programa de medidas aquí presentado está concebido para alcanzar los objetivos medioambientales, definidos detalladamente en el anexo Xxx de este plan hidrológico, de acuerdo con el artículo 92 bis del texto refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001 y sucesivas modificaciones).

Contiene asimismo las medidas consideradas para la protección contra los fenómenos meteorológicos extremos y la mitigación de sus efectos.

El programa de medidas es el resultado de un proceso de coordinación, negociación, integración y ajuste que ha involucrado diversas administraciones y agentes privados.

El documento se divide en los siguientes capítulos:

- Resumen de la base normativa
- Metodología
- Comprobación de la adecuación del programa de medidas a los escenarios del cambio climático
- Resumen del programa de medidas

## 2. RESUMEN DE LA BASE NORMATIVA

Existen una serie de disposiciones normativas que definen los contenidos del programa de medidas y el procedimiento a seguir para su elaboración. A continuación se describen las disposiciones más relevantes.

Xxx capítulo pendiente de desarrollar

## 2.1. DIRECTIVA MARCO DE AGUAS

Art. 11.1: el PM se basa en el análisis de la demarcación (realizado conforme al art. 5) para alcanzar los objetivos establecidos de acuerdo con el art. 4.

Art. 11.3 medidas básicas

Art. 11.4 medidas complementarias

Art. 11.5 cuando el monitoring indica que no se van a alcanzar los objetivos conforme al art.4:

- investigar causas
- analizar y, si necesario, revisar las concesiones y autorizaciones
- revisar y ajustar programa de monitoring
- medidas adicionales

Art. 11.7 establecer PM en diciembre 2009, hacerlo operativo en diciembre de 2012

Art. 11.8 revisar cada 6 años, hacer las medidas nuevas operativas a los 3 años

Anexo III b) Es el único lugar donde la DMA hace referencia al análisis coste-eficacia:

*El análisis económico contendrá la suficiente información lo suficientemente detallada (teniendo en cuenta los costes asociados con la obtención de los datos pertinentes) para... estudiar la combinación más rentable de medidas que, sobre el uso del agua, deben incluirse en el programa de medidas de conformidad con el artículo 11, basándose en las previsiones de los costes potenciales de dichas medidas.*

En la versión inglesa queda más claro:

*The economic analysis shall contain enough information in sufficient detail (taking account of the costs associated with collection of the relevant data) in order to make judgements about the most cost-effective combination of measures in respect of water uses to be included in the programme of measures under Article 11 based on estimates of the potential costs of such measures.*

## 2.2. TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS

Art. 92 quáter.1 PM para cada demarcación, teniendo en cuenta:

- estudios realizados para determinar las características
- repercusión de la actividad humana
- estudio económico

Art 92 quáter.2 Finalidad del PM: alcanzar los objetivos medioambientales señalados en el art. 92 bis

Xxx Cabe remarcar que tanto el TRLA como el RPH (art. 43.2) estipulan que el objetivo del PM es la consecución de los objetivos medioambientales. Parece evidente que, aunque el art. 92 bis no lo diga explícitamente, el PM también tiene como finalidad conseguir los otros objetivos de la planificación, definidos en el art. 40.1 del TRLA: *satisfacción de las demandas, y equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial.*

Art 92 quáter.3 distingue entre medidas básicas y complementarias y remite al RPH para su definición

Art 92 quáter.4 *el PM se integra por la medidas básicas y complementarias que aprueben las administraciones competentes*

Art 41.2 *Deberá contemplarse la elaboración previa, por las Administraciones competentes, de los programas de medidas básicas y complementarias, contemplados en el artículo 92. quáter, conducentes a la consecución de los objetivos medioambientales ... Los programas de medidas se coordinarán e integrarán en los planes hidrológicos.*

Art. 42.1.g) relación de medidas => estructura del resumen del programa de medidas

TRLA 42.1 g)	RPH
a'	45
b'	46
	47
c'	48
d'	49
e'	50
f'	51
g'	52
h'	56
i'	55
	57
j'	58
k'	53, 54
l'	
m'	
n'	59
o'	60
	61

## 2.3. REGLAMENTO DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

Art. 43.1 y 2 recoge lo dispuesto en el TRLA art. 92 quáter.1 y 2

Art. 43.3 el PM debe ajustarse a criterios de racionalidad económica y sostenibilidad en la consecución de los objetivos ambientales

Art. 43.4 y 5 idem TRLA

Art. 43.6 *La selección de la combinación de medidas más adecuada, especialmente para el caso de las complementarias, se apoyará en un análisis coste-eficacia. En este análisis se considerarán los aspectos económicos, sociales y ambientales de las medidas.*

Art. 43.7 *En la selección del conjunto de medidas se tendrán en cuenta, además de los resultados del análisis coste-eficacia, los efectos de las distintas medidas sobre otros problemas medioambientales y sociales, aunque no afecten directamente a los ecosistemas acuáticos, de acuerdo con el proceso de evaluación ambiental estratégica...*

Art. 43.8 *La aplicación de las medidas básicas no podrá originar, bajo ningún concepto, ni directa ni indirectamente, una mayor contaminación de las aguas superficiales...*

Art. 44 – 54 definición medidas básicas

Art. 55 – 60 definición medidas complementarias

Art. 61.1 *El análisis coste-eficacia será un instrumento a tener en cuenta para la selección de las medidas más adecuadas para alcanzar los objetivos ambientales de las masas de agua...*

Art. 61.2 *Para realizar el análisis coste-eficacia se partirá de una evaluación del estado de las masas de agua correspondiente al escenario tendencial y su diferencia respecto a los objetivos ambientales.*

*La evaluación de los estados correspondientes a la aplicación de las distintas medidas y la diferencia respecto a los objetivos ambientales permitirá analizar la eficacia de cada una de estas medidas.*

## 2.4. INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

Xxx Instrucción de Planificación Hidrológica (Orden Ministerial ARM 2656/2008)

8.1 describe el procedimiento para el desarrollo del PM

8.2.1.2 determina qué medidas hay que recopilar y define grupos para las medidas complementarias

8.2.2 diferenciación entre actuaciones específicas e instrumentos generales

8.2.3 el plan debe incluir un resumen del PM que refleje para cada una de las medidas la siguiente información:

- Descripción (¿en qué consiste?, parámetros básicos, finalidad, medidas previas, ¿medida básica/complementaria?, elementos, grupo de indicadores)
- Presiones
- CAE
- Eficacia
- Organismo responsable
- Plazo puesta en práctica
- Vida útil / duración
- Ámbito territorial
- Fuentes de información

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. PROCEDIMIENTO GENERAL

Tal como se indica en el apartado 8.1 de la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), el procedimiento seguido para la definición del programa de medidas ha sido el siguiente:

1. Recopilación de los programas de medidas elaborados previamente por cada una de las administraciones competentes, así como las otras medidas previstas o en ejecución.
2. Integración y coordinación de los programas.
  - a) Comprobación mediante modelos de simulación si el conjunto de las medidas produce el efecto deseado sobre el estado de las masas de agua<sup>1</sup>.
  - b) Al detectar que con el programa de medidas inicialmente propuesto no se alcanzan los objetivos previstos, propuesta, a través del Comité de Autoridades Competentes, de nuevas medidas para alcanzar los objetivos<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Conforme al apartado 8.1 de la IPH en esa comprobación se debe dejar constancia expresa de la compatibilidad de las medidas, tener en cuenta el efecto que medidas que actúen sobre unas masas pueden producir en otras masas (aguas abajo) y verificar que no se produzca un aumento de la contaminación en las masas de agua superficial (en particular en las aguas costeras y de transición).

<sup>2</sup> De acuerdo con el apartado 8.1 de la IPH se deben identificar las masas de agua costeras y de transición en las que no se alcanzan los objetivos por presiones ubicadas fuera del ámbito territorial de la demarcación.

- c) Selección de la combinación más adecuada de medidas, apoyada en un análisis coste eficacia<sup>3</sup>.
3. Comprobación de la adecuación del programa de medidas a los escenarios de cambio climático considerados
4. Presentación de resultados: resumen del programa de medidas

La siguiente figura representa gráficamente este procedimiento.

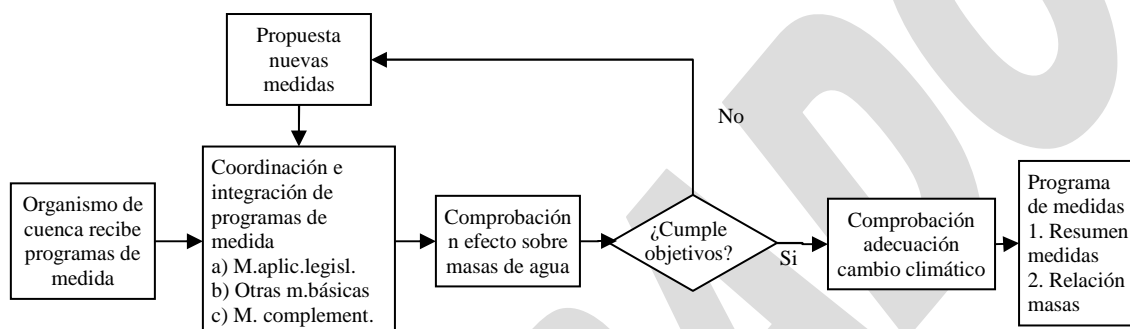


Figura Xxx. Procedimiento para la definición del programa de medidas

Los siguientes apartados describen la metodología seguida en las diferentes etapas de este proceso.

### 3.2. ORGANISMOS QUE INTERVIENEN EN LA REALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

Los organismos que intervienen en la realización del programa de medidas en la demarcación hidrográfica del Xxx son los siguientes:

Organismos estatales

- Dirección General del Agua del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Secretaría General de Agricultura y Alimentación del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Xxx
- Sociedad Estatal de Infraestructuras Hidráulicas Xxx

<sup>3</sup> Conforme al apartado 3.7, el análisis coste-eficacia se ha efectuado sólo para las otras medidas básicas y las medidas complementarias.

- Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA) Xxx

#### Organismos autonómicos

- Consejería de Xxx de la Comunidad Autónoma Xxx
- Empresa pública Xxx

#### Organismos locales

- Mancomunidad de Xxx
- Municipios y empresas municipales (Xxx nombrar??)

En lo que se refiere a los papeles que desempeñan los diferentes agentes que intervienen en la realización de las medidas, en el caso de las actuaciones específicas cabe diferenciar los siguientes:

1. Agente promotor de la actuación: Encarga los estudios y proyectos previos, organiza la licitación, dirige las obras y, en su caso, financia la actuación.
2. Agente responsable de la explotación: Es el organismo responsable de la actuación en la fase posterior a la puesta en marcha. Explota las instalaciones, directa o indirectamente, y, según el caso, recauda las tarifas.
3. Otros organismos que intervienen en la financiación de la actuación

Xxx puede haber otros, comentar

En el caso de los instrumentos generales, depende de la medida qué agentes intervienen en su realización (Xxx cambio normativo, incentivos económicos, mayor vigilancia, ...)

### 3.3. PLANES Y PROGRAMAS CONSIDERADOS

Para la elaboración del programa de medidas se han considerado los siguientes planes y programas:

Nombre	Administración competente	Acto/Fecha de aprobación	Ámbito de aplicación	Horizonte temporal
Programa AGUA	MARM		Nacional	
Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía				
Plan Nacional de Calidad de Aguas: Saneamiento y Depuración (2007-2015)	MARM	8.6.2007	Nacional	2007 - 2015
Plan Nacional de Reutilización			Nacional	
Plan Especial del Alto Guadiana				
Estrategia Nacional de Restauración de Ríos			Nacional	
Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013			Nacional	

Plan Nacional de Regadíos	MARM	R.D 329/2005 de 5/04/2002	Nacional	2002-2008
Plan de Choque de regadíos	MARM	R.D 287/2006 del 10/03/2006		2006 - 2008
Plan de Infraestructuras Hidráulicas Urbanas	Junta de Castilla y León		Autonómico	
Programa Autonómico específico para la Modernización y el Desarrollo Rural (borrador)	Junta de Castilla y León	18/09/2008	Autonómico	

Tabla Xxx. Planes y programas considerados

Xxx completar, considerar también el documento de apoyo “Planes y Programas con incidencia en la Planificación Hidrológica.doc”, disponible en CIRCA/Library/Datos, documentación y herramientas/Planes y programas

### 3.4. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

El presente programa contempla tanto medidas ya en ejecución, proyectadas o programadas por alguno de los organismos arriba mencionados como medidas nuevas, consideradas necesarias para conseguir los objetivos definidos en este plan hidrológico.

En el caso de las medidas ya previstas o en marcha, se ha tratado de obtener esta información de los organismos encargados de su planificación y realización. La metodología seguida para recopilar información acerca de estas medidas se detalla en el apéndice número Xxx2.

### 3.5. CARACTERIZACIÓN DE LAS MEDIDAS

#### 3.5.1. GENERAL

Tal como se indica en el apartado 8.2.4 de la Instrucción de Planificación Hidrológica, para caracterizar las medidas y poder valorar si conviene incluirlas en el programa de medidas, es necesaria, como mínimo, disponer de la siguiente información:

- a) Descripción de la medida en la que se indiquen las características que la definen (parámetros básicos de diseño en su caso) señalando en qué consiste y la finalidad que persigue a grandes rasgos. Se debe detallar también, en su caso, las medidas cuya ejecución previa sea necesaria.

Igualmente se debe conocer el carácter básico o complementario así como las especificaciones adicionales pertinentes.

En su caso, se deben detallar los elementos que componen la medida. Debe especificarse igualmente el grupo de indicadores de calidad afectados en las masas de agua sobre las que repercute la medida (indicadores biológicos, hidromorfológicos o fisicoquímicos en el caso de aguas superficiales e indicadores del estado cuantitativo o químico en las subterráneas).

- b) Presiones identificadas en el inventario que son mitigadas o eliminadas mediante la aplicación de la medida.
- c) Coste anual equivalente de la medida, que integra el coste de inversión y el coste de explotación y mantenimiento.
- d) Eficacia de la medida.
- e) Organismo o entidad responsable de la puesta en práctica de la medida.
- f) Plazo previsto para la puesta en práctica de la medida.
- g) Vida útil o duración de la aplicación de la medida, en su caso.
- h) **Ámbito territorial.** Debe indicarse el territorio en el que se aplica la medida, especificando si es de alcance nacional, si afecta a toda la demarcación, a una parte de ella o si es de aplicación sobre una determinada masa de agua. Se debe detallar, si procede, el emplazamiento físico de la medida, que puede estar puntualmente localizado, como el caso de la construcción de una estación depuradora de aguas residuales o la ejecución de una escala de peces o afectar a una cierta extensión, como el caso de una reducción en la aplicación de fertilizantes en una zona de riego. Igualmente se deben identificar las masas de agua en las que, como consecuencia de su aplicación, resultan modificados algunos de los indicadores de los elementos de calidad que determinan el estado de la masa. En su caso, también se deben señalar las unidades de demanda a las que afecta la medida, como las aglomeraciones urbanas afectadas por la mejora de un tratamiento en una estación depuradora de aguas residuales.

En el caso de las medidas ya previstas o en marcha, se ha utilizado la información obtenida de los organismos encargados de su planificación y realización.

Para la caracterización de las medidas nuevas y para el contraste de información obtenido de las medidas ya proyectadas se ha utilizado la Guía técnica para la caracterización de medidas (MARM, 2008).

Xxx desarrollar, hacer referencia a otras fuentes de información

### 3.5.2. VALORACIÓN DEL COSTE DE LAS MEDIDAS

En la definición del programa es necesario considerar medidas nuevas y medidas que forman parte de planes o programas ya elaborados por diferentes autoridades competentes y que, por tanto, cuentan ya con una estimación de coste. La estimación normalmente corresponde a un nivel de definición de la medida mayor que el que puede obtenerse con los procedimientos generales de valoración, por lo que, como regla general, se ha utilizado la información más detallada, que puede corresponder incluso a proyectos ya redactados o a actuaciones en ejecución. Donde pareciera conveniente, la

información recibida se ha contrastado con otros procedimientos de valoración, haciendo los ajustes pertinentes en los casos donde ello pareciera conveniente.

Puesto que se trata de información de muy diferente procedencia es necesario asegurar que siempre se reflejan los mismos conceptos de coste para garantizar la coherencia de los resultados obtenidos y la validez del análisis coste eficacia.

Así, en la recopilación de información sobre medias en ejecución o previstas por las diferentes autoridades competentes, se ha tratado de asegurar que el coste de inversión que se facilita corresponda a la mejor estimación posible del presupuesto final de ejecución por contrata (es decir, incluyendo presupuesto de ejecución material, gastos generales y beneficio industrial) especificando si incluye IVA, etc.

Además se ha tratado de asegurar que en ese coste de inversión estén incluidos todos los elementos necesarios para implantar la medida, es decir, dependiendo de cada caso, las asistencias técnicas necesarias previas a la ejecución de la medida (redacción del proyecto) así como las necesarias durante su implantación (dirección de la obra) y la adquisición de los terrenos. En la medida posible, se ha tratado de considerar todos los elementos que componen las medidas, como por ejemplo en el caso de las infraestructuras todas las actuaciones complementarias y periféricas. Donde no estaban incluidos se han hecho las estimaciones correspondientes, en función de la naturaleza de la medida.

Lo mismo sucede con los costes de explotación y mantenimiento donde se ha intentado de que el valor suministrado contemplara todos los conceptos necesarios para el adecuado funcionamiento de la medida, incluyendo también los impuestos. En particular se ha tratado de incluir los conceptos de personal, energía y material fungible (reactivos, por ejemplo), que tienden a ser los componentes esenciales de este coste, dependiendo de cada caso particular.

El coste de las medidas nuevas para las que no se dispone de una valoración se ha estimado de acuerdo con la Guía técnica para la caracterización de medidas (MARM, 2008).

Xxx Puesto que todas las estimaciones deben referirse a una fecha común para poder efectuar los análisis en términos homogéneos, todos los costes de las medidas se han expresado a precios constantes en Euros del año 2008. Donde los datos de partida corresponden a otros años, éstos se han actualizado aplicando los factores de conversión que se deducen del índice de precios de consumo general (IPC) publicado por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

Año	Deflactor base 2008	Factor de conversión
1992	0,588	1,700
1993	0,618	1,619
1994	0,647	1,546
1995	0,677	1,477
1996	0,701	1,426

1997	0,715	1,399
1998	0,728	1,373
1999	0,745	1,342
2000	0,771	1,298
2001	0,798	1,253
2002	0,823	1,216
2003	0,848	1,180
2004	0,873	1,145
2005	0,903	1,108
2006	0,935	1,070
2007	0,961	1,041
2008	1,000	1,000

Tabla Xxx. Factores de actualización  
(Fuente: INE, IPC general, series con base 1992, 2001 y 2006 combinadas)

[Xxx confirmar procedimiento](#)

Para poder realizar el análisis coste-eficacia es necesario plasmar el coste de inversión y el coste de explotación y mantenimiento en un solo parámetro. Para ello, el coste de las medidas se valora como coste anual equivalente (CAE).

En su cálculo del coste anual equivalente se ha aplicado una tasa de descuento del 4% para cuantías valoradas en términos de precios corrientes y del 2% para cuantías a precios constantes.

En la valoración de las medidas incluidas en planes ya aprobados con horizontes anuales de inversión, se ha considerado que las cantidades fijadas son a precios corrientes. Cuando se trata de estimaciones, por ejemplo de costes de operación y mantenimiento, basadas en costes actuales, se ha supuesto que son cuantías a precios constantes (Euros del año 2008).

Asimismo se ha supuesto la vida útil de las medidas conforme a los valores recogidos en la Guía técnica para la caracterización de medidas (MARM, 2008). De forma simplificada, éstos son:

Tipo de actuación	Vida útil (años)
Obras civiles (incluidas presas, conducciones en canales, etc.)	50
Estaciones de bombeo y conducciones en tuberías	25
Estaciones depuradoras de aguas residuales (EDARs) y estaciones de tratamiento de aguas potables (ETAPs)	20
Desaladoras e estaciones para la regeneración de aguas depuradas con fines de reutilización	15

Tabla Xxx: Vida útil de diferentes tipos de actuaciones

En el caso de aquellas medidas para las que, por su larga durabilidad, no se dispone de un valor de vida útil, se ha supuesto 50 años.

Se ha considerado que el coste de operación y mantenimiento de las medidas no experimenta variaciones a lo largo de su vida útil (dejando aparte el efecto de la inflación). El coste anual equivalente (CAE) se calcula entonces conforme a la siguiente expresión:

$$CAE = \frac{r \cdot (1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \cdot I + CAO$$

donde

r	tasa de descuento
n	vida útil
I	coste de inversión inicial
CAO	coste de operación y mantenimiento (constante)

### 3.5.3. EFICACIA DE LAS MEDIDAS

Xxx desarrollar

## 3.6. SIMULACIÓN DE LA EFICACIA DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

Para estimar el efecto de las medidas, se han utilizado diferentes procedimientos de cálculo y modelos de simulación. En este apartado se describen las metodologías seguidas en cada caso.

Los apéndices Xxx recogen una descripción de los modelos de simulación utilizados.

Xxx desarrollar

### 3.6.1. EFECTO EN EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

La reducción de presiones que conllevan las medidas se traduce en una reducción de impactos en las masas de agua, lo cual requiere de la simulación del efecto de las medidas de agua en la calidad de las distintas masas de la demarcación hidrográfica para los contaminantes seleccionados como significativos.

La estimación de estos efectos se ha realizado utilizando el modelo Xxx, un modelo de acumulación de presiones y simulación de impactos basado en un sistema de información geográfica.

Xxx GESCAL es parte del paquete AQUATOOL, una herramienta de ayuda para el desarrollo de modelos de simulación de la gestión de cuencas que incluye los siguientes elementos:

- AQUATOOLDMA, un interface general para la edición de datos y para el manejo del resto de programas
- SIMGES, un programa para la simulación de la gestión de cuencas
- GESCAL, un programa para la simulación de la calidad de aguas a escala de cuencas
- GRAFDMA, un programa para el tratamiento gráfico de resultados de la simulación por SIMGES y GESCAL y para el cálculo de resultados para masas de agua o elementos GIS
- GES2DMA, un programa para la actualización de proyectos desarrollados con SIMWIN a proyectos para AQUATOOL

El modelo GESCAL utiliza los resultados del modelo SIMGES como datos de entrada, por lo que previamente debe haberse simulado el modelo con este programa. El apéndice [03](#) incluye una descripción del paquete AQUATOOL.

Xxx GEOIMPRESS es un modelo para la simulación del efecto de cambios en presiones sobre los impactos en las masas de agua superficiales en plataforma GIS. El modelo trabaja con presiones por contaminación puntual, simulando los parámetros DBO<sub>5</sub> (materia orgánica) y fósforo. GEOIMPRESS está compuesto por tres modelos principales:

- un modelo de caudal circulante que permite obtener un raster de caudal medio en régimen alterado, partiendo de los valores de aportación media anual en régimen natural, obtenida mediante el modelo de balance continuo lluvia-escorrentía SIMPA
- un modelo de fósforo mediante el cual se obtiene un raster de concentración de fósforo total distribuida, considerando una reducción de la carga por sedimentación en los embalses per sin decaimiento en los tramos de cauce
- un modelo de DBO<sub>5</sub> que genera un raster distribuido de concentración de materia orgánica a escala anual, considerando los procesos de acumulación, decaimiento y dilución de la materia orgánica

Una descripción más detallada del modelo GEOIMPRESS se presenta en el apéndice [34](#).

### 3.6.2. EFECTO EN EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Para determinar el efecto de las medidas en el estado de las masas de agua subterránea se ha utilizado el modelo de simulación PATRICAL.

El módulo PATRICAL (Precipitación Aportación en Tramos de Red Integrados con Calidad del Agua) permite construir modelos del ciclo hidrológico y calidad de las aguas distribuidos espacialmente, con paso de tiempo de simulación mensual. Los modelos que se construyen simulan el ciclo hidrológico en régimen natural o en régimen alterado por la actividad antrópica.

Los resultados de concentraciones de sustancias químicas en el agua, obtenidas a partir de la información sobre las diferentes fuentes de contaminación puntual o difusa o de aportes naturales, permiten conocer el estado químico de las aguas y cómo los diferentes aportes de sustancias, ya sean de origen antrópico o de origen natural, se transportan por la cuenca hidrográfica, y cómo alcanzan las masas de agua superficiales y subterráneas. Haciendo las simulaciones correspondientes, el modelo permite esclarecer cuáles son los agentes causantes, o el origen, del estado químico de las masas de agua, permite plantear medidas correctoras para mejorar el estado químico, y evaluar cuantitativamente la eficacia de esas medidas.

El apéndice 45 incluye una descripción del modelo PATRICAL.

### 3.6.3. SATISFACCIÓN DE LAS DEMANDAS

Xxx Para poder evaluar el efecto de las medidas planteadas en los sistemas de explotación y el estado cuantitativo de las aguas ante las demandas de agua previstas, se ha utilizado el modelo de simulación SIMGES que también forma parte del paquete AQUATOOL.

El modelo SIMGES es un modelo general para la simulación de de la gestión de sistemas de recursos hidráulicos complejos, en los que se dispone de elementos de regulación o almacenamiento, tanto superficiales como subterráneos, de captación, de transporte, de utilización y/o consumo, y de dispositivos de recarga artificial. La simulación se efectúa a nivel mensual y reproduce a la escala deseada (demarcación o sistema de explotación) el flujo de agua a través del sistema. El modelo admite la definición de reglas de explotación, caudales mínimos ecológicos y diferentes prioridades de los usuarios para el aprovechamiento del agua.

Como resultado de la simulación se obtiene la evolución de las variables del sistema a nivel mensual y anual, los valores medios del periodo de simulación, así como las garantías. Ello permite determinar las garantías que se obtienen para distintas hipótesis de infraestructuras y de evolución de la demanda, así como para distintas reglas de explotación de la cuenca. También permite determinar las reglas de explotación más adecuadas para unos niveles exigidos de garantía y los efectos de una alteración de prioridades de usos.

El apéndice 03 recoge una descripción del modelo SIMGES.

### 3.7. ANÁLISIS COSTE-EFICACIA

Conforme a lo dispuesto en el apartado 8.2.1.1.2 de la IPH se ha realizado un análisis coste-eficacia para las otras medidas básicas y para las medidas complementarias.

Xxx describir para qué casos se ha hecho un ACE

Xxx La CHJ plantea que habrá medidas que, aún no siendo Básicas, se sabe que para 2015 estarán ejecutadas (bien porque están ya en ejecución o en una fase de Proyecto muy avanzada), por lo que no deberían someterse al análisis Coste-Eficacia, puesto que de cualquier forma se sabe que estarán en funcionamiento para 2015.

El siguiente esquema trata de aclarar los conceptos:

<u>Tipo de medida</u>	<u>Estado de la Medida</u>	<u>¿Se considera su efecto en el tendencial?</u>	<u>¿Se incorpora a través de un análisis Coste Eficacia?</u>
<u>Básica (cumplimiento otras directivas)</u>	<u>(Indiferente)</u>	<u>SÍ</u>	<u>NO</u>
<u>Otras Básicas (cumplimiento DMA) y Complementarias</u>	<u>Previstas para 2015</u>	<u>NO</u>	<u>NO</u>
	<u>Adicionales</u>	<u>NO</u>	<u>SÍ</u>

Xxx tema pendiente de discusión y decisión; la cuestión probablemente será dónde se establece el límite: medidas en ejecución, medidas en proyecto, medidas programadas??

Los resultados de los análisis coste-eficacia realizados se presentan en el apéndice número Xxx.

En los análisis se ha seguido el siguiente procedimiento:

1. En primer lugar, se han identificado las medidas que pueden contribuir a alcanzar los objetivos definidos, con sus correspondientes costes de inversión y de operación y mantenimiento.
2. Para cada medida se ha calculado el coste anual equivalente y los indicadores de eficacia por parámetros y masas afectadas., utilizando los modelos de simulación arriba descritos.

El indicador de eficacia combinado IEc se calcula Xxx

Xxx describir valoración de la eficacia (varias masas, varias parámetros, etc.)

Para poder considerar el efecto que una medida tiene en masas situadas aguas abajo de ésta, el análisis debe realizarse desde las masas de agua situadas aguas arriba hacia aguas abajo. Así, para determinar las medidas encaminadas a reducir la brecha en cada masa de agua se debería partir del escenario (Estado) resultante de aplicar las medidas obtenidas del análisis coste-eficacia de la masa de agua anterior (situada aguas arriba de ésta).

El indicador coste-eficacia se obtiene como el cociente entre el coste anual equivalente CAE y el indicador de eficacia combinado IEc.

3. Las medidas se ordenan por orden creciente de indicador de eficacia combinado, buscando la combinación de medidas cuyo efecto acumulado permita alcanzar los objetivos (brecha cero, 100% de eficacia).

Xxx desarrollar

El siguiente ejemplo describe la metodología seguida.

**Ejemplo: Análisis coste-eficacia para la selección del programa e medidas en el estudio piloto de la cuenca del río Serpis<sup>4</sup>**

1. Relación de medidas con costes de inversión y O+M

	MEDIDAS	COSTES	
		Inversión (€ 2010)	Operación y mantenimiento (€ 2010/año)
1	Mejora del tratamiento secundario en Alcoy para DBO5 a 20 mg/l	5,020,700	155,000
2	Mejora del tratamiento secundario en Alcoy para fósforo 0,8 mg/l	456,000	18,200
3	Terciario 10,000 m³/día (59%) en Alcoy [DBO5 15 mg/l; fósforo 0,8 mg/l]	3,830,000	85,500
4	Terciario 13,000 m³/día (76%) en Alcoy [DBO5 15 mg/l; fósforo 0,8 mg/l]	4,953,000	110,500
5	Terciario 15,000 m³/día (88%) en Alcoy [DBO5 15 mg/l; fósforo 0,8 mg/l]	5,685,000	126,000
6	Terciario 17,000 m³/día (100%) en Alcoy [DBO5 15 mg/l; fósforo 0,8 mg/l]	6,409,000	141,100
7	Reutilización industrial 1.700 m³/día (10%) en Alcoy	2,259,400	40,135
8	Reutilización industrial 3.400 m³/día (20%) en Alcoy	4,314,300	69,715
9	Reutilización industrial 5.100 m³/día (30%) en Alcoy	6,255,500	89,950
10	Reutilización industrial 1.350 m³/día (10%) en Font de la Pedra	1,504,200	24,300
11	Reutilización industrial 2.700 m³/día (20%) en Font de la Pedra	2,903,100	38,100
12	Reutilización industrial 4.000 m³/día (30%) en Font de la Pedra	4,702,400	48,300

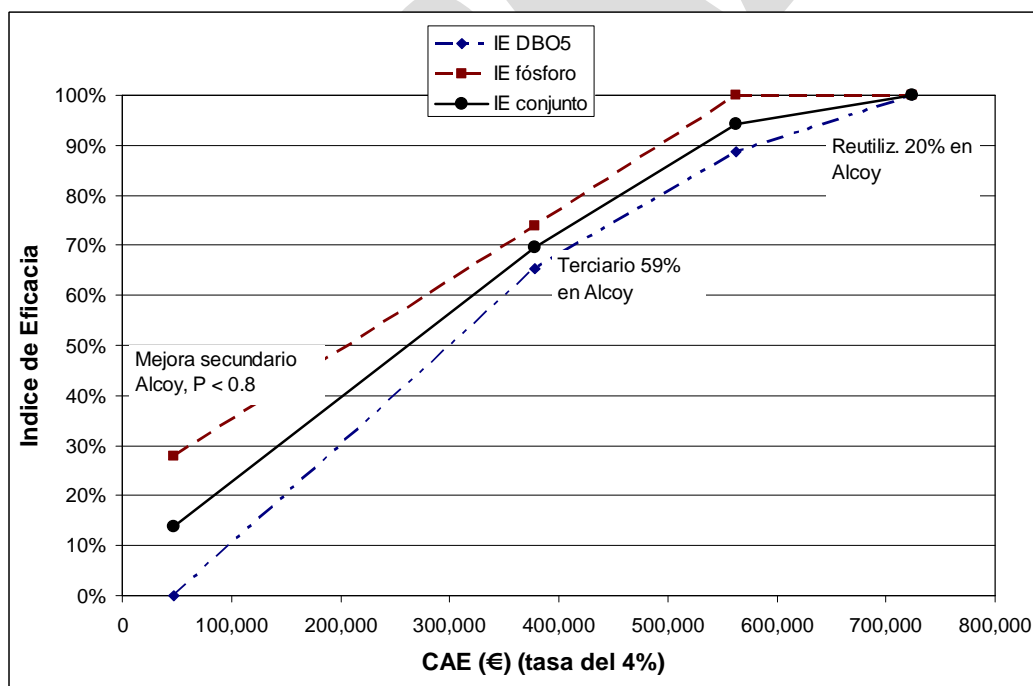
2. Relación de medidas con sus respectivos coste anual equivalente CAE e indicadores de eficacia IE

<sup>4</sup> Universidad Politécnica de Valencia y Universidad de Valencia, *Elaboración de una metodología y herramientas para la determinación de un programa de medidas destinadas al cumplimiento de la Directiva Marco del Agua. Estudio piloto de la cuenca del río Serpis*, Convenio de I+D entre Confederación Hidrográfica del Júcar, Universidad Politécnica de Valencia y Universidad de Valencia, informe final, octubre de 2008.

nº	MEDIDA	CAE (€)	IE DBO5	IE fósforo	IEc	ICE	Orden
1	Mejora del tratamiento secundario en Alcoy para DBO5 a 20 mg/l	476.385	41%	0%	20%	23.302	9
2	Mejora del tratamiento secundario en Alcoy para fósforo 0,8 mg/l	47.389	0%	28%	14%	3.399	1
3	Terciario 10,000 m³/día (59%) en Alcoy [DBO5 15 mg/l; fósforo 0,8 mg/l]	330.666	65%	46%	56%	5.947	2
4	Terciario 13,000 m³/día (76%) en Alcoy [DBO5 15 mg/l; fósforo 0,8 mg/l]	427.551	71%	50%	61%	7.049	6
5	Terciario 15,000 m³/día (88%) en Alcoy [DBO5 15 mg/l; fósforo 0,8 mg/l]	489.908	77%	53%	65%	7.559	7
6	Terciario 17,000 m³/día (100%) en Alcoy [DBO5 15 mg/l; fósforo 0,8 mg/l]	551.353	82%	55%	69%	8.046	8
7	Reutilización industrial 1.700 m³/día (10%) en Alcoy	171.961	23%	29%	26%	6.604	3
8	Reutilización industrial 3.400 m³/día (20%) en Alcoy	345.882	46%	58%	52%	6.637	4
9	Reutilización industrial 5.100 m³/día (30%) en Alcoy	490.377	67%	77%	72%	6.792	5
10	Reutilización industrial 1.350 m³/día (10%) en Font de la Pedra	120.587	2%	3%	3%	45.346	10
11	Reutilización industrial 2.700 m³/día (20%) en Font de la Pedra	223.933	4%	6%	5%	46.194	11
12	Reutilización industrial 4.000 m³/día (30%) en Font de la Pedra	349.310	5%	8%	7%	52.694	12

### 3. Combinación de medidas que permita alcanzar una determinada eficacia

Orden	nº medida	MEDIDA	Paquete	CAE_ac	IE_ac DBO5	IE_ac fósforo	IEc_ac
1	2	Mejora del tratamiento secundario en Alcoy para fósforo 0,8 mg/l	(2)	47.389	0%	28%	14%
2	3	Terciario 10,000 m³/día (59%) en Alcoy [DBO5 15 mg/l; fósforo 0,8 mg/l]	(2) + (3)	378.055	65%	74%	70%
3	7	Reutilización industrial 1.700 m³/día (10%) en Alcoy	(2) + (3) + (7)	562.819	89%	100%	94%
4	8	Reutilización industrial 3.400 m³/día (20%) en Alcoy	(2) + (3) + (8)	<b>723.937</b>	100%	100%	100%



Xxx desarrollar

### 3.8. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

De acuerdo con el apartado 8.3 de la Instrucción de Planificación Hidrológica, se ha realizado un análisis de sensibilidad del resultado del análisis coste-eficacia para verificar la robustez de la selección de medidas efectuada.

En concreto, se ha comprobado el efecto de Xxx (e.g. distintas tasas de descuento) en el caso de Xxx (masas de agua, grupo de medidas, etc.), calculando el resultado para Xxx.

Se observa que la selección de medidas coste-eficaz Xxx se ve/no se ve afectada por los cambios de Xxx. El coste anual equivalente del paquete de medidas Xxx varía/no varía, observándose Xxx.

Xxx desarrollar

### 3.9. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

El programa de medidas adoptado se presenta en formato de tabla en el apéndice número Xxx1.

En la medida en que proceda, el significado de los campos es el mismo que el que se define en el apéndice número Xxx2 - Tabla para recopilar información sobre los programas de medidas. A continuación se recogen algunas aclaraciones adicionales acerca de los campos representados

Para facilitar la presentación y la comprensión del programa de medidas, se ha introducido un esquema de agrupación, diferenciando los siguientes grupos de medidas.

1. Contaminación puntual (P): Engloba todo lo relativo a actuaciones materiales de saneamiento y depuración (EDAR, colectores, tanques de tormenta, tratamiento de vertidos industriales, etc.)
2. Contaminación difusa (D): Engloba todo lo relativo a buenas prácticas agrarias y ganaderas (fertilizantes y pesticidas)
- 3.1. Satisfacción de las demandas – recursos no convencionales (SNC): Engloba todo lo relativo al incremento de la oferta de recursos e incremento de garantía de suministro mediante recursos no convencionales y coincidiría en buena parte con infraestructuras básicas (~~presas,~~ desalación de agua marina y salobre, reutilización para incremento de recursos, ~~nuevas redes de abastecimiento,~~ ~~nueva infraestructura de riego,~~ etc.; incluye también las actuaciones y programas de mantenimiento que aseguren la operatividad de estas infraestructuras).
- 3.2. Satisfacción de la demanda – recursos convencionales (SC): idem mediante recursos convencionales (presas, nuevas redes de abastecimiento, nueva infraestructura de riego, etc.)

4. Recuperación ambiental (A): Engloba todo lo relativo a restauración del dominio público hidráulico (restauración de riberas en ríos, recuperación de zonas húmedas, restauración hidrológico-forestal, actuaciones para la eliminación de especies invasoras, escalas de peces, retirada de infraestructuras obsoletas del dominio público hidráulico, delimitación del dominio público hidráulico, actuaciones necesarias para la implantación de caudales ecológicos, etc.).

5.1. Incremento de la eficiencia – uso agrícola (EA): Engloba todo tipo de actuaciones encaminadas a este objetivo, tanto estructurales como de gestión (modernización de regadíos, ~~mejora de la eficiencia en redes de abastecimiento, instalación de dispositivos de menor consumo en el abastecimiento urbano, reutilización de aguas en el mismo núcleo en el que se producen,~~ ofertas públicas para la adquisición de derechos de agua, contratos de cesión de derechos de agua, revisión de concesiones, sistemas de asesoramiento al regante, etc.).

5.2. Incremento de la eficiencia –uso urbano e industrial (EUI): idem en el uso urbano e industrial (mejora de la eficiencia en redes de abastecimiento, instalación de dispositivos de menor consumo en el abastecimiento urbano, reutilización de aguas en el mismo núcleo en el que se producen, etc.)

6. Conocimiento, administración y gobernanza (G): Incluye todas las medidas destinadas a incrementar la información disponible sobre el agua así como a mejorar los procedimientos administrativos para su gestión (redes de medida de cantidad, calidad y biológicas, dispositivos de control de extracciones de masas de agua y del volumen derivado por cada usuario, actualización del registro de concesiones, regularización de concesiones, actualización del censo de vertidos, incremento del personal de guardería para control de extracciones y vertidos, delimitación y gestión de zonas inundables, etc.).

7. Recuperación de costes (C): Engloba todo lo relativo a la modificación de tarifas de riego, abastecimiento, saneamiento y canon de vertido.

8. Protección y recarga de acuíferos (AC): Engloba todo lo relativo a la protección y recuperación de acuíferos

9. Prevención y mitigación de eventos hidrológicos extremos (X)

10. Otros (O): Capítulo en el que pueda encajarse todo lo que se considera que no corresponde a los grupos anteriores.

El apéndice Xxx6 de este documento presenta una agrupación de las medidas del anexo VI de la Instrucción de Planificación Hidrológica conforme a los grupos definidos<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Es evidente que esta agrupación no puede ser del todo inequívoca, ya que determinadas medidas se podrían relacionar tanto con un grupo como con otro (p.ej. las obras de conducción). No obstante, se

La columna “B/C” indica si se trata de una medida básica o complementaria.

En la columna “Art. RPH” se recoge el artículo del Reglamento de Planificación Hidrológica al que corresponde la medida.

En lo que se refiere al ámbito de las medidas, se ha diferenciado entre actuaciones específicas (“Act”) e instrumentos generales (“Gral”).

Para facilitar la comprensión de la magnitud de las medidas, se han incluido una serie de columnas que representan algunos parámetros característicos de medidas.

Q (m3/s)	Caudal máximo, p.ej. en el caso de las conducciones o estaciones de bombeo.
Cap (hab.eq)	Capacidad de tratamiento en habitantes equivalentes, p.ej. en el caso de las estaciones depuradoras de aguas residuales.
Vol (hm3/a)	Volumen en hm3/año. Puede representar la capacidad anual de tratamiento en el caso de las desaladoras o estaciones para la regeneración de aguas depuradas, la capacidad de regulación o el volumen anual de ahorro de agua.
Sup (ha)	Superficie en hectáreas. Puede representar la superficie de riego en el caso de una modernización de una zona regable o la superficie cubierta por una medida de recuperación ambiental.
Long (km)	Longitud en km. Pude referirse por ejemplo a la longitud de un tramo de río en una medida de recuperación ambiental.
Xxx comentar	

#### 4. COMPROBACIÓN DE LA ADECUACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS A LOS ESCENARIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Xxx desarrollar

#### 5. RESUMEN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

##### 5.1. GENERAL

El programa de medidas cuenta con Xxx medidas en total, de las cuales Xxx son básicas para implementar la legislación comunitaria, Xxx básicas de acuerdo con los artículos Xxx del RPH y Xxx complementarias.

---

considera útil esta definición, a fin de homogeneizar criterios y facilitar la comprensión del programa de medidas.

El apéndice número Xxx1 recoge un listado de las medidas que componen el programa de medidas.

Grupo	Número de medidas
Medidas básicas para implementar la legislación comunitaria	
Otras medidas básicas	
Medidas complementarias	
Total	

Tabla Xxx. Resumen del programa de medidas (básicas/complementarias)

De un total de Xxx medidas, Xxx tienen como objetivo principal reducir la contaminación puntual. Así el programa de medidas prevé la construcción de Xxx nuevas depuradoras y la ampliación y/o modernización de otras Xxx. Con estas actuaciones la capacidad de depuración en la demarcación pasa de Xxx habitantes equivalentes en el año Xxx a Xxx en 2015.

Un total de Xxx medidas tienen como objetivo principal reducir la contaminación difusa en la demarcación, incidiendo principalmente en Xxx.

Xxx medidas tienen como finalidad la satisfacción de las demandas. En este grupo se incluyen Xxx medidas que pretenden mejorar los sistemas de abastecimiento en Xxx y Xxx medidas relacionadas con la mejora de la situación de los sistemas de riego y las zonas regables. El programa de medidas incluye la modernización de los sistemas de riego en una superficie total de Xxx hectáreas obteniéndose Xxx.

Xxx desarrollar, comentar grupos

Grupo	Número de medidas
Contaminación puntual	
Contaminación difusa	
Satisfacción de las demandas	
Recuperación ambiental	
Incremento de la eficiencia	
Conocimiento, administración y gobernanza	
Recuperación de costes	
Otras	
Total	

Tabla Xxx. Resumen del programa de medidas (por grupos)

## 5.2. EFECTO DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

Para comprobar el efecto que se espera conseguir con la aplicación del programa de medidas se ha realizado una serie de simulaciones, tanto a escala de la demarcación hidrográfica como a escala de sistemas de explotación, subsistemas y masas de agua.

Las simulaciones revelan que en el escenario tendencial, en Xxx masas de agua no se consiguen los objetivos ambientales.

Masa de agua	Escenario tendencial	Estado tras aplicar el programa	Medidas

	Estado	Indicador	Estado	Indicador	adoptadas
Masa Xxx					
Masa Yyy					

Tabla Xxx. Masas de agua que en el escenario tendencial no alcanzan los objetivos ambientales

Las simulaciones indican que, tras la aplicación del programa de medidas, en el año 2015 se alcanzarán los objetivos ambientales fijados en las masas de agua de la demarcación.

Xxx hablar de otros objetivos

### 5.3. COSTE DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

El coste de inversión del programa de medidas asciende a Xxx millones de Euros. Un Xxx% de este importe, equivalente a Xxx millones de Euros, corresponden a medidas básicas para implementar la legislación comunitaria, un Xxx% (Xxx millones de Euros) corresponde a otras medidas básicas y un Xxx% (Xxx millones de Euros) a medidas complementarias.

En lo que se refiere a los costes de explotación, el programa tiene un coste total de Xxx millones de Euros por año, de los cuales Xxx millones (Xxx%) corresponden a las medidas básicas para implementar la legislación comunitaria, Xxx (Xxx%) a otras medidas básicas y Xxx a medidas complementarias (Xxx%).

El coste anual equivalente del programa de medidas es de Xxx millones de Euros/año.

Medidas	Coste de inversión (10 <sup>6</sup> Eur)	Coste de explotación (10 <sup>6</sup> Eur/a)	Coste anual equival. (10 <sup>6</sup> Eur/a)
Medidas básicas para implementar la legislación comunitaria			
Otras medidas básicas			
Medidas complementarias			
Total			

Tabla Xxx. Coste del programa de medidas (básicas/complementarias)

La mayor parte del coste total del programa de medidas corresponde a las medidas que tienen como objetivo Xxx, con un Xxx% del total, seguido por Xxx (Xxx%) y Xxx (Xxx%).

Grupo	Coste de inversión (10 <sup>6</sup> Eur)	Coste de explotación (10 <sup>6</sup> Eur/a)	Coste anual equival. (10 <sup>6</sup> Eur/a)
Contaminación puntual			
- Uso urbano			
- Agricultura			
- Industria			
Contaminación difusa			
Satisfacción de las demandas			

- Uso urbano			
- Agricultura			
- Industria			
Recuperación ambiental			
Incremento de la eficiencia			
Conocimiento, administración y gobernanza			
Recuperación de costes			
Otras			
Total			

Tabla Xxx. Coste del programa de medidas (por grupos)

#### 5.4. FINANCIACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

El coste de inversión del programa de medidas se reparte entre los diferentes organismos de la siguiente forma:

Organismo	Coste de inversión
Dirección General del Agua del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino	
Confederación Hidrográfica del Xxx	
Consejería de Xxx de la Comunidad Autónoma Xxx	
Sociedad Estatal Xxx	
Total	

Tabla Xxx. Reparto del coste de inversión del programa de medidas (importes en millones de Euros)

Considerando la suma de las inversiones a realizar y los costes de explotación y mantenimiento, se identifican los siguientes flujos financieros que serán necesarios para financiar el programa de medidas.

Organismo	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Dirección General del Agua del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino							
Confederación Hidrográfica del Xxx							
Consejería de Xxx de la Comunidad Autónoma Xxx							
Sociedad Estatal Xxx							
Total							

Tabla Xxx. Flujos financieros necesarios para la financiación del programa de medidas (importes en millones de Euros)

Xxx analizar ingresos adicionales por la realización del programa de medidas:

- subvenciones, siempre vía aumento de los ingresos del organismo o también directas??
- tarifas => aumento de los ingresos el organismo que recauda la tarifa

## 6. REFERENCIAS

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM), *Guía técnica para la caracterización de medidas*, versión 2.8, octubre de 2008.

Universidad Politécnica de Valencia y Universidad de Valencia, *Elaboración de una metodología y herramientas para la determinación de un programa de medidas destinadas al cumplimiento de la Directiva Marco del Agua. Estudio piloto de la cuenca del río Serpis*, Convenio de I+D entre Confederación Hidrográfica del Júcar, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad de Valencia, informe final, octubre de 2008.

Universidad Politécnica de Valencia, *Definición de la concentración objetivo de nitrato en las masas de agua subterráneas de las cuencas intercomunitarias*, Convenio específico entre Tragsatec S.A. y Universidad Politécnica de Valencia, borrador v.1, enero de 2009.

## APÉNDICES

1. Tabla de medidas
2. Tabla para recopilar información sobre los programas de medidas
- X. Paqueta de herramientas AQUATOOL
3. Modelo de simulación GEOIMPRESS
4. Modelo de simulación PATRICAL

5. Agrupación de medidas y correlación con el anexo VI de la IPH

5.6. Análisis coste-eficacia

Xxx comentar qué modelos se describen aquí y cuales en otros anejos