



# JORNADA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LAS OBRAS DE REGADÍOS

## **Evaluación de los impactos sobre las masas de agua y espacios Natura 2000**

Javier Martín Herrero  
Subdirección General de Evaluación Ambiental.  
MITERD  
[jmartinh@miteco.es](mailto:jmartinh@miteco.es)

- Singularidades EIA proyectos regadíos
- Evaluación de efectos sobre las masas de agua
  - Efecto en la presión por extracciones
  - Efecto en la presión por contaminación difusa
  - Efectos sobre el estado
- Evaluación de efectos sobre RN2000

# **Singularidades EIA proyectos regadíos**

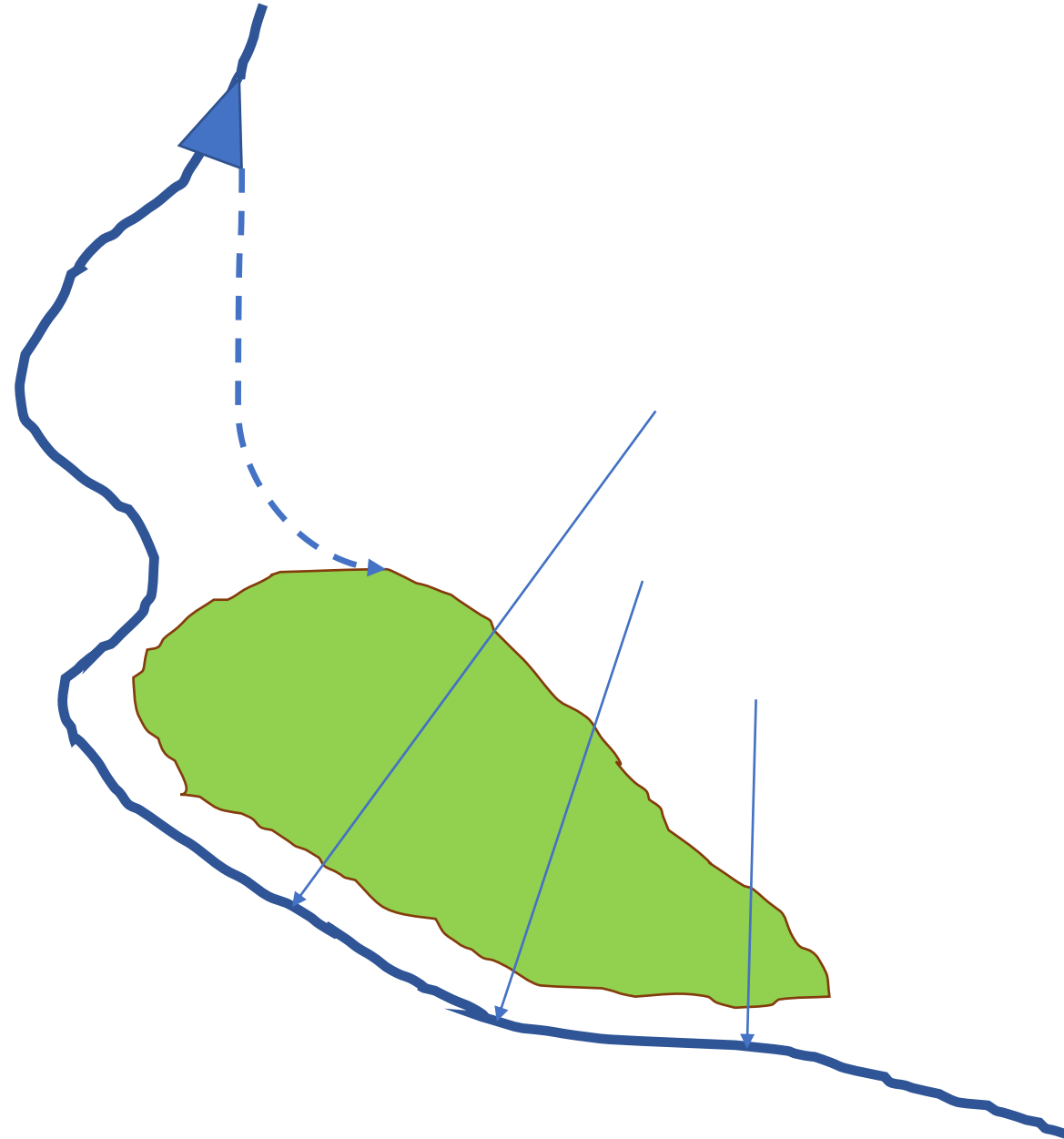
# Singularidades EIA proyectos regadíos

- Tipología: transformación, consolidación, modernización, balsas, drenajes,...
- 2 Niveles de intervención:
  - Infraestructura (CR, empresa pública)
  - Parcela (explotación)  
Régimen de autorización sustantivo
- Relación con otros proyectos/planes y evaluaciones ambientales:
  - Proyectos (EIA):
    - Concentración parcelaria.
  - Planes (EAE):
    - Planes generales de transformación y Planes coordinados de obras
    - Planificación sectorial de regadíos
    - Planes hidrológicos : Programas de medidas

# **Evaluación de efectos sobre las masas de agua**

Presión por extracciones (efectos cuantitativos)

# Efectos cuantitativos



Identificar masas de agua superficial  
o subterránea y ZP afectadas

# Efectos cuantitativos

## Balance de masas en ZR

- Considerar efectos combinados a escalas infraestructura y explotaciones.

## Entradas a ZR = Salidas de ZR

Entradas a ZR: Extracción masas agua – Pérdidas transporte + Precipitación ZR

Salidas de la ZR: ETP (consumo)↑ + Retornos riego parcelas + Retornos red distribución

# Efectos cuantitativos

## Balance de masas en ZR antes del proyecto

Entradas a ZR: Extracción masas agua – Pérdidas transporte + Precipitación ZR

Salidas de la ZR: ETP (consumo)↑ + Retornos riego parcelas + Retornos red distribución

Cálculo apoyado en mediciones del uso real: volumen extracciones masa agua, volumen aportado a ZR,  $\sum$ Volúmenes hidrantes, volumen retornos (Orden ARM/1312/2009)

Patrón inicial de cultivos: ETP



## Balance de masas en ZR después del proyecto

### 1. Nuevo consumo (ETP) antes y después de la modernización

Nuevo patrón cultivos tras proyecto: requerimientos hídricos, dobles cosechas, ampliación de superficies (predicción verosímil)

Cálculo nueva ETP ZR.

### 2. Nuevo balance escala parcelas

A partir de los consumos (ETP) estimados, la precipitación efectiva (P) y las eficiencias de los sistemas de aplicación en parcela (efrp)

Volúmenes a servir en hidrante a parcelas VHP

Retornos del riego en parcelas RP

$$\sum VHP + P = ETP + RP = VHP \times (1 - \text{efrp})$$

### 3. Nuevo balance dentro ZR (red de distribución)

A partir de los volúmenes servidos a parcelas ( $\sum VHP$ ) y de las eficiencias de los sistemas de distribución (efd)

Volúmenes a servir a la ZR (VZR)

Retornos de la red de distribución (RD)

$$VZR = \sum VHP + RD = \sum VHP + VZR \times (1 - \text{efd})$$

### 4. Nuevo balance sistema suministro

A partir de los volúmenes a servir a la ZR (VZR) y de la eficiencia de la red de transporte (eft):

Volúmenes a extraer de las masas de agua (Vex)

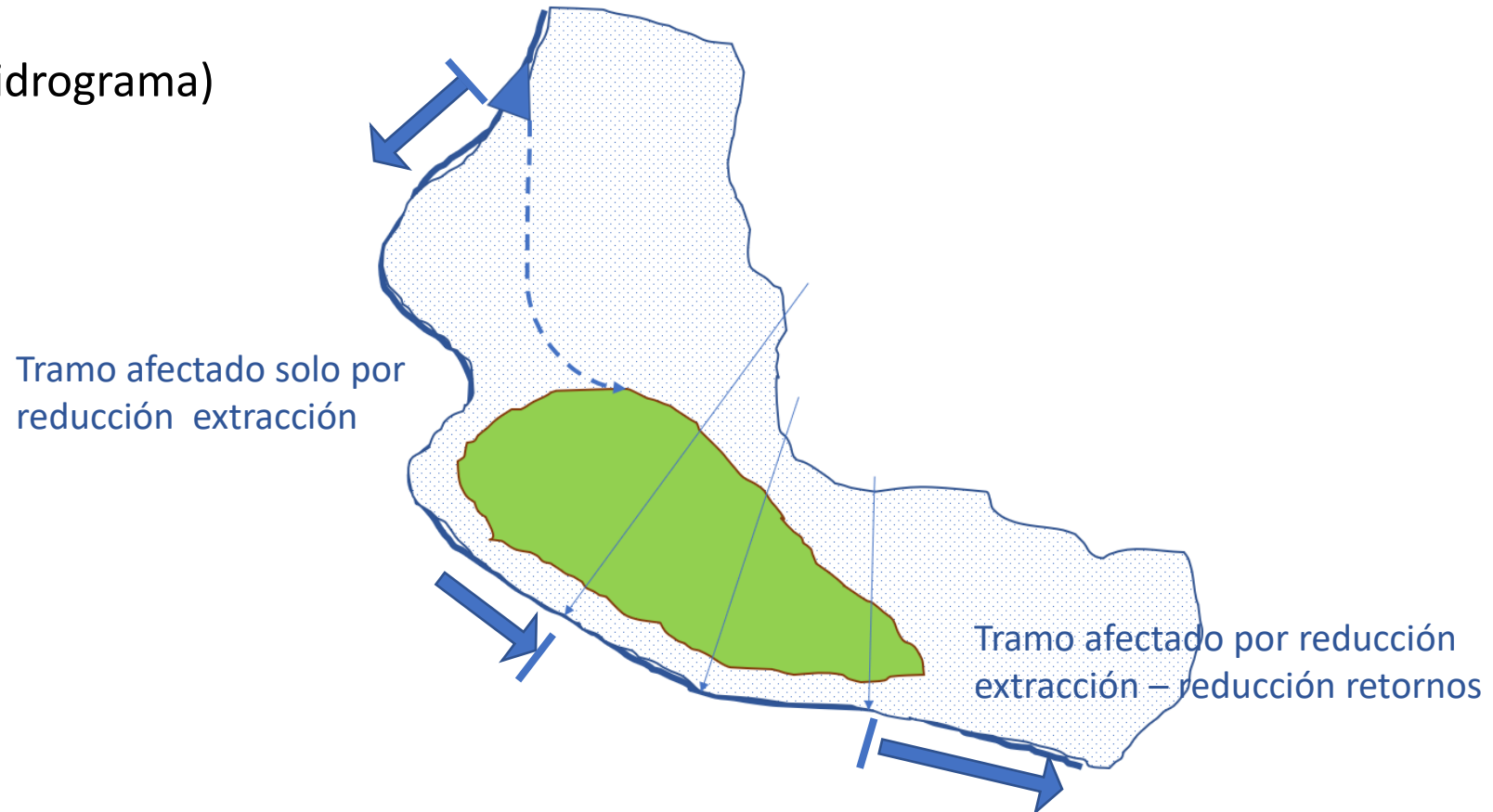
Retornos de la red de transporte (RT)

$$Vex = VZR + RT = VZR + Vex \times (1 - \text{eft})$$

## Impacto cuantitativo sobre cada masa de agua afectada

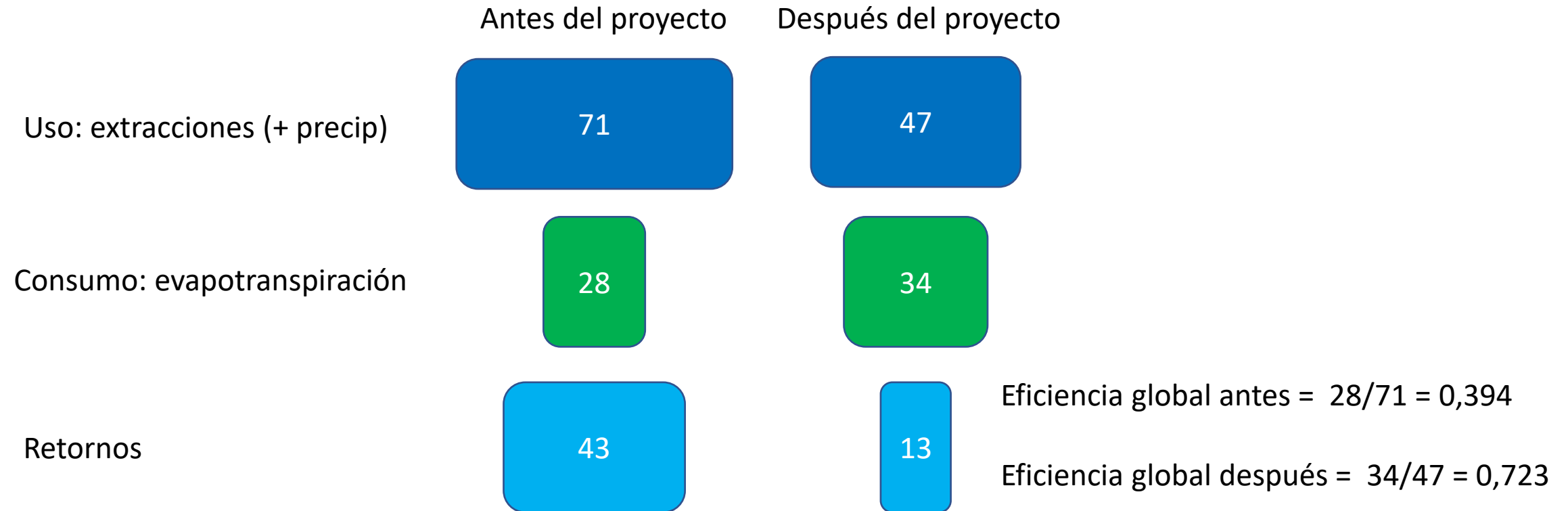
Variación presión por extracciones = Variación extracciones – Variación retornos

- hm3/año
- Patrón mensual (efectos en el hidrograma)



# Ejemplo simplificado de balance de masas antes y después del proyecto

Misma masa de agua superficial afectada por extracciones y retornos. No transporte.  
(Equivalente al balance a escala cuenca)



Reducción neta de las extracciones =  $71 - 47 = 24$

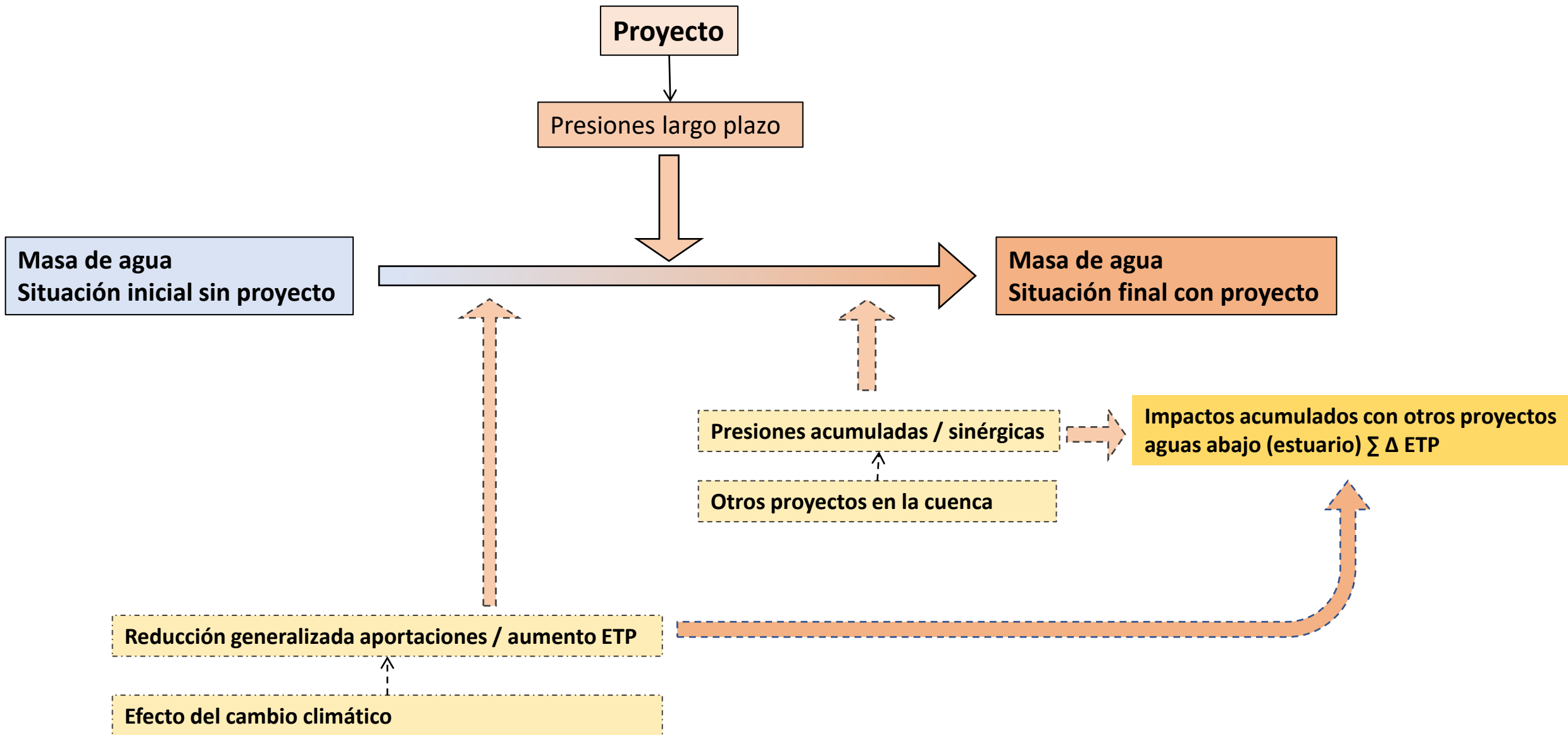
Reducción neta de los retornos =  $43 - 13 = 30$

Reducción neta de la presión por extracciones en la masa de agua / cuenca = red. Extracc. – red. Retor. =  $24 - 30 = -6$

# Eficiencia en el uso del agua

- **Eficiencia: concepto de interés económico y productivo**
- **Aumento eficiencia  $\neq$  Ahorro**
- **Paradoja de Jevons**
- Para mejorar el estado de las masas sometidas a presión significativa por extracciones, lo que se debe conseguir es **reducir la presión por extracciones. No basta con aumentar la eficiencia.**
- **Reducción presión por extracciones = Reducción extracciones – Reducción retornos**

# Consideración del efecto del cambio climático (largo plazo) y de otros proyectos que causen presiones acumuladas o sinérgicas



## Medidas mitigadoras

- Orientadas a resultado cuantificado: obtener determinada reducción presión extracciones
- En masas/ZP que no cumplen sus OMA: medidas obligatorias, no voluntarias.
- Limitaciones sistemas de riego, cultivos, dobles cultivos, dotaciones parcela...
- Limitación superficie regada (no aumento)
- Consolidar reducción extracciones con reducción volumen concesión ([De 71 a 47 en el ejemplo](#))
- Capacidad del promotor para aplicar las medidas (estatutos CR)

## Seguimiento

Orden ARM/1312/2009

- Medidores al menos de extracciones (masa agua) y del agua servida a cada parcela.
- Medidores de retornos

# **Evaluación de efectos sobre las masas de agua**

Presión por contaminación difusa

# Evaluación de los efectos cualitativos (contaminación difusa)

Evaluación por comparación entre situación real inicial y situación futura con el proyecto

## Situación inicial:

Patrón inicial de cultivos

Concentración real de nutrientes y sustancias activas de fitosanitarios (serie de varios años, variabilidad estacional/ciclo cultivo, relación concentraciones con caudal retornos)

- Medición concentración (mg/l) y masa transferida (kg/año) **en retornos superficiales** (patrón anual)
- Medición concentración nutrientes y contaminantes **en masas de agua superficiales receptoras del retorno** (contraste aguas arriba y abajo) (patrón anual)
- Medición concentración sustancias en masas subterráneas /ZZVV receptoras del retorno (patrón anual)



# Evaluación de los efectos cualitativos (contaminación difusa)

## Situación final para el nuevo patrón de cultivos

Nuevo patrón de cultivos

Utilización de modelos predictivos

- SWAT (Soil and Water Assessment Tool), WASP8, MIKE, ...
- Consideración reducción retornos superficiales y subterráneos
- Predicción de concentraciones (mg/l) y masas exportadas (kg/año) de sustancias en los retornos.
- **Predicción de concentraciones de sustancias en las masas de agua afectadas, antes y después de los retornos (ciclo anual).**

## **Medidas mitigadoras:**

- Orientadas a resultado: obtener determinada reducción presión contaminación difusa
- En masas y ZP que no cumplen sus OMA: limitaciones obligatorias, no voluntarias (buenas prácticas).
- Específicas para la zona de riego
- Humedales de retención de nutrientes
- Capacidad del promotor para aplicar este tipo de medidas (estatutos CR)

## **Seguimiento adaptativo**

- Cumplimiento (control proactivo, sanción incumplimiento)
- Seguimiento de efectividad (resultados)
- Re-diseño de las medidas (seguimiento adaptativo)

# **Evaluación de efectos sobre las masas de agua**

Estado

## Objetivos medioambientales DMA

Aguas superficiales

Prevenir deterioro del estado

Buen estado (naturales) o  
buen potencial (muy  
modificadas) 2015

Reducir sustancias prioritarias  
y evitar vertidos de peligrosas  
prioritarias

Aguas subterráneas

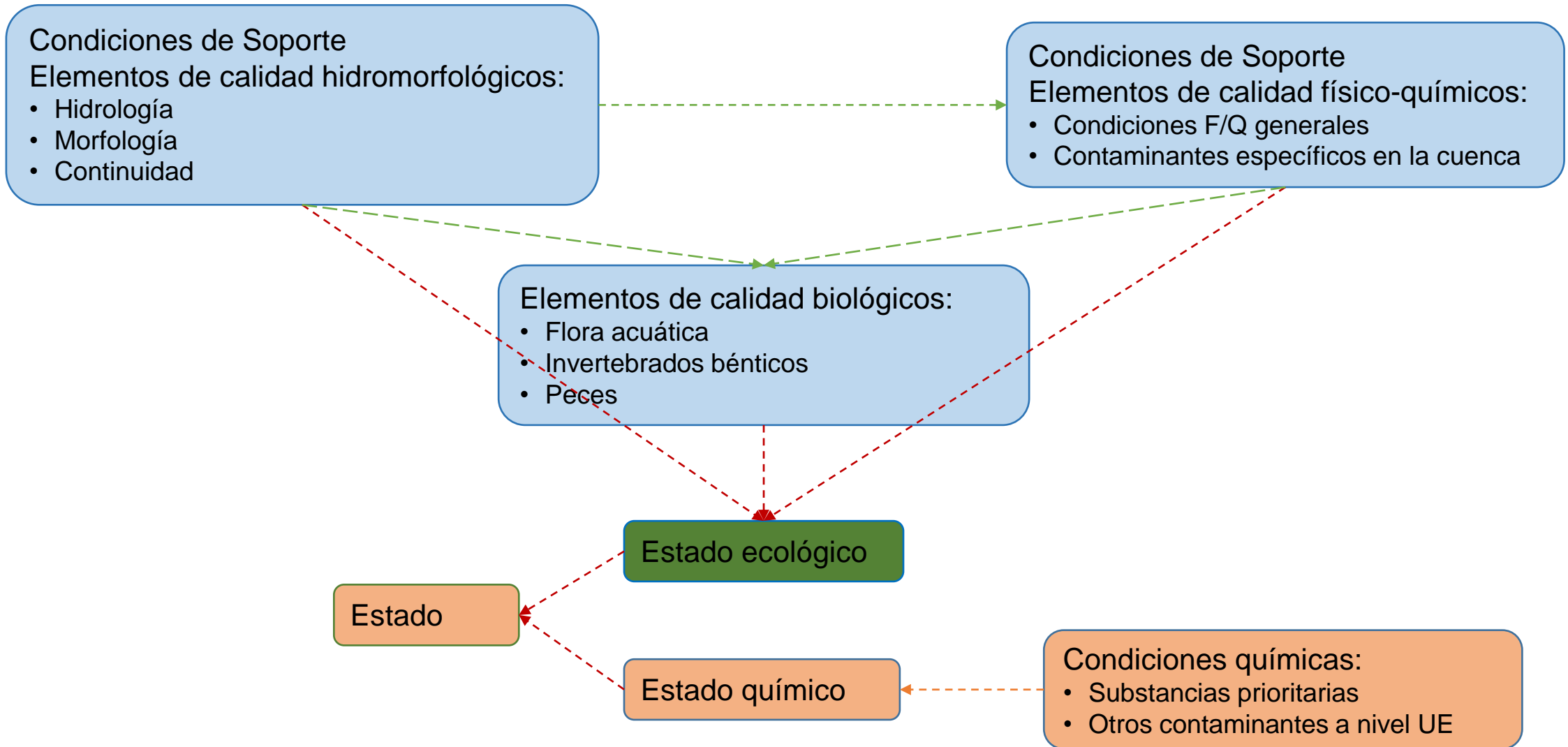
Evitar deterioro del estado

Alcanzar el buen estado  
2015 \*

Reducir entrada de  
contaminantes/ reducir la  
contaminación

Zonas protegidas

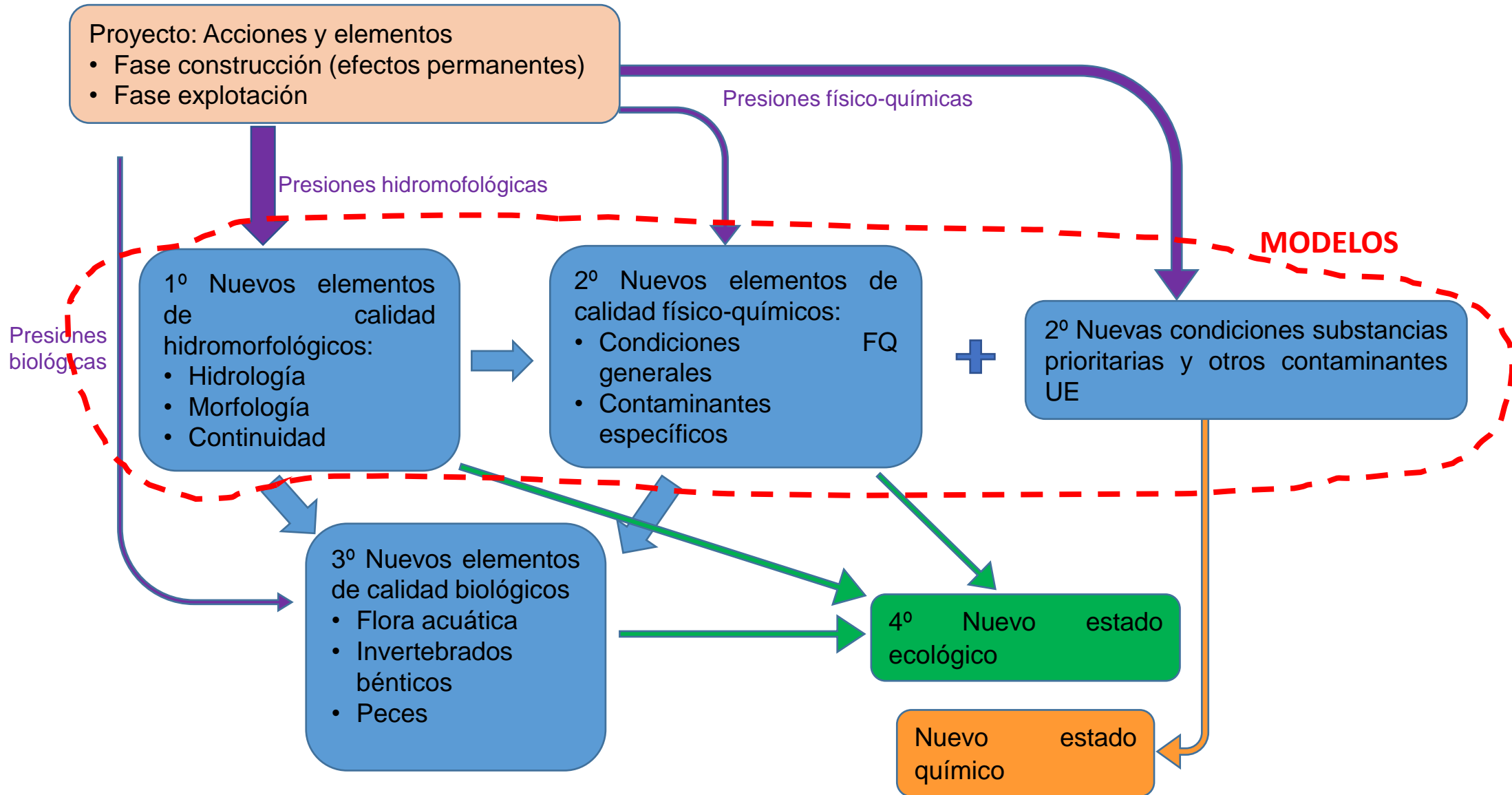
Además, cumplir  
sus normas y  
objetivos 2015



## ¿Qué es el estado de una masa de agua?

**Masa superficial tipo río: elementos de calidad que definen el estado (RD 817/2015)**

# Evaluación del efecto del proyecto sobre el estado de una masa de agua superficial (largo plazo)



**Ejemplo de síntesis del análisis de impactos sobre los elementos de calidad que definen el estado.  
Masa superficial tipo río.**

Elementos de calidad	Elementos biológicos			Elementos físico-químicos y químicos de soporte de los biológicos		Elementos hidromorfológicos de soporte de los biológicos			Estado ecológico resultante
	Invertebrados bénticos	Flora acuática	Peces	Condiciones generales	Contaminantes específicos PH	Hidrología	Morfología	Continuidad	
<b>Situación inicial</b>	Bueno	Muy bueno	Muy bueno	Bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Bueno
<b>Situación derivada del proyecto</b>	Bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno	Muy bueno	Bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno

# Algunos casos de evaluación impactos sobre el estado

- Masa/ZP que inicialmente no cumple sus OMA por presión por extracciones/ contaminación difusa
  - ¿El proyecto disminuye o aumenta la presión?
- Proyecto incluido en programa de medidas del plan hidrológico para mejorar el estado de una masa de agua/ZP que no cumple sus OMA
  - ¿en qué medida contribuye a reducir la presión por extracciones y la contaminación difusa?



# Evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000

## Red Natura 2000

### LIC/ ZEC

- Hábitats Anexo I DH
- Especies Anexo II DH

Objetivo: Mantenerlos en un estado de conservación favorable

### ZEPA:

- Especies Anexo I DA + Otras migratorias regulares

Objetivo: evitar contaminación/deterioro del hábitat y perturbaciones



## **Modernizaciones**

### **Ejemplos de impactos directos dentro de espacios RN2000 (raros solapes)**

- Destrucción hábitats por ocupación / roturación / ampliación regadío (escala parcelas)
- Destrucción HIC freatófitos (drenajes, desaparición retornos regadíos históricos)
- Destrucción fauna acuática (náyades, odonatos) modernización canales tierra/ canalización cauces

### **Ejemplos de impactos indirectos (a distancia) sobre espacios RN2000**

- En espacios conectados (río aguas abajo o acuífero) por aumento de presión por extracciones (alteración hidrológica, reducción caudales, reducción nivel freático).
- En espacios conectados (aguas abajo o acuífero) por aumento contaminación difusa. Eutrofización.
- Salinización.
- Mortalidad fauna que entra y sale del espacio por entrada en tomas, succión en bombas, caída en canales, electrocución/ colisión en tendidos.

<b>Criterios, descriptores e indicadores generales de los impactos sobre el estado de conservación de hábitats o especies</b>				
<b>Tipo de lugar y de objetivo</b>	<b>Criterios para apreciar si el proyecto genera impactos apreciables</b>	<b>Descriptor cualitativo del impacto</b>	<b>Indicadores cuantitativos</b>	<b>Temporalidad Reversibilidad</b>
<b>LIC/ ZEC Hábitats Anexo I</b>	<b>Reduce</b> área distribución en el lugar	Forma de reducción del área	Superficie perdida ( <b>ha</b> y %)	Temporalidad
	<b>Deteriora estructura y funciones</b> para conservación a largo plazo <b>Perjudica</b> estado <b>especies típicas</b>	Tipo y grado de deterioro y consecuencias a futuro.	Superficie deteriorada ( <b>ha</b> y %)	
<b>LIC/ZEC: Especie Anexo II</b>	<b>Reduce población</b> (daño a dinámica poblacional)	Tipo de daño a dinámica poblacional y a población (largo plazo)	Población perdida (largo plazo) ( <b>nº</b> y %)	Reversibilidad (posibilidad y plazo)
<b>ZEPA: Especie Anexo IV + Migratorias regulares</b>	<b>Reduce superficie de distribución</b> /hábitat actual o potencial	Forma de reducción	Superficie perdida ( <b>ha</b> y %)	
	<b>Deteriora la calidad del hábitat</b> actual o potencial	Forma de deterioro	Superficie deteriorada ( <b>ha</b> y %) (tipo de uso).	

Identificación de impactos									
Elementos del proyecto versus objetivos de conservación de un lugar ZEC y ZEPA									
	Elemento del proyecto	Hábitat 1	Hábitat 2	Hábitat 3	Especie 1 (planta)	Especie 2 (pez)	Especie 3 (ave)	Objetivo específico: mantener conectividad ecológica	
Fase de construcción	Componente 1	Pérdida superficie					Pérdida de hábitat de cría por molestias		
	Componente 2				Eliminación individuos.			Efecto barrera	
	Componente 3								
	Elemento auxiliar 1			Pérdida superficie					
	Elemento auxiliar 2								
Fase de funcionamiento	Componente 1	Pérdida superficie							
	Componente 2								
	Componente 3						Mortalidad por electrocución		
	Consumo agua			Pérdida calidad hábitat por descenso freático		Pérdida calidad hábitat por reducción de caudal			
	Vertidos al agua					Pérdida calidad hábitat por contaminación			
	Vertidos sólidos					Pérdida calidad hábitat por contaminación (lixiviados)			
	Ruido generado						Pérdida de hábitat de cría por molestias		
	Riesgo accidente y vertido					Pérdida calidad hábitat por contaminación			

Para evaluación de impactos: toma de datos y cartografía de **campo IMPRESCINDIBLES !!!**

Ficha de síntesis de cada impacto sobre cada objetivo de conservación, medidas mitigadoras, impacto residual, medidas compensatorias ordinarias y especificaciones de seguimiento.			
Alternativa de proyecto			
Espacio RN2000 afectado / Elemento del paisaje			
Hábitat / especie / objetivo afectado			
Impacto			
Nº impacto		Fase proyecto	
Acción / elemento del proyecto causante del impacto			
Descriptorios cualitativos del impacto			
Efecto sobre resiliencia o dependencia gestión			
Temporalidad y reversibilidad			
Indicadores cuantitativos del impacto			
Probabilidad de ocurrencia			
Medidas mitigadoras			
Nº. medida		Tipo	
Descripción de las medidas			
Tiempo / forma aplicación			
Viabilidad de aplicación			
Garantía de eficacia			
Efectos colaterales negativos			
Mediciones			
Presupuesto			
Impacto residual			
Descriptorios cualitativos			
Efecto sobre resiliencia o dependencia gestión			
Indicadores cuantitativos			
Medidas compensatorias ordinarias frente a impactos residuales a largo plazo			
Descripción			
Tiempo y forma de aplicación.			
Viabilidad de aplicación			
Disponibilidad de terrenos			
Garantía de eficacia			
Efectos colaterales negativos			
Mediciones			
Presupuesto			
Seguimiento y vigilancia			
De la aplicación de las medidas			
De la efectividad de las medidas			
Presupuesto			
Conocimiento utilizado en evaluación			
Conocimiento nuevo derivado seguimiento			
Observaciones			



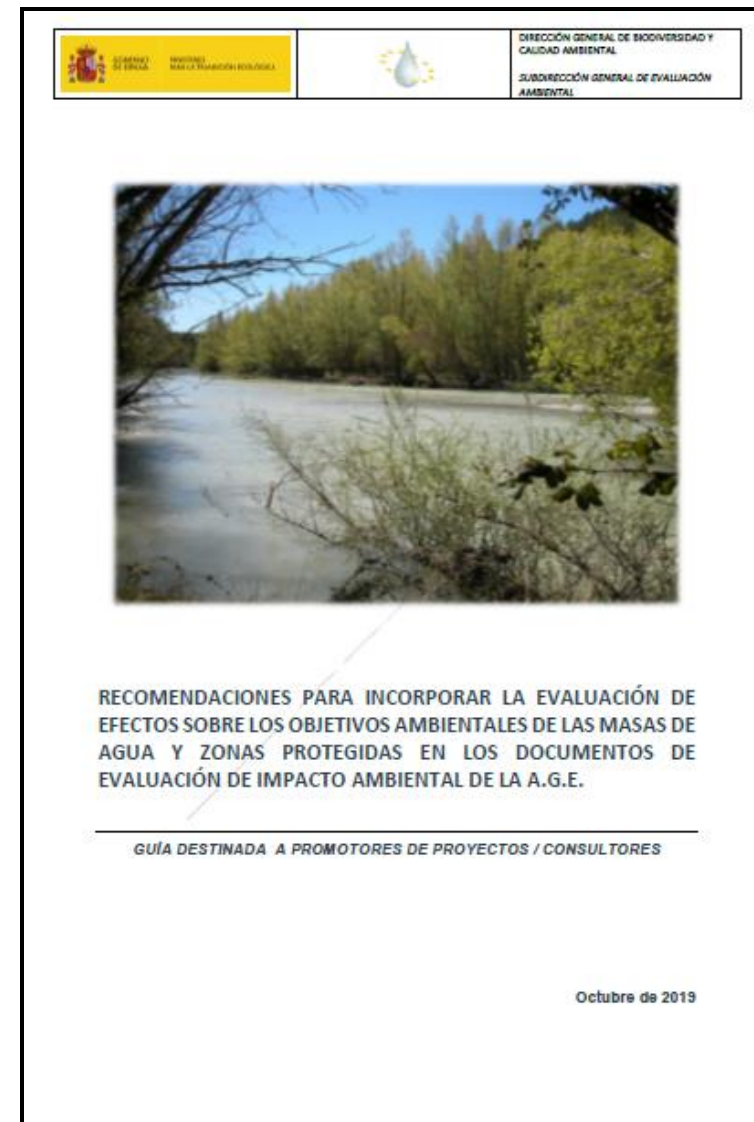
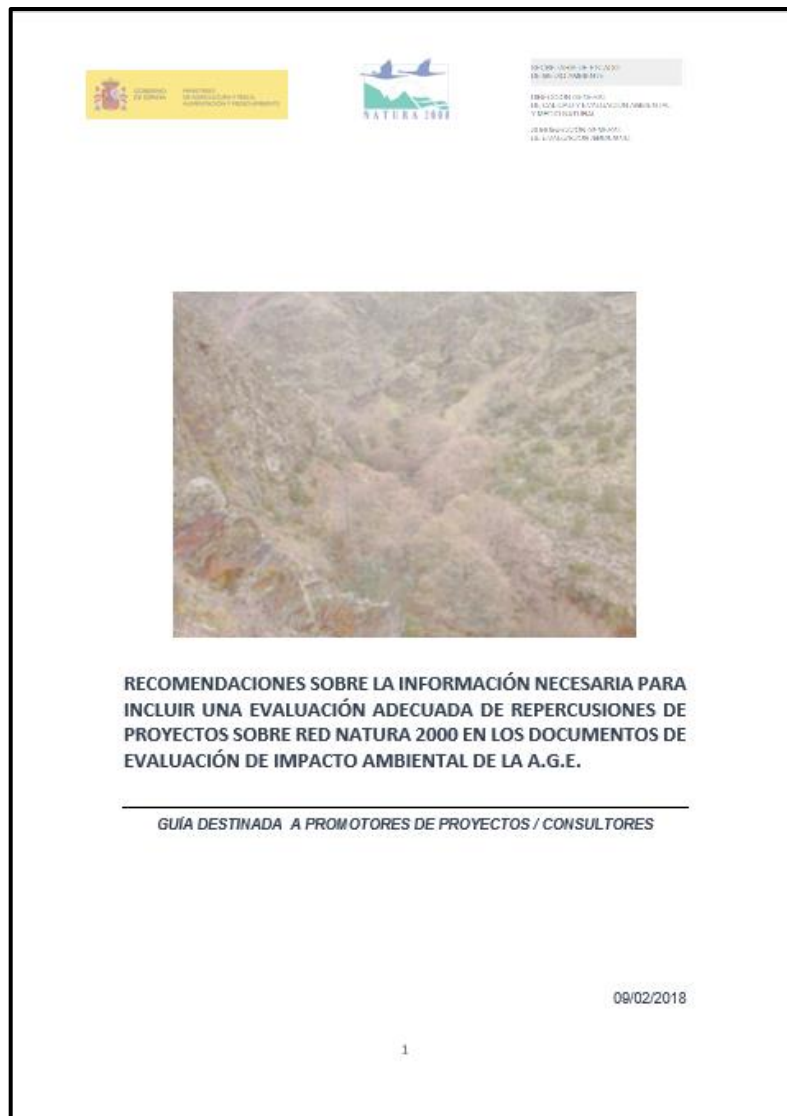
## Caso de proyectos que causan perjuicio a la integridad del lugar

Apartados 5, 6 y 7 del artículo 46 de la Ley 42/2007

Para que el proyecto se pueda autorizar se requiere:

1. Acreditar **inexistencia de (mejor) alternativa**
2. Acreditar **razones imperiosas de interés público de primer orden**
  1. Ley o acuerdo motivado Consejo Ministros
  2. Hábitat/especie \* o PE = solo salud, seguridad personas y medio ambiente.
  3. Comunicación COM (Orden AAA/2231/2013) y \* autorización COM
3. **Medidas compensatorias** para garantizar que la **coherencia global de Natura 2000** quede protegida
  1. Mismo hábitat / especie que recibe el impacto
  2. Diferentes lugares





[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/evaluacion-ambiental/guiapromotoreseiayevaluacionrn200009\\_02\\_2018final\\_tcm30-441966.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/evaluacion-ambiental/guiapromotoreseiayevaluacionrn200009_02_2018final_tcm30-441966.pdf)

[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/evaluacion-ambiental/guiaeiasobreobjetivosambientalesdmaoct2019\\_tcm30-502890.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/evaluacion-ambiental/guiaeiasobreobjetivosambientalesdmaoct2019_tcm30-502890.pdf)





# JORNADA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LAS OBRAS DE REGADÍOS

## **Evaluación de los impactos sobre las masas de agua y Red Natura 2000**

Javier Martín Herrero  
Subdirección General de Evaluación Ambiental.  
MITERD  
[jmartinh@miteco.es](mailto:jmartinh@miteco.es)