



**FALSAS EXPECTATIVAS DE USO
SOSTENIBLE DEL AGUA
EN LAS CUENCAS MEDIANTE LA
MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO**

ÍNDICE

¿QUÉ PASA CON LA MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS?	2
PLANES Y PROGRAMAS DESENFOCADOS POR LA CONFUSIÓN ENTRE LAS DEFINICIONES DEL REGADÍO.....	2
EL PROBLEMA Y SUS CONSECUENCIAS.....	5
PETICIONES Y RECOMENDACIONES.....	6
ANEXO 1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA CONTABILIDAD DEL AGUA EN EL REGADÍO	9
EL PRINCIPIO FUNDAMENTAL DEL REGADÍO: LA LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LAS MASAS	9
¿QUÉ PASA CON LOS RETORNOS DE RIEGO?	10
EFICIENCIA DE CONDUCCIÓN DEL AGUA Y EFICIENCIA DEL REGADÍO.....	10
EL “EFECTO REBOTE”: EVIDENCIA DE LA PARADOJA DE LA EFICIENCIA EN LAS MODERNIZACIONES.....	11
LA BUENA GOBERNANZA DEL AGUA EN LA MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS	12
¿CÓMO SE SABE SI LA MODERNIZACIÓN AUMENTA O REDUCE EL CONSUMO DEL AGUA?.....	12
EL CONCEPTO EQUÍVOCO DE “AHORRO DE AGUA” EN EL REGADÍO.....	13
A MODO DE CONCLUSIÓN	13

Autores

Alberto Fernández Lop (WWF España)

Colaboraciones de Teresa Gil, Celsa Peiteado (WWF España)

Maquetación

WWF España

Fotografía de portada

Canal de El Granado, llevando agua del río Chanza desde la cuenca del Guadiana, hacia los riegos del otro extremo de la provincia de Huelva. © Rafael Seiz/ WWF España

© Texto: 2022, WWF Adena.

WWF/Adena agradece la reproducción y divulgación de los contenidos de esta publicación en cualquier tipo de medio, siempre y cuando se cite expresamente la fuente (título y propietario del copyright).

Cita sugerida:

Fernández Lop, A; (2022). Falsas expectativas de uso sostenible del agua en las cuencas mediante la modernización del regadío. en España. WWF España.

WWF España

Gran Vía de San Francisco, 8-D. 28005 Madrid

Las marcas registradas WWF® y World Wide Fund for Nature® y ©1986 Logotipo del Panda son propiedad de WWF-World Wide Fund For Nature (anteriormente World Wildlife Fund).

Para más información visite wwf.es

¿QUÉ PASA CON LA MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS?

El objetivo político y técnico tradicional de la modernización de regadíos ha sido la consecución de supuestos ahorros de agua mediante el aumento de la eficiencia en los sistemas de riego (en la conducción y en el sistema de aplicación del agua al cultivo). Sin embargo, la falta de consideración de sus efectos sobre la contabilidad del agua en el regadío y los recursos hidrológicos de las cuencas fluviales dan al traste con dicha pretensión. Ha quedado patente, por la ciencia y en la práctica, que se produce una gran paradoja en relación con las expectativas de ahorro de agua para las cuencas.

Esta contradicción se pone de manifiesto al entender correctamente la definición de eficiencia del regadío, que es la proporción o cociente entre el consumo de agua (capacidad de evapotranspirar por el cultivo) en relación con el agua suministrada en parcela. La mejora de la eficiencia tras la modernización de regadíos supone, por tanto, aumentar la captación de agua por el cultivo, lo que conlleva un aumento en el consumo de agua que pasa a la atmósfera. Como consecuencia, al mismo tiempo se reducen los retornos de riego, que son recursos reutilizables para los usos de la cuenca o los caudales circulantes, y se crea un déficit para la cuenca (“efecto rebote”).

Contrarrestar este efecto necesita una elevada y estricta reducción del agua suministrada (uso), que habría que determinar caso por caso (Anexo 1). Pero en la mayoría de ocasiones no se ha llevado a cabo esta adecuada gobernanza del agua, porque con ello se impide atender a otros intereses políticos asociados a la cofinanciación de los proyectos. Así, el incremento de la eficiencia del regadío, y del consumo de agua asociado a la modernización suponen a su vez un aumento en la producción. En consecuencia, no suele haber ahorro de agua en beneficio de las cuencas al no haberse bajado lo suficiente la concesión. Aunque este efecto mejora la renta del regante, lo que facilitará la correspondiente cofinanciación de las inversiones, en la práctica, entra en contradicción con la pretensión de ahorrar agua para las cuencas mediante la modernización (ver Anexo 1).

PLANES Y PROGRAMAS DESENFOCADOS POR LA CONFUSIÓN ENTRE LAS DEFINICIONES DEL REGADÍO

Recientes estudios de la FAO (2017) y publicados en la revista *Science* (Grafton, et. al 2018) han constatado los efectos de la paradoja de la mejora de la eficiencia de los regadíos a nivel mundial, al encontrarse un incremento en el consumo de agua en las cuencas. Igualmente, destacan que la modernización es una mala práctica política para la consecución de bienes públicos derivados del ahorro de agua y para la consecución del buen estado de las masas de agua y de las cuencas hidrográficas, ya que aumenta la presión sobre los recursos hídricos. Llegan incluso a plantear que supone una amenaza para conseguir el ODS – 6 de la ONU (Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos).¹

¹ FAO, 2017. Does Improved Irrigation Technology Save Water? A Review of the Evidence. Discussion Paper on Irrigation and Sustainable Water Resources Management in the Near East and North Africa. Chris Perry FAO Consultant, Pasquale Steduto Regional Strategic Programmes Coordinator & Delivery Manager of the Regional Initiative on Water Scarcity for the Near East and North Africa FAO, Regional Office for Near East and North Africa Cairo, Egypt with the contribution of Fawzi Karajeh Senior Water Resources and Irrigation Officer FAO, Regional Office for Near East and North Africa Cairo, Egypt. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS CAIRO, 2017 <http://www.fao.org/policy-support/resources/resources-details/en/c/897549/>

A pesar de estas evidencias, desde 2004 se invirtieron en España ingentes cantidades de dinero destinado a la modernización de regadíos. Superaron los 3.800 millones de euros, que se consiguieron con supuesto beneficio público del ahorro de agua. Como elemento de cálculo del ahorro potencial o efectivo para justificar dicha inversión se utilizó el incremento de la eficiencia en riego. Esto ha supuesto un grave error sin base científica. Es bien conocido por la ciencia del regadío que **el incremento de eficiencia suele suponer un aumento de consumo de agua por parte del cultivo y una reducción de los retornos de riego (Anexo 1)**. Ambos procesos suponen en conjunto un déficit para las cuencas. Sin embargo, tampoco a penas se han tenido en cuenta en los Planes Hidrológicos y corregir a la baja la asignación del agua de las cuencas disponible a los diversos usos. Con ello ha aumentado la presión sobre los recursos y disminuido el caudal circulante por los ríos.

Por otro lado, el anterior Reglamento del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER)²² de la Política Agraria Común (PAC), en su artículo 46, contribuyó a esta confusión y facilitó las inversiones públicas en la materia. Así, falló al identificar el volumen de las restricciones en el suministro a cada regadío modernizado que permitiría ahorrar agua para las cuencas. En dicho artículo no se definen claramente, e incluso se intercambian, los términos de: “ahorro neto”, “ahorro potencial”, “uso del agua” y “consumo del agua”, lo que permitió que, para que los proyectos de modernización de regadíos se pudieran financiar, apenas se exigía esfuerzo en el porcentaje de reducción de suministro (2,5 al 5% de ahorro potencial). Este criterio del Reglamento es insuficiente para contrarrestar el déficit de agua que se produce por el aumento de consumo y la reducción de los retornos a la cuenca debidos al incremento de la eficiencia de los sistemas de riego. A pesar de esto, y desoyendo los informes de la CE y el Tribunal de Cuentas de la UE, el artículo 74 del reglamento del nuevo PEPAC 2023-2027, persiste posteriormente en este error, sin ofrecer salvaguardas suficientes para asegurar la contribución de la modernización de regadíos a los objetivos de la DMA y del propio PEPAC (OE5).

Los efectos de esta política fueron contundentes. Los datos sobre superficie regada en España publicados por el MAPA indican que **se ha producido un incremento constante de superficie regada desde hace más de una década (11%)**, al pasar de 3.367.486 hectáreas, en 2002, a 3.605.121 hectáreas, en 2014. Sin embargo, el informe sobre regadíos en España realizado por el Ministerio de Agricultura (2020) y la encuesta sobre el uso del agua en el sector agrario realizada por el INE (2017), el volumen de agua de riego suministrada (uso del agua) muestran una marcada tendencia a la baja (17.681 hm³ en 1999 a 14.945 hm³ en 2015). En base a estos datos, las entidades de regadío, Sociedad Estatal de Inversiones Agraria, S.A. (SEIASA), Federación Española de Comunidades de Regantes (FENACORE) y el propio MAPA consideran que tras las modernizaciones se han ahorrado 2.863 hm³ y se ha reducido un 16% el uso del agua en España. Pero como este resultado se ha obtenido mediante encuestas a las comunidades de regantes modernizadas, no ha tenido en cuenta la reducción de retornos producida por el aumento de eficiencia y de superficie, algo esencial para determinar el ahorro neto/efectivo para la cuenca. Por ello, se desconoce el aumento real de presión por extracción neto que han sufrido las cuencas hidrográficas. Esta es igualmente la

R. Q. Grafton^{1,2}, J. Williams¹, C. J. Perry³, F. Molle⁴, C. Ringler⁵, P. Teduto⁶, B. Udall⁷, S. A. Wheeler⁸, Y. Wang⁹, . Garrick¹⁰, R. G. Allen¹¹ The paradox of irrigation efficiency. *Science* 24 Aug 2018: Vol. 361, Issue 6404, pp. 748-750. DOI: 10.1126/science.aat9314 <http://science.sciencemag.org/content/361/6404/748>

Lecina, S.; Isidoro, D.; Playán, E.; Aragüés, R., 2009. EFECTO DE LA MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS SOBRE LA CANTIDAD Y LA CALIDAD DE LAS AGUAS: LA CUENCA DEL EBRO COMO CASO DE ESTUDIO. Monografías INIA. Serie Agrícola nº 26. INIA [http://www.inia.es/gcontrec/pub/Monografia_Serie_Agricola-26_\(Ebro\)_ferros_1259840124000.pdf](http://www.inia.es/gcontrec/pub/Monografia_Serie_Agricola-26_(Ebro)_ferros_1259840124000.pdf)

²² Reglamento (UE) n ° 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013 , relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader) y por el que se deroga el Reglamento (CE) n ° 1698/2005 del Consejo <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A32013R1305>

razón por la que estos resultados no se corresponden con los obtenidos de la revisión sucesiva de los planes hidrológicos de 2018 a 2021 que estiman la extracción de agua de embalses y acuíferos para el regadío en 24.951 hm³, el 79,8% del total consumido. Esta diferencia podría explicarse en parte por pérdidas de distribución al regadío en “alta” y “baja”, pero sobre todo porque el INE no recoge en sus cálculos el déficit hídrico en las cuencas generado por la reducción de los retornos de riego, que precisó de aportaciones adicionales. Además, los Planes Hidrológicos señalan que han sido necesarias mayores aportaciones a los sistemas de explotación que usaban los retornos, para compensarlos de dicho déficit. Esto aclara el mayor volumen de suministro (uso del agua) que documentan los Planes, y que mide el total de lo que ha salido realmente desde los embalses y los acuíferos hacia el regadío.

Por otro lado, se desconoce en qué medida la Administración del Agua ha evaluado y contemplado estos déficits en la Planificación Hidrológica, tras los sucesivos Planes de Modernización de Regadíos. Tampoco hay referencia a esta circunstancia en la Normativa de los Planes Hidrológicos de Demarcación del tercer ciclo. Las Oficinas de Planificación Hidrológica no han podido o sabido adelantarse a su “efecto rebote” y medir la reducción de los retornos a las cuencas. La causa de ello es la falta de medios y el desconocimiento o la deficiente información aportada por los proyectos de modernización a diferentes escalas (desde los que afectan solo a una parcela hasta los que afectan a toda la comunidad de regantes). En muchos casos, no se ha seguido un proceso de evaluación ambiental completo de los proyectos (procedimiento ordinario de EIA). Ante esta situación, las autoridades del agua, por desconocimiento o falta de voluntad, no impusieron suficientes reducciones a los suministros de agua al regadío para evitar dicho “efecto rebote”. Esto es bien conocido en la ciencia del regadío, habiéndose previamente anunciado por un estudio de Tragsatec en 2008³ que las modernizaciones producirían un déficit estructural en la cuenca del Ebro. Pero este aviso fue ignorado por la Administración en la sucesiva planificación del agua.

LA MODERNIZACIÓN SIN CAMBIOS ES UN RIESGO FRENTE AL CAMBIO CLIMATICO

Actualmente siguen sin corregirse estos errores. El Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (Plan DSEAR) y varios Planes Hidrológicos de Cuenca del tercer ciclo siguen proponiendo sin condicionantes las medidas de eficiencia del regadío para reducir la presión de extracción sobre las masas de agua. Por su parte, aunque el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía (PRTR) presenta fuertes condicionantes ambientales de no afectación a las masas de agua “*Do not significant harm*” (DNSH), es muy grave que no se indiquen en su apartado de modernizaciones de regadío de su Componente 3 las medidas a tomar para prevenir eficazmente este “efecto rebote”, que incrementa la presión por extracción de las cuencas. Incluso se da por hecho que no se requiere una evaluación sustantiva de que la modernización cumple el principio DNSH, en temas de afectación a la cantidad de agua.

Además, la redacción de los diferentes apartados del Componente 3 del PRTR sigue cayendo en continuas contradicciones técnicas y científicas, alternando con el mismo mensaje conceptos muy diferentes. Por ejemplo, se confunde el término “ahorro”, que entiende como cualquier reducción de suministros, con la reducción neta de la presión por extracción de las cuencas. Pero esta última reducción solo será real si las ganancias para la cuenca superan al “efecto rebote”. Es decir, si la reducción de suministro realizada tras el proyecto es superior a la reducción de retornos (que son

³ Confederación Hidrográfica del Ebro (2008). Modernización de regadíos en la Cuenca del Ebro: Efectos sobre la cantidad y calidad del agua. Fase I - Análisis conceptual. Grupo de Excelencia (GE) del Gobierno de Aragón “Riego, Agronomía y Medio Ambiente”. Ager Ingenieros irc S.L. Grupo Tragsa.

recursos de la cuenca) tras la modernización. Igualmente, se emplean indistintamente conceptos de reducción de uso (aportaciones de agua) y reducción de consumo (pérdidas de agua hacia la atmósfera al pasar por el regadío), que no van necesariamente a la par a causa del “efecto rebote” producido por el aumento de la eficiencia del regadío (ver Anexo 1).

Otra situación de mala gobernanza que persiste es la falta de revisión a la baja de oficio de las concesiones a los regadíos modernizados por parte de las autoridades del agua. Esta medida supone la mejor garantía legal de “liberación” de agua a las cuencas. Se trata de que las nuevas concesiones se tienen que ajustar para reducir las demandas y evitar ir más allá de la actual disponibilidad de recursos que establecen los Planes Hidrológicos vigentes. Además, en su cálculo tampoco se ha tenido en cuenta la reducción de los retornos producida tras las modernizaciones.

EL PROBLEMA Y SUS CONSECUENCIAS

Tal como se ha contemplado tradicionalmente en España, la modernización de regadíos produce un déficit para las cuencas hidrográficas. La causa estriba en que no se ha evitado que se produzca la “paradoja de Jevons” o “de la eficiencia”, sustanciada en la aparición del “efecto rebote”: **un fracaso en relación con las expectativas de ahorro de agua con las que tradicionalmente se han promovido y financiado**. Para entender este problema de mala gobernanza, que afecta a los ecosistemas y las cuencas hidrográficas, es preciso empezar a tener en consideración los conceptos de la contabilidad del agua que se exponen en el Anexo 1.

Se puede entender que los costes económicos para cofinanciar la modernización por el regante deban provenir del aumento de la productividad del regadío, lo que necesariamente lleva consigo el aumento de la evapotranspiración de los cultivos y, por tanto, del aumento consumo de agua por hectárea de regadío. Sin embargo esta política impide el ahorro de agua en las cuencas. Es precisamente la existencia de esta paradoja de la eficiencia, o “*efecto rebote*”, lo que permitió cofinanciar la modernización; pero, al mismo tiempo, que no se haya podido ahorrar agua para las cuencas.

Por tanto, del proceso de modernización de los regadíos que ha tenido en los últimos años en España se puede concluir que:

- No es cierta la afirmación general de que la modernización del regadío supone una menor demanda de agua y un ahorro de agua para las cuencas hidrográficas. La causa de ello es la existencia del “efecto rebote” (consecuencia del aumento de la evapotranspiración por el aumento de la eficiencia del sistema de aplicación del agua en el cultivo de regadío). La gobernanza del agua aplicada para prevenir este efecto no ha sido la adecuada, ya que se ha considerado como ahorro una mera reducción de los suministros, pero incapaz de superar a la reducción de los retornos (déficit de cuenca) provocada tras la modernización.
- La mejora de la eficiencia (aumento del consumo) ha permitido un incremento del total de la superficie regada (11% en toda España desde 2005), corregir con nueva oferta los riegos en precario, extender las dobles cosechas, utilizar cultivos más intensivos y productivos en volumen y en dinero y manteniendo en casi el 80% el volumen que usa el regadío en relación con el total. Pero no un ahorro de agua para las cuencas hidrográficas.
- La Administraciones del Agua y del Regadío no han realizado adecuadas auditorías sobre el resultado de la modernización sobre los recursos hídricos de las cuencas, lo que impide evaluar su efecto ambiental real y prevenir los impactos frente al cambio climático y los ecosistemas acuáticos.
- Sin una medida de gobernanza bien calculada para evitar el “efecto rebote”, la modernización de regadíos supone una **mera política de oferta de agua** no convencional, por lo que deberá

estar asociada exclusivamente a objetivos socioeconómicos y sujeta a estrictos condicionantes ambientales.

- No se puede desarrollar una modernización cuando los proyectos afecten a masas de agua con presión de extracción (alto WEI+ > 0,20) o mal estado. Esto concierne tanto a las masas cedentes de agua como a las que reciben los retornos de riego, pues sufren un déficit hídrico al aumentar la evapotranspiración y reducir los retornos de riego, que son recursos de la cuenca.

- Es muy dudoso que la modernización de regadíos vaya a disminuir el actual impacto del cambio climático sobre el regadío: reducción de precipitación, aumento de las temperaturas y alargamiento de la estación estival. Se explica porque el aumento de la eficiencia del regadío incrementa la demanda de agua (ETo) tras la modernización (Por el efecto rebote intrínseco: mayor evapotranspiración; y por el efecto rebote de "segundo nivel": dobles cosechas, aumento de superficie regada, cultivos más consumidores, aumento de densidad de plantación, etc.). Todo ello aumenta la dependencia del regadío de necesitar más agua, lo que afecta a su resiliencia ante la escasez. Finalmente, por el mayor consumo energético que supone la modernización, al tener que presurización de las conducciones que aplican el agua.

- La modernización de regadíos no puede plantearse como intervención que permita el cumplimiento en la práctica de los objetivos ambientales y de cambio climático en el futuro PEPAC, ni en los Programas de Medidas para alcanzar el buen estado de las masas de agua de los Planes Hidrológicos de Cuenca.

PETICIONES Y RECOMENDACIONES

WWF plantea una **serie de peticiones y recomendaciones** concretas a las distintas administraciones con competencias en los regadíos y el agua con el fin de evitar los efectos de la modernización de regadíos sobre las cuencas fluviales:

- El principio de precaución aconseja que no se hagan modernizaciones de regadío en masas de agua (tanto cedentes de recursos como receptoras de retornos) que estén en mal estado o relacionadas con espacios protegidos y de la Red Natura 2000.

- La modernización de regadíos es de facto una medida de oferta de agua, por lo que solo pueden plantearse para masas en buen estado y bajo índice de extracción ($WEI+ < 0,2$), y que cuenten con recursos disponibles según el Plan Hidrológico de Demarcación. Pero nunca como medida efectiva para ahorrar agua.

- Las oficinas de planificación hidrológica de las demarcaciones hidrográficas deberán verificar el déficit hídrico que producen las modernizaciones de regadío pasadas y futuras en las cuencas hidrográficas. Deberá ser realizada en base a que contengan adecuados y suficientes datos en los proyectos (incluyendo una propuesta de reducción de suministros y la diferencia de retornos prevista antes y después de la modernización) . Para la determinación del déficit producido se deberá comparar la reducción de aportaciones propuesta por el proyecto con la reducción de retornos que provoca el aumento de eficiencia en el regadío (evapotranspiración). Si la reducción de retornos es superior a la de aportaciones se producirá un déficit para las cuencas, así como para usuarios y ecosistemas que se beneficiaban de estos retornos. Esto afecta igualmente a las disponibilidades de agua y su reparto en la cuenca de los Planes Hidrológicos que se establecen a través de la herramienta AQUATOOL.

- El impacto ambiental de cada proyecto se deberá evaluar de forma completa, con el procedimiento ordinario y con transparencia, a través de los departamentos correspondientes de la administración de evaluación ambiental, aunque antes deberán capacitarse para evaluar el efecto de la modernización sobre la hidrología de las cuencas.
- Se debe Iniciar un procedimiento de Planificación Nacional de Regadíos y someterlo a un procedimiento previo de Evaluación Ambiental Estratégica, al igual que ha ocurrido con el Plan DESEAR del MITERD. Deberá tener especialmente en cuenta si existe o no disponibilidad de obtener nuevos recursos para los regadíos modernizados por parte de los Planes Hidrológicos, de forma que no se afecten los ecosistemas acuáticos de las masas de agua, ni al índice de explotación sostenible de los acuíferos, tal como exige la DMA.
- El MITERD deberá exigir al MAPA las condiciones necesarias (eficiencia del nuevo sistema de aplicación del agua, cultivos previstos, volumen de retornos de riego previstos, etc.) que se deben imponer a los proyectos de modernización de regadíos procedentes de las ayudas al amueblamiento en parcela con ayudas del PEPAC con el fin de demostrar que, con su aplicación, se evitará mantener o incrementar la presión por extracción de las masas de agua derivada del “efecto rebote”. Tras el visto bueno del MITERD, el MAPA deberá transmitirlos a la SEIASA, como entidad responsable de la gestión de los proyectos propuestos por las Comunidades Autónomas.
- Dotar de transparencia al contenido del convenio del MAPA con SEIASA para la modernización de los regadíos y de los criterios internos del MAPA para que los proyectos se ajusten a los objetivos ambientales del PRTR y del PEPAC. Para ello, en los proyectos se deberá indicar tanto el aumento de la eficiencia de conducción como de la mejora del sistema riego en parcela previstos (con medidas del PEPAC), así como el agua que se puede rescatar para las cuencas o demandar de ellas por los efectos de la aplicación de la tecnología. Igualmente, ponerlos a disposición de los interesados como las organizaciones ambientales y especialmente WWF España. Además, tienen que estar a disposición, el listado completo de proyectos, el ahorro de agua previsto (indicando la metodología empleada para su cálculo) y el destino de los supuestos ahorros.

Por otro lado, **como alternativa a la modernización de los regadíos, WWF solicita que se implementen medidas auténticas de reducción (gestión) de la demanda en los Planes Hidrológicos de demarcación y en la aplicación de la Política Agraria Común.**

A) El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico debe priorizar las siguientes:

- Aumentar el control y sanción del uso ilegal del agua o por superar la extracción por encima de los recursos disponibles según el plan hidrológico y las juntas anuales de explotación o los comités de desembalse.
- Promover el riego deficitario controlado en los regadíos de cultivos leñosos, empezando por aquellos que tengan bajas garantías, se rieguen en precario o donde deban reducirse los consumos porque se requiera reducir la presión por extracción para alcanzar el buen estado de las masas de agua.
- Establecer un plan de reducción sistemática a la baja de las concesiones de los regadíos ya modernizados, para no afectar a los recursos realmente disponibles y conseguir ahorro para las cuencas, teniendo especialmente en cuenta las perspectivas del cambio climático.
- Evitar que el ahorro potencial se destine a vender agua a otros usuarios o a intensificar el regadío

- Recuperar los costes del agua para que se cumpla el principio de quien contamina paga y se desincentive el exceso de uso.
- Corrección de las fugas de agua en las conducciones hacia el regadío en “Alta” y en “Baja” y reasignación del agua recuperada exclusivamente para alcanzar el buen estado de las masas de agua.
- Universalizar la medición del consumo de agua en el regadío y el control de la tenencia y uso de los derechos de agua.
- Seguimiento del consumo real de los cultivos y la cantidad y calidad de los retornos de riego.
- Seguimiento del efecto de las modernizaciones sobre los recursos y caudales de los ríos en las cuencas hidrográficas.
- Tener en cuenta la Importancia socio-ambiental y el Impacto actual de los regadíos tradicionales sobre los caudales de los ríos, frente a su posible modernización o mejora.

B) El **Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación** debe priorizar a juicio de WWF las siguientes acciones:

- Universalizar el asesoramiento al regante, para que sepa ajustar el agua de riego y la fertilización de las plantas a las necesidades de las plantas y los recursos disponibles o a la vulnerabilidad de las masas de agua.
- Capacitar, asesorar y comunicar al regante acerca de las opciones y recomendaciones del riego deficitario controlado.
- Reducción de la demanda del riego asociado a la mejora de la calidad de los productos agrícolas y la capacidad del autocontrol de las producciones. A través de organizar y planificar las cosechas, de cara a ajustarse a las demandas de los mercados y aumentar el valor añadido de las producciones. Fortalecer la extensión de estas prácticas a través de las comunidades de regantes, cooperativas y otras asociaciones de productores.
- Extender las buenas prácticas de manejo del cultivo que reduzcan su demanda evapotranspirativa y mejoren la calidad de la producción, tales como la poda y la cosecha temprana en verde.
- Promover la eficiencia energética y el autoconsumo en destino.
- Reducción de la contaminación difusa y localizada de todo tipo, a través de las buenas prácticas agrarias y empleo de últimas tecnologías (ej. sondas de succión). Establecer Buenas prácticas a través de los instrumentos de la PAC.
- Extender, asesorar y acompañar en la puesta en marcha de buenas prácticas en regadío encaminadas a disminuir la contaminación difusa (mediante el uso de sondas de succión); mejorar de la fertilización natural del suelo y promover el control biológico de plagas en el regadío según principios agroecológicos.
- Coordinación entre las Administraciones responsables de los instrumentos de gestión de la PAC (incluido el SIGPAC) y del control y sanción de los usos del agua, mediante el intercambio de datos e información sobre las sanciones impuestas por ambas Administraciones.

ANEXO 1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA CONTABILIDAD DEL AGUA EN EL REGADÍO

En este anexo se aportan las definiciones y explicaciones técnicas que permiten evaluar el impacto sobre las cuencas hidrográficas derivado de la mejora de la eficiencia que acompaña a las modernizaciones de regadío (paradoja de la eficiencia y “efecto rebote”).

EL PRINCIPIO FUNDAMENTAL DEL REGADÍO: LA LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LAS MASAS

La base de la contabilidad de agua en el regadío es el balance de agua. Un principio simple que establece la existencia de un equilibrio entre las entradas y las salidas de agua en el regadío (Figura 1):



Figura 1. Componentes del balance del agua en el regadío

LAS ENTRADAS: Son los aportes netos de agua a la parcela que constituyen el **USO o suministro** de agua (al que se suma la precipitación efectiva). Al llegar al regadío, una parte se consume (**CONSUMO**) en la transpiración del cultivo (consumo beneficioso) o de las plantas adventicias (consumo no beneficioso), así como en la evaporación desde el suelo y el follaje. Este conjunto constituye la evapotranspiración del cultivo (ET), que sale hacia la atmósfera. El otro componente son los **RETORNOS de riego** que se devuelve a la cuenca por escorrentía superficial o subterránea

La confusión entre uso y consumo ocurre con frecuencia en la normativa, los planes y proyectos de regadío y de agua. No son conceptos sinónimos de la lengua y la literatura técnico-científica en castellano, aunque pueden serlo en inglés. Esto ha ocurrido en los documentos oficiales, al traducir al castellano los textos internacionales, por ejemplo de la CE, relativos al regadío. No obstante, los expertos mundiales en hidrología del regadío han recalcado la necesidad de que se reconozcan las diferencias y se empleen con rigurosidad científica ambos términos. El volumen de la fracción CONSUMO y la de RETORNO, en que se subdivide el agua suministrada en parcela, dependerá directamente de la eficiencia del sistema de aplicación del agua de riego como veremos más adelante. En definitiva, diferenciar entre uso y consumo es algo insoslayable.

¿QUÉ PASA CON LOS RETORNOS DE RIEGO?

Para la planificación y gestión del agua es básico e ineludible tener en cuenta que los retornos de riego constituyen nuevos recursos para la cuenca, van a las reservas de agua recuperables, son aprovechados por otros usuarios y mantienen las aportaciones a ríos, humedales y acuíferos. También previenen de la intrusión salina de los estuarios y de las aguas subterráneas en las zonas litorales.

En los riegos de baja eficiencia por gravedad una buena parte del Suministro (USO) tiene en exclusiva una función hidráulica impulsora, que no se evapotranspira por el cultivo y que, tras cumplir dicha función, sale de la parcela constituyendo los RETORNOS de riego. En la modernización de regadíos con cambio a riegos presurizados más eficientes, que no necesitan esta fracción impulsora, esta última se capitaliza por el cultivo gracias a la mejor aplicación del agua al cultivo, que se consigue con la mejora de la eficiencia. Con ello, se incrementa el CONSUMO de agua, en función de la mejora de la eficiencia del sistema de riego. Pero esto supone una pérdida automática de RETORNOS de riego y, por tanto, de recursos para la cuenca.

EFICIENCIA DE CONDUCCIÓN DEL AGUA Y EFICIENCIA DEL REGADÍO

La **eficiencia de la conducción** del agua y la **eficiencia del regadío** atienden a dos conceptos muy diferentes, que se a veces se han unido en la política, normativa, planificación y proyectos. La **eficiencia en la distribución del agua** es el **cociente** entre el agua que llega definitivamente hasta el pie de la parcela y el agua que sale de la fuente de suministro. Se consigue aumentar su valor mediante la reducción de pérdidas en las redes de transporte y distribución, con lo que potencialmente se permite reducir el volumen del suministro (USO). Con ello aumentar el agua disponible en las cuencas para otros usos del agua y las necesidades ambientales. Si tras la corrección de las fugas, se mantiene el total del agua inicialmente derivada, o solo se reduce en parte el agua recuperada, se produce un aumento de oferta de agua (USO) al riego modernizado, permitiendo a su vez aumentar el CONSUMO del regadío.

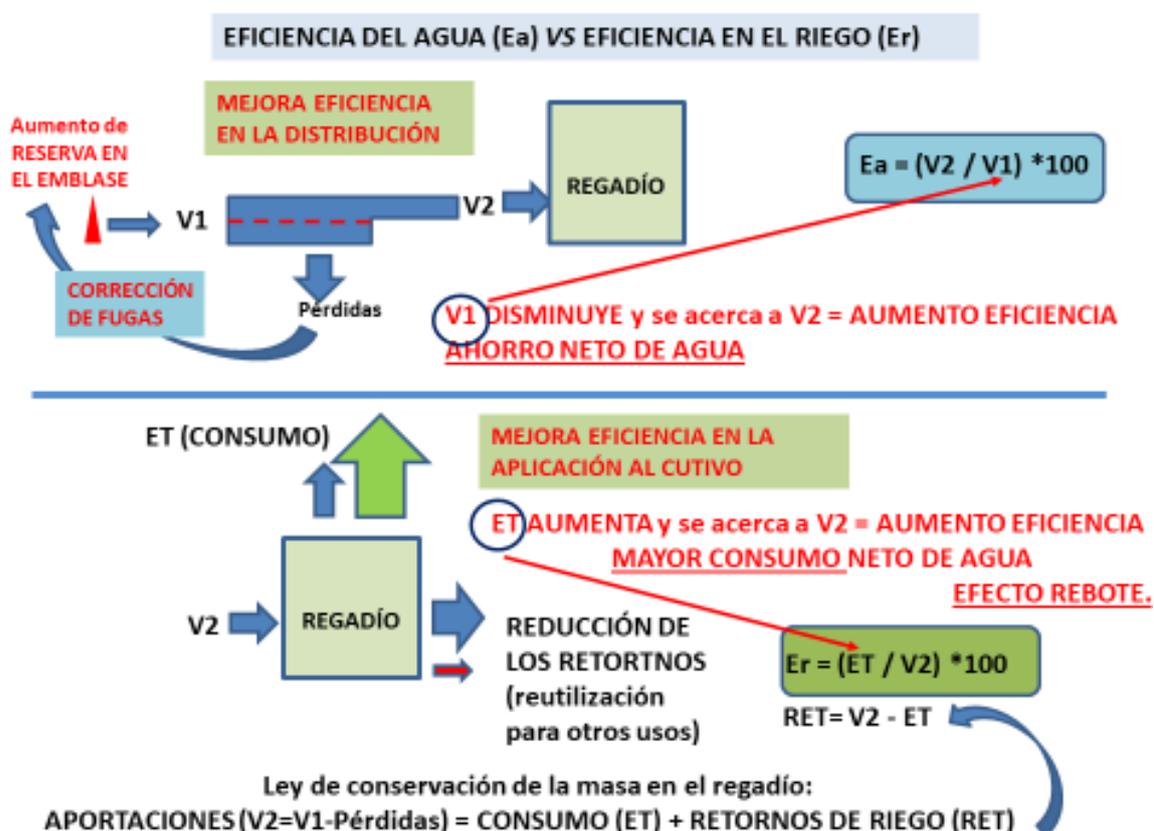


Figura 2. Diferencia entre eficiencia de la conducción de agua y eficiencia del regadío

En cambio, la **eficiencia del regadío** es la proporción o **cociente** entre el CONSUMO (evapotranspiración del cultivo) en relación con el agua neta suministrada o USO (fig. 2). Al aumentar la eficiencia, mejorando la tecnología de aplicación del agua en parcela (por ejemplo, pasando de riego por surcos goteo o aspersión), incrementa la capacidad de extracción del agua por el cultivo hacia la atmósfera. **Un regadío más eficiente es un regadío más consumidor y más productor porque capitaliza el agua de los retornos de riego, que se pierden desde las cuencas hacia la atmósfera.**

EL “EFECTO REBOTE”: EVIDENCIA DE LA PARADOJA DE LA EFICIENCIA EN LAS MODERNIZACIONES

Como hemos visto anteriormente, el aumento en la eficiencia del regadío produce un aumento del consumo de agua y una reducción de los retornos de riego, que son nuevos recursos, creando un déficit para las cuencas que se denomina “efecto rebote”, lo cual acaba frustrando las expectativas de ahorro de agua. El aumento de la eficiencia del regadío permite que los cultivos puedan captar mejor el agua durante más tiempo y conseguir una buena uniformidad del riego (“efecto rebote intrínseco”). Redundará en un aumento de la producción, pero no directamente en ahorro de agua para la cuenca. En la práctica, las modernizaciones se aprovecharon además para realizar más cambios adicionales que aumentan aún más el consumo de agua (“efecto rebote de segundo nivel”), como el incremento de la superficie regada, la atención a parcelas regables en precario o sin agua, las dobles o triples cosechas, el cambio a cultivos más productivos, el aumento de densidad de plantación y el riego de precisión. Contrarrestar el “**efecto rebote**” necesita una adecuada y estricta reducción del agua suministrada al regadío, que habría que determinar caso por caso mediante la contabilidad del agua comparada antes y después de cada modernización, como veremos a continuación.

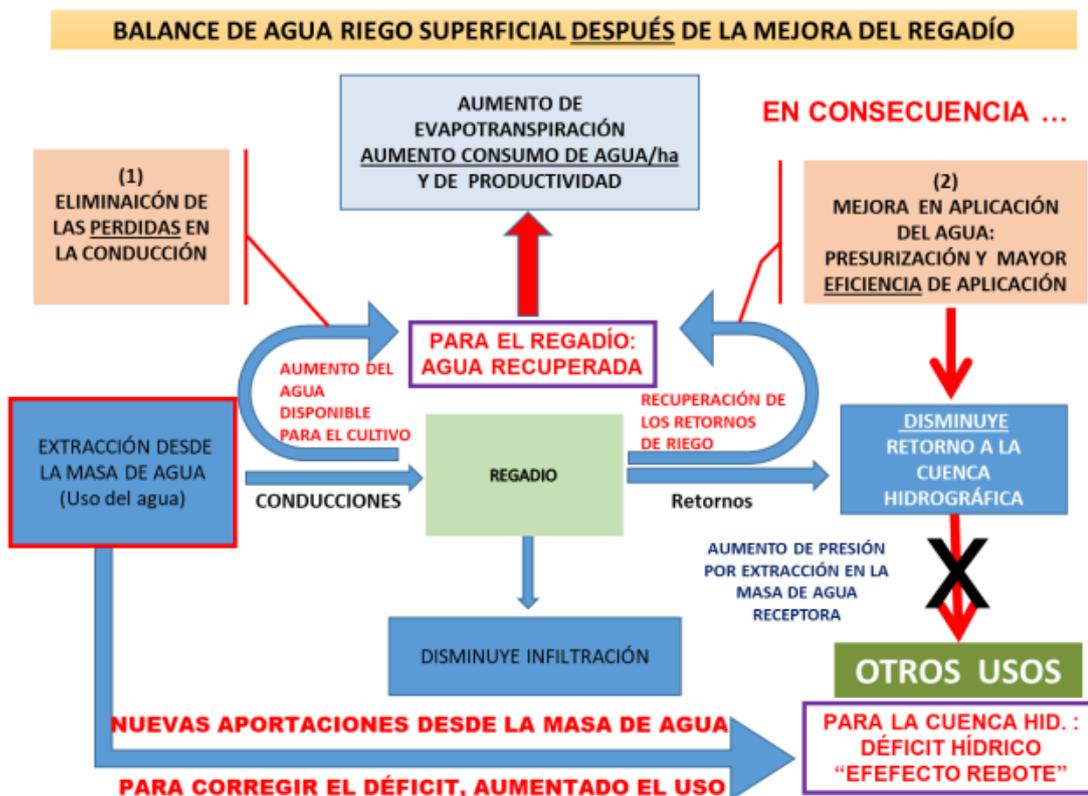


Figura 3. Efecto del aumento de eficiencia en la conducción del agua y de eficiencia del regadío sobre la cuenca hidrográfica

LA BUENA GOBERNANZA DEL AGUA EN LA MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS

La ley de conservación de las masas enuncia que el balance de la contabilidad del agua en el regadío a la entrada y la salida debe ser neutro. A partir de aquí, para cuantificar el efecto final sobre las cuencas tras la modernización, se puede comparar la variación de sus distintos componentes antes y después.

Es bien sabido por las administraciones del regadío que el aumento de la eficiencia en la conducción y en el regadío permite “capitalizar” hacia el cultivo el agua “potencialmente ahorrada”. Normalmente este ahorro, tanto de las fugas como de los retornos previos a la modernización, han sido rescatado para el regadío. Estos efectos conjuntos (aumento de consumo y reducción de retornos) crean un déficit en las cuencas hidrográficas, que debe contrarrestarse con una adecuada gobernanza del agua si se quiere ahorrar agua para las cuencas (ver Figura 3). Pero ¿cómo debe realizarse de forma correcta?

Dado un determinado proyecto de modernización, solo existirá un ahorro real para las cuencas si la reducción de aportaciones al regadío propuesta por el proyecto, es superior a la suma de los dos conceptos: (1) el 100% del agua recuperada de las fugas mas (2) la reducción de retornos producidos por el aumento en la eficiencia de riego (y consecuente aumento de la evapotranspiración/consumo del cultivo).

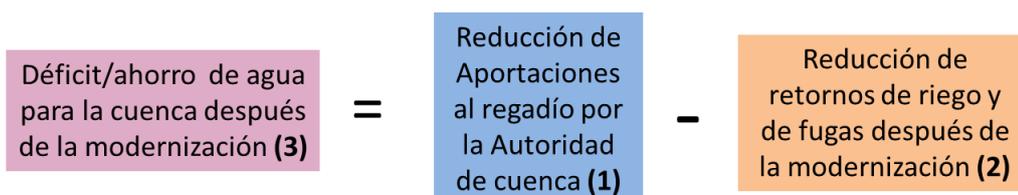
Para ahorrar agua destinada a la cuenca tras la modernización, la autoridad del agua debe realizar una reducción de aportaciones al regadío que tiene que ser superior a la suma del agua recuperada de estos dos conceptos: (1)+(2). Ver la figura siguiente:



¿CÓMO SE SABE SI LA MODERNIZACIÓN AUMENTA O REDUCE EL CONSUMO DEL AGUA?

El balance final (reducción o aumento de extracción de agua de la cuenca) de una modernización de regadíos será el resultado de comparar (restar) entre sí los siguientes componentes:

- (1) **Las ganancias para la cuenca.** Será la reducción de suministros (antes menos después) tras la modernización. Esta reducción es propuesta por el proyecto y finalmente decidida por el organismo de cuenca que la acepta o modifica en función de los objetivos medioambientales.
- (2) **Las pérdidas para la cuenca.** Será la reducción de retornos (antes menos después) tras la modernización, que se produce como consecuencia del aumento de consumo inducido por la mejora de la eficiencia del sistema de aplicación al cultivo (“efecto rebote”):



Si al restar Ganancias menos Pérdidas, es decir, (A) – (B), y resulta positivo el valor (3), señalará que se ha producido un ahorro de agua para las cuencas. Si el valor es negativo indica que se producirá un déficit para las cuencas. Si en el balance no intervino el agua de lluvia, dicho déficit para la cuenca coincidirá con el aumento de

consumo que se producirá gracias a la mejora de la eficiencia (**ver figura 4**). Para ver el efecto en conjunto de las modernizaciones de una misma cuenca, este cálculo debe hacerse caso por caso de cada proyecto y sumarse al de todos los proyectos de modernización previstos,

Por el momento, tras los sucesivos Planes de Modernización de Regadíos no se han contemplado en la Planificación Hidrológica estos cálculos, ni se aborda esta problemática en la Normativa de los Planes Hidrológicos de Demarcación vigentes.

EL CONCEPTO EQUÍVOCO DE “AHORRO DE AGUA” EN EL REGADÍO

El efecto de ahorro o déficit que produce una modernización de regadíos en la cuenca solo se puede obtener cuando se comparan los balances de masas antes y después de la modernización.

Pero por su parte, como método para establecer el denominado “ahorro potencial”, el MAPA utiliza tradicionalmente el aumento porcentual de las eficiencias (de conducción y de regadío) que propone el proyecto; de forma que será este mismo valor numérico el porcentaje de disminución porcentual de las aportaciones iniciales al regadío el que se considere como “ahorro potencial”. En el siguiente apartado analizaremos las consecuencias e incapacidad de reducir con este método de obtención del “supuesto ahorro” la presión sobre las cuencas hidrográficas.

Se ha considerado erróneamente que cualquier reducción en los suministros (USO) es un buen indicador per se del “ahorro efectivo” que beneficia a la cuenca; lo que es del todo incorrecto, ya que hay que tener en cuenta la pérdida para la cuenca que suponen la reducción de los retornos. Pero, como hemos visto, para que se produzca ahorro de agua real en beneficio de las cuencas la reducción de suministro debe ser obligatoriamente superior a la reducción de retornos que produce la aplicación del agua en parcela con un sistema más eficiente. De no hacerse así se reducen los recursos disponibles y se aumenta la presión por extracción sobre los embalses y las masas de agua.

Recordemos que, cuanto más eficiente es la aplicación del agua al cultivo más agua se consumirá en relación a los aportes (uso) y ello conllevará una mayor reducción de retornos. Entonces, conseguir ahorro real para las cuencas (reducción de la presión por extracción de las cuencas estimado a través del índice WEI+) **supone realizar fuertes restricciones de agua al regadío modernizado**. Por otro lado, la reducción de fugas en el sistema de conducciones que lleva agua al regadío supone una ganancia (nueva oferta) neta para el regadío, si no se toma previamente una medida de gobernanza del agua que suponga una reducción de aportaciones equivalente al 100% de del volumen recuperado de dichas fugas.

La experiencia hasta ahora del análisis de casos concretos constata que conseguir ahorro de agua para las cuencas mediante modernización es bastante complicado e improbable, ya que en la práctica supone que el ahorro solo se puede conseguir disminuyendo del consumo (evapotranspiración) del regadío modernizado. Si no se quiere perder capacidad productiva para el regadío tras la modernización, se debería mantener la Evapotranspiración del cultivo a los niveles previos, aunque no se ahorraría agua para la cuenca.

A MODO DE CONCLUSIÓN

Por el momento, tras los sucesivos Planes de Modernización de Regadíos, ni en la Normativa de los Planes Hidrológicos de Demarcación vigentes o en revisión ni en la del PRTR (fondos “next generation”) se ha contemplado que puedan existir déficits de cuenca derivados de los retornos “perdidos” por la modernización. Consideran que, con el aumento de eficiencia se puede conseguir la misma productividad (mismo consumo) con menos cantidad de suministro (USO) de agua. Esta afirmación puede llegar a ser cierta, pero en la práctica se produce un “efecto rebote” porque las Autoridades del agua no reducen el suministro (USO) lo suficiente como para impedir el incremento de consumo (de evapotranspiración) y recuperar con antelación para la cuenca el agua de impulsión y los retornos del riego por superficie, que se ven reducidos tras la modernización.

Por la experiencia recogida hasta ahora, se constata que conseguir ahorro de agua para las cuencas mediante modernización es bastante improbable. Cuando se destine a ahorrar agua y al mismo tiempo atender a objetivos sociales, la reducción de los suministros deberá diseñarse de forma que deba igualarse o disminuir la capacidad productiva del regadío (evapotranspiración). En la práctica esto se consigue únicamente con una reducción de caudales de las aportaciones brutas previas, en general cercana al 50%, que se deberán destinar a los usos y

caudales circulantes de la cuenca hidrográfica (**Figura 4**). Es requisito para ello que los regantes se beneficien gratuitamente de la mejora de la calidad de vida y de la tecnificación, al tiempo se permita ahorrar realmente agua para las cuencas; aunque no quita el aumento de los nuevos costes energéticos de impulsión del agua. No obstante, esta posibilidad debe justificarse caso por caso, como excepciones demostradas al artículo 9 de la DMA, y asegurar su contribución a la mejora de las masas de agua según sus objetivos. Por el contrario, el resto de los proyectos de modernización que aumentan el CONSUMO de agua deberán ser sometidos a evaluación ambiental, demostrar que cumplen el principio DNSH y seguir el artículo 4.7 de la DMA para proyectos que afectan al estado de las masas de agua.

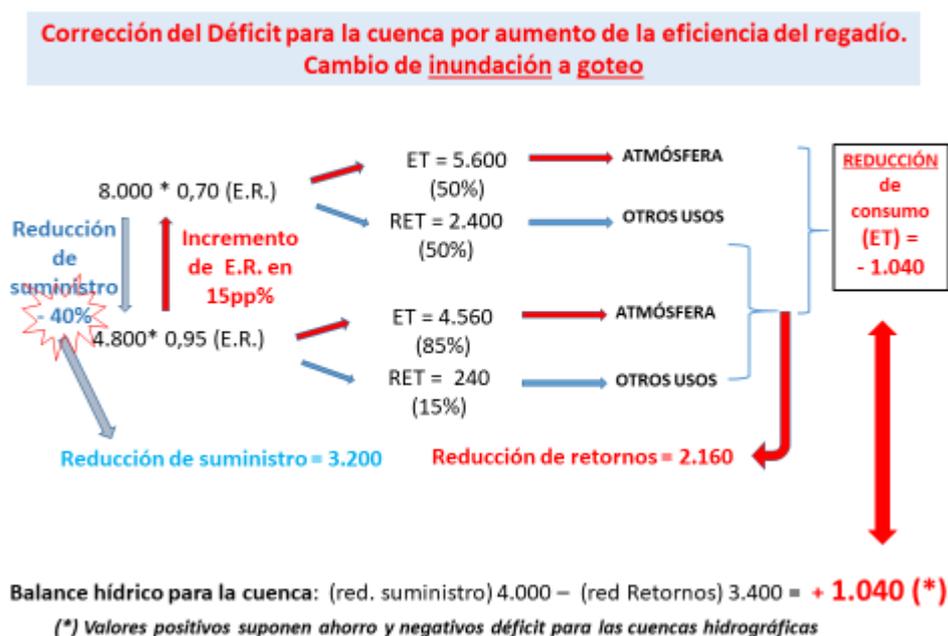


Figura 4. Balance hídrico antes-después de la modernización para conseguir ahorro en la cuenca



Trabajamos para conservar la naturaleza para las personas y la vida silvestre.

juntos es posible. wwf.es