

Trabajo Fin de Máster

ANÁLISIS DE LA REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEPURADAS EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR Y PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE EN UN BANCO DE DATOS

Intensificación: TRATAMIENTO DE AGUAS

Autor:

CARLES PARDO ROS

Tutor:

DANIEL AGUADO GARCÍA

Cotutor/es:

MIGUEL MARTIN MONERRIS

NIEVES MONDEJAR MARTÍN

Julio de 2017



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

máster en ingeniería
hidráulica y medio ambiente
mihma



Resumen del Trabajo de Fin de Máster

Datos del proyecto

Título del TFM en español: Análisis de la reutilización de aguas residuales en la Demarcación Hidrográfica del Júcar y propuesta de integración de la información disponible en un banco de datos.

Título del TFM en inglés: Analysis of the reuse of treated wastewater in the Jucar River Basin and proposed integration of available information in a database.

Título del TFM en valenciano: Anàlisi de la reutilització d'aigües residuals depurades en la Demarcació Hidrogràfica del Xúquer i proposta d'integració de la informació disponible en un banc de dades.

Alumno: CARLES PARDO ROS

Tutor: DANIEL AGUADO GARCÍA

Cotutor/es:

MIGUEL MARTÍN MONERRIS

NIEVES MONDEJAR MARTÍN

Director experimental:

Fecha de Lectura: Julio de 2017

Resumen

Español

En el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar se contempla la reutilización de aguas residuales depuradas desde distintos puntos de vista y con diferentes objetivos, según las diferentes unidades y áreas competentes en la materia. Así, se habla de aguas que disponen o no de concesión o autorización de reutilización (en cuanto a la utilización y gestión administrativa del dominio público hidráulico), otras que tienen el carácter de asignación o de reserva (en la planificación de cuenca), o aquellas que se contemplan desde el punto de vista del cumplimiento de los objetivos medioambientales, suponiendo o no, un vertido al dominio público hidráulico por disponer de derecho de utilización y cumplir con los requisitos de calidad exigidos.

El objetivo de este trabajo es realizar una recopilación y análisis de la información disponible respecto a la reutilización de las aguas residuales en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, en el que se contemplen los diferentes conceptos y puntos de vista. Para ello se estudian los expedientes y se revisan y completa la información relativa a los derechos de reutilización y las autorizaciones de vertido, se recopilan datos sobre las instalaciones de regeneración y sobre las reutilizaciones que se llevan a cabo actualmente, comprobando el grado de cumplimiento de la normativa vigente (Real Decreto 1620/2007).

La información disponible se integra en una nueva aplicación informática (Base de datos Access) que permite relacionar y mantener actualizados los diferentes aspectos de la reutilización de aguas depuradas, creando una herramienta de análisis y trabajo para uso común en los diferentes departamentos de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Se gestiona información procedente de distintos orígenes: ALBERCA (Registro de Aguas de las Confederaciones Hidrográficas), Área de calidad de Aguas (Confederación Hidrográfica del Júcar) y EPSAR (Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana).

Finalmente y en base a la información recopilada y dispuesta en la base de datos, se realiza un diagnóstico sobre la situación actual de la reutilización de las aguas residuales en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

Valenciano

En l'àmbit de la Demarcació Hidrogràfica del Xúquer es contempla la reutilització d'aigües depurades desde diferents punts de vista i amb diferents objectius, segons les diferents unitats i àrees competents en la matèria. Així, es parla d'aigües que disposen o no de concessió o autorització de reutilització (en quant a la utilització i gestió administrativa del domini públic hidràulic), altres que tenen el caràcter d'assignació o de reserva (en la planificació de conca), o aquelles que es contemplen desde el punt de vista del compliment dels objectius mediambientals, s'oposant o no, un vessament a domini públic hidràulic per disposar de dret d'utilització i complir amb els requisits de qualitat

exigits.

L'objectiu d'aquest treball es realitzar una recopilació, actualització i anàlisi de la informació disponible respecte a la reutilització de les aigües residual en l'àmbit de la Demarcació Hidrogràfica del Xúquer, en el que es contemplen els diferents conceptes i punts de vista. Per a això s'estudien els expedients i es revisen i es contempla la informació relativa als drets de reutilització i les autoritzacions de vessament, es recopilen dades sobre les instal·lacions de regeneració i sobre les reutilitzacions que es duen a terme actualment, comprovant el grau de compliment de la normativa vigent (Reial Decret 1620/2007)

La informació disponible s'integra en una nova aplicació informàtica (Base de dades de Access) que permeta relacionar i mantindre actualitzats els diferents aspectes de la reutilització d'aigües depurades, creant una ferramenta d'anàlisi i treball per a us comú en els diferents departaments de la Confederació Hidrogràfica del Xúquer. Es gestiona informació procedent de distints orígens : ALBERCA (Registre d'aigües de les Confederacions Hidrogràfiques), Àrea de Qualitat d'Aigües (Confederació Hidrogràfica del Xúquer) i EPSAR (Entitat Pública de Sanejament d'Aigües Residuals de la Comunitat Valenciana)

Finalment i en base a la informació recopilada i disposta en la base de dades, es realitza un diagnòstic sobre la situació actual de la reutilització de les aigües residuals en l'àmbit de la Demarcació Hidrogràfica del Xúquer.

Inglés

Within the ambit of the Júcar River Basin the wastewater reuse is contemplated from different points of view and with various objectives, depending on the different unities and competent areas of the subject. Afterwards, it is talked about waters that may have a concession or reuse authorization (referring to the use and administrative management of the hydraulic public domain), waters with a reserve character (hydrologic planning) and others that are contemplated from an environmental fulfilment goals and their points of view, involving or not a discharge into the hydraulic public domain as they

have the rights and the required quality parameters to use them.

The main point of this report is to make a compilation, create an analysis and update the available information regarding the reuse of wastewater in the Júcar River Basin, considering the different concepts and points of view. To accomplish the objective the records will be analysed and the reuse rights and discharge authorization information will be reviewed and completed. The compilation of information will create a database about the regeneration installation and the reuse projects that are being carried out actually, ascertaining the fulfilment degree of the current normative (Royal Decree 1620/2007)

The available information will be integrated in a computer application (Acces Data Base) that will allow to relate and keep updated the different details about the wastewater reuse, making analysis and working as a tool for the common use between the different departments of the Júcar River Basin Authority. It will manage information from various origins: ALBERCA (River Basin Water Register), Quality Water Area (Jucar River Basin Authority) and EPSAR (public waste water treatment organization of the Valencian Community)

Finally, based on the information compiled and disposed in the database, it will realise a diagnostic about the actual reuse of wastewater situation in the Jucar River Basin.

Palabras clave español (máximo 5): Reutilización de aguas residuales, Demarcación Hidrográfica del Júcar, Base de datos, Calidad de las aguas.

Palabras clave valenciano (máximo 5): Reutilització d'aigües residuals, Demarcació Hidrográfica del Xúquer, Base de dades, Qualitat de les aigües

Palabras clave inglés (máximo 5): Wastewater reuse, Jucar River Basin, Database, Water quality

Índice

Índice de Tablas	3
Índice de Figuras	5
Glosario	7
Acrónimos.....	7
1. Introducción	8
1.1 La Reutilización de aguas	8
1.2 Situación de la reutilización de aguas	10
1.2.1 Unión Europea.....	10
1.2.2 Estado español	13
1.3 Marco Normativo	16
1.3.1 Unión europea.....	16
1.3.2 Países miembros.....	17
1.3.3 Estado español	20
1.4 Ámbito de estudio	22
1.5 Antecedentes	24
2. Objetivos	33
3. Desarrollo del proyecto.....	34
3.1 Tratamiento previo de la información	34
3.2 Creación de una aplicación informática de gestión, proyecto REUTILIZA.....	37
3.2.1 Estructura de la base de datos de reutilización de aguas.	38
3.2.2 Funciones principales de la aplicación REUTILIZA.....	43
3.2.3 Futuras líneas de trabajo.....	45
4. Análisis de la situación de la reutilización de aguas en el ámbito de la Confederación	
Hidrográfica del Júcar	59
4.1 Situación actual de la reutilización de las aguas residuales en la Comunidad Valenciana	
(Ámbito CHJ)	59

4.1.1 Situación de la reutilización de las aguas residuales en la Comunidad Valenciana, por provincia y área de explotación de la Confederación Hidrográfica del Júcar	63
4.1.2 Usos de las aguas depuradas en la Comunidad Valenciana dentro del ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar.	65
4.1.3 Evolución de la reutilización en la Comunidad Valenciana 2012-2016(Ámbito CHJ).....	66
4.2 Concesiones/autorizaciones complementarias de reutilización en la Confederación Hidrográfica del Júcar	72
4.3 Volúmenes reutilizados no autorizados y volúmenes disponibles de reutilización en la Comunidad Valenciana (ámbito CHJ)	78
5. Conclusiones.....	84
6. Bibliografía	88

Índice de Tablas

Tabla 1. Usos del agua regenerada en España. (Iglesias, R, 2009).....	14
Tabla 2. Masas de aguas superficiales en el ámbito territorial de la CHJ (Confederación Hidrográfica del Júcar, 2017)	23
Tabla 3. Información de interés y su fuente de procedencia para el desarrollo de una aplicación informática de gestión de aguas reutilizadas.....	34
Tabla 4. Criterios establecidos en dos de los campos de ALBERCA para la clasificación de registros de reutilización de aguas.....	35
Tabla 5. Campos originales de la hoja de datos generada en el tratamiento previo de información y su descripción asociada.	36
Tabla 6. Campos y tipo de datos presentados en el formato de tabla proporcionado por la EPSAR a la Confederación Hidrográfica del Júcar a partir del 2012.....	39
Tabla 7. Volúmenes depurados y reutilizados en la Comunidad Valenciana, ámbito CHJ (EPSAR 2016, Aplicación REUTILIZA).....	60
Tabla 8. Usos del agua reutilizada en la Comunidad Valenciana 2016, ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA)	65
Tabla 9. Volúmenes vertidos y reutilizados en la Comunidad Valenciana 2012-2016, ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA).	66
Tabla 10. Proporción de volumen reutilizado respecto del volumen tratado en la Comunidad Valenciana 2012 - 2016 (Aplicación REUTILIZA).....	68
Tabla 11. Volúmenes vertidos y reutilizado en la Comunidad Valenciana (DPH) 2012 -2016, ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA).....	68
Tabla 12. Volúmenes vertidos y reutilizado en la Comunidad Valenciana 2012 – 2016 (DPMT), ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA).....	69
Tabla 13. Reutilización entregada en PINEDO 2 (2012 – 2016, EPSAR)	70
Tabla 14. Comparación reutilización regularizada efectiva en 2013 y 2015 (DPMT) (Aplicación REUTILIZA)	71
Tabla 15. Expedientes aprobados y en trámite de concesión en la CHJ (Aplicación REUTILIZA).....	73
Tabla 16. Expedientes de reutilización dentro del ámbito de la CHJ cuyas aguas proceden de una instalación NO gestionada por la EPSAR y cuyo volumen supera los 0,1 hm ³ (Aplicación REUTILIZA). 75	
Tabla 17. Expedientes de reutilización con mayores volúmenes de reutilización otorgados y cuyas aguas proceden de una instalación gestionada por la EPSAR, ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA).	76

Tabla 18. EDARs con mayores volúmenes de reutilización no autorizados en la Comunidad Valenciana, ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA).....	80
Tabla 19. EDARs con mayores volúmenes disponibles de ser reutilizados en la Comunidad Valenciana, ámbito CHJ. (Aplicación REUTILIZA)	82

Índice de Figuras

Figura 1. Volúmenes de agua reutilizados por países europeos y su ratio agua reutilizada/agua depurada.(Mediterranean wastewater reuse report, EU Water Initiative 2007)	11
Figura 2. Salida del modelo de potencial de reutilización de aguas residuales en los países Europeos con horizonte a 2025.(Tysa Consulting 2013)	12
Figura 3. Volumen reutilizado en España, 2006. (MAPAMA, 2010).....	13
Figura 4. Distribución del número de sistemas de reutilización en el estado español. (CEDEX, 2009)	15
Figura 5. Ámbito territorial de la CHJ superpuesto a las provincias de España, junto con las masas de aguas superficiales y las limitaciones fronterizas con las Cuencas Hidrográficas colindantes (afeccionesalplaneamientourbanístico.wordpress, 2017).....	22
Figura 6. Proceso para la obtención de una concesión de aguas.(Manual para la tramitación de concesiones de aguas, Confederación Hidrográfica del Duero, 2011)	26
Figura 7. Proceso para la obtención de la concesión o autorización complementaria de reutilización de aguas (Guía para la aplicación del RD 1620/2007, 2010)	28
Figura 8. Interfaz del Programa ALBERCA.	29
Figura 9. Diagrama de introducción de expedientes de reutilización hasta llegar a la B.D de Reutilización	41
Figura 10. Estructura de la conexión con las fuentes de información de la aplicación REUTILIZA.	42
Figura 11. Formulario introducción de expedientes de reutilización en la interfaz de la aplicación REUTILIZA.	43
Figura 12. Sistema de alertas desarrollado en la aplicación REUTILIZA.....	45
Figura 13. Buscador de Expedientes de Reutilización en la aplicación REUTILIZA.	47
Figura 14. Información referente al expediente de reutilización en la interfaz de la aplicación REUTILIZA.	49
Figura 15. Información referente a la captación en la interfaz de la aplicación REUTILIZA. Cada uno de los puntos (1 a 18) hace referencia a:	50
Figura 16. Análisis de la situación de la reutilización de aguas en una EDAR concreta en la interfaz de la aplicación REUTILIZA.....	52
Figura 17. Grado de adecuación de los Expedientes de Reutilización con el RD 1620/2007 en la interfaz de la aplicación REUTILIZA. Cada uno de los puntos (1 a 11) hace referencia a:	55

Figura 18. Usos previstos para el AR en los expedientes asociados y su calidad exigida según el RD 1620/2007.	56
Figura 19. Volúmenes depurados y reutilizados en la Comunidad Valenciana 2016, ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA)	61
Figura 20. EDARs pertenecientes a la Comunidad Valenciana y al ámbito CHJ, en superposición a aquellas EDARs que destinan parte de sus aguas a reutilización (EPSAR 2016, Elaboración propia)	63
Figura 21. Volúmenes reutilizados y depurados por provincias de la Comunidad Valenciana 2016, ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA)	63
Figura 22. Volumen reutilizado por zona de explotación de la CHJ, en la Comunidad Valenciana (Aplicación REUTILIZA)	64
Figura 23. Distribución de la reutilización de aguas en la Comunidad Valenciana (ámbito CHJ)(EPSAR 2016, Elaboración propia).....	64
Figura 24. Usos del agua depurada en la Comunidad Valenciana, ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA)	66
Figura 25. Volúmenes vertidos y reutilizado en la Comunidad Valenciana 2012 - 2016, ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA).	67
Figura 26. Volúmenes vertidos y reutilizado en la Comunidad Valenciana 2012 – 2016 (DPH), ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA).....	69
Figura 27. Volúmenes vertidos y reutilizado en la Comunidad Valenciana 2012-2016 (DPH), ámbito de la CHJ (Aplicación REUTILIZA)	70
Figura 28. Número de solicitudes de obtención de Aguas regeneradas registradas en la CHJ desde 1973 hasta 2016 (Aplicación REUTILIZA)	72
Figura 29. Usos de las AR de los Expedientes aprobados en la CHJ. (Aplicación REUTILIZA)	74
Figura 30. Comparativa del Volumen total otorgado a través de C/AC de reutilización con la totalidad de los expedientes aprobados.(Aplicación REUTILIZA).....	77
Figura 31. Volumen reutilizado no autorizado en la Comunidad Valenciana y ámbito de la CHJ. (Aplicación REUTILIZA)	79
Figura 32. Volúmenes disponibles de reutilización en la Comunidad Valenciana, ámbito CHJ.(Aplicación REUTILIZA).....	81

Glosario

Reutilización de aguas - Aplicación de aguas utilizadas antes de su devolución a Dominio Público en un nuevo uso privativo tras haberse sometido a procesos de depuración establecidos en la correspondiente autorización de vertido.

Agua residual depurada - Agua resultante de los procesos de depuración pertinentes para que pueda ser vertida al medio.

Agua regenerada - Agua resultante de los procesos de desinfección y adecuación necesarios para que esta pueda ser aprovechada en otros usos privativos.

Reutilización entregada - Agua residual depurada que ha sido entregada para un segundo aprovechamiento y así ha sido registrada.

Reutilización otorgada - Derechos de reutilización de agua residuales que han sido concedidos a través de la Concesión/Autorización complementaria correspondiente.

Reutilización otorgada efectiva - Agua residual depurada que ha sido entregada para un segundo aprovechamiento y así ha sido registrada y además se dispone de la Concesión/Autorización complementaria correspondiente para hacerlo.

Agua con carácter de asignación de reserva - Agua que en el Plan Hidrológico vigente ha sido contemplada y asignada a un uso previsto, asegurando así el futuro abastecimiento del uso mencionado.

Acrónimos

DPH - Dominio Público Hidráulico

DPMT - Dominio Público Marítimo Terrestre

AR - Agua regenerada

TFM - Trabajo Final de Máster

CHJ - Confederación Hidrográfica del Júcar

AGDPH - Área de Gestión del Dominio Público Hidráulico

ACA - Área de Calidad de Aguas

C/AC - Concesión/Autorización complementaria de reutilización de aguas

1. Introducción

1.1 La Reutilización de aguas

El agua dulce es un recurso poco abundante sobre la superficie terrestre que se convierte en escaso con los usos poblacionales actuales: abastecimiento, higiene, agricultura, industria etc. Problemas medioambientales globales como el cambio climático reducen las reservas mundiales de agua dulce y agravan las sequías de las regiones áridas y semiáridas. Además la contaminación de suelos y aguas superficiales reduce la disponibilidad del recurso y pone de manifiesto la vulnerabilidad de poblaciones y comunidades que se enfrentan a retos cada vez más grandes para abastecer sus necesidades. *(Naciones Unidas, 2016)*

En este marco de preocupación y con una población creciente, regiones con escasez de agua como la mediterránea van necesitando cada vez más cantidad para su uso doméstico, industrial, agrícola y comercial. Sumando esto a una reducción de las reservas naturales, parece evidente que aparezcan nuevas alternativas como la reutilización de aguas residuales.

La reutilización se entiende como la aplicación de aguas utilizadas antes de su devolución a Dominio Público Hidráulico [DPH] para un nuevo uso privativo tras haberse sometido a procesos de depuración establecidos en la correspondiente autorización de vertidos. *(MAPAMA, 2010)*

En el ámbito nacional la reutilización de aguas residuales como es entendida actualmente tiene sus primeros orígenes en la Ley de Aguas de 1985, donde se empiezan a solicitar los primeros volúmenes de agua depurada para ser reutilizados en la agricultura. No obstante, la reutilización indirecta, aquella que no utiliza agua depurada directamente sino que capta agua del DPH justo después de que el agua depurada haya sido vertida a éste, lleva produciéndose desde mucho antes.

Es a partir de la modificación de la ley de Aguas del 11/2005 y más adelante con la aprobación del Real Decreto 1620/2007 sobre el Régimen Jurídico de Reutilización de

Aguas Residuales donde empieza a existir un mayor control sobre la reutilización de aguas y sobre el proceso de tramitación, otorgamiento y posterior seguimiento de una concesión de reutilización de aguas.

Unido a esta evolución legislativa existe un incremento en la demanda de las aguas regeneradas [AR], aguas adecuadas para su utilización en un segundo uso. El estrés hídrico de zonas como las mediterráneas incrementa la presión por el recurso. Además, el grado de conocimiento que se dispone sobre la calidad y la seguridad de la aplicación de AR, favorecen una mayor aceptación social y por lo tanto una mayor demanda de este tipo de aguas.

A pesar de este incremento en el uso y demanda de AR, la situación coyuntural está lejos de ser la deseada, las barreras económicas siguen siendo el principal obstáculo a salvar. El coste de la desinfección de las aguas hasta alcanzar las calidades exigidas en la legislación, unido a los costes de distribución que en muchos casos se requiere para transportar el recurso desde la estación de tratamiento de aguas hasta el usuario final, dificultan la implantación de la reutilización de aguas.

Este tipo de dificultades de implantación son muy notables para la reutilización de aguas provenientes de estaciones depuradoras costeras en la zona mediterránea. Las grandes aglomeraciones se sitúan cerca de la costa, generando un gran volumen de agua residual susceptible de ser aprovechado como recurso. No obstante, transportar esta agua para abastecer una demanda agrícola cercana, supone habitualmente realizar un bombeo para superar el desnivel generado al construir la estación de tratamiento de aguas residuales en el emplazamiento más favorable para la recogida de aguas por fuerza gravitatoria. (*Sanz & Gawlik, 2014*).

Por lo tanto, cada solicitud de reutilización de aguas requiere de una evaluación del caso analizando los costes y beneficios tanto económicos como ambientales. Esto supone que las Confederaciones Hidrográficas tienden cada vez más a un mayor control y seguimiento, contemplando la reutilización de las aguas residuales tanto desde puntos de vista de gestión medioambiental del DPH, como de Panificación Hidrológica de Cuenca.

Las estaciones depuradoras ya no son consideradas como instalaciones industriales de mitigación y amortiguación de impactos a las masas de agua, sino como instalaciones recuperadoras de recursos. Agua con potencialidades de uso y nutrientes valiosos son obtenidos con tratamientos eficientes. La gestión y promoción de estos nuevos recursos está captando la atención tanto de administraciones públicas como de empresas privadas.

En este contexto de incremento de demanda de AR, unido a las dificultades de implantación y distribución del recurso, se plantea el presente Trabajo Final de Máster [TFM] .Un proyecto con objetivos de facilitación de gestión administrativa y difusión de información.

1.2 Situación de la reutilización de aguas

1.2.1 Unión Europea

La implementación de la reutilización de aguas residuales a nivel europeo y sobre todo a nivel Mediterráneo está poco desarrollada, principalmente si se compara con otras regiones con estrés hídrico como California, Japón o Australia. *(Bixio y Wintgens, 2006)*

El volumen total de reutilización de aguas a fecha de 2007 suponía 964 hm³/año, un 2.4% del total del efluente depurado. España es el país a la cabeza con 347 hm³/año, seguido por Italia con 233 hm³/año. En la Figura 1 se visualiza el volumen reutilizado por países europeos, relacionado con el porcentaje de agua reutilizada respecto al total de agua depurada. *(EU Water Initiative 2007)*

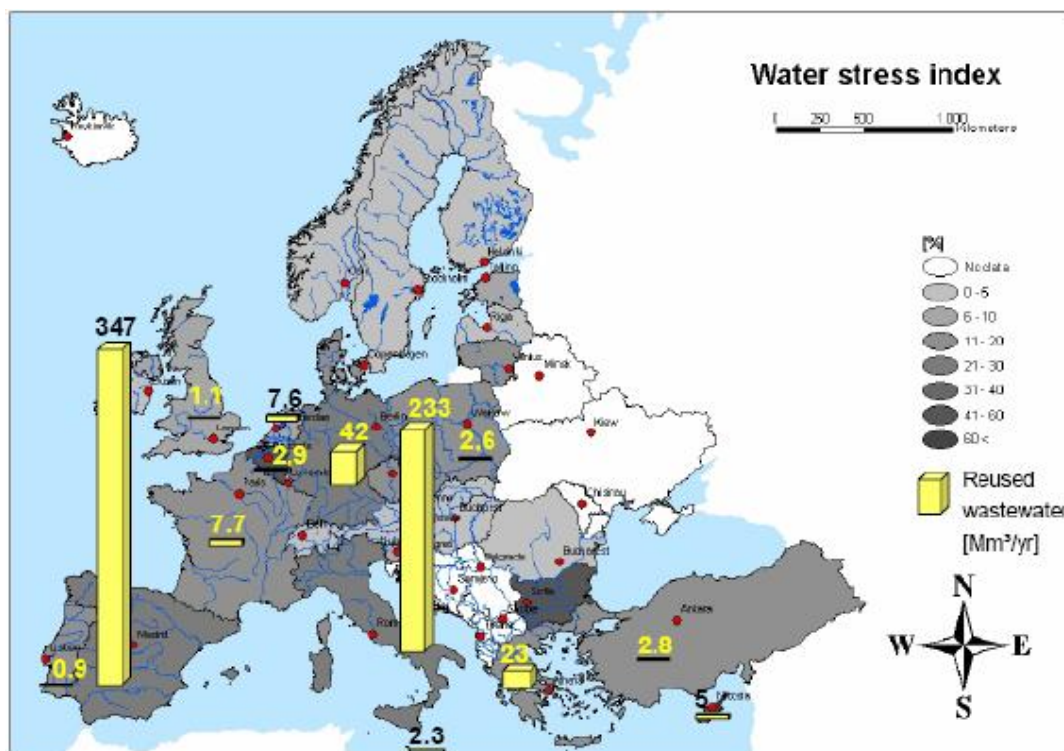


Figura 1. Volúmenes de agua reutilizados por países europeos y su ratio agua reutilizada/agua depurada. (Mediterranean wastewater reuse report, EU Water Initiative 2007)

El ratio de agua reutilizada/agua depurada es mayor en países como Chipre (100%) y Malta (60%) mientras que países mediterráneos de mayores dimensiones como Grecia, Italia y España tienen ratios de entre un 5% y 12%.

Dentro de la Unión Europea, tres cuartos de la reutilización de aguas se destina a la agricultura y el resto se reparte casi equitativamente entre aplicaciones industriales, infiltración al terreno y aplicaciones ambientales. No obstante, la utilización del AR es desigual en las diferentes regiones europeas. En la zona mediterránea el AR se utiliza predominantemente en agricultura (44% de los proyectos) seguido de los usos urbanos y ambientales (37% de los proyectos). En cambio, en la Europa continental la reutilización urbana y medioambiental es predominante (51% de los proyectos), seguido de las aplicaciones industriales (33% de los proyectos). (EU Water Initiative, 2007).

A pesar de las barreras legales y el escaso desarrollo del concepto de reutilización en ciertas partes del territorio, el potencial para la utilización de las AR en la Unión

Europea es elevado. Muchos países están generando políticas y planes específicos de desarrollo para las próximas décadas. España e Italia se espera que tengan el mayor desarrollo en este tipo de proyectos a corto plazo. Una estimación sobre el potencial volumen reutilizado llevada a cabo por TYPESA Consulting para la Unión Europea, basándose en modelos matemáticos, indica un volumen reutilizado de 3.222 Hm³/año para 2025. Esto supondría un aumento de un 230% respecto el volumen reutilizado en 2007 (Figura 2).

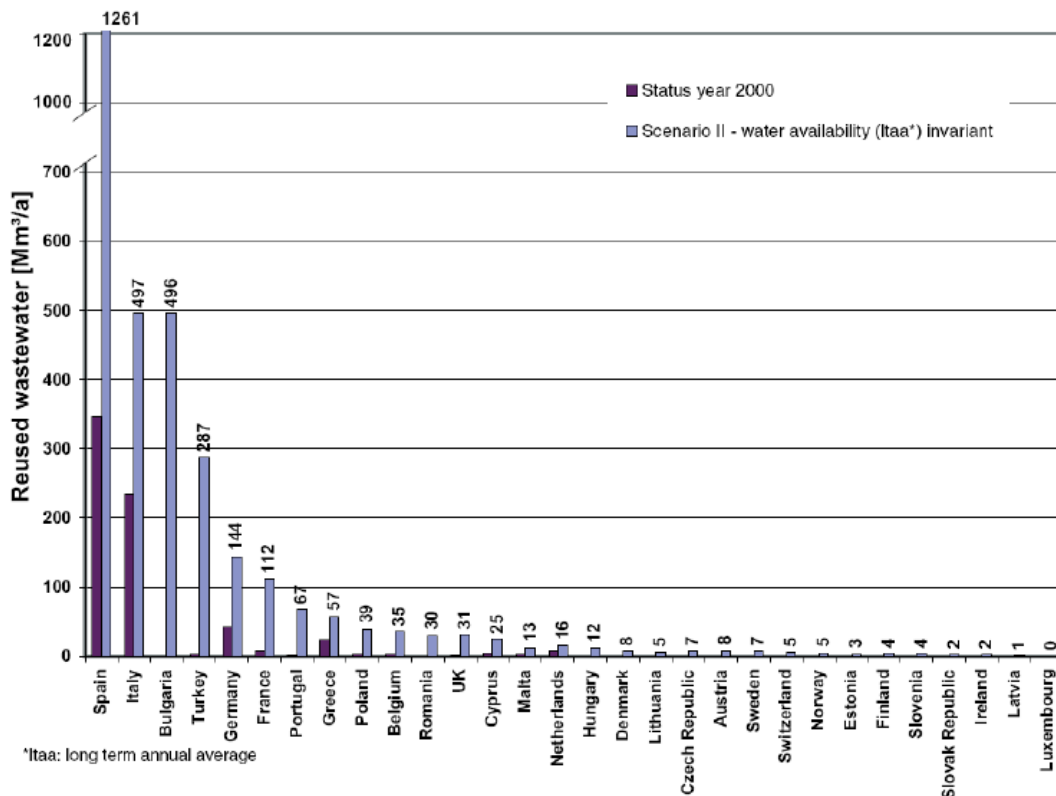


Figura 2. Salida del modelo de potencial de reutilización de aguas residuales en los países Europeos con horizonte a 2025.(Typs Consulting 2013)

Estamos por lo tanto ante un escenario de crecimiento encabezado por la región mediterránea, con países ya consolidados en el ámbito y otros con horizontes muy prometedores. Las políticas nacionales y acuerdos comunitarios en los próximos años dictaminarán el alcance de la reutilización de aguas dentro de la comunidad europea.

1.2.2 Estado español

La reutilización de aguas es actualmente una realidad en diversas zonas de España. Existe una diferencia significativa en la implantación de este tipo de proyectos entre el noroeste y sudeste de la Península, debido sobre todo al estrés hídrico que sufren las regiones del sudeste. En estas zonas el desarrollo de la reutilización de aguas ha sido mucho mayor.

Según el “Informe sobre la situación de la reutilización de efluentes depurados en España” (CEDEX, 2008), el volumen de agua reutilizada en España en 2006 alcanzó los 368 hm³/año aproximadamente. En la Figura 3 se muestran los volúmenes de agua reutilizados en las diferentes Confederaciones Hidrográficas españolas.



Figura 3. Volumen reutilizado en España, 2006. (MAPAMA, 2010)

Por demarcaciones Hidrográficas destacan el Júcar y el Segura, con 128.4 hm³/año y 104.8 hm³/año respectivamente. Además, cabe resaltar el alto volumen reutilizado respecto del total, por los dos archipiélagos del país, Baleares y Canarias con 28.2 hm³/año y 17.8 hm³/año. En el otro lado de la balanza se sitúan las demarcaciones vertientes al Atlántico donde no existe estrés hídrico y la reutilización tiene escasa relevancia.

Los usos principales del total de AR se despliegan en la Tabla 1.

Tabla 1. Usos del AR en España. (Iglesias, R, 2009)

Usos	Caudal hm ³ /año	Porcentaje %
Riego agrícola	261,4	70,9
Usos municipales	14,7	4,03
Usos recreativos y campos de golf	26,0	6,8
Usos ambientales	65,1	17,7
Usos industriales	1,0	0,27
Otros usos	1,0	0,30
Total	368,2	100

El riego agrícola supone unos 261,4 hm³/año (70,9% del total), sin contar con los riegos de zonas forestales o cultivos leñosos que aprovechan también el agua residual. Contando con estos volúmenes se alcanzarían los 310 hm³/año, más del 80% del total reutilizado. (Iglesias.R, 2016)

El segundo uso es el ambiental, donde se incluyen restauración de humedales e infiltración de acuíferos. A este uso se destinan 65,1hm³/año (17,7% del total). El tercer uso más habitual son los usos recreativos con 26 hm³/año, especialmente el riego de campos de golf. Finalmente estaría el uso urbano donde se reutilizan 14,7 Hm³/año en riego de parques urbanos y jardines. (Iglesias.R, 2016)

El mayor número de sistemas de reutilización se encuentra en el arco mediterráneo, archipiélago de Baleares, Canarias y Comunidad de Madrid (Figura 4). Destaca la concentración de proyectos de este tipo a lo largo del levante español, donde se encuentran las instalaciones con mayor capacidad de generar AR, como es la EDAR de Pinedo con una capacidad proyectada de reutilización de 103 Hm³/año. (Iglesias.R, 2016)

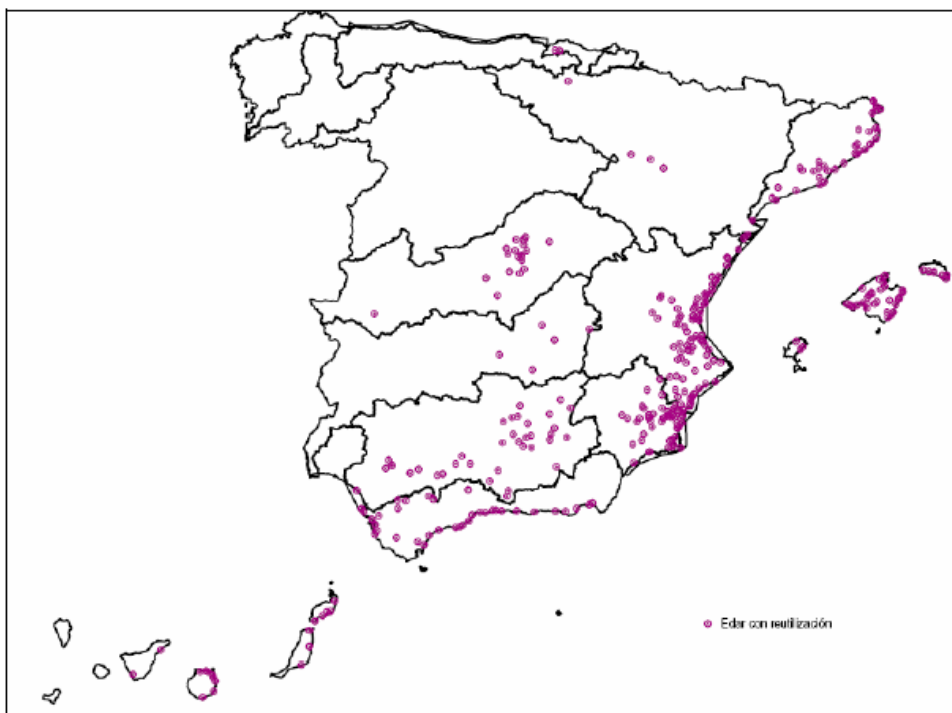


Figura 4. Distribución del número de sistemas de reutilización en el estado español. (CEDEX, 2009)

España, a la cabeza de la Unión Europea en volumen de agua reutilizada, se perfila como el país líder en la instauración de políticas e infraestructuras que permitan maximizar el uso de AR. No obstante, los datos proporcionados por el CEDEX en 2006 de 368,2 Hm³/año reutilizados solo suponen un 11% respecto al total del agua depurada, lo que evidencia un largo porcentaje de mejora. El MAPAMA en 2012 amplía el volumen reutilizado a 408 Hm³/año aumentando este porcentaje.

Entre los limitantes principales y barreras a salvar para potenciar la la reutilización de aguas, se destacan (CEDEX, 2008) :

- Deficiencias en la gestión y explotación de sistemas de depuración.
- Existencia de vertidos incontrolados en los colectores municipales que dificultan la depuración y por tanto la reutilización de las aguas.
- Inversión inicial elevada en los sistemas de regeneración.
- Necesidad de adaptar el régimen concesional a los usos existentes de aguas regeneradas.

1.3 Marco Normativo

1.3.1 Unión europea

En la Unión Europea en su conjunto, el 44 % de la captación de agua se emplea para la producción de energía, el 24 % para agricultura, el 21 % para el abastecimiento público y el 11 % para actividades industriales (*Agencia Europea del Medio Ambiente, 2006*). No obstante, estas cifras ocultan diferencias significativas por lo que al uso del agua se refiere desglosado por sectores. En el sur de Europa, por ejemplo, la agricultura representa hasta el 60 % del total de agua captada, llegando hasta el 80 % en ciertas zonas. Además prácticamente la totalidad del agua utilizada para la producción de energía vuelve a las masas de agua, al contrario de lo que ocurre con el agua utilizada para la agricultura. (*Agencia Europea del Medio Ambiente, 2006*)

Entre las normativas relativas a la protección de los recursos hídricos y el fomento de una gestión sostenible cabe destacar:

- **Directiva Comunitaria 91/271** aprobada en 1991. Regula el tratamiento de las aguas residuales urbanas antes de su vertido, fijando en el Anexo 1 las condiciones de calidad y los plazos de cumplimiento para cada tipo de instalación.
- **Directiva Comunitaria 96/61** aprobada en 1996. Enfocada a la prevención integrada de la contaminación en actividades industriales, donde se establecen medidas para la prevención y reducción de la contaminación del suelo, el aire y el agua en este tipo de actividades.
- **Directiva comunitaria 91/676** aprobada en 1991. Directiva de especial relación con la reutilización de aguas residuales, centrada en la protección del agua frente la contaminación por nitratos procedentes de la agricultura. La directiva dirige su punto de mira entre otras cosas a la contaminación de nitratos provenientes del riego agrícola, con su consiguiente relación con la aplicación de AR.

Con el transcurso de los años y la incorporación de nuevos estados miembros, la Unión Europea detecta la necesidad de crear medidas que protejan las aguas tanto en términos cualitativos como cuantitativos y garantizar así su sostenibilidad.

Así entra en vigor el 22 de diciembre del 2000 la **Directiva Marco del Agua** que asienta bases de protección y mejora de los estados de las aguas, gestión sostenible y planes hidrológicos. Es en esta directiva donde se contempla la reutilización de aguas residuales como medida complementaria a elaborar por los organismos de cuenca.

Pese a considerar la reutilización de aguas como una de las posibles medidas para alcanzar los objetivos de la Directiva Marco del Agua, no existen unos estándares de calidad de agua reutilizada comunes para toda la Unión Europea, pudiendo diferir estos, tanto en parámetros analizados como en valores límites admisibles, de unos países a otros. Esta falta de armonización de criterios supone problemas a la hora de distribuir productos agrícolas irrigados con AR.

En diciembre de 2015, la Comisión Europea presentó el nuevo paquete de economía circular que contempla una serie de acciones para promover una mayor reutilización del agua a nivel de la UE, entre las que se encuentra “El desarrollo de una legislación mínima a nivel europeo en materia de reutilización de agua”. Este proyecto se gesta con la intención de trascender barreras establecidas por normativas nacionales, alcanzando finalmente unos criterios de calidad unificados que potencien la reutilización dentro de la Unión.

Así pues, y aunque existen notables discrepancias entre los estados miembros a la hora de establecer estos requisitos mínimos, es previsible que surja una nueva normativa europea que establezca un escenario diferente para la reutilización de aguas residuales.

1.3.2 Países miembros

Existen diferencias sustanciales dentro de las regulaciones nacionales en los países miembros de la Unión Europea.

En los países mediterráneos la reutilización de aguas residuales está presente en las legislaciones nacionales, estableciendo los criterios y estándares necesarios:

- **Chipre** – En 1990 se establecen una serie de criterios provisionales para la reutilización de aguas depuradas con destino agrícola. En el Decreto 296/03.06.05, estos criterios son aprobados y acompañados de una guía para el uso seguro y eficiente de este tipo de recurso.
- **Francia** - Las autoridades sanitarias publican en 1991 “Guía para la utilización de aguas residuales tras su tratamiento en riego agrícola y espacios verdes”, obligando a los usuarios de estas aguas a presentar una solicitud de utilización en la cual se aplican una serie de restricciones.

Siguiendo esta publicación en Febrero de 1996 la asociación de Suministro de agua publica una serie de recomendaciones técnicas para asegurar la concordancia con la guía de utilización de aguas residuales.

- **Grecia** -La reutilización de aguas debe aplicarse según lo definido en el JMD 5673/400/1997 (GG B’ 192/1997) donde se determinan la medidas y procedimiento para la reutilización de aguas residuales.
- **Italia** – la reutilización de aguas residuales para el riego fue regulada desde 1977 y hasta 2003 por el Acto de Protección del Agua, siendo considerado este uso como un tratamiento extensivo.

En el 2003 se publica un decreto ministerial (DM 185/2003) con una revisión mucho más completa de la reutilización de aguas en Italia. Finalmente en el 2006 se publica un decreto ministerial (DM 152/2006) donde se regula completamente el uso de las aguas residuales.

- **Malta**- A pesar de que la reutilización es importante en el país, No hay regulaciones ni guías aplicables
- **Portugal** – En 1998 el DL 236/87(Legislación Nacional) define en sus anexos los requerimientos que un agua regenerada debe tener para ser usada en el riego agrícola, teniendo en cuenta metales, microbiología y salinidad entre otros

parámetros. Más tarde, en 2005 el NP 4434 asienta estándares de calidad y esquemas de tratamiento para la obtención de aguas regeneradas.

En 2010 se aprueba una Guía Nacional para la reutilización de aguas residuales, documentando los controles de calidad y mencionando el precio de la reutilización y quien debería hacerse cargo.

En contraposición a los países mediterráneos, países del norte y centro de Europa tienen este marco normativo muy poco desarrollado. En **Alemania** por ejemplo, existen regulaciones en algunos estados federales donde se incentiva la recogida y reutilización del agua de lluvia, no obstante no existe legislación específica para la reutilización de aguas residuales. Otros como **Reino Unido**, desarrollan un marco de referencia para la consolidación de criterios para la reutilización de aguas residuales, con referencias a la utilización de estas para el uso humano, sirviendo como ayuda a la hora de implementar un proyecto de reutilización de aguas. En el 2003, **Bélgica** y su Autoridad Regional Flamenca del Agua proponen unos criterios de reutilización de aguas basados en la EPA (Agencia de Protección medioambiental Americana), pero no se registra ninguna aplicación a la regulación normativa del país. En **Hungría**, por ejemplo, no existe regulación específica, no obstante el Programa Medioambiental bajo la Decisión 96/2009 promueve el uso sostenible del agua y el reciclaje de esta con el objetivo de proteger y preservar la calidad de las aguas.

Se trata pues de aproximaciones regulatorias o menciones relativas al uso eficiente del agua, pero en ningún caso se desarrollan marcos normativos sólidos.

En el resto de países: Austria, Bulgaria, Eslovenia, Eslovaquia, Estonia, Dinamarca, Finlandia, Holanda, Irlanda, Letonia, Lituania, Polonia, República Checa y Suecia, no hay regulaciones ni guías aplicables.

1.3.3 Estado español

En el ámbito nacional existen regiones con serios problemas en la disponibilidad de recursos hídricos, sobre todo las regiones mediterráneas y algunas zonas del sector central. Destaca la acusada irregularidad de las precipitaciones en el Mediterráneo con prolongados periodos de sequía y episodios pluviométricos catastróficos. Adquieren gran importancia en este ámbito los recursos y la reutilización de agua como recurso sustitutivo a explotar (*Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, 2015*)

Los orígenes del ordenamiento jurídico de la reutilización en la legislación española se remonta a la Ley 29/1985, de 2 de agosto, actualmente recogida en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Hasta esa fecha, la reutilización ha tenido un papel bastante secundario pero tras la modificación del texto refundido de la Ley de Aguas introducidas por la Ley 11/2005, de 22 de junio, y la aplicación del programa A.G.U.A., comenzó a tener un papel más relevante. (*MAPAMA, 2010*)

Entre las referencias principales a la reutilización de aguas dentro de la legislación cabe destacar:

- **Real Decreto Legislativo 1/2001.** Regulación del DPH y del uso del agua. Se define que es el Gobierno quien establecerá las condiciones básicas para la reutilización de las aguas determinando la calidad exigible según el uso previsto.

Asimismo, se establece que la reutilización de aguas requerirá de la concesión administrativa correspondiente, salvo en el caso de que fuese solicitada por el titular de una autorización de vertido de aguas ya depuradas, en cuyo caso se requerirá solamente una autorización administrativa.

- **Real Decreto 849/1986.** Reglamento de Dominio Público Hidráulico (RDPH). Determina las condiciones y trámites necesarios para la concesión de la reutilización de aguas. En dicho Reglamento se indica que el otorgamiento

de dicha concesión corresponde al organismo de cuenca, previo informe preceptivo de las autoridades sanitarias de las Comunidades Autónomas, que tendrá carácter vinculante. Además, se prohíbe la utilización directa de las aguas depuradas residuales para el consumo humano, excepto en el caso de situaciones catastróficas o de emergencia, en las que mediante controles y garantías que fijen las autoridades sanitarias, puede autorizarse con carácter transitorio por el organismo de cuenca.

Finalmente, en diciembre de 2007 se promulga el **Real Decreto 1620/2007** por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de aguas depuradas. Este Real Decreto define el concepto de reutilización e introduce la denominación de Agua Regenerada (AR), determina los requisitos necesarios para llevar a cabo la actividad de utilización de AR, establece los procedimientos para obtener la concesión y recoge los criterios mínimos obligatorios exigibles para la utilización de las AR según los usos.

Siguiendo la línea del RD 1620/2007 en 2010 se publica la versión preliminar del Plan Nacional de Aguas Reutilizadas. El plan persigue mejorar el estado de las masas de agua según la ley de Aguas de 1985, fomentando el correcto uso de las aguas reutilizadas, a través de iniciativas y planes de las administraciones públicas. Además prevé la identificación y ejecución de las infraestructuras necesarias con un presupuesto estimado de 349 millones de euros.

1.4 Ámbito de estudio

El ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar [CHJ], situado geográficamente en el extremo central este de la Península Ibérica, viene definido por el Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, donde se indica que incluye todas las cuencas hidrográficas que viertan sus aguas al mar Mediterráneo, entre la desembocadura de los ríos Segura y Cenja, incluyendo también este último. Su superficie es de 42.851 km². (Confederación Hidrográfica del Júcar, 2017)

La cuenca territorialmente abarca términos de las provincias de Valencia, Castellón, Alicante, Teruel, Cuenca, Albacete y Murcia. (Figura 5)

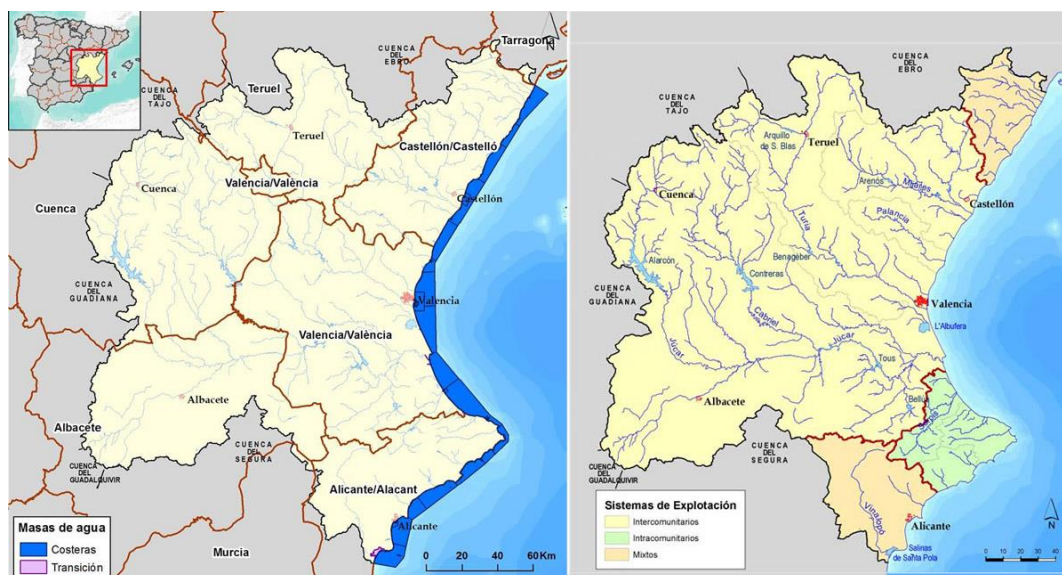


Figura 5. Ámbito territorial de la CHJ superpuesto a las provincias de España, junto con las masas de aguas superficiales y las limitaciones fronterizas con las Cuencas Hidrográficas colindantes (afeccionalplaneamientourbanístico.wordpress, 2017)

El clima propio de la zona es un clima típico mediterráneo con veranos cálidos y con inviernos suaves. La pluviosidad media anual es de unos 500 mm, no obstante existe una gran variabilidad espacial con valores a 300 mm en las regiones más meridionales, mientras que en otras zonas alcanza valores superiores a 750 mm. (Confederación Hidrográfica del Júcar, 2017)

En el ámbito de CHJ se han definido 304 masas de agua superficial categoría río, que se pueden clasificar en función de su naturaleza (naturales, muy modificada o artificial), tal y como se puede observar en la tabla siguiente:

Tabla 2. Masas de aguas superficiales en el ámbito territorial de la CHJ (Confederación Hidrográfica del Júcar, 2017)

	Naturales	Muy modificadas	Artificiales	Totales
Asimilables a ríos	239	34	3	276
Asimilables a lagos y embalses	-	27	1	28
Totales	239	61	4	304

Los principales ríos del ámbito territorial de la CHJ son: Cenia, Mijares, Palancia, Turia, Júcar, Serpis y Vinalopó, aunque los ríos Júcar y Turia, con una longitud de 512 y 280 km respectivamente son los más importantes. Los cauces que constituyen la red fluvial principal tienen un régimen de aportaciones marcadamente mediterráneo, caracterizado por períodos más secos en verano y crecimiento de caudales circulantes durante el otoño. *(Confederación Hidrográfica del Júcar, 2017)*

La población permanente en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar es de 5.162.163 habitantes (Confederación Hidrográfica del Júcar, 2017). La demanda total de agua, es del orden de 3.230 hm³ anuales, de los que el sector agrario emplea el 79%. Un 17% de la demanda se emplea para satisfacer los usos urbanos (incluido el uso industrial conectado a red). El sistema de explotación con mayor demanda hídrica es el Júcar, donde se emplea cerca de la mitad de la demanda total de la CHJ. *(Confederación Hidrográfica del Júcar, 2017)*

La agricultura, acorde con su demanda agraria (incluyendo secano y regadío) es la actividad económica que ocupa casi la mitad del ámbito territorial de la Confederación.

Se trata de un territorio con elevado estrés hídrico donde conviven grandes extracciones agrarias con elevadas poblaciones, sobre todo en la costa. La optimización

del recurso es una de los principales objetivos de la administración pública en esta Cuenca Hidrográfica.

1.5 Antecedentes

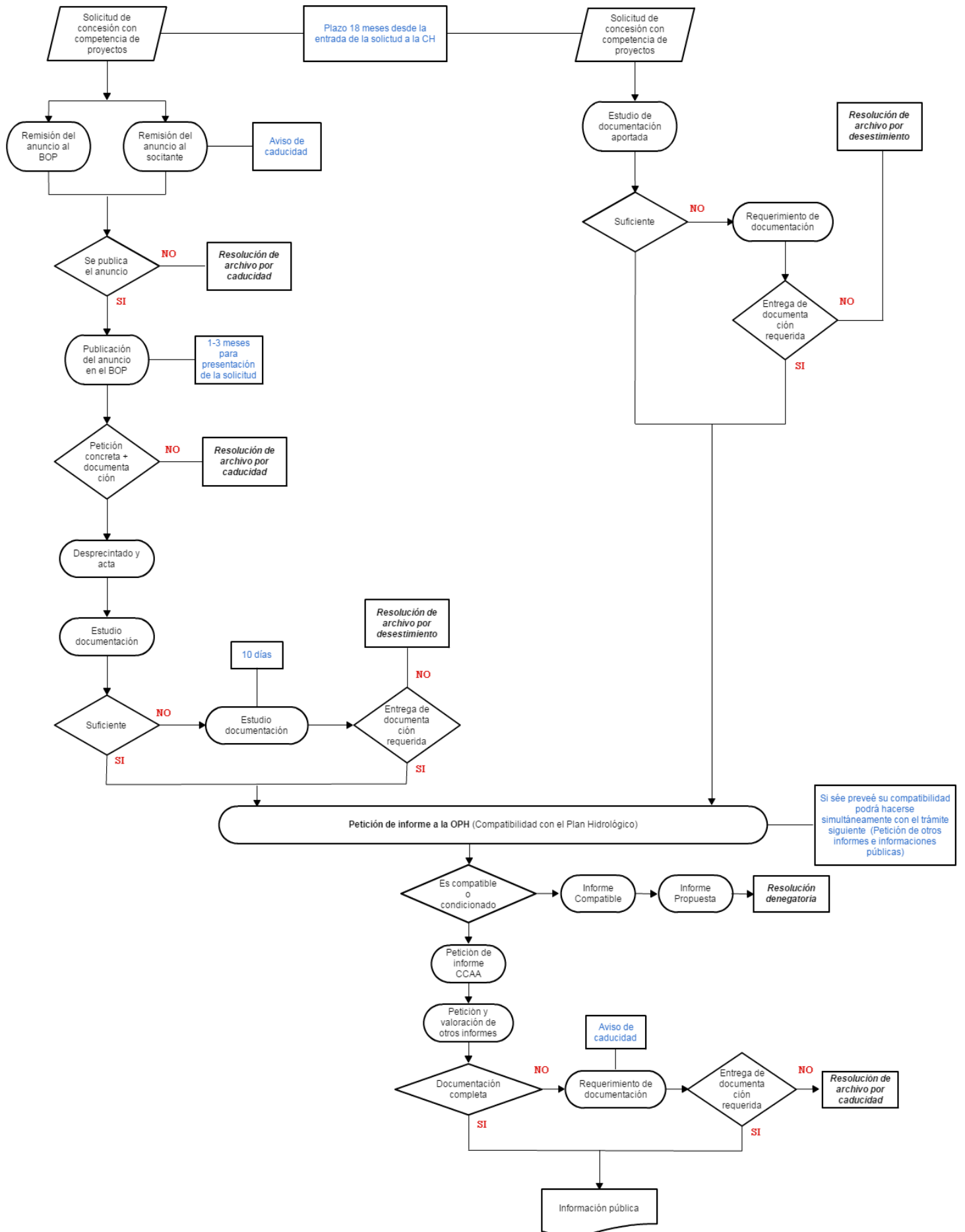
Desde la CHJ se pretende dinamizar la reutilización de aguas, consiguiendo una mejora de la calidad de las aguas en el DPH y liberando recurso de calidad para usos más exigentes. Entre los planes e iniciativas de mejora destaca la optimización de la evaluación de las solicitudes y la gestión de la información.

La reutilización de aguas residuales dentro de la CHJ involucra distintas áreas competentes, cada una con un papel fundamental. Actualmente cada solicitud de reutilización de aguas es tramitada por el Área de Gestión de Dominio Público Hidráulico [AGDPH] evaluando la idoneidad de la solicitud.

Los procedimientos para obtener una concesión de reutilización de aguas residuales son dos, en función de quien sea el peticionario:

El peticionario es un tercero que no es concesionario de la primera utilización ni titular de la autorización de vertidos. En este caso el solicitante realizará el proceso general establecido RD 849/1986 RDPH.(MAPAMA,2010)

El proceso burocrático se puede representar en el siguiente diagrama (Figura 6)



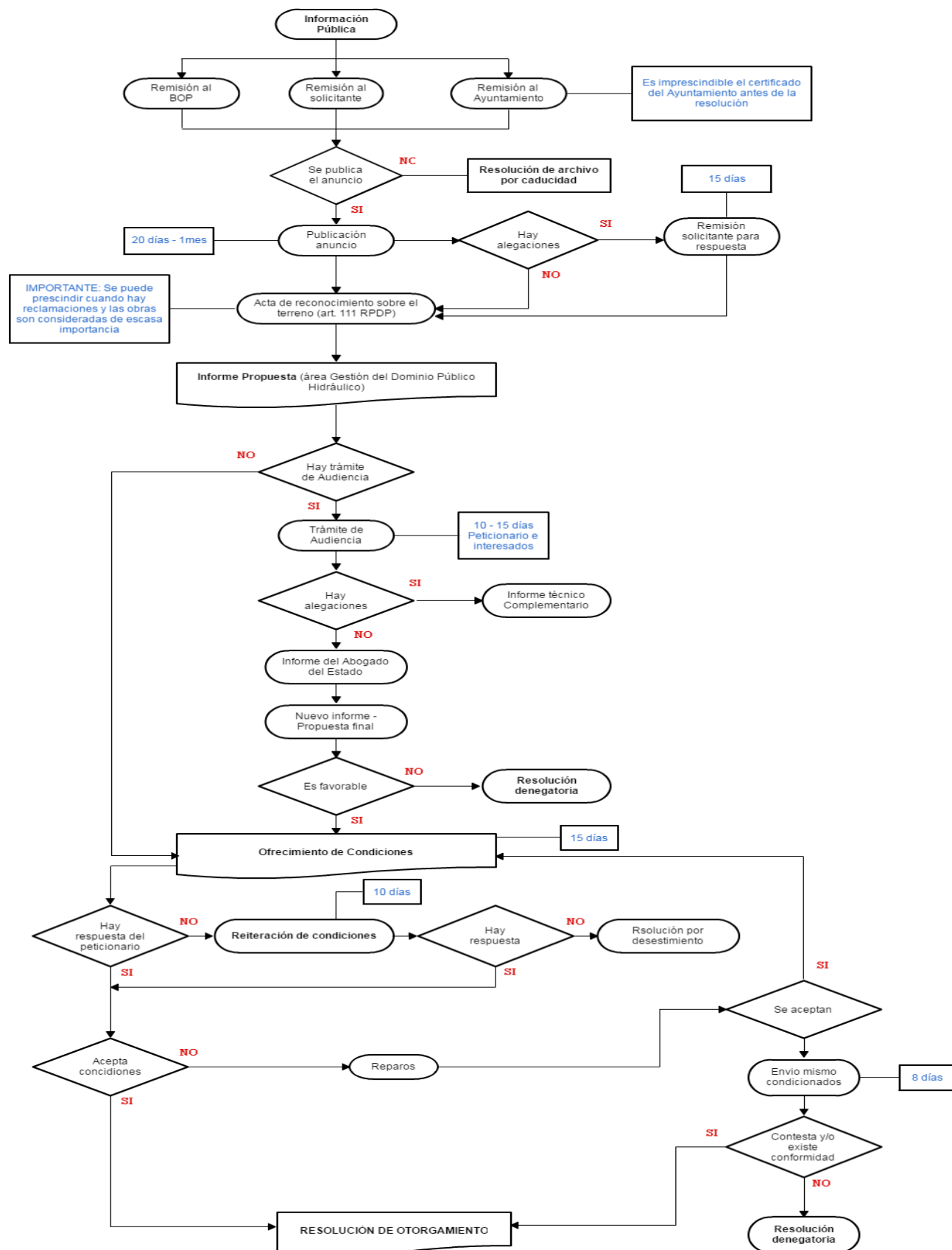


Figura 6. Proceso para la obtención de una concesión de aguas. (Manual para la tramitación de concesiones de aguas, Confederación Hidrográfica del Duero, 2011)

La tramitación de una Concesión de reutilización aguas residuales se realizará de acuerdo con el RD 849/1986, RDPH, procediendo por distintas vías dependiendo de si procede competencia de proyectos o no.

El peticionario presentará su petición concreta y el documento técnico correspondiente, incluyendo el proyecto con los estudios y planos asociados. Si la documentación es suficiente, se realizará el informe de compatibilidad con el Plan Hidrológico.

Se realizará un proceso de información pública, acorde con el RD 849/1986 RDPH, para finalmente ofrecer unas condiciones de concesión una vez el ADGPH verifique la validez de todos los trámites realizados en su informe propuesta. Si las condiciones son aceptadas por el peticionario, se le otorgará la concesión de reutilización de aguas residuales. La duración total del trámite es de 18 meses. *(Confederación Hidrográfica del Duero, 2011)*

Por otra parte, en el caso de que **el peticionario sea el primer usuario de la concesión de aguas o el peticionario sea titular de la autorización de vertido**, el procedimiento es más corto y directo. (Figura 7)

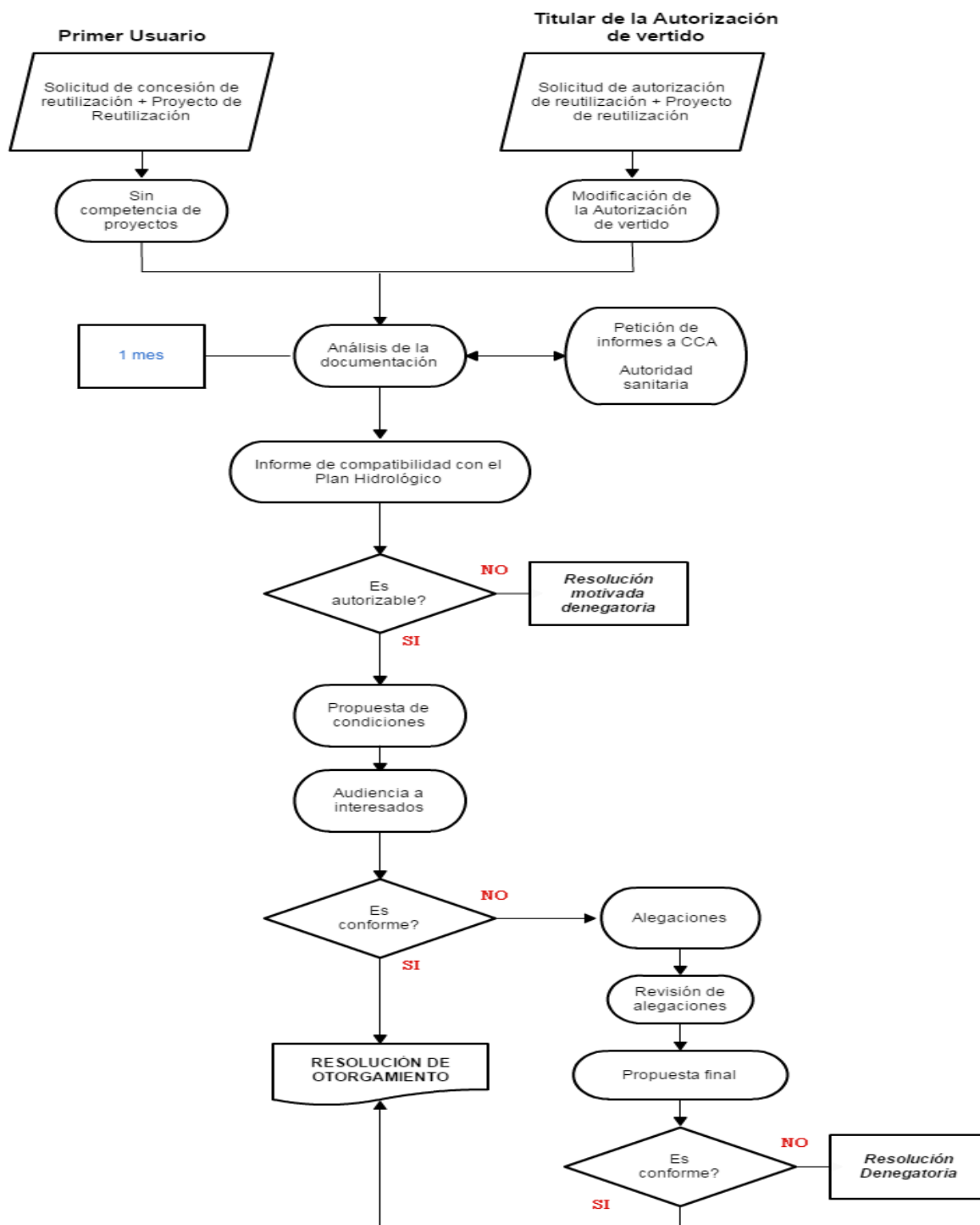


Figura 7. Proceso para la obtención de la concesión o autorización complementaria de reutilización de aguas (Guía para la aplicación del RD 1620/2007, 2010)

En estos casos el procedimiento modificará la autorización de vertido u otorgará la concesión de manera más directa. Al igual que en el procedimiento anterior se realiza el informe de compatibilidad con el Plan Hidrológico, para ofrecer una condiciones

previas a la resolución definitiva. El plazo de tramitación es de 6 meses. *(Guía para la aplicación del RD 1620/2007, 2010)*

Una vez empezado el proceso de tramitación, a la solicitud de concesión se le asigna una referencia local compuesta por el año, tipo de expediente y orden de creación, Ejemplo: 1994CR0045.

Este expediente se guarda en el programa ALBERCA (Registro Nacional de Aguas de las Confederaciones Hidrográficas). ALBERCA contiene todos los aprovechamientos de agua actualmente declarados por sus titulares. Esta recopilación incluye la referenciación geográfica y espacial de la toma y los usos de los cuales consta cada aprovechamiento (Figura 8). (MAPAMA, 2017)

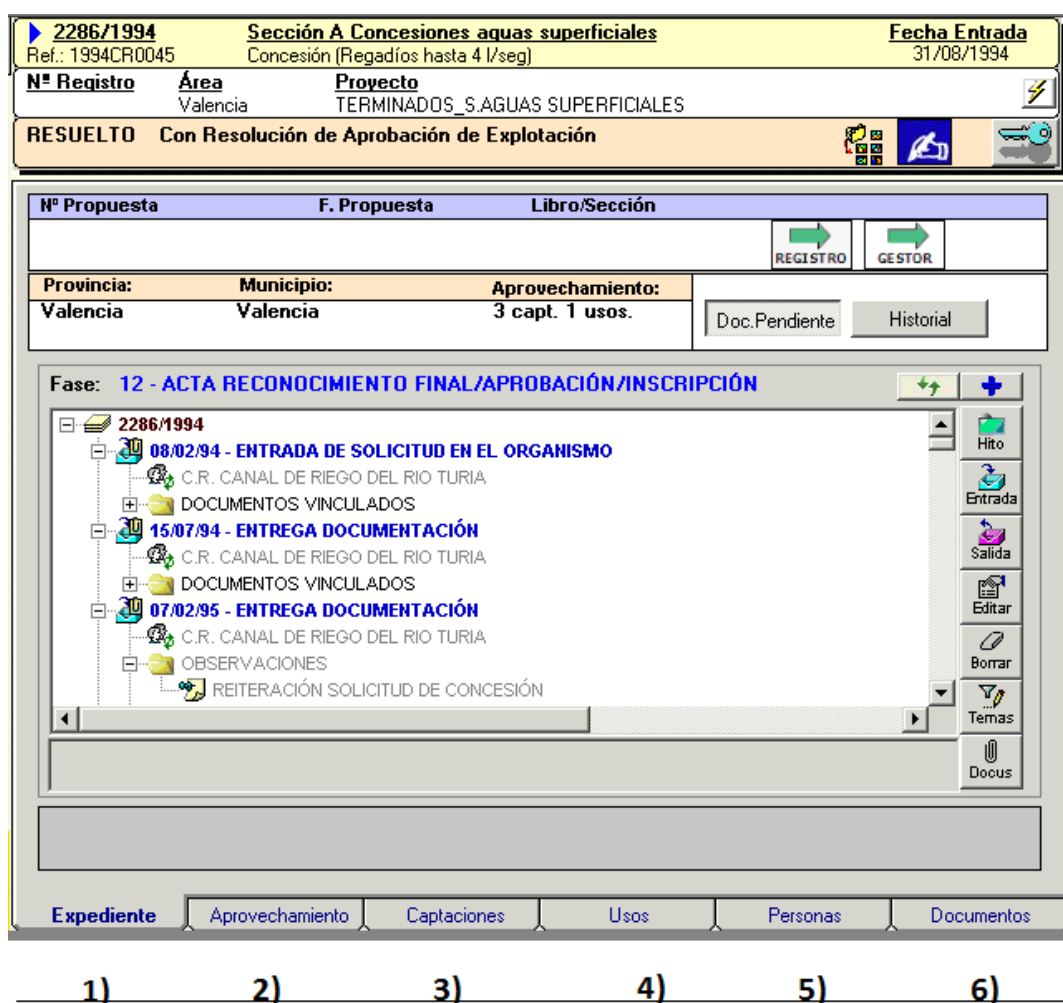


Figura 8. Interfaz del Programa ALBERCA. Cada una de las pestañas (1 a 6) corresponde a:

- 1) *Información referente al Expediente*
- 2) *Volúmenes de aprovechamiento*
- 3) *Datos referentes a las captaciones asociadas*
- 4) *Usos del agua solicitada*
- 5) *Titulares del Expediente*
- 6) *Documentos tramitados*

De este momento en adelante, los movimientos asociados al expediente serán registrados en dicho programa y aquellos datos relevantes a la concesión irán siendo incluidos en el expediente. En definitiva, el proceso de tramitación queda reflejado de manera informática en ALBERCA.

Como complemento adicional, la CHJ, cuenta con una aplicación de gestión documental, el buscador BALDUQUE. Este buscador permite encontrar documentación asociada al expediente y almacenada en el servidor de la CHJ. BALDUQUE supone un complemento práctico al programa ALBERCA de uso exclusivamente interno.

Mediante estos dos programas y la experiencia práctica del tramitador resulta fácil y cómodo trabajar con los expedientes de manera individual. **La principal dificultad surge al interrelacionar unos expedientes con otros y a su vez con las captaciones de las que proceden.**

Actualmente no existe un sistema de conexión entre los expedientes de reutilización y las estaciones de aguas residuales de las cuales se obtiene el agua más allá de la referencia que se le hace en el propio expediente. ALBERCA únicamente almacena el nombre de la captación y el volumen que se va a obtener de ella.

Esta carencia supone que si deseamos conocer todos los expedientes, titulares y volúmenes de reutilizaciones autorizados que proceden de una misma EDAR, además de toda aquella información referente a la propia EDAR y que pueda condicionar la reutilización de sus aguas, deberemos realizar un esfuerzo notable de búsqueda y consulta.

Es este sistema de búsqueda y análisis multidireccional lo que se pretende conseguir. No solo encontrar información del expediente de reutilización una vez

conocida su referencia, sino poder encontrar el expediente partiendo de diferentes puntos, como la EDAR a la que creemos que está asociado, el expediente de vertidos, o el titular de la concesión/autorización complementaria.

Por otra parte, resulta de gran interés conocer los volúmenes reutilizados, tanto concedidos por derechos como entregados y medidos con caudalímetros in situ, sobre todo desde el punto de vista de la planificación hidrológica.

En la fase de tramitación de la solicitud de reutilización de aguas, se evalúa la compatibilidad con el Plan Hidrológico. Entre otras condiciones, se tiene en cuenta la otorgación previa de otros derechos o las reservas asignadas en una EDAR. En el área de Planificación Hidrológica, la reutilización se contempla también desde el punto de vista de la asignación de reservas para futuros usos. No solo interesa saber el volumen asignado a una concesión/autorización complementaria [C/AC] de reutilización de aguas de forma individual, sino la agregación de todas ellas. Resulta importante conocer el conjunto de C/AC de una EDAR para poder relacionarlas con la capacidad de oferta de este recurso dentro de la propia EDAR. A su vez, este concepto se relaciona con la demanda asociada a la zona de influencia de la EDAR, generando un análisis de capacidad de oferta/demanda que optimice la disposición del recurso. Este conocimiento resulta clave desde la perspectiva de una gestión eficiente.

Asimismo, también el Área de Calidad de Aguas [ACA], encargada dentro de las Confederaciones Hidrográficas de la tramitación y otorgamiento de las autorizaciones de vertido tiene una relación muy directa con la reutilización de aguas. El otorgamiento de una C/AC supone generalmente una reducción del volumen que anteriormente era vertido a DPH. Si se reduce el volumen vertido, se reduce por tanto el canon de vertidos. Además de esto, el fomento de este tipo de aprovechamiento conlleva una mejora de la calidad de las aguas por reducción de vertidos contaminantes. Por ello el ACA necesita tener conocimiento y control no solo de las cantidades, sino de las calidades de las AR.

Hasta el momento, el ACA relacionaba las C/AC con sus respectivos expedientes de vertido de manera manual, con la información disponible. Esta información quedaba reflejada en una base de datos propia de la CHJ, el Censo de Vertidos. Sin embargo, al no disponer de una conexión directa con ALBERCA donde se tramita la C/AC, la relación no

contemplaba todos los expedientes existentes, ni sus estados administrativos actualizados. Por lo tanto, y a pesar de conocer ampliamente las situación de las C/AC importantes, el sistema no resultaba preciso.

Adicionalmente, la reutilización de aguas, involucra a las Confederaciones Hidrográficas en captaciones de la cuales no disponen de gran información por estar fuera de su competencia. Son las EDARs que vierten a Dominio Público Marítimo Terrestre [DPMT]. En estos casos la tramitación del Expediente de Reutilización se realiza a través de las Confederaciones Hidrográficas, pero en cambio, la autorización de vertido es competencia de la Dirección General de Costas.

Esto quiere decir que mientras en el DPH se dispone de información valiosa respecto a los vertidos de las EDARs y de su potencial de reutilización de aguas, se carece de esta información en todas aquellas EDARs que vierten a DPMT, dificultando de manera añadida toda la gestión. En este tipo de casos resulta especialmente dificultosa la consulta y relación de las C/AC con sus EDAR de origen y la información asociada.

Se presenta, por tanto un escenario complejo, donde participan no solo diferentes áreas de una misma Confederación Hidrográfica con programas distintos y bases de datos independientes, sino también organismos externos.

Teniendo en cuenta la situación coyuntural, y las dificultades de interconexión de la información valiosa de reutilización de aguas, se plantea realizar una evaluación de los expedientes tramitados hasta la fecha actual y generar una nueva herramienta que permita una integración de toda la información referente a la reutilización de aguas en un mismo sistema de uso. Este nuevo sistema posibilitaría una gestión más eficaz tanto de futuras solicitudes como de solicitudes ya resueltas. Se contemplará información referente al titular y la estación de tratamiento de aguas desde donde se capta el agua, tanto si vierte a DPH como si vierte a DPMT. Además se considerará toda aquella información referente al contexto hidrológico que rodea el caso.

2. Objetivos

El objetivo final de este trabajo es optimizar la gestión administrativa de la reutilización de aguas en la Confederación Hidrográfica del Júcar.

Para alcanzar este objetivo se realiza una recopilación, actualización y análisis de la información disponible respecto a la reutilización de las aguas residuales en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar siguiendo el siguiente procedimiento:

- **Tratamiento previo de la información**

Recopilación de los expedientes de reutilización de aguas residuales y relación de estos con la información referente a la estación de tratamiento de aguas residuales.

- **Creación de una aplicación informática de gestión**

Integración de la información disponible en un nueva herramienta de gestión interdepartamental en la Confederación Hidrográfica del Júcar.

- **Diagnóstico final**

Evaluación y análisis de la situación de la reutilización de aguas residuales en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar en base a la información recopilada.

3. Desarrollo del proyecto

3.1 Tratamiento previo de la información

Previamente a la gestión y creación de un sistema eficiente de consulta y trabajo, la información referente a la reutilización de aguas disponible en la CHJ es extraída y tratada para su uso.

El conjunto de datos que se pretende aunar y relacionar en un sistema conjunto se despliega en la Tabla 3:

Tabla 3. Información de interés y su fuente de procedencia para el desarrollo de una aplicación informática de gestión de aguas reutilizadas.

Fuente	Datos
Expediente de Reutilización de Aguas Residuales (ALBERCA)	Referencia Local
	Titular/es del Expediente
	Estado administrativo del Expediente
	Fecha de resolución del Expediente
	Descripción de la captación
	Volumen de resolución del Expediente
	Fecha del último movimiento del Expediente
	Volumen del último movimiento
	Usos del agua reutilizada
Expediente de Vertidos (Censo de Vertidos)	Referencia local
	Titular/es del Expediente
	Volumen autorizado en el Expediente

Fuente	Datos
Expediente de Vertidos (Censo de Vertidos)	Coordenadas Punto de vertido
	Coordenadas Punto de control
	Destino del vertido
	Instalaciones de tratamiento de aguas
	Analíticas y autocontroles presentados
Registro de estaciones depuradoras (Petición de datos EPSAR)	Código Macroorganización
	Nombre de la captación
	Volumen depurado
	Volumen reutilizado

Toda la información referente al **Expediente de Reutilización** proviene del programa ALBERCA. Los datos requeridos en la Tabla 3 ya se encuentran previamente introducidos en este programa con lo que lo único que necesitamos es extraerlos.

Se realizará una consulta masiva de expedientes al programa, especificando que todos ellos cumplan los criterios descritos en la Tabla 4. Los campos donde se aplica el criterio están predefinidos en el programa ALBERCA.

Tabla 4. Criterios establecidos en dos de los campos de ALBERCA para la clasificación de registros de reutilización de aguas.

Campo	Criterio
Procedencia del agua	Reutilización de aguas residuales
Tipo de Captación	Captación en depuradora

La consulta a fecha 08/03/2017 arroja un total de **528** expedientes que cumplen estos criterios. Expedientes tanto aprobados, como en trámite de resolución o también aquellos archivados por distintas causas.

Todo el conjunto de datos referente al **Expediente de vertidos** es clasificado por el Área de Calidad de Aguas, información que se organiza y utiliza para la tramitación de dichos expedientes y para consultas de proceso como la resolución del Canon de vertidos.

Este conjunto de datos ha sido introducido paulatinamente en una base informática de datos (Censo de Vertidos). Es de esta base de donde se extraerá la información, por lo que no se requiere completar ninguna información referente a estos expedientes.

En tercer lugar, el **registro de datos de la EPSAR** al que se tiene acceso, se basa en peticiones concretas de información que realiza la CHJ a esta organización. Estas hojas de datos cuentan con toda la información requerida en la Tabla 3.

El obstáculo a salvar en este tratamiento previo es la conexión entre un expediente de reutilización, su correspondiente expediente de vertidos (Si es que dispone o le corresponde) y los datos EPSAR asociados. Para generar esta conexión y poder trabajar sobre ella partimos de la hoja con los 528 Expedientes de Reutilización. En la siguiente tabla se despliegan los campos que posee esta hoja original y aquellos campos que se van a completar para poder generar esta conexión.

Tabla 5. Campos originales de la hoja de datos generada en el tratamiento previo de información y su descripción asociada.

Campo	Descripción	Información disponible	Origen
Expediente de Reutilización	Referencia Local asignada por la CHJ	SI	ALBERCA
Nombre de la Captación	Nombre de la captación de donde se extrae el agua a reutilizar	SI/NO	ALBERCA
Expediente de vertidos	Expediente de vertidos de la captación de donde se extrae el agua a reutilizar	COMPLETAR	
Código EPSAR	Código asignado por la EPSAR a la captación de donde se extrae el agua a reutilizar	COMPLETAR	

Por lo tanto en esta fase se procede a relacionar todos los expedientes de reutilización identificados con sus captaciones correspondientes. Para ello se utiliza como apoyo el nombre de la captación procedente de ALBERCA asociado al expediente de reutilización. Se realizan búsquedas sobre los expedientes en formato físico utilizando el buscador BALDUQUE y se cuenta con el apoyo de técnicos especialistas en el AGDPH y el Servicio de Vertidos.

Tras este proceso de conexión de información, de los 528 expedientes identificados se consiguen relacionar con sus correspondientes Expedientes de Vertido y los códigos proporcionados por la EPSAR un total de 505 Expedientes. De los 23 Expedientes restantes ninguno de ellos tiene resolución de aprobación ni hacen referencia a EDARs de grandes volúmenes, con lo que por dificultades de relación, bien los expedientes les falta documentación por presentar, se denegó el expediente en una fase muy temprana etc , se decide no profundizar más en la relación y archivarlos.

Completada esta información se dispone de una hoja de datos con 528 Expedientes de Reutilización 505 de ellos relacionados con sus correspondientes captaciones, que se utilizará como base para la creación de una aplicación informática.

3.2 Creación de una aplicación informática de gestión, proyecto REUTILIZA

Uno de los principales valores de este proyecto es la creación de una aplicación informática de uso interno que permita tener una visión más precisa de la situación de la reutilización de agua en el ámbito de la CHJ. Persiguiendo este objetivo se realiza todo el análisis y tratamiento de la información para acabar construyendo una base de datos con múltiples formularios de trabajo y análisis.

3.2.1 Estructura de la base de datos de reutilización de aguas.

La base de datos de reutilización de aguas residuales se estructura en tres bloques de datos interrelacionados entre sí a través de una tabla de unión o puente basada en la hoja de datos elaborada en el tratamiento previo de la información.

Los bloques de datos a utilizar son los siguientes:

- Conjunto de datos provenientes de la EPSAR (Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana).
- Conjunto de datos provenientes del Censo de Vertidos.
- Conjunto de datos provenientes del programa ALBERCA (Registro Nacional de Aguas).

A) Datos provenientes de la EPSAR:

Los datos proporcionados por la EPSAR agrupan caudales registrados en las instalaciones de saneamiento. Este tipo de datos nos permite analizar la situación real y compararla con la situación administrativa.

Se trata de un bloque “estático”, es decir su actualización es manual. La EPSAR proporciona los datos a la CHJ a través de peticiones sistemáticas y ordenadas. Se utiliza una petición estandarizada dentro del Área de Calidad de Aguas sobre los caudales tratados y vertidos en las instalaciones de la EPSAR y registrados por sus caudalímetros. Estos datos son almacenados en el servidor de la CHJ y serán importados directamente y de manera manual a la base de datos creada.

Los datos anteriores al 2016 se almacenan como registro histórico mientras que los datos más actuales se utilizan en una hoja de trabajo para crear formularios de comparación y análisis.

Dentro del conjunto de datos podemos encontrar caudales anuales o mensuales:

Caudales anuales: Engloba tanto volúmenes tratados como vertidos y reutilizados clasificados por instalación de saneamiento. Se dispone de un registro histórico (2012-2016) de este tipo de dato.

En los años más recientes la EPSAR proporciona a la CHJ un formato de hoja de datos (Tabla 6) donde se habilita también los volúmenes vertidos según el destino del efluente. Se despliegan los siguientes campos:

Tabla 6. Campos y tipo de datos presentados en el formato de tabla proporcionado por la EPSAR a la Confederación Hidrográfica del Júcar a partir del año 2012.

Campo	Tipo de datos
Código EPSAR	Número
Nombre	Texto
Año	Fecha
Volumen tratado	m ³
Volumen vertido al mar	m ³
Volumen vertido al cauce	m ³
Volumen infiltración al terreno	m ³
Volumen reutilización agrícola	m ³
Volumen reutilización uso recreativo	m ³
Volumen reutilización uso industrial	m ³
Volumen reutilización uso urbano	m ³

Caudales mensuales: Caudales vertidos y reutilizados clasificados de manera mensual según el destino del efluente (Cauce, Mar, Reutilización etc.)

B) Conjunto de datos provenientes del Censo de Vertidos:

Este bloque de datos proviene del Censo de vertidos, gestionado por el ACA. El Censo de vertidos agrupa información relevante referente tanto al vertido como a la instalación asociada. Se trata de una base de datos donde se almacena toda la actividad que se desarrolla en el área de vertidos permitiendo a los técnicos recuperar cualquier dato de un Expediente de manera rápida y cómoda.

Hablamos de información “dinámica”, puesto que las actualizaciones realizadas en el Censo de vertidos son plasmadas en esta base de datos de manera automática a través de una conexión remota ODBC. Por lo tanto, la base de datos cuenta con todas aquellas tablas del Censo de vertidos las cuales interesa usar parte de su información. Estas tablas al estar vinculadas con el Censo de vertidos se mantienen actualizadas por el funcionamiento habitual de los técnicos del Área.

Dentro del conjunto de datos cabe destacar lo siguiente:

Autorizaciones de vertido: Datos referentes a la autorización de vertido: referencia local, estado administrativo, titular, volumen vertido y puntos de vertido y control.

Instalaciones de depuración: Tratamientos de depuración realizados antes de la reutilización o vertido a Dominio Público, si así existen.

C) Conjunto de datos provenientes del programa ALBERCA:

El programa ALBERCA (Registro Nacional de Aguas de las Confederaciones Hidrográficas) contiene la información asociada a los expedientes de captaciones de agua, entre ellas las que son captaciones de aguas residuales como las que nos ocupan.

Esta información es gestionada por el AGDPH y es dentro del programa donde se mantiene la tramitación del expediente, indicándose el estado administrativo actual del expediente y los volúmenes que se otorgan o se prevén otorgar para los usos demandados. Se trata de información “dinámica” puesto que las actualizaciones realizadas en el programa son plasmadas en esta base de datos de manera automática a través de una conexión remota ODBC.

A diferencia del Censo de Vertidos el programa ALBERCA no es modificable y por tanto hay que adaptarse a la disposición de la información. Se extraen los datos de interés a través de tres consultas simultáneas en una base de datos externa y propia de la CHJ que recibe los datos de ALBERCA de manera diaria. (Figura 9)

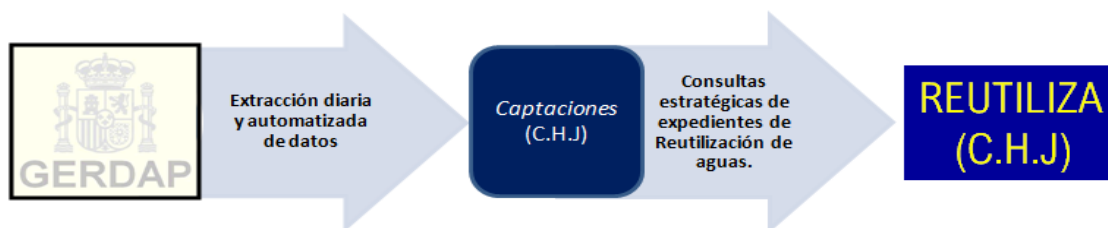


Figura 9. Diagrama de introducción de expedientes de reutilización hasta llegar a la B.D de Reutilización

Se destaca la siguiente información utilizada:

Autorización de reutilización: Datos referentes a la autorización de reutilización: referencia local, estado administrativo del expediente, titular, volumen de reutilización otorgado y uso del agua reutilizada.

Finalmente los tres bloques de datos son relacionados entre sí mediante una tabla de unión o puente donde se aúnan una serie de campos clave que permiten el acceso y la relación entre ellos. Esta tabla está basada en la hoja de datos creada en la fase de tratamiento previo de la información. Esta hoja de datos posee los tres campos clave que nos permiten acceder y recuperar la información de los distintos bloques de datos.

Los campos clave son:

- Expediente de Reutilización
- Expediente de Vertidos
- Código EPSAR

Establecida la relación entre el conjunto de datos se organiza la información en diferentes tablas, consultas y formularios. En la Figura 10 se representa la conexión entre las diferentes fuentes de información.

Finalmente se decide renombrar la base de datos con el nombre de “REUTILIZA” buscando mejorar el la instauración entre los usuarios y su distinción como proyecto.

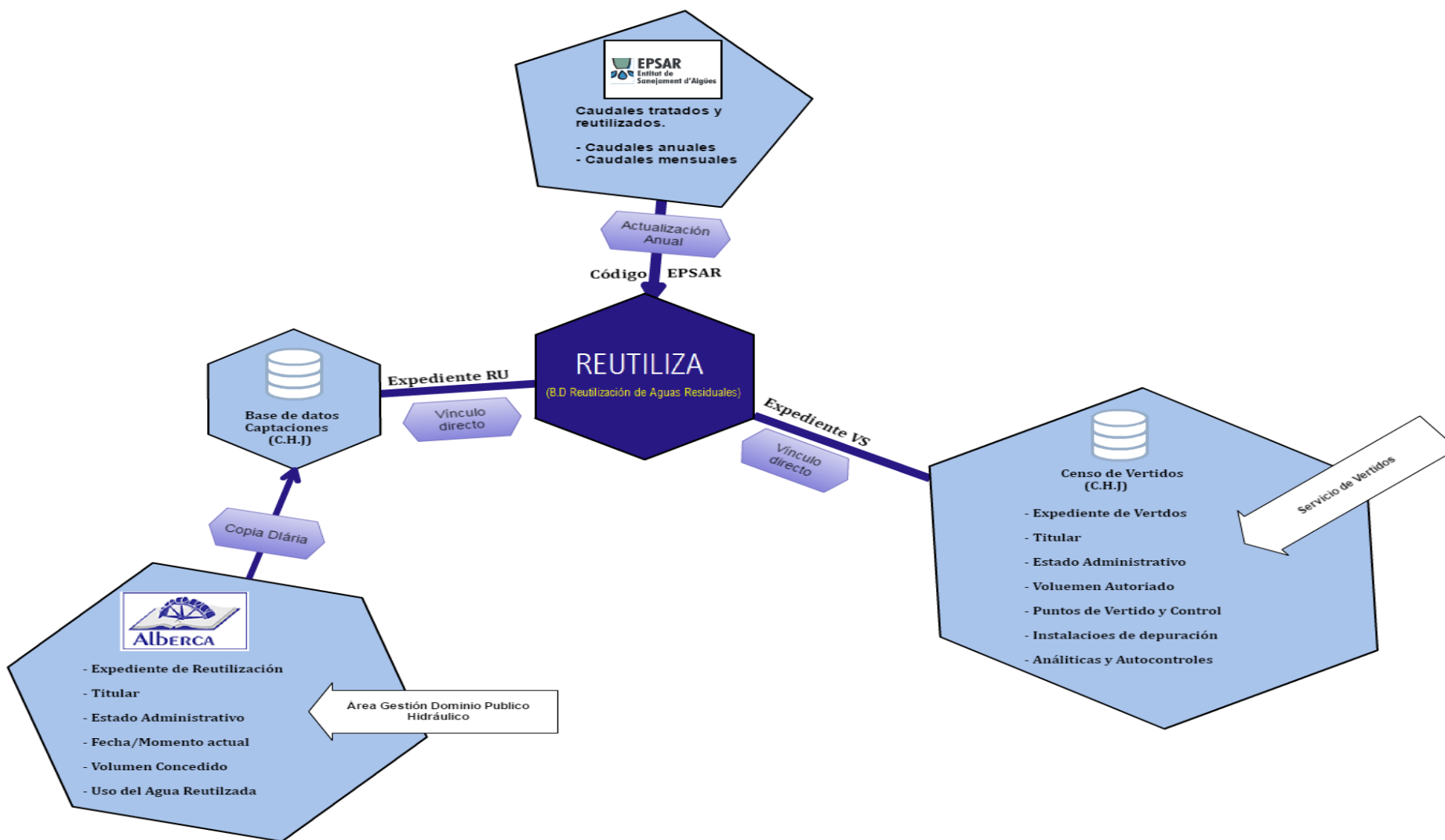


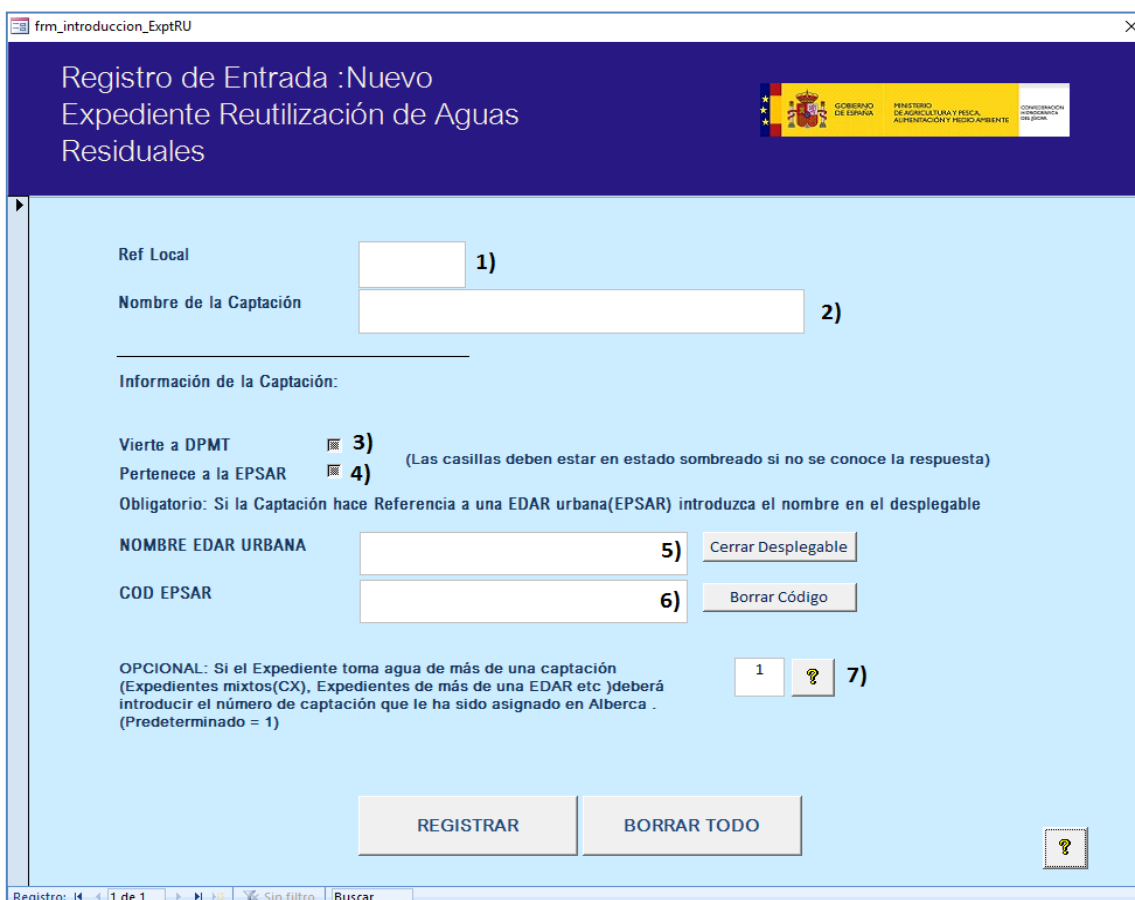
Figura 10. Estructura de la conexión con las fuentes de información de la aplicación REUTILIZA

3.2.2 Funciones principales de la aplicación REUTILIZA

Tras conectar toda la información relevante se elaboran una serie de formularios de trabajo que facilitan el uso de la aplicación.

Introducción de Expedientes de Reutilización

El proceso básico que permite mantener la información de los diferentes bloques de datos conectada y organizada, es la introducción de los Expedientes de Reutilización de manera sencilla y estratégica en REUTILIZA. Mediante una serie de campos insertados de manera manual en un formulario Access (Figura 11) es posible rescatar todo el conjunto de información de las diferentes fuentes que alimentan esta base de datos.



fm_introduccion_ExptRU

Registro de Entrada :Nuevo
Expediente Reutilización de Aguas
Residuales

Ref Local 1)

Nombre de la Captación 2)

Información de la Captación:

Vierte a DPMT 3)

Pertenece a la EPSAR 4) (Las casillas deben estar en estado sombreado si no se conoce la respuesta)

Obligatorio: Si la Captación hace Referencia a una EDAR urbana(EPSAR) introduzca el nombre en el desplegable

NOMBRE EDAR URBANA 5)

COD EPSAR 6)

OPCIONAL: Si el Expediente toma agua de más de una captación (Expedientes mixtos(CX), Expedientes de más de una EDAR etc)deberá introducir el número de captación que le ha sido asignado en Alberca . (Predeterminado = 1)

7)

Registro: 1 de 1 Sin filtro Buscar

Figura 11. Formulario introducción de expedientes de reutilización en la interfaz de la aplicación REUTILIZA. Cada uno de los puntos (1 a 7) corresponde a:

- 1) *Referencia local (Código): Referencia del Nuevo Expediente de Reutilización.*
- 2) *Nombre de la Captación (Texto): Nombre de la Captación de aguas residuales de dónde el titular extraerá el agua para su uso.*
- 3) *Vierte a DPMT (Casilla de Verificación): Si la captación a la que se ha hecho referencia vierte a Dominio Público Marítimo Terrestre.*
- 4) *Pertenece a la EPSAR (Casilla de Verificación): Si la captación a la que se hace referencia pertenece a la EPSAR.*
- 5) *Nombre EDAR urbana (Texto): Si la EDAR pertenece a la EPSAR introducimos su nombre buscando en un desplegable.*
- 6) *Código EPSAR (Código): Código autoasignable una vez introducido el nombre de la EDAR urbana.*
- 7) *Número de captación (Número): Número de la Captación dentro del Expediente.*

En expedientes mixtos o con más de una captación, estas son referenciadas en ALBERCA mediante un número asignado por orden de introducción. En este campo se pide la introducción de ese número.

La introducción de estos datos alimenta directamente la tabla puente. Esta tabla, creada a partir del tratamiento previo de información y actualizada con el registro manual de nuevos expedientes, actúa como punto de conexión entre los tres bloques de datos. Permite conectar con ALBERCA a través de la referencia local del Expediente de Reutilización y el número de captación. Une toda la información procedente de la EPSAR mediante el nombre y el código de la instalación y además facilita la asignación de un expediente de vertidos al ACA. Esto último se consigue clasificando los expedientes según su destino de vertido, DPMT o DPH, y su pertenencia o no a la EPSAR.


Sistema de Alertas

Para mantener un buen funcionamiento de la base de datos hay que asegurar que todos los expedientes registrados en ALBERCA estén a su vez dispuestos en la aplicación REUTILIZA y correctamente relacionados con su expediente de vertidos.

Así pues, la fase de introducción de Expedientes de Reutilización explicada al inicio del apartado y realizada por el AGDPH es de vital importancia. Además es imprescindible la relación de cada Expediente de Reutilización con su Expediente de Vertido, Punto de Vertido y Punto de Control. Este último procedimiento es realizado por el ACA.

Para certificar esta fase, en la aplicación REUTILIZA se desarrolla un sistema de alertas para detectar aquellos expedientes que no han sido correctamente relacionados (Figura 12).

Alertas Actualización de Registros

 Compruebe y/o actualice la correcta disposición de todos los registros pulsando sobre los botones de alerta

Tras pulsar el botón el procesamiento puede tardar unos segundos

<p><i>Registros No Relacionados desde ALBERCA A REUTILIZA</i></p>	<p><i>Expedientes de Reutilización sin Expediente de Vertido asociado</i></p>	<p><i>Expedientes de Reutilización sin Pto. de Vertido y Pto. de Control asociado</i></p>
1)	2)	3)

Figura 12. Sistema de alertas desarrollado en la aplicación REUTILIZA. Cada uno de los puntos (1 a 3) corresponde a :

- 1) Si pulsamos el primer botón consultaremos los Expedientes registrados en ALBERCA que no han sido introducidos en la aplicación REUTILIZA.

El fundamento de este procedimiento es una búsqueda de registros no coincidentes entre las consultas realizadas sobre la base de datos de captaciones y los expedientes de reutilización introducidos en la aplicación REUTILIZA.

- 2) Tras pulsar el segundo botón, y si existen expedientes de Reutilización sin Expediente de Vertidos asociado nos aparecerá una tabla indicándonos las referencias locales de dichos expedientes.

Los Expedientes de Vertidos se asignarán directamente a través del Censo de Vertidos.

- 3) Si pulsamos el tercer botón se nos mostrarán todos aquellos expedientes aprobados cuya relación con el Punto de Vertido y Punto de Control todavía no ha sido establecida.

Los Puntos de Vertido y de Control serán asignados directamente a través del Censo de Vertidos.

Por parte del ACA se requiere relacionar el expediente de reutilización con su Expediente de Vertidos, si la captación asociada vierte a DPH. Además se debe relacionar el Expediente de Reutilización con un Punto de Vertido y Punto de Control para poder comprobar el grado de cumplimiento de la desinfección de las aguas.

Una continua actualización de los registros mediante este sistema garantiza la sincronización de los tres bloques de datos.

El Buscador

El Buscador de Expedientes de Reutilización de Aguas Residuales es la herramienta principal para el usuario de REUTILIZA. Permite navegar y encontrar los expedientes directamente relacionados con sus captaciones, permitiendo una búsqueda rápida mediante tres vías diferentes: Expediente de Reutilización, Nombre de la Captación y Expediente de Vertidos. (Figura 13)

Expediente Reutilización	Nombre Captación	Expediente de Vertidos	DPMT	Situación Adm	Estado	Motivo
1976CR0030	EDAR DE CARBONERAS DE GUADAZAON	2008VS0011		Resuelto	Con archivo	Por caducidad
1982CR0024	EDAR ELX ALGOROS	1973VS0070		Resuelto	Con Resolución de Aprobación de Explotación	
1983RI0007	EDAR ELX ALGOROS	1973VS0070		Resuelto	Con Resolución de Aprobación de Explotación	
1984CR0004	EDAR ELX ALGOROS	1973VS0070		Resuelto	Con Resolución de otorgamiento de concesión	
1984CR0022	Font de la Pedra	1989VS0022		Resuelto	Con archivo	Por desistimiento o renuncia
1986RI0009	EDAR ELX ALGOROS	1973VS0070		Resuelto	Con Resolución de Aprobación de Explotación	
1987CR0033	EDAR YATOVA	1973VS0156		Resuelto	Con archivo	Por acumulación a otro expediente

Figura 13. Buscador de Expedientes de Reutilización en la aplicación REUTILIZA. Cada uno de los puntos (1 a 4) hace referencia a la forma en que se puede realizar la búsqueda partiendo desde diferentes campos:

- 1) *Búsqueda del Expediente de Reutilización a través de su Referencia local.*
- 2) *Búsqueda del Expediente de Reutilización a través del Expediente de Vertidos de la captación de agua residual asociada.*
- 3) *Búsqueda del Expediente de Reutilización a través del nombre común de la captación del agua residual asociada.*
- 4) *Búsqueda del Expediente de Reutilización aplicando un filtro según el estado administrativo en el que se encuentra.*

El buscador se basa en una consulta conjunta entre ALBERCA, la tabla de registros puente y datos de la EPSAR.

Concretamente, la consulta arroja los campos que se citan a continuación:

- Expediente de Reutilización (Referencia local) → Ejemplo: 1989CR0034
- Nombre de la Captación (DPH) → Ejemplo: Elche/Elx (Carrizales)
- Expediente de Vertidos (Referencia local) → Ejemplo: 1990VS0029
- Nombre de la Captación (DPMT) → Ejemplo :Ninguno (El expediente vierte a DPH)
- Situación administrativa → Ejemplo: Resuelto
- Estado administrativo → Ejemplo: Con resolución denegatoria de concesión
- Motivo → Ejemplo : Incompatibilidad con el Plan Hidrológico

Como complemento el Buscador incorpora un filtro compuesto para localizar los Expedientes de Reutilización según su situación administrativa y el estado de estos. El filtro permite cribar efectivamente todos aquellos expedientes archivados y centrarse en los resueltos.

Desde el buscador podemos acceder a información referente al expediente de reutilización pulsando sobre la referencia local. Entre otra información consultable destaca el titular, los volúmenes otorgados y los usos asignados a el AR. (Figura 14)

frm_Expedientes_Ru_Alberca

Expediente de Reutilización de Aguas Residuales

Referencia Expediente de Reutilización: **1994CR0045** 1)

BALDUQUE 7)

Titulares Expediente

Titular
C.R. CANAL DE RIEGO DEL RIO TURIA 2)

Registro: 1 de 1 Sin filtro Buscar

Estado del Expediente 3)

Situación Administrativa: Resuelto

Estado: Con Resolución de Aprobación de Explotación

Motivo:

Momento: Visita de Reconocimiento Final

Volúmenes

4) Fecha Resolución: 25/09/2012

Volumen Resolución: 32,200,000.00

5) Fecha Último Movimiento: 22/11/2013

Volumen Último Movimiento: 32,200,000.00

Usos del agua Solicitada 6)

nUso	TipoUso	subtipoUso	Calidad
1	Riego	Arroz	2.2

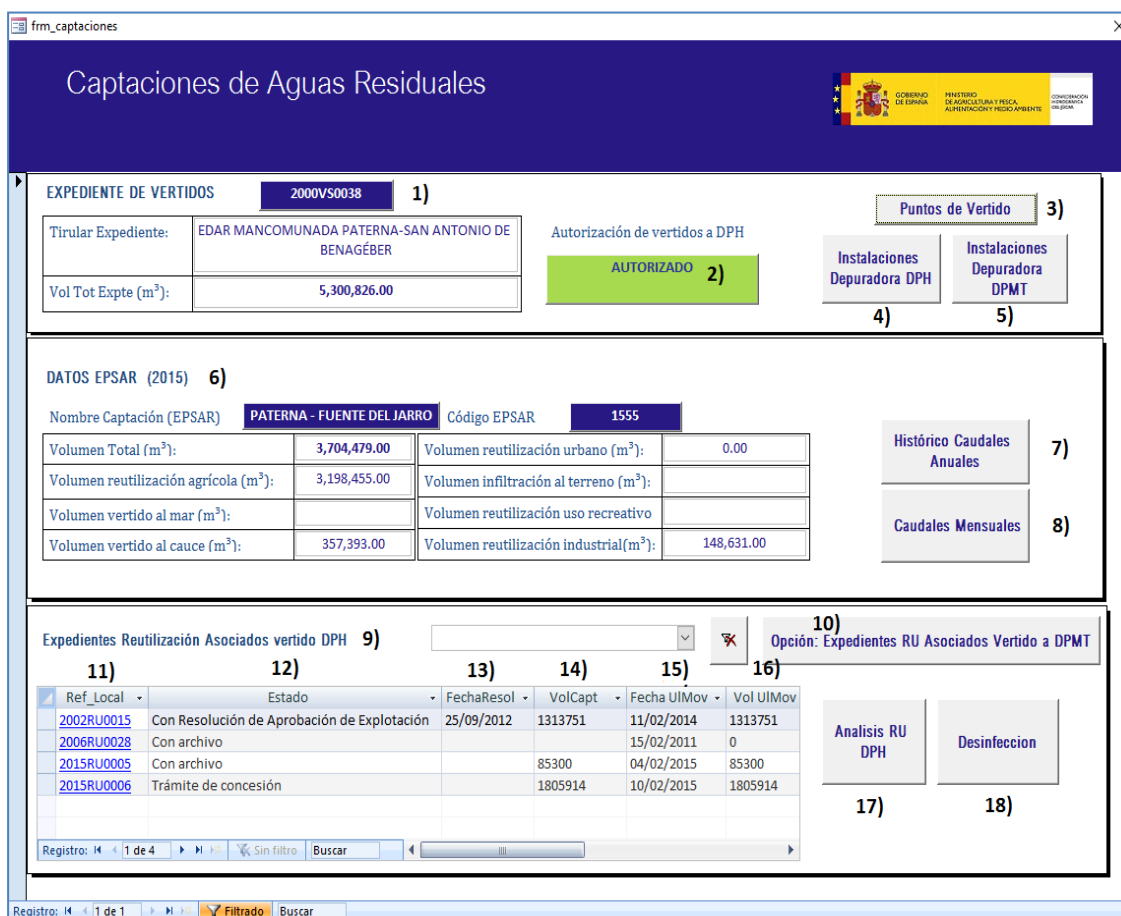
Registro: 1 de 1 Filtado Buscar

Figura 14. Información referente al expediente de reutilización en la interfaz de la aplicación REUTILIZA. Cada uno de los puntos (1 a 7) hace referencia a:

- 1) Referencia Local.
- 2) Titular del Expediente de Reutilización.
- 3) Estado administrativo del Expediente.
- 4) Volumen y Fecha de Resolución si el expediente está aprobado.
- 5) Volumen tramitado en el último movimiento administrativo si el Expediente está en trámite de resolución.
- 6) Información referente al uso del agua Solicitada.
- 7) Información almacenada en Balduque del Expediente seleccionado.

Asimismo, también desde el buscador, podemos acceder a información referente a la captación de aguas residuales. Toda aquella información relevante y relativa a la

EDAR de la cual procede el agua a reutilizar se despliega en el siguiente formulario. (Figura 15).



Captaciones de Aguas Residuales

EXPEDIENTE DE VERTIDOS **2000VS0038** **1)**

Titular Expediente: EDAR MANCOMUNADA PATERNA-SAN ANTONIO DE BENAGÉBER

Vol Tot Expte (m³): 5,300,826.00

Autorización de vertidos a DPH
AUTORIZADO **2)**

Puntos de Vertido **3)**

Instalaciones Depuradora DPH **4)**

Instalaciones Depuradora DPMT **5)**

DATOS EPSAR (2015) **6)**

Nombre Captación (EPSAR) **PATERNA - FUENTE DEL JARRO** Código EPSAR **1555**

Volumen Total (m ³):	3,704,479.00	Volumen reutilización urbano (m ³):	0.00
Volumen reutilización agrícola (m ³):	3,198,455.00	Volumen infiltración al terreno (m ³):	
Volumen vertido al mar (m ³):		Volumen reutilización uso recreativo:	
Volumen vertido al cauce (m ³):	357,393.00	Volumen reutilización industrial(m ³):	148,631.00

Histórico Caudales Anuales **7)**

Caudales Mensuales **8)**

Expedientes Reutilización Asociados vertido DPH **9)**

Opción: Expedientes RU Asociados Vertido a DPMT **10)**

11)	12)	13)	14)	15)	16)
Ref_Local	Estado	FechaResol	VolCapt	Fecha UIMov	Vol UIMov
2002RU0015	Con Resolución de Aprobación de Explotación	25/09/2012	1313751	11/02/2014	1313751
2006RU0028	Con archivo			15/02/2011	0
2015RU0005	Con archivo		85300	04/02/2015	85300
2015RU0006	Trámite de concesión		1805914	10/02/2015	1805914

Analisis RU DPH **17)**

Desinfeccion **18)**

Figura 15. Información referente a la captación en la interfaz de la aplicación REUTILIZA. Cada uno de los puntos (1 a 18) hace referencia a:

- 1) Información del Expediente de Vertidos: Referencia Local del Expediente, Titular del Expediente y Volumen de vertido Autorizado.
- 2) Autorización de la Captación para verter a DPH.
- 3) Puntos de Vertido del Expediente: Al pulsar el botón nos aparecerá información referente al Punto de Vertido y Control: Coordenadas del Punto de Vertido y Control y Destino del agua vertida.
- 4) Instalaciones depuradora (DPH): Al pulsar el botón visualizaremos la información referente a la instalación de depuración, si así existe, de la actividad causante del vertido. Solo instalaciones cuyo vertido sea a Dominio Público Hidráulico. La información procede del Censo de Vertidos.

- 5) *Instalaciones (DPMT): Al pulsar el botón visualizaremos la información referente a la instalación de depuración, si así existe, de la actividad causante del vertido. Solo instalaciones cuyo vertido sea a DPMT. La información proviene de la EPSAR.*
- 6) *Últimos Datos disponibles de la Captación (EPSAR): Volúmenes depurados y reutilizados registrados por esta organización.*
- 7) *Histórico de caudales Anuales (EPSAR): Accedemos a un registro histórico de caudales anuales proporcionado por la EPSAR.*
- 8) *Histórico Caudales mensuales (EPSAR): Accedemos a un registro histórico de los caudales mensuales proporcionados por la EPSAR.*
- 9) *Expedientes de Reutilización asociados a la captación (DPH): Podemos filtrar los expedientes por su estado administrativo.*
- 10) *Opción Expedientes de Reutilización asociados (DPMT): Si la captación de agua residual vierte a Dominio Público Marítimo Terrestre deberemos pulsar sobre el botón para consultar los expedientes asociados.*
- 11) *Referencia local de los expedientes de reutilización asociados a la captación. Podemos acceder al Formulario específico de cada expediente pulsando sobre la Referencia Local.*
- 12) *Estado administrativo del Expediente de reutilización.*
- 13) *Fecha de resolución del expediente, siempre y cuando el expediente esté resuelto.*
- 14) *Volumen de la captación: Volumen otorgado en el expediente sobre la captación de aguas residuales.*
- 15) *Fecha del último movimiento administrativo, en el caso de que el expediente no esté resuelto.*
- 16) *Volumen del último movimiento administrativo tramitado. Este volumen asignado es susceptible de cambios.*
- 17) *Análisis de la situación de la reutilización de aguas residuales en la captación seleccionada.*
- 18) *Grado de adecuación de la desinfección de las aguas otorgadas a cada expediente de reutilización de acuerdo con el Real Decreto 1620/2007.*

Este formulario permite que se puedan visualizar rápidamente todos los Expedientes de Reutilización asociados a una misma EDAR. Además, podemos consultar información referente al Expediente de Vertido, como Puntos de Vertido y Puntos de Control. Se tiene también una visión rápida de la distribución de los volúmenes depurados y permite acceder a datos históricos del mismo tipo.

Análisis de la situación de la Reutilización de aguas residuales en una captación determinada

Uno de los puntos interesantes desarrollado dentro de la aplicación REUTILIZA es el análisis y agrupación de volúmenes de reutilización por EDAR. En este formulario (Figura 16) podemos obtener una visión rápida del posicionamiento de la EDAR respecto a la reutilización de aguas.

Análisis situación de Reutilización (EDAR) DPH			
Expediente de Vertidos:	2000VS0038	Titular Expediente:	EDAR MANCOMUNADA PATERNA-SAN ANTONIO DE BENAGÉBER
Cod EPSAR:	1555	NOMBRE:	PATERNA - FUENTE DEL JARRO
Vol tratado (m³) (V1)	1)		3,704,479.00
Σ Vol reutilizado entregado (m³) (V2)	2)		3,347,086.00
Σ Vol otorgado reutilización (m³) (V3)	3)		1,313,751.00
Σ Vol en trámite reutilización (m³) (V4)	4)		1,891,214.00
Vol reutilizado no autorizado (m³) = V2 - V3	5)		2,033,335.00
Vol disponible reutilización (m³) = V1 - V3 - V4	6)		499,514.00

Figura 16. Análisis de la situación de la reutilización de aguas en una EDAR concreta en la interfaz de la aplicación REUTILIZA. Cada uno de los puntos (1 a 6) hace referencia a:

- 1) *Volumen tratado (V1): Volumen tratado por la EDAR en el último año (EPSAR).*
- 2) *Σ Volumen reutilizado entregado (V2): Sumatorio del volumen total entregado para reutilización (Reutilización agrícola, industrial, urbana, etc.) (EPSAR).*
- 3) *Σ Volumen otorgado de reutilización (V3): Sumatorio de los volúmenes de reutilización procedentes de la captación, otorgados por concesión a los titulares correspondientes (ALBERCA).*
- 4) *Σ Volumen en trámite de reutilización (V4): Sumatorio de los volúmenes de reutilización procedentes de la captación, en trámite de ser otorgados por concesión a los titulares correspondientes. Este volumen es adicional al otorgado hasta el momento. (ALBERCA).*
- 5) *Volumen reutilizado no autorizado (V5): Diferencia entre el Volumen de reutilización entregado y el concedido (V2 – V3).*
- 6) *Volumen disponible de reutilización (V6): Volumen disponible de ser concedidos para reutilización mediante concesión/autorización complementaria. (V1 – V3 – V4).*

En el caso de que la EDAR vierta a DPMT se habilita un formulario de iguales características que el anterior, desplegando únicamente este tipo de EDARs.

Se crea por tanto un formulario que aporta una aproximación rápida a la situación de una EDAR en concreto respecto a la reutilización de aguas residuales. Se compara la reutilización registrada con el total de agua tratada en el último año.

A su vez, este formulario agrupa los derechos de C/AC otorgados en una misma EDAR. Esto permite comparar los volúmenes regularizados con los reutilizados realmente, alertando a la CHJ cuando la diferencia es significativa. Además el campo “volumen disponible de reutilización” añade el dato de volumen disponible de ser regularizado. Esto último permite identificar las EDAR con mayores volúmenes de reutilización no regularizada hasta el momento.

Hay que destacar que este análisis debe tomarse como una aproximación a la realidad no pudiendo sustituir nunca un análisis más exhaustivo para la toma de decisiones. Aun así esta herramienta permite centrar mucho mejor los esfuerzos

regulatorios sobre las EDARs y sus demandantes de AR, generando unas prioridades de actuación.

Análisis del grado de adecuación de un Expediente de Reutilización con el RD 1620/2007 según su punto de Control relacionado.

Una reutilización de aguas residuales se puede considerar como tal si la calidad del agua entregada y posteriormente usada cumple con la legislación vigente (RD 1620/2007).

Para comprobar este grado de cumplimiento, se deben asociar los Expedientes de Reutilización aprobados no solo con su captación correspondiente, sino también con sus puntos de vertido y puntos de control correspondiente. Esta función es realizada por el ACA y para ello se utiliza el sistema de Alertas.

Un punto de vertido supone unas coordenadas exactas en las cuales el titular de la autorización de vertido descarga un caudal determinado. Un punto de control se referencia siempre a un punto de vertido y será aquí donde se tomaran las muestras para las analíticas y los autocontroles pertinentes. Una EDAR puede tener diferentes puntos de vertido y a su vez diferentes puntos de control para un mismo punto de vertido, ya que puede haber más de un solicitante de AR con diferentes exigencias de calidad.

Relacionados los puntos de control y vertido con el expediente, se determina la calidad requerida para el uso más exigente presente en ese punto de control. Para ello, se establece una escala de exigencia para las distintas calidades del RD 1620/2007. De esta manera se comprueba siempre que el Punto de control se ajusta a la máxima calidad de sus expedientes relacionados.

Obtenida la máxima calidad exigida, se compara esta con las analíticas y autocontroles presentados en el área de vertidos por la organización correspondiente en los dos últimos años. Mediante esta comprobación, finalmente se evidencia cuantas de las analíticas presentadas se ajustan a la legislación.

De esta manera, tenemos una orientación sobre el grado de adecuación de la desinfección por cada expediente de Reutilización aprobado.

Al tratarse de información procedente del ACA, únicamente en aquellos expedientes que vierten a DPH podrá ser comprobado el grado de desinfección.

En la figura 17 se muestra el formulario desarrollado para comprobar el grado de adecuación de la reutilización de aguas de un Expediente con el RD 1620/2007.

Grado de Adecuación de la desinfección con el R.D 1620/2007

Expediente de Vertidos: 2007VS0119 1)

Pto. Vertido: 1 Pto. Control: 1

1 de 1 2) Puntos de Control

Siguiente Punto de Control

3)

Expedientes Ru asociados al PC Usos del agua regenerada 5)

Ref_Local	Estado	VolCapt	Expte
1989CR0027	Con Resolución de otorgamiento de concesión	40000	2007VS0119
2009RU0006	Con Resolución de Aprobación de Explotación	660000	2007VS0119

4)

Análisis presentados en los dos últimos años

Muestras que cumplen: 3

Muestras realizadas: 3 10)

Porcentaje(%) de cumplimientos: 100

Análisis realizadas en el punto de Control 6) 7) 8) 9)

Fecha	Tipo Control	Parametro	Unidades	Valor medido	Valor máximo	Cumple(TEXTO)
07/07/2016 12:50:00	ANALI	ESCHER	UFC/100 ml	62	10000	Si
07/07/2016 12:50:00	ANALI	NEMINT	huevo/10L	0	1	Si
07/07/2016 12:50:00	ANALI	SOLSUS_2	mg/L	0	35	Si

11) Calidad máxima exigida RD 1620/2007

Figura 17. Grado de adecuación de los Expedientes de Reutilización con el RD 1620/2007 en la interfaz de la aplicación REUTILIZA. Cada uno de los puntos (1 a 11) hace referencia a:

- 1) Expediente de Vertidos, Punto de Vertido y Punto de Control.
- 2) Número de Punto de Control en el que nos encontramos del total de Puntos de Control que poseen los Expedientes.
- 3) Selector de Puntos de Control: Nos podemos desplazar hacia delante por los diferentes puntos de control.
- 4) Expedientes de Reutilización aprobados asociados al Expedientes de Vertidos, Punto de Vertido y Control consultado

5) Usos previstos para el AR que vierte a dicho Punto de Control (Figura 18)

Expedientes Ru asociados al PC		Usos del agua regenerada		
Ref_Local	nUso	TipoUso	subtipoUso	Calidad
1989CR0027	1	Riego	Ornamentales	2.3
2009RU0006	1	Otros usos no agrícolas		

Registro: 1 de 2 Sin filtro Buscar

Figura 18. Usos previstos para el AR en los expedientes asociados y su calidad exigida según el RD 1620/2007.

Analíticas presentadas para el Punto de Control en los dos últimos años:

- 6) *Parámetros analizados.*
- 7) *Valor medido en las analíticas.*
- 8) *Valor máximo admisible en el RD 1620/2007.*
- 9) *Cumplimiento de los valores máximos admisibles*
- 10) *Numero de Muestras que cumplen respecto del total de muestras realizadas sobre los parámetros que marca el RD 1620/2007.*
- 11) *Calidad asociada al Punto de Control y sus valores límites según el RD 1620/2007.*

Se desarrolla así un complemento dentro de la aplicación que permite saber si los expedientes asociados a un punto de control están cumpliendo con las calidades exigidas. Hay que destacar en este punto que la periodicidad de muestro marcadas por el RD 1620/2007, oscila entre mensual, quincenal o semanal según el parámetro referido. Debido a la alta frecuencia de muestreo que exige la normativa, es difícil encontrar titulares de C/AC que las cumplan. Por ello se habilita el porcentaje de cumplimientos, dejando a criterio de experto si se requieren tomar medidas correctoras.

La herramienta desarrollada se encuentra en una fase muy primeriza. Sería totalmente deseable la inclusión de las analíticas realizadas en los puntos de control de

aquellas EDARs que vierten a DPMT. Pese a que la CHJ no dispone de estas analíticas la integración en un mismo sistema de usos abarcaría la calidad de reutilizaciones tan importantes como la de la Comunidad de Regantes del Canal de riego del río Túria.

Además de ello la comparación de tantas muestras y agrupación en escalas, hace que la herramienta sea lenta. Se recomienda la agilización del código de programación bajo la supervisión de personal cualificado.

3.2.3 Futuras líneas de trabajo

Con el diseño de la aplicación REUTILIZA se consigue aumentar el grado de conexión entre la información relativa a la reutilización de aguas de la que dispone la CHJ. No obstante, únicamente se trata de un primer paso en mejora administrativa y por tanto los márgenes de optimización son elevados.

En primer lugar, sería altamente recomendable mejorar el rendimiento de la aplicación a nivel informático. Una migración de la base de datos a una aplicación informática de escritorio, con mejoras a nivel de código de programación, resultaría en un sistema más robusto que incrementaría su implantación entre los usuarios.

Respecto a las funciones de la aplicación y la información incluida se destacan los siguientes complementos y líneas de trabajo a seguir:

- 1) **Grado de desinfección de un expediente de reutilización** – El objetivo final de este complemento es conseguir tomar una decisión sobre los resultados obtenidos. Primeramente se requiere aglutinar muchas más analíticas y resultados microbiológicos referentes a las EDARs y los expedientes relacionados. Existe una carencia importante en cuanto a resultados microbiológicos.

Además de ello, actualmente no existe posibilidad de realizar una búsqueda multidireccional por los expedientes y su grado de desinfección, por ejemplo comprobando todos aquellos cuyo grado de desinfección es del 0% o no han presentado analíticas. Avanzar en este sentido daría un gran valor añadido a la aplicación

- 2) **Relación de las unidades de demanda agraria con la producción de agua depurada** - Una de las claras futuras líneas de trabajo es relacionar empíricamente la demanda agraria de agua de una zona concreta con las producciones de agua depurada de las EDARs cercanas y accesibles. Compilando datos de reutilización entregada y regularizada y comparándolos con las demandas agrarias se obtendría una mejora sustancial desde el punto de vista de la planificación hidrológica.

- 3) **Unificación y relación directa de las bases de datos-** Con el sistema planteado lo que se consigue es que mediante una serie de campos clave se relaciona toda la información procedente de Alberca y aquella proporcionada por la EPSAR. Un claro elemento de mejora es la conexión directa con esta información. Actualmente esta mejora no es posible pues el programa Alberca no es modificable y la información de la EPSAR es periódica. Una futura actualización del programa Alberca debería contemplar la posibilidad de conectar más fácilmente la información almacenada. Por otra parte la información procedente de la EPSAR requeriría de un flujo más cómodo y directo, recopilando más datos de los que se obtienen en las peticiones actuales de los datos estrictamente necesarios.

Además de estas tres principales líneas de trabajo es recomendable realizar un seguimiento de la utilización de la aplicación y de los resultados obtenidos por los usuarios. De esta manera es posible encontrar nuevas líneas de trabajo y mejorar el sistema desarrollado.

4. Análisis de la situación de la reutilización de aguas en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar

La Cuenca Hidrográfica del Júcar es la cuenca con mayor volumen reutilizado de toda España (MAPAMA, 2010). La CHJ como entidad, apoya y favorece la implantación de actuaciones con el objetivo de maximizar el aprovechamiento de este recurso.

Teniendo esto en cuenta, la base de datos desarrollada permite un acercamiento más preciso a la situación de la reutilización en el ámbito de la CHJ. A partir del conjunto de datos recopilados y conectados entre sí, se puede realizar un análisis de la situación actual.

Para ello se realizará una comparación entre reutilización entregada o medida con caudalímetros, es decir la reutilización real, y la reutilización otorgada por derecho en las C/AC de reutilización. Todos los volúmenes presentados y clasificados como reutilización entregada son datos proporcionados por la EPSAR, por tanto, solo hacen referencia a depuradoras urbanas pertenecientes a la Comunidad Valenciana. Esto quiere decir que en ciertas partes del análisis el resto del ámbito de la CHJ, junto con las estaciones depuradoras de la Comunidad Valenciana no gestionadas por la EPSAR, principalmente pertenecientes a industrias y particulares, será obviado por no disponer de los datos pertinentes.

Asimismo, al realizar el análisis desde el punto de vista de la CHJ, todos aquellos datos proporcionados por la EPSAR referentes a la Comunidad Valenciana pero fuera del ámbito de la CHJ serán excluidos del análisis.

4.1 Situación actual de la reutilización de las aguas residuales en la Comunidad Valenciana (Ámbito CHJ)

La Comunidad Valenciana es la Comunidad Autónoma que más agua reutiliza en toda España (Iglesias.R, 2016). Utilizando los datos anuales del 2015 proporcionados por la EPSAR para las EDARs urbanas de la Comunidad Valenciana se estima que la reutilización es de **131 hm³**.

Si acotamos la muestra de estudio únicamente a aquellas EDARs que pertenecen al ámbito de la CHJ, para el año 2015, el volumen es algo menor, **112 hm³**. Utilizando los datos más recientes del 2016 este volumen se reduce a **108 hm³** (Tabla 7).

Tabla 7. Volúmenes depurados y reutilizados en la Comunidad Valenciana, ámbito CHJ (EPSAR 2016, Aplicación REUTILIZA)

Depuración/Reutilización	DPH (hm ³)	DPMT(hm ³)	Total (hm ³)
Volumen tratado	176,9	218,5	395,4
Volumen Vertido	108,6	178,8	287,4
Reutilización entregada	67,4	40,2	107,6
Reutilización regularizada	23,4	63,3	86,7
Reutilización regularizada efectiva	18,5	35,0	53,6

- *Volumen tratado: volumen depurado.*
- *Volumen vertido: volumen vertido tanto a DPH como a DPMT tras el proceso de depuración.*
- *Reutilización entregada: Caudal depurado entregado a un segundo uso privativo.*
- *Reutilización regularizada: Caudal regularizado en la C/AC de reutilización de aguas correspondiente.*
- *Reutilización regularizada efectiva: caudal depurado entregado a un segundo uso y que además dispone de la C/AC de reutilización de aguas correspondiente.*

La reutilización entregada total supone un 27 % respecto del volumen depurado. A pesar de tratarse de un volumen importante sobre todo en comparación con otras Comunidades Autónomas, sigue existiendo una brecha significativa entre depuración y reutilización. Esta diferencia se ve más acentuada si se compara la reutilización regularizada efectiva, es decir aquella que efectivamente se está llevando a cabo y cuyos titulares disponen derechos para hacerlo. En este caso el porcentaje respecto del total depurado es del 13%. (Figura 19)

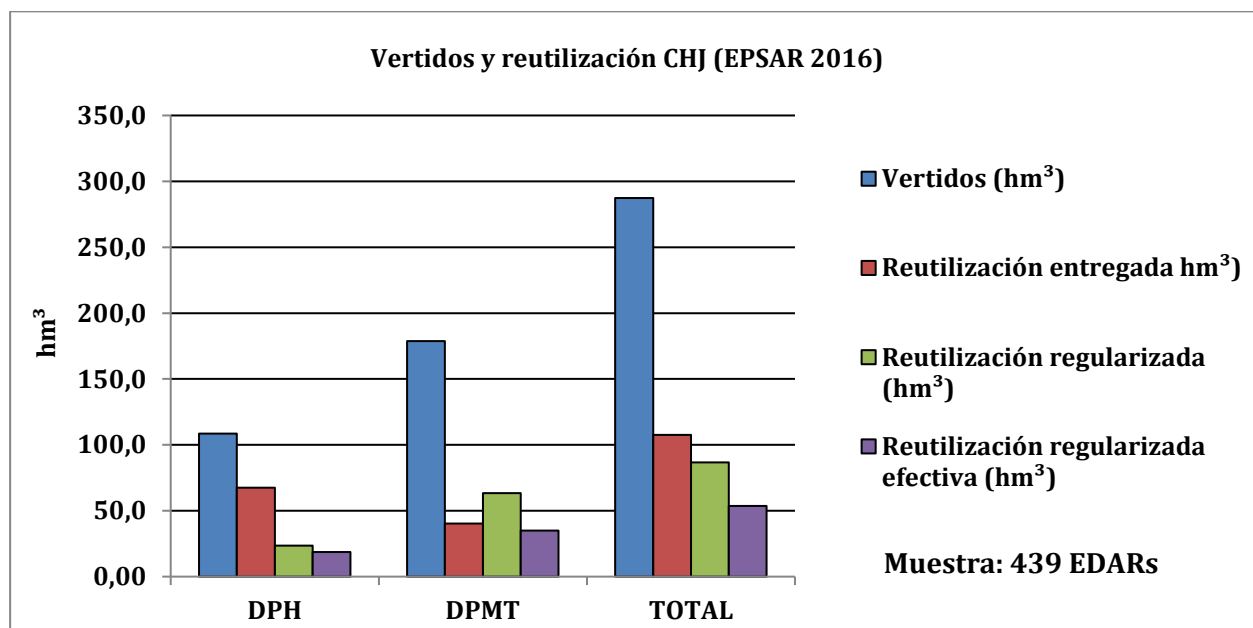


Figura 19. Volúmenes depurados y reutilizados en la Comunidad Valenciana 2016, ámbito CHJ (Epsar 2016, Aplicación REUTILIZA)

Observando los volúmenes por destino del vertido, DPH o DPMT, podemos advertir diferencias importantes. Las EDARs que vierten sus aguas a DPH tratan un volumen total de 176,9 hm³, mientras que las que vierten a DPMT tratan 218,5 hm³, lo que supone un 23% más. Las grandes EDARs costeras como Pinedo, Rincón de León o Benidorm recogen las aguas de las regiones metropolitanas, tratando un mayor volumen de agua residual y generando volúmenes potenciales de ser reutilizados.

En cambio, si nos fijamos en la reutilización entregada, aquella que ha sido registrada, es mayor en las EDARs que vierten a DPH que en las que lo hacen a DPMT. Esta diferencia es atribuible a la dificultad que supone muchas veces llevar el recurso desde un emplazamiento costero, donde se ha favorecido la llegada del agua por gravedad, hasta su demandante.

En cuanto a la reutilización otorgada, aquella que dispone de la C/AC de reutilización pertinente, podemos observar que las EDARs que vierten a DPH disponen únicamente de 23,4 hm³ de los 67,4 hm³ reutilizados totales. Además, de los 23,4 hm³ otorgados únicamente se están reutilizando 18,5 hm³.

Por otra parte, si observamos la reutilización otorgada en las EDARs que vierten a DPMT se advierte que existen C/AC de reutilización con mayor volumen otorgado

total. Si además observamos la reutilización otorgada efectiva, vemos que cubre casi la totalidad del volumen reutilizado. La regularización concesional en este ámbito está más actualizada debido principalmente a que se trata de grandes volúmenes concentrados en pocas concesiones.

Posicionando geográficamente las EDARs de la Comunidad Valenciana y superponiendo aquellas EDARs que destinan al menos parte de sus aguas a reutilización (Figura 20), observamos que la depuración está mucho más extendida que la reutilización. Gran parte de las reutilizaciones se concentran en zonas costeras y áreas metropolitanas, Destacan las EDARs cercanas a la ciudad de Valencia y las EDARs del sur de Alicante, donde la reutilización está ampliamente instaurada.

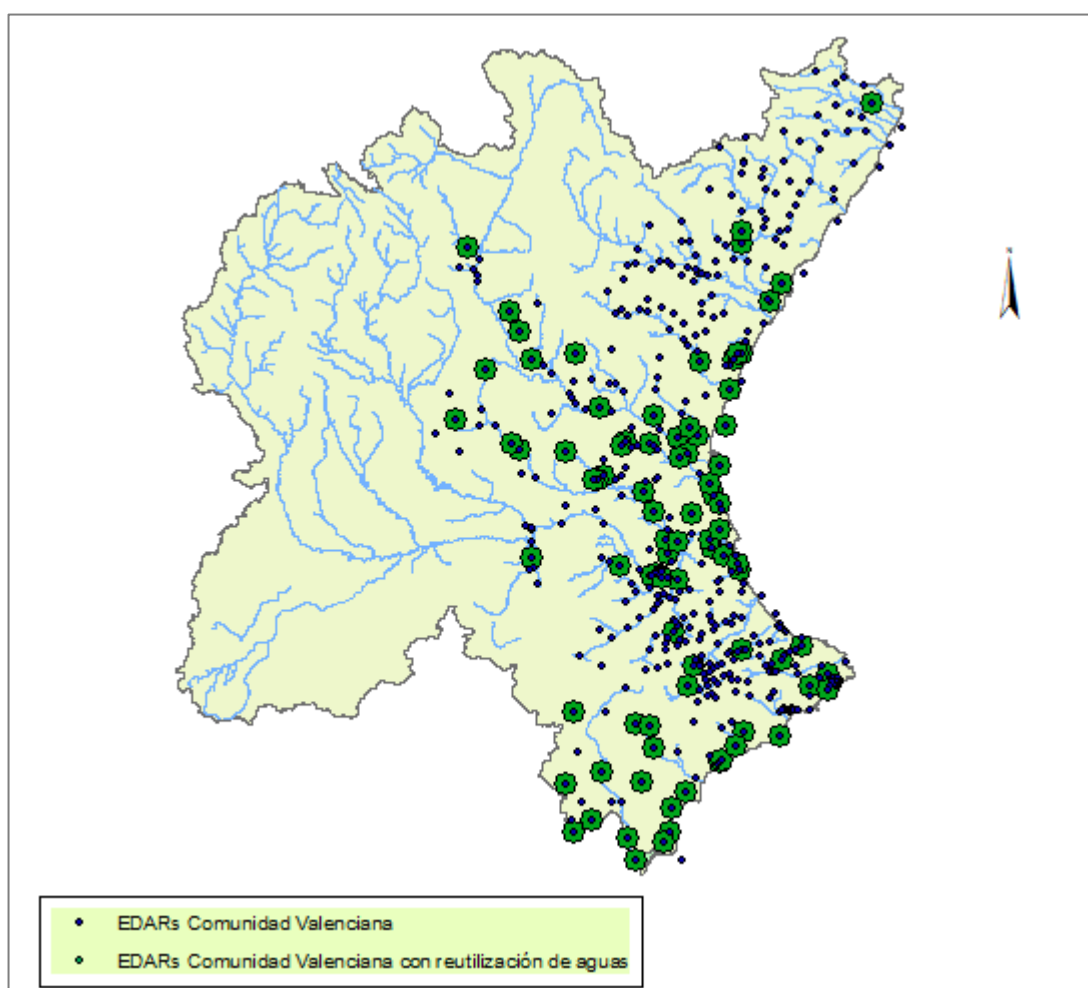


Figura 20. EDARs pertenecientes a la Comunidad Valenciana y al ámbito de la CHJ, en superposición a aquellas EDARs que destinan parte de sus aguas a reutilización (EPSAR 2016, Elaboración propia)

4.1.1 Situación de la reutilización de las aguas residuales en la Comunidad Valenciana, por provincia y área de explotación de la Confederación Hidrográfica del Júcar

Si agrupamos por provincias los volúmenes reutilizados entregados proporcionados por la EPSAR en el 2016 (Figura 21), advertimos que Valencia es la provincia con mayor reutilización de aguas residuales de la Comunidad Valenciana, con 68,9 hm³. Seguidamente está Alicante con 40,1 hm³ y finalmente Castellón, con apenas 3 hm³. Si además comparamos el volumen reutilizado con el depurado total, podemos ver que en este caso es Alicante la provincia con mayor proporción de volumen reutilizado respecto al depurado.

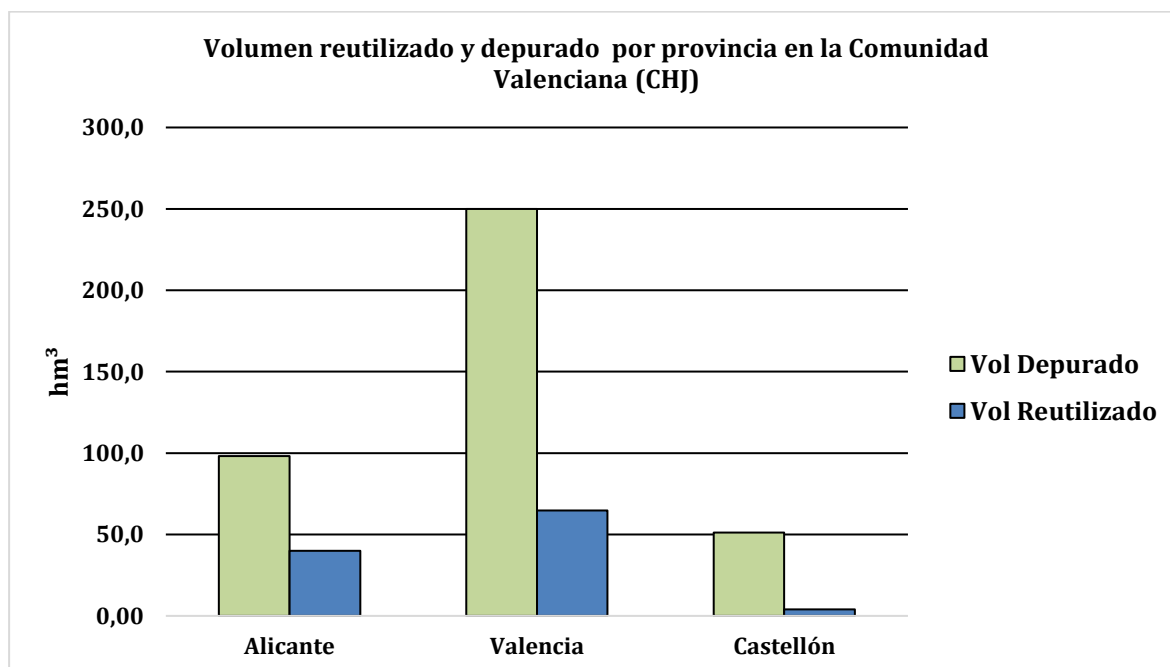


Figura 21. Volúmenes reutilizados y depurados por provincias de la Comunidad Valenciana 2016, ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA)

Desglosando los volúmenes reutilizados por áreas de explotación de la CHJ (Figura 22), podemos observar que la cuenca del río Turia es la que mayores volúmenes de agua reutiliza. Esto se debe a que las EDARs que se sitúan dentro de su ámbito de influencia son instalaciones de gran capacidad como Pinedo o Quart-Benacher, representadas en la Figura 23 con puntos de volúmenes superiores a 10 hm³.

Otra área de explotación que reutiliza grandes volúmenes de agua depurada es el Vinalopó-Alacant, con instalaciones como Rincón de León, Monte Orgegia, o las EDARs de Elche, con reutilizaciones por instalación entre 5 y 10 hm³.

En el otro lado de la balanza encontramos las áreas de explotación de Cenia-Maestrazgo o la Marina Alta, en estas cuencas las reutilizaciones son muy escasas, únicamente encontramos la EDAR Denia-Ondara-Pedreguer, en la Marina Alta, con una reutilización significativa de 0,43 hm³.

Las demás áreas de explotación, salvando la del Júcar no superan los 10 hm³. El área de explotación del Júcar a pesar de poseer la mayor área territorial no alcanza los 20 hm³ de reutilización, no obstante cabe destacar que no se tienen en cuenta EDARs de fuera de la Comunidad Valenciana como Cuenca o Albacete. Entre las EDARs que si se han contemplado destacan las instalaciones cercanas a la Albufera como Albufera sur o Sueca, donde las aguas son aprovechadas para el riego de arrozales.

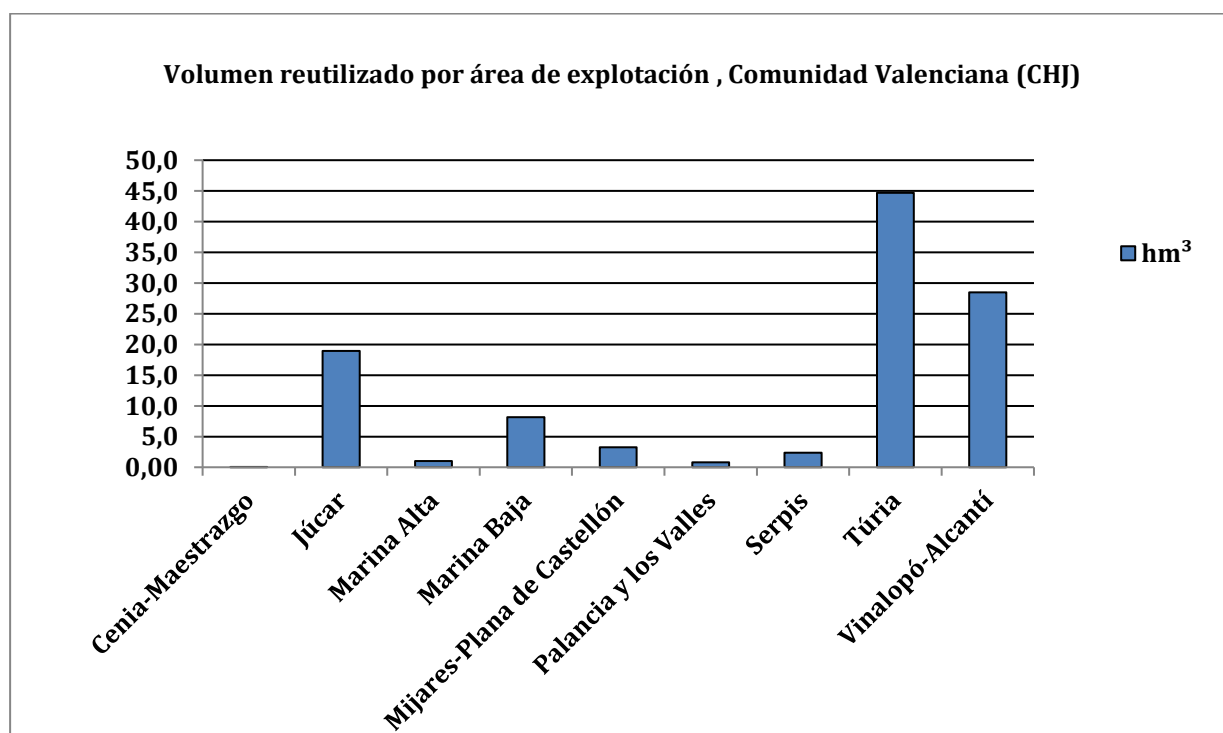


Figura 22. Volumen reutilizado por zona de explotación de la CHJ, en la Comunidad Valenciana (Aplicación REUTILIZA)

Si realizamos una distribución espacial de la EDAR con volúmenes reutilizados en el 2016 (Figura 23), efectivamente advertimos que las grandes reutilizaciones se sitúan en la provincia de Valencia y Alicante. Además de ello, destacan la concentración de grandes volúmenes reutilizados tanto en las zonas costeras como en las áreas metropolitanas de Valencia y Alicante.

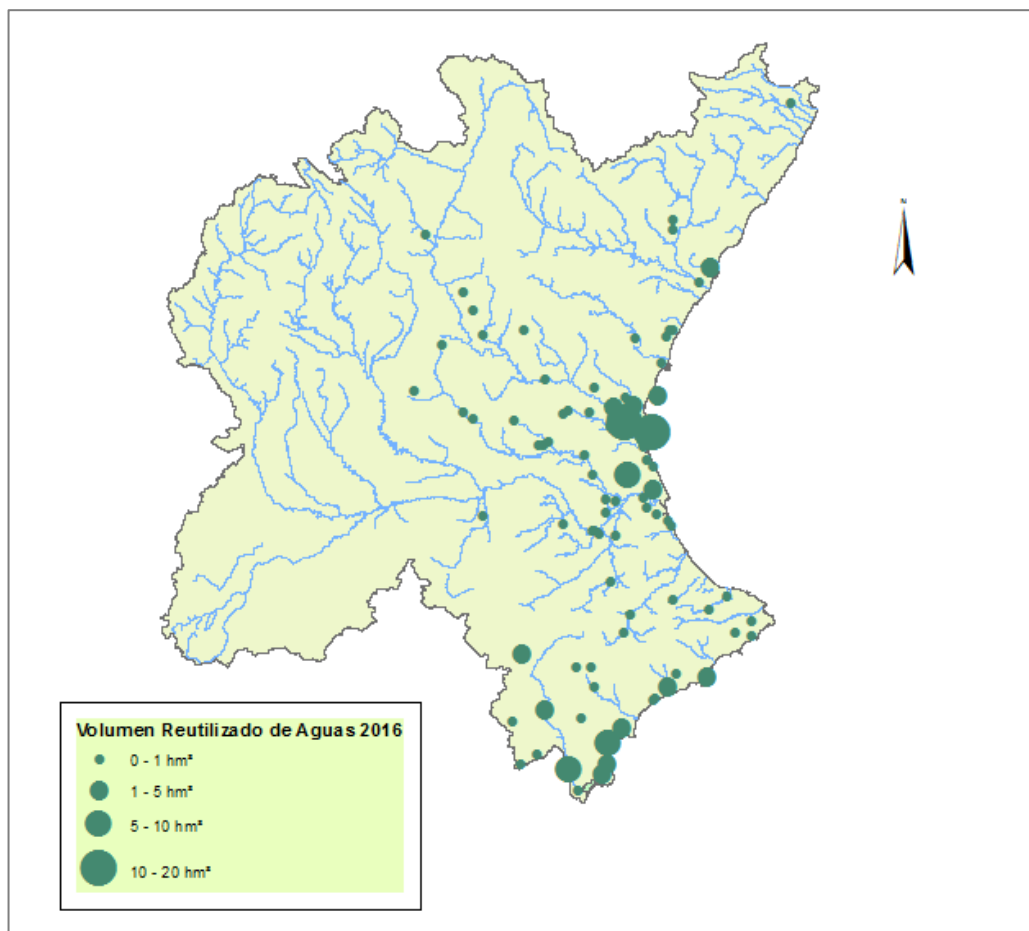


Figura 23. Distribución de la reutilización de aguas en la Comunidad Valenciana (ámbito CHJ) (EPSAR 2016, Elaboración propia)

4.1.2 Usos de las aguas depuradas en la Comunidad Valenciana dentro del ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

Las aguas depuradas se utilizan principalmente en la agricultura como aguas de riego. En concreto en la Comunidad Valenciana según datos de la EPSAR del 2016, el 96% de las aguas se utilizaban para uso agrícola (Tabla 8). El 4% restante se repartía entre usos industriales, urbanos y recreativos. (Figura 24)

Tabla 8. Usos del agua reutilizada en la Comunidad Valenciana en el año 2016, ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA)

Uso	Agrícola	Industrial	Urbano	Recreativo
(hm ³)	103,2	1,3	1,0	1,9

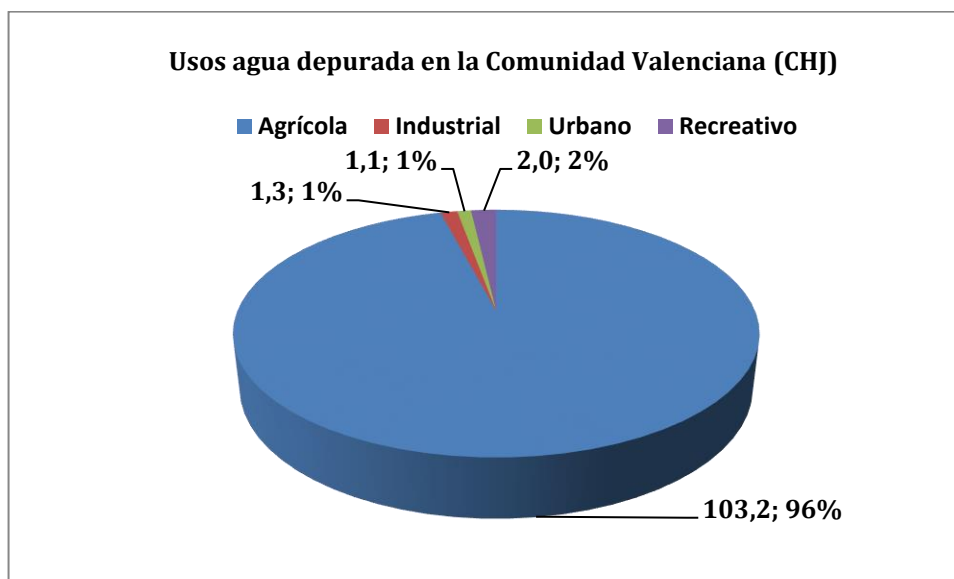


Figura 24. Usos del agua depurada en la Comunidad Valenciana, ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA)

Los usos urbanos hacen referencia normalmente al baldeo de calles y el riego de jardines y zonas verdes. El uso recreativo va destinado principalmente al riego de campos de golf.

4.1.3 Evolución de la reutilización en la Comunidad Valenciana 2012-2016(Ámbito CHJ)

La evolución de la reutilización de aguas residuales en los últimos años ha sido relativamente estable, no obstante podemos advertir ligeras tendencias en los resultados mostrados en la Tabla 9 y en la Figura 25.

Tabla 9 . Volúmenes vertidos y reutilizados en la Comunidad Valenciana en el periodo 2012-2016, ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA).

TOTALES	2012	2013	2014	2015	2016
Volumen tratado (hm ³)	372,3	407,1	379,6	406,0	395,0
Volumen vertido (hm ³)	248,8	275,9	254,7	288,3	287,4
Reutilización entregada (hm ³)	123,5	131,2	124,9	117,7	107,6
Reutilización regularizada (hm ³)	86,6	86,6	86,6	86,7	86,7
Reutilización regularizada efectiva (hm ³)	59,9	59,2	62,5	60,8	53,5

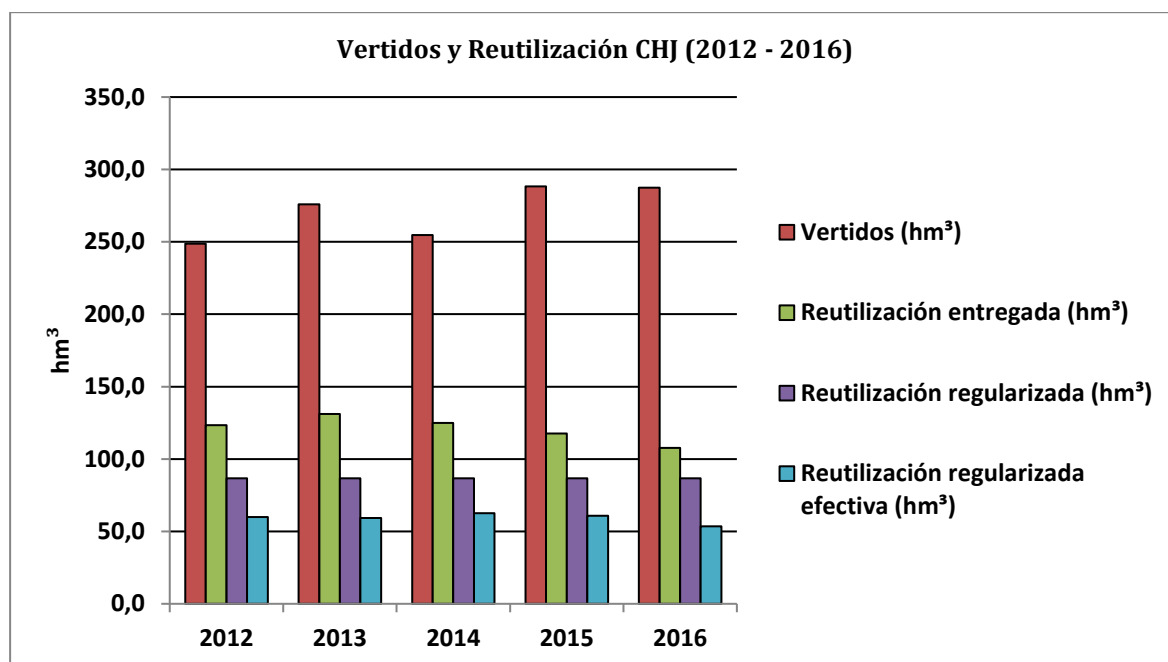


Figura 25. Volúmenes vertidos y reutilizado en la Comunidad Valenciana, ámbito CHJ (2012 – 2016).

El volumen vertido a DPH sufre altibajos a lo largo de los años estudiados siendo el 2015 el año que mayor volumen presenta. Si observamos la reutilización entregada, vemos que el 2013 es el año con mayor volumen reutilizado, 131,2 hm³.

La reutilización regulada se mantiene estable desde el 2012 y no presenta variaciones significativas. De una manera similar se comporta la reutilización entregada efectiva, en este caso si se aprecia un ligero descenso en el 2016 respecto a los años anteriores, pasando de 60 hm³ aproximadamente, a los 53,5 hm³ del año 2016.

Si nos centramos en la proporción volumen reutilizado/agua depurada observamos que ha habido un descenso gradual desde el 2012, siendo este año a su vez el que mayor proporción de agua reutilizada respecto del total de agua depurada presenta con un 33 %. (Tabla 10)

Tabla 10. Proporción de volumen reutilizado respecto del volumen tratado en la Comunidad Valenciana en el periodo 2012 – 2016 (Aplicación REUTILIZA)

	2012	2013	2014	2015	2016
Volumen tratado (hm³)	372,3	407,1	379,6	406,0	395,0
Volumen reutilizado (hm³)	123,5	131,2	124,9	117,9	107,6
V reutilizado/V tratado (%)	33,1	32,2	32,9	28,0	27,2

Seguidamente se desglosan los volúmenes por destino de vertido, DPH o DPMT. De esta manera podemos identificar mejor las diferencias entre los datos anuales. (Tabla 11 y Tabla 12).

Tabla 11. Volúmenes vertidos y reutilizado en la Comunidad Valenciana en el periodo (DPH) 2012 -2016, ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA).

DATOS DPH	2012	2013	2014	2015	2016
Vertidos a cauce (hm³)	118,1	119,2	110,4	109,9	108,6
Reutilización entregada (hm³)	66,2	65,5	61,9	69	67,4
Reutilización regularizada (hm³)	23,3	23,3	23,3	23,4	23,4
Reutilización regularizada efectiva (hm³)	16,9	17,2	17,4	18	18,5

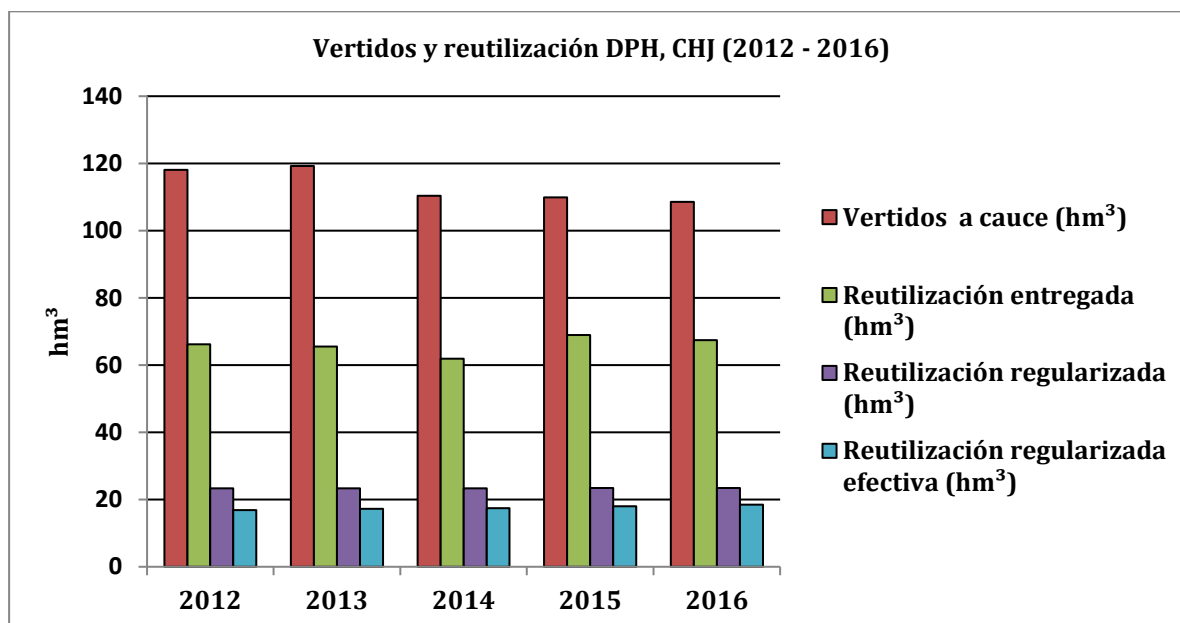


Figura 26. Volúmenes vertidos y reutilizado en la Comunidad Valenciana 2012 – 2016 (DPH), ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA)

Respecto al DPH, observamos un descenso de los vertidos a cauce en los últimos tres años y una reutilización entregada que se mantiene entre 65 y 69 hm³, quitando el año 2014 donde la reutilización fue ligeramente más baja.

La reutilización regularizada aumenta 0,1 hm³ a partir del año 2014 debido a una concesión de aguas de 0,18 hm³ procedentes de la EDAR Poblets-El Verger a la Comunidad de Regantes de la Acequia Madre de Mirafior. La reutilización regularizada efectiva mantiene un ligero ascenso desde los 16,9 hm³ del 2012 hasta los 18,5 hm³ del 2016.

Tabla 12. Volúmenes vertidos y reutilizado en la Comunidad Valenciana en el periodo 2012 – 2016 (DPMT), ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA)

DATOS DPMT	2012	2013	2014	2015	2016
Vertidos a mar (hm ³)	130,7	156,7	144,3	178,4	178,8
Reutilización entregada (hm ³)	57,2	65,7	63	48,7	40,2
Reutilización regularizada (hm ³)	63,3	63,3	63,3	63,3	63,3
Reutilización regularizada efectiva (hm ³)	43	42	45,1	42,8	35

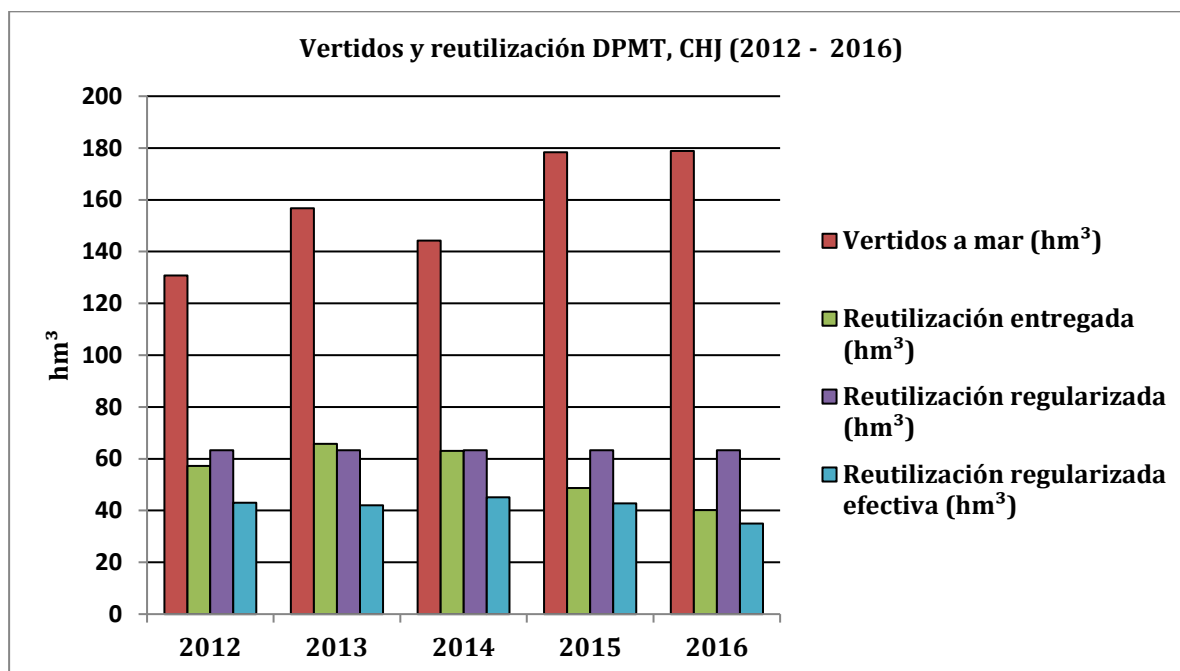


Figura 27. Volúmenes vertidos y reutilizado en la Comunidad Valenciana 2012-2016 (DPMT), ámbito de la CHJ (Aplicación REUTILIZA)

En el ámbito DPMT los vertidos han aumentado apreciablemente debido a su vez a un aumento de las aguas depuradas. Por el contrario en la reutilización entregada ha habido un descenso de hasta 20 hm³. Este detrimento de las aguas reutilizadas entregadas se explica por la reducción del volumen reutilizado en la EDAR de Pinedo 2 (Tabla 13). Al tratarse de la EDAR con mayor volumen reutilizado sus cambios afectan notablemente al conjunto registrado.

Tabla 13. Reutilización entregada en la EDAR PINEDO 2 (2012 – 2016, EPSAR)

AÑO	Reutilización entregada Pinedo 2 (hm ³)
2012	--
2013	47,8
2014	43,8
2015	29,1
2016	19,8

Por otro lado en la reutilización regularizada efectiva, no se aprecia un descenso tan acusado como en la entregada, incluso aumenta entre años como 2013 y 2015 mientras que la reutilización entregada desciende apreciablemente. Esto se explica

porque la diferencia al alza entre el volumen regularizado y el entregado no se ve reflejada en este dato. Por ejemplo, la concesión que capta aguas de la EDAR de Pinedo 2 es de 32 hm³, por ello en años como el 2013 donde la reutilización entregada es de 47,8 hm³ solo se están contando los 32 hm³. Por otra parte, en los años como 2015 donde la reutilización entregada es menor a la regularizada en Pinedo, se han ido incrementando otras reutilizaciones en diferentes EDARs, como se muestra en la Tabla 14, compensando finalmente esta diferencia.

Tabla 14. Comparación reutilización regularizada efectiva en 2013 y 2015 (DPMT) (Aplicación REUTILIZA)

NOMBRE	Reutilización regularizada efectiva 2013 (hm³)	Reutilización regularizada efectiva 2015 (hm³)
EDAR Benicassim	0	0
EDAR Benidorm	1,7	4
EDAR Burriana	0	0
EDAR Castellón de la Plana	0,2	0,2
EDAR Denia-Ondara-Pedreguer	0,1	0,3
EDAR Monte Orgegia	2	3,3
EDAR Pinedo 2	32,2	29,1
EDAR Rincón de León	5,6	5,7
TOTAL	41,8	42,6

4.2 Concesiones/autorizaciones complementarias de reutilización en la Confederación Hidrográfica del Júcar

El objetivo de la CHJ es aproximar al máximo posible el volumen regularizado a través de C/AC de reutilización, con el volumen de efluentes depurados que efectivamente se destinan a reutilización y así ha sido registrado.

Según los expedientes almacenados en ALBERCA, las primeras solicitudes para obtener derechos a la utilización de las aguas procedentes de las depuradoras datan de 1973, aunque es a partir de la década de los 90 cuando las solicitudes se producen de forma más estandarizada. Desde esta década las solicitudes se han ido registrando de forma creciente, aunque con notables altibajos. Destaca el año 2014 con 36 solicitudes recibidas. La Figura 28 despliega el número de solicitudes recibidas desde que se poseen los primeros registros de expedientes en ALBERCA hasta la actualidad.

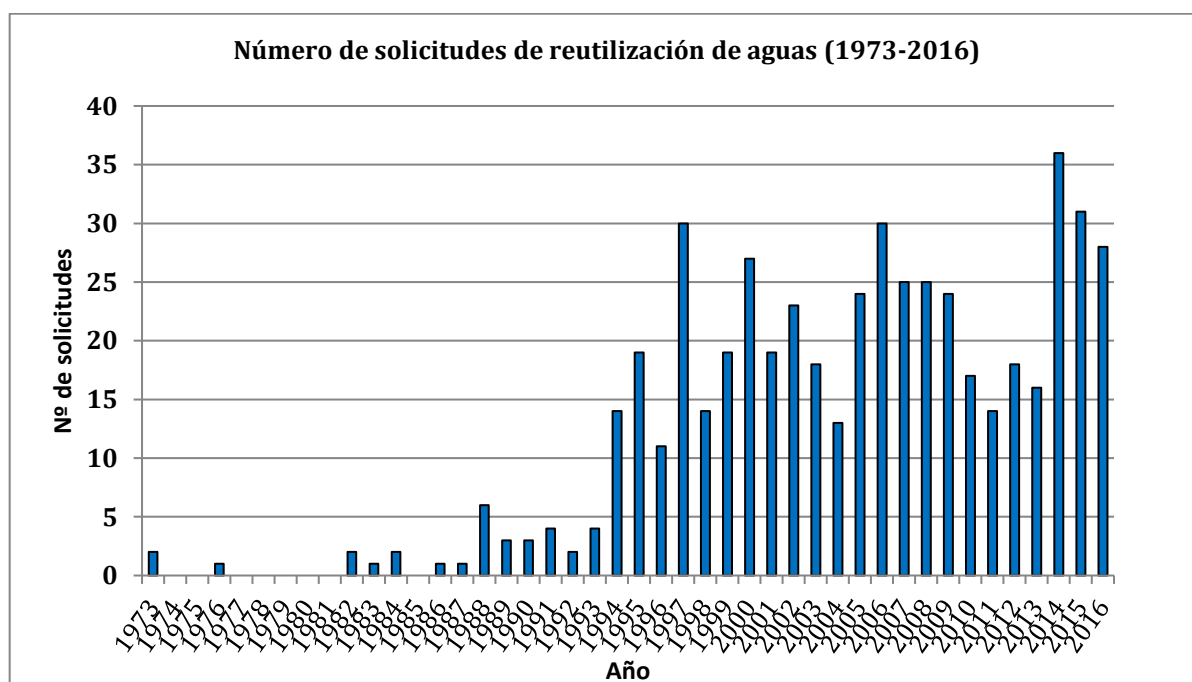


Figura 28. Número de solicitudes de obtención de Aguas regeneradas registradas en la CHJ desde 1973 hasta 2016 (Aplicación REUTILIZA)

A fecha 08/03/2017 existen registrados en el programa ALBERCA un total de **528** expedientes de reutilización. Dentro de estos 528 expedientes encontramos diferentes estados administrativos:

- Con archivo – El expediente se archiva por no proceder correctamente en alguno de los pasos de la tramitación.
- Con resolución de otorgamiento de explotación – Se le concede al titular del expediente los derechos a reutilizar las aguas depuradas.
- Con resolución de aprobación de modificación- El expediente ha sido modificado en alguno de los derechos otorgados originalmente al titular.
- Trámite de concesión- El expediente está en trámite de otorgamiento de concesión.
- Trámite de modificación de características – El expediente está en trámite de modificar alguna de las características previamente otorgadas en la concesión.

Acotando el número de expedientes a aquellos que han sido aprobados o están en trámites para conseguir un C/AC de reutilización, se obtiene un número menor (Tabla 9):

Tabla 8. Expedientes aprobados y en trámite de concesión en la CHJ (Aplicación REUTILIZA)

Expedientes de Reutilización de Aguas Residuales	Nº de Expedientes	Volumen (hm³)
Expedientes Aprobados	90	89,4 Hm ³
Expedientes en Trámite (2015-2017)	59	≈28 Hm ³

El volumen otorgado a través de C/AC a fecha de 08/03/2017 suma un total de **89,4 hm³** en todo el ámbito de la CHJ, repartido en 90 expedientes. Existen además aproximadamente **28 hm³** de reutilización propios de expedientes que se encuentran en trámites administrativos, en concreto 59 expedientes.

Clasificando los expedientes aprobados según el destino de uso del AR, observamos que el 91% del volumen total otorgado, 80,6 hm³, son C/AC para usos agrícolas. Los tipos de cultivo regados con estas AR son en su mayoría cítricos, viñedos y arrozales.

El segundo uso más demandado para AR es el uso recreativo, generalmente mantenimiento de jardines, zonas verdes y riego de campos de golf. Este tipo de uso supone un 7% del volumen total otorgado, con 6 hm³.

El resto de C/AC se divide en uso industrial y ambiental. El uso industrial con 1,7 hm³ otorgados, un 1% del total, agrupa principalmente reutilización de aguas en fabricación de productos textiles y preparación y ejecución de obras. Finalmente el uso ambiental, con 0,66 hm³, hace referencia generalmente el riego de bosques y zonas verdes no accesibles al público. (Figura 29)

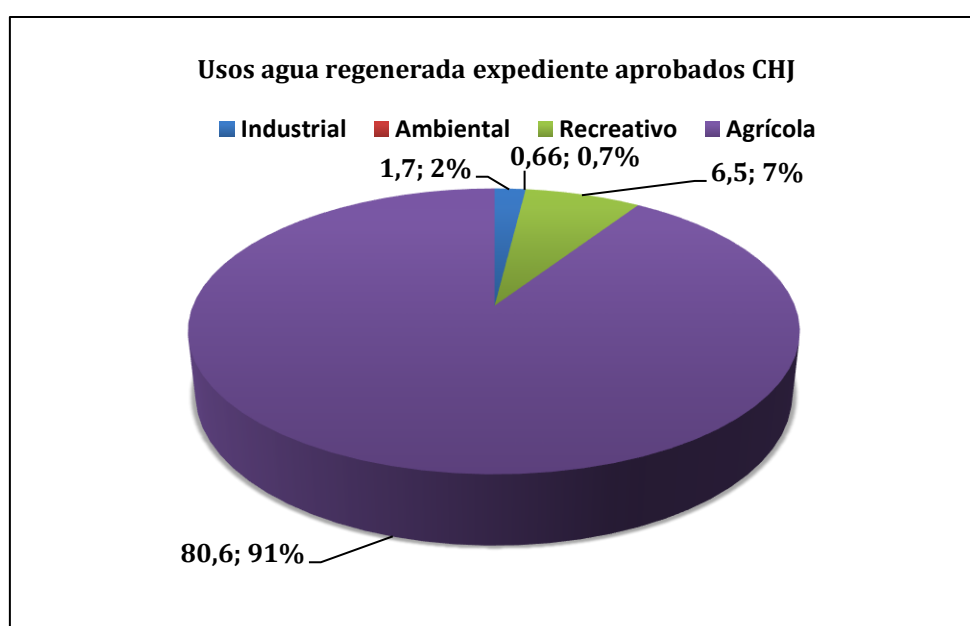


Figura 29. Usos de las AR de los Expedientes aprobados en la CHJ. (Aplicación REUTILIZA)

Si agrupamos únicamente aquellos expedientes que pertenecen a la EPSAR el volumen es algo menor, **86,7 hm³**. La diferencia de **2,7 hm³** entre estos dos valores corresponde a expedientes de reutilización fuera de la Comunidad Valenciana o referentes a industrias y particulares. Se identifican 30 expedientes de reutilización de estas características, destacando en la Tabla 16 aquellos que superan una concesión de 0,1 hm³.

Tabla 16. Expedientes de reutilización dentro del ámbito de la CHJ cuyas aguas proceden de una instalación NO gestionada por la EPSAR y cuyo volumen supera los 0,1 hm³ (Aplicación REUTILIZA)

Expediente de Reutilización	Titular	Volumen (hm³)	EDAR
2003RU0017	La Cañada de San Miguel S.L.U	0.8	EDAR La Roda
2005RU0019	Nova Panorámica, S.L.	0.5	EDAR Urbanización Panorámica (Castellón)
2007RU0001	C.R Campo Arcis de Requena	0.4	EDAR Agua San Benedetto S.L
2005RU0001	Todo Golf Inversiones S.A	0.3	EDAR Centro penitenciario Picassent
2006RU0019	Sucesosre de Vicente SOS Romeu, S.L	0.3	EDAR Sucesores de Vicente SOS Romeu S.L
2004RU0011	Residencial Lomas de Torrent S.L	0.2	EDAR Lomas de Torrent S.L
	TOTAL	2.5	

De los expedientes anteriores destaca el otorgado a la empresa La Cañada de San Miguel S.L.U, utilizando las aguas de la EDAR del municipio de la Roda, En Albacete. Una concesión con un volumen de 0,8 hm³ autorizados para reutilización con destino a riego de cereales, alfalfa, leguminosas y viñedos en una superficie total de 147,8 Ha. Se trata de un volumen importante, sobre todo si se compara con el volumen tratado por esta EDAR, que oscila en torno a 1 hm³.

Seguidamente se sitúa la EDAR de la Urbanización Panorámica, en Castellón, con un volumen de 0,5 hm³ autorizados, destinado es su totalidad para el riego de campos de golf, jardines y zonas verdes.

Con alrededor 0,4 hm³ encontramos la Comunidad de regantes de Arcis, en Requena, que reutiliza el agua de la EDAR de la industria Agua mineral San Benedetto S.L, para el riego de viñedos, cereales y tomates.

La empresa Todo Golf Inversiones S.A a su vez dispone de una concesión para reutilizar las aguas procedentes del centro penitenciario de Picassent. En este caso son 0,3 hm³, destinados al riego de campos de golf por aspersión.

Finalmente cabe destacar la EDAR Sucesores de Vicente SOS Romeu S.L y la EDAR de la Urbanización Lomas de Torrent con 0,3 hm³ y 0,1 hm³ respectivamente, destinándose ambas concesiones al riego de zonas verdes.

Centrándonos en las C/AC de reutilización cuyas AR proceden de instalaciones gestionadas por la EPSAR, es decir EDARs urbanas de la Comunidad Valenciana, encontramos que los volúmenes otorgados en general son mucho mayores. Dentro de este grupo se identifican los 10 expedientes de reutilización con mayores volúmenes otorgados (Tabla 17).

Tabla 17. Expedientes de reutilización con mayores volúmenes de reutilización otorgados y cuyas aguas proceden de una instalación gestionada por la EPSAR, ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA).

Expediente Reutilización	Titular	Volumen (hm ³)	EDAR
1994CR0045	C.R Canal de riego del Río Túria	32,2	EDAR Pinedo 2
2003RC0009	C.G.R. Aralvi	6,7	EDAR Rincón de León
1990CR0026	C.R. Sindicato de riendo de la Huerta de Alicante	5,5	EDAR Monte Orgegia
2003RU0012	C.R. Canal Bajo del Algar	5,2	EDAR Benidorm
2009RU0020	C.R. Alicante	5,0	EDAR Rincón de León
1988CR0042	C.R. Virgen de las Nieves de Aspe	4,0	EDAR Rincón de León
1986RI0009	C. Prop. Acequia menor de Marchena	3,1	EDAR Elche Algoros
1984CR0004	Ayuntamiento de Elche	2,0	EDAR Elche Algoros
1982CR0024	C.R. Azud de los moros	1,5	EDAR Elche Algoros
	TOTAL	65,2	

La proporción del volumen otorgado a estos expedientes respecto del volumen total supone un 72,9 % (Figura 30). Entre los 10 expedientes identificados, únicamente 3 de ellos corresponden a una EDAR vertiente a DPH. Son aquellos cuyas AR provienen de la EDAR de Elche Algorós, con un volumen total otorgado de 6,6 hm³ entre las 3 C/AC de reutilización. El resto de expedientes obtienen el AR de EDARs que realizan su vertido a DPMT.

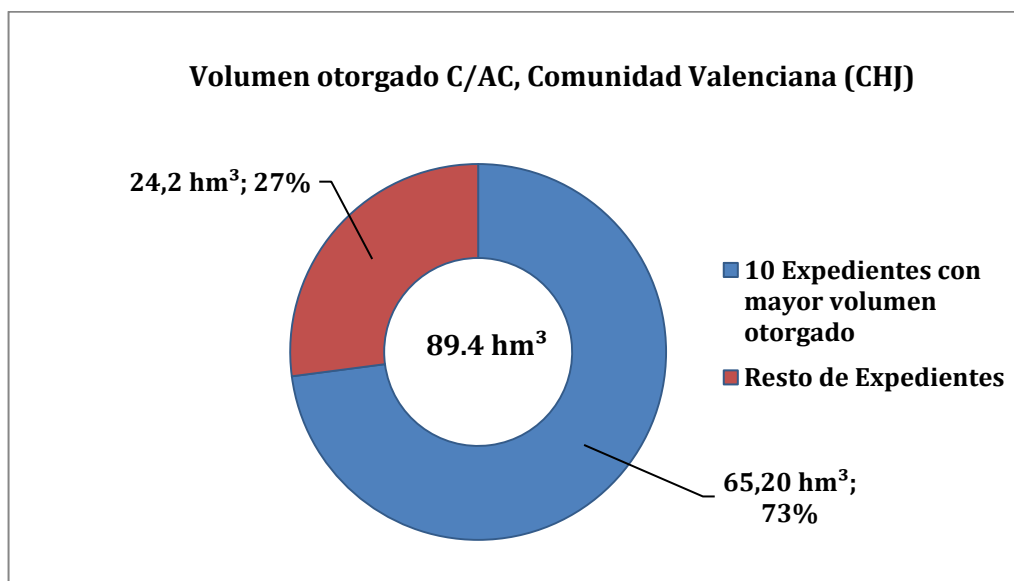


Figura 30. Comparativa del Volumen total otorgado a través de C/AC de reutilización con la totalidad de los expedientes aprobados.(Aplicación REUTILIZA)

De entre los expedientes recopilados en la Tabla 17 cabe destacar la concesión de aguas otorgadas al Canal de riego del Río Turia (Acequia del Oro) con un volumen total de 32 hm³. Se trata de una concesión con destino al riego de arrozales con una superficie total de 1.212,40 Ha. Las AR proceden de la EDAR de Pinedo 2 donde se le aplica un tratamiento terciario mediante coagulación-floculación y filtración, además de una desinfección con rayos UV.

Seguidamente la Comunidad general de regantes de Aralvi, junto con la Comunidad de regantes de Alicante y la Comunidad de regantes Virgen de las Nieves de Aspe disponen de 3 concesiones cuyas AR proceden en todos los casos de la EDAR Rincón de León. Agrupan un total de 15.7 hm³ lo que supone un 95 % de la capacidad de tratamiento de la planta que es aproximadamente de 16.7 hm³. La EDAR de Rincón de León dispone de filtración, ultrafiltración y osmosis inversa como tratamientos terciarios y un laberinto de cloración para la desinfección.

La Comunidad de Regantes Sindicato de la Huerta de Alicante posee también una de las mayores concesiones de agua reutilizada, se trata de una concesión de $5,5 \text{ hm}^3$ procedente de la EDAR de Monte Orgegia, con destino a riego de cultivos cuyo fruto no sea consumido en crudo. La EDAR de Monte Orgegia dispone de Coagulación-Floculación y filtración como tratamientos terciarios y un tratamiento de rayos UV como desinfección.

Con $5,2 \text{ hm}^3$ de AR concedida procedente de la EDAR de Benidorm, la Comunidad de Regantes del Bajo Algar supone la cuarta concesión con mayor volumen de reutilización. Las AR se utilizan tanto para riego de cultivos como para riego de campos de golf y zonas verdes.

Finalmente cabe destacar las C/AC procedentes de la EDAR de Elche Algoros con un volumen total de $6,6 \text{ hm}^3$ repartido en las concesiones con destino agrícola de la acequia menor de Marchena , la comunidad de regantes del Azud de los Moros y el Ayuntamiento de Elche. La EDAR de Elche Algorós dispone de un tratamiento de coagulación-floculación como tratamiento terciario y de una desinfección por rayos UV.

4.3 Volúmenes reutilizados no autorizados y volúmenes disponibles de reutilización en la Comunidad Valenciana (ámbito CHJ)

Utilizando la herramienta creada dentro de la aplicación REUTILIZA para la evaluación de la situación de la reutilización de aguas en cada EDAR, podemos agrupar los datos y obtener información sobre conceptos relevantes como la reutilización no autorizada o el volumen disponible de reutilización de una EDAR.

El volumen reutilizado no autorizado es el resultado de la diferencia entre el volumen entregado a reutilización (dato EPSAR) y el volumen otorgado a través de C/AC de reutilización (dato CHJ), que efectivamente se está reutilizando. El cálculo se realiza instalación por instalación, con datos proporcionados por la EPSAR para el 2016 en comparación con las C/AC registradas en ALBERCA. La reutilización no autorizada en 2016 en la Comunidad Valenciana y tomando únicamente el ámbito de la CHJ supone aproximadamente **54 hm^3** , es decir un 50% del total de agua reutilizada (Figura 31)

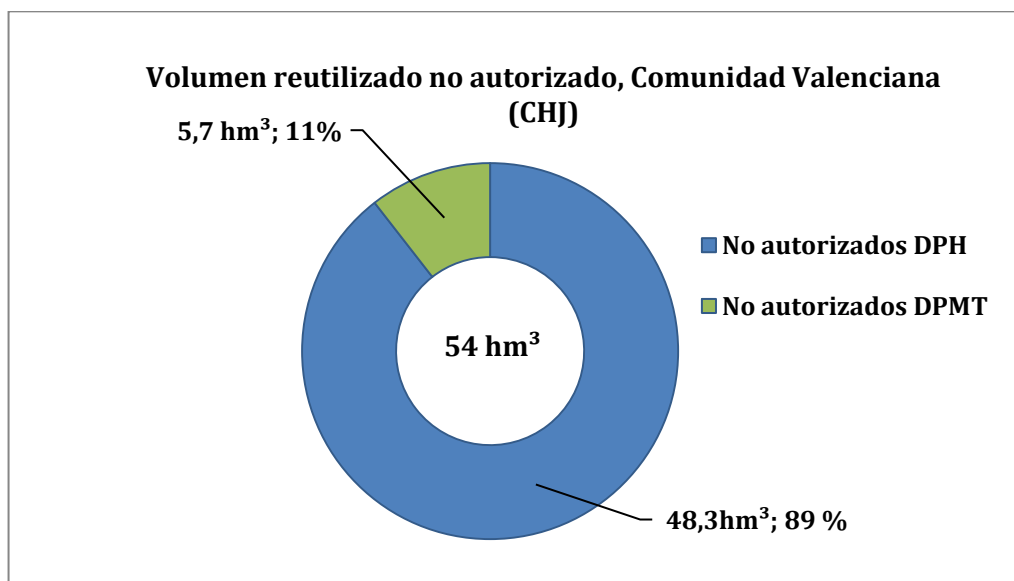


Figura 31. Volumen reutilizado no autorizado en la Comunidad Valenciana y ámbito de la CHJ. (Aplicación REUTILIZA)

De estos 54 hm³ reutilizados no autorizados, **48,3 hm³** se producen en aguas procedentes de EDARs que realizan su vertido a DPH. **Los 5,7 hm³** restantes se producen en aguas que proceden de EDARs que vierten a DPMT.

Esta diferencia es atribuible principalmente al mayor número de EDARs que vierten a DPH, y a la multitud de usuarios que hacen uso de sus aguas. Esto dificulta la regulación concesional y el control de las aguas. En el caso de las EDARs que vierten a DPMT el número de instalaciones existentes es menor y generalmente las demandas de aguas se producen a través de grandes concesiones como la de Pinedo 2 o las de Rincón de León.

Con el objetivo de centrar los esfuerzos reguladores, se identifican las 10 EDARs con mayores volúmenes de reutilización no autorizados. (Tabla 18)

Tabla 18. EDARs con mayores volúmenes de reutilización no autorizados en la Comunidad Valenciana, ámbito CHJ (Aplicación REUTILIZA)

EDAR	Volumen tratado (hm ³)	Volumen C/AC reutilización (hm ³)	Volumen Reutilizado (hm ³)	Volumen reutilizado no autorizado (hm ³)
EDAR Quart Benacher	11,1	0	11,1	11,1
EDAR Albufera Sur	6,8	0	6,8	6,8
EDAR Pobla de Farnals	8,6	0	4,3	4,3
EDAR Cuenca del Carraixet	13,0	0	4,1	4,1
EDAR Sueca	3,4	0	3,4	3,4
EDAR Santa Pola	2,7	0	2,7	2,7
EDAR Villena	2,6	0	2,6	2,6
EDAR Paterna- Fuente del Jarro	3,8	1,3	3,5	2,2
EDAR Torrent	1,8	0	1,8	1,8
EDAR Elx Algorós	7,9	6,6	7,9	1,3
TOTAL				40,3

Entre los mayores volúmenes reutilizados no autorizados destaca la EDAR de Quart Benacher, una de las EDARs que recibe las aguas residuales de las poblaciones del sur de Valencia, con 160. 099 he. Las aguas depuradas son repartidas entre 5 acequias: Andarella, Benager, Faitanar, Favara y Xirivella. A pesar de ello no se dispone de ninguna C/AC que regule la reutilización de aguas de alrededor de 11 hm³.

Todas estas reutilizaciones no autorizadas tienen un destino agrícola y de ellas únicamente la Pobla de Farnals deriva el vertido no reutilizado a DPMT. Entre estas 10 EDARs suman 40,3 hm³, lo que supone un 72% del volumen reutilizado no autorizado total de la Comunidad Valenciana en el ámbito de la CHJ. La regulación concesional de estos volúmenes reduciría notablemente este valor.

Por otro lado, uno de los cálculos más interesantes desarrollado dentro de la aplicación es el volumen disponible de reutilización. Este cálculo identifica todos aquellos volúmenes depurados y libres de una C/AC tanto autorizada como en trámite. Se trata por tanto de aquellos volúmenes dentro de la Comunidad Valenciana y en el ámbito de la CHJ que son susceptibles de ser otorgados en una C/AC. Este dato incluirá por tanto todos aquellos volúmenes que pese a ser reutilizados no disponen la C/AC pertinente.

Cabe destacar que se trata de una aproximación a la realidad y que no se tienen en cuenta ni infraestructuras existentes, ni aquellas necesarias para la obtención de AR y su posterior derivación. Tampoco se tienen en cuenta ni posibles demandantes ni necesidades de uso. Por ello, se trata de un dato objetivo que en ningún caso sustituirá un análisis exhaustivo. No obstante, resulta una aproximación efectiva a la hora de centrar actuaciones por parte de la CHJ.

Asumiendo este concepto y mediante la aplicación REUTILIZA se obtiene que, utilizando datos del 2016, el volumen disponible de ser otorgado mediante una C/AC de reutilización es de **271 hm³**. De este volumen **141,2 hm³** son aguas procedentes de EDARs que realizan su vertido a DPMT y **129,6 hm³** se producen en EDARs que vierten a DPH (Figura 32).

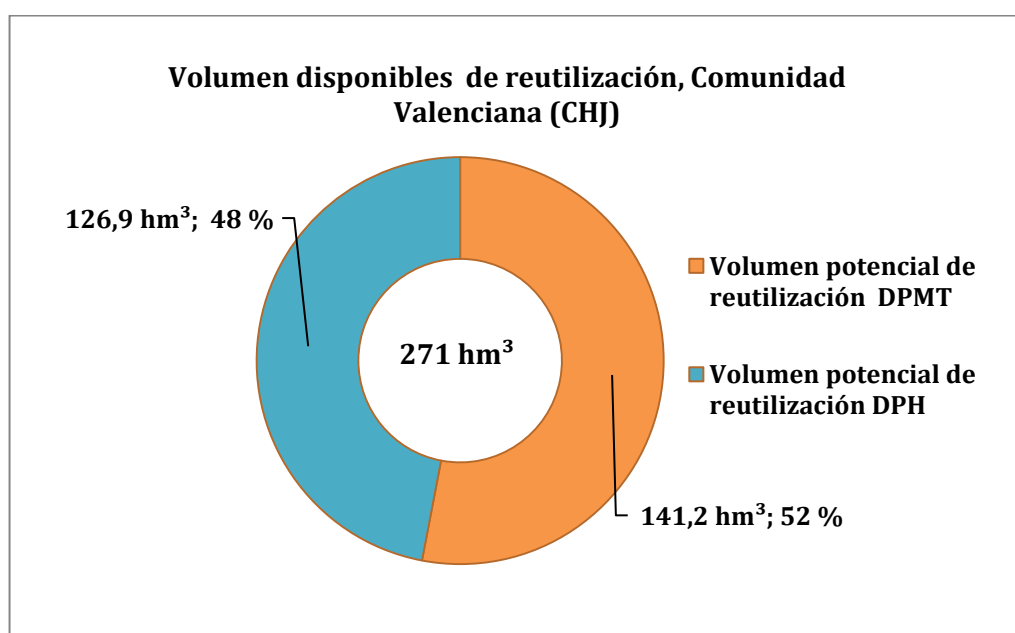


Figura 32. Volúmenes disponibles de reutilización en la Comunidad Valenciana, ámbito CHJ. (Aplicación REUTILIZA)

Las proporciones de volúmenes potenciales de reutilización entre EDARs que vierten a DPMT y que lo hacen a DPH son similares. Esta igualdad se explica por la diferencia entre volúmenes tratados y volúmenes regulados entre un ámbito y otro. Refiriéndonos al DPH, en el año 2016 se trata un volumen de aguas de 176,9 hm³ mientras que el volumen regulado a través de C/AC es de 23.4 hm³. En cambio en el ámbito de las EDARs costeras el volumen tratado es de 218,6 hm³ y el volumen regulado a través de C/AC es de 63.3 hm³. De esta manera, a pesar de que en el ámbito del DPMT la regulación está más avanzada, los volúmenes tratados y por tanto susceptibles de reutilización son mayores. Es decir, en el ámbito DPMT las actuaciones se deberían centrar primero en generar nuevos escenarios de reutilización, identificando posibles demandantes, para seguidamente tramitar las C/AC reutilización pertinentes. En cambio, en el DPH existe mayor necesidad de regular legislativamente volúmenes que ya se están reutilizando actualmente, sin dejar lado la potenciación de nuevas reutilizaciones.

En la Tabla 20 se identifican las EDARs con mayores volúmenes disponibles de ser reutilizados:

Tabla 19. EDARs con mayores volúmenes disponibles de ser reutilizados en la Comunidad Valenciana, ámbito CHJ. (Aplicación REUTILIZA)

NOMBRE	Volumen tratado (hm ³)	Volumen C/AC reutilización (hm ³)	Volumen trámite C/AC reutilización (hm ³)	Volumen disponible de ser reutilizado
PINEDO 1 Y PINEDO 2	111,1	32,2	9	69,9
CASTELLON DE LA PLANA	13,7	0,2	0	13,5
ALZIRA - CARCAIXENT	11,8	0	0	11,8
GANDIA - LA SAFOR	11,7	0	0	11,7
CUENCA DEL CARRAIXET	12,9	0	3,7	9,2
POBLA DE FARNALS	8,6	0	0	8,6

NOMBRE	Volumen tratado (hm ³)	Volumen C/AC reutilización (hm ³)	Volumen trámite C/AC reutilización (hm ³)	Volumen disponible de ser reutilizado
ALBUFERA SUR	6,7	0	0	6,7
SAGUNT	4,7	0	0	4,7
QUART - BENAGER	11.0	0	6.0	5.0

En la Tabla 20 encontramos un gran volumen procedente de las instalaciones de Pinedo. Si bien es cierto que las aguas procedentes de esta EDAR poseen concesiones de volúmenes notables, el volumen tratado evidencia que aún existe mucho volumen susceptible de ser reutilizado. Cabe destacar que la EDAR de Pinedo dispone únicamente de tratamiento terciario en la clasificada como Pinedo 2, con lo que las aguas de Pinedo 1 requerirían de nuevas instalaciones para una regeneración adicional.

La EDAR de Castellón de la Plana también tiene un volumen disponible de reutilización importante. La mayor parte de su vertido se deriva directamente al emisario submarino, no teniéndose en cuenta el potencial del recurso. La misma situación ocurre en las EDARs de Gandia- La Safor y Denia- Ondara-Pedreguer, cuyas aguas depuradas son vertidas en su totalidad al mar.

Por otro lado la EDAR de Alzira-Carcaixent vierte la totalidad de sus aguas depuradas a cauce. En este caso habría que evaluar si se pueden aprovechar las aguas para un segundo uso.

Finalmente las EDARS de Albufera Sur, la Cuenca del Carraixet y Pobla de Farnals derivan parte de sus aguas a reutilización agrícola, pero esta reutilización no dispone de la C/ AC de reutilización necesaria. Además, la Pobla de Farnals y la Cuenca del Carraixet vierten parte de sus aguas depuradas al medio, no siendo aprovechadas como recurso.

5. Conclusiones

La reutilización de aguas supone un reto tanto a nivel tecnológico como a nivel legislativo y social. Además de esto a nivel administrativo y de planificación exige coordinar las diferentes áreas y agentes involucrados y realizar una integración conjunta de las fuentes de información utilizada.

Siguiendo estas líneas, la aplicación REUTILIZA persigue facilitar estas funciones. Se establece una relación directa con el programa ALBERCA a través del registro de los expedientes de reutilización de aguas por los técnicos del AGDPH. Se genera una conexión con el Censo de Vertidos integrando parte de la información dispuesta en él, y se implica a los técnicos del ACA en su mantenimiento. Además se establece un protocolo de introducción de los datos procedentes de la EPSAR, asegurando anualmente información real de los volúmenes reutilizados.

Así pues se consigue conocer las C/AC relacionadas con una EDAR de forma rápida y en constante actualización. A su vez, se consigue agrupar gran cantidad de información de la captación de agua reutilizada accesible desde un mismo formulario: instalaciones de depuración, puntos de vertido y puntos de control, caudales vertidos mensuales, registro histórico de los caudales anuales vertidos, expedientes de reutilización asociados y sus características etc.

Adicionalmente se han relacionado satisfactoriamente los volúmenes depurados y reutilizados por instalación, generando una visión más exacta del estado actual administrativo de las reutilizaciones. Esto posibilita identificar las EDARs que requieren una revisión de los derechos otorgados o aquellas que tienen posibilidades de aprovechar sus aguas para este uso.

Finalmente se desarrolla una herramienta para conocer el grado de adecuación de un expediente que utiliza aguas procedentes de EDARs que vierten a DPH con el RD 1620/2007. Esta herramienta se prevé de gran utilidad y pese a no disponer del desarrollo necesario, queda abierta una línea de trabajo importante.

Por lo tanto se puede concluir que la aplicación REUTILIZA supone una mejora en la gestión administrativa de la reutilización de aguas en la CHJ, contribuyendo a

potenciar este tipo de recurso. A su vez, esta aplicación abre nuevas líneas de trabajo y posibilidades de mejora.

Respecto al análisis de la situación actual de la reutilización en la CHJ se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- La reutilización en el año 2016 en una Demarcación Hidrográfica como la del Júcar con un elevado estrés hídrico no supone ni un 30% del volumen total tratado. Pese a ser un volumen importante, sobre todo en comparación con otras comunidades, sigue habiendo un gran margen de mejora.
- En el DPH se reutiliza un volumen notable, concretamente alrededor de un 40% del volumen tratado, no obstante las C/AC asociadas a esta reutilizaciones están lejos de cubrir el volumen reutilizado, con lo que se debería realizar un esfuerzo regulatorio mayor. En el ámbito DPMT los derechos otorgados cubren gran parte del volumen reutilizado, en cambio el volumen reutilizado no alcanza el 20% del total tratado. En este ámbito los esfuerzos deberían centrarse en generar nuevas reutilizaciones.
- En los datos analizados existe una gran influencia de las reutilizaciones de grandes EDARs urbanas. Las reutilizaciones de la Comunidad de Regantes del Río Túrria en la EDAR de Pinedo con reutilizaciones entre 40 y 20 hm³, la Comunidad de Regantes de Aralvi en la EDAR Rincón de León o el Sindicato de riegos de la Huerta de Alicante en la EDAR de Monte Orgegia, suponen volúmenes diferenciadores y contribuyen enormemente al aprovechamiento del recurso. Desde la administración pública se debe facilitar este tipo de reutilizaciones y a su vez garantizar la seguridad y el buen uso.
- Las C/AC en el 2017 agrupan un volumen de 89,4 hm³ en toda la Demarcación Hidrográfica del Júcar, de este volumen el 96% son C/AC otorgadas para reutilización de aguas procedentes de EDARs urbanas de la Comunidad

Valenciana. Una vez más el uso mayoritario de este tipo de recurso es la agricultura.

- En lo que respecta a volúmenes reutilizados no autorizados existen reutilizaciones como la de las aguas procedentes de la EDAR Quart-Benacher con 11 hm³ o la EDAR Albufera Sur con 6,8 hm³, que deben ser reguladas para garantizar un uso adecuado del recurso. Identificar este tipo de situaciones favorece iniciar procesos de tramitación de derechos.
- Finalmente, entre las posibles actuaciones para regular y/o encontrar usuarios receptores de aguas regeneradas, destacan las EDARs de Pinedo, Castellón de la Plana o Alzira-Carcaixent, donde los grandes volúmenes tratados hacen de estas EDARs fuentes potenciales de recursos hídricos.

La reutilización de aguas a nivel europeo está muy diferenciada entre países del norte y del sur del territorio. Este escenario dificulta la instauración de una normativa comunitaria que garantice unos valores límites generales y sobretodo permita comercializar los productos irrigados con aguas regeneradas entre países con las máximas garantías. Entre las acciones del paquete de economía circular para promover una mayor reutilización del agua a nivel de la UE, se encuentra “El desarrollo de una legislación mínima a nivel europeo en materia de reutilización de agua”. La voluntad de acuerdo y de trabajo dictaminará en los próximos años si efectivamente la reutilización de aguas se establece como una apuesta de futuro.

En el ámbito nacional, la Comunidad Valenciana y la Demarcación Hidrográfica del Júcar se sitúan a la cabeza para posicionar este recurso como una solución estratégica a la sequía y estrés hídrico que sufren ciertas partes del territorio. La normativa vigente, el RD 1620/2007 tras diez años de vigencia ha conseguido aportar claridad y orden a la reutilización de aguas. No obstante, el alto nivel de exigencia de la calidad del agua y los controles a realizar por los propios usuarios del agua dificulta su adecuado cumplimiento y condicionan la aparición de nuevos demandantes.

Las instalaciones de bombeo a realizar para el transporte del agua en muchos casos y las instalaciones de desinfección son el principal limitante económico. Además de ello, los grandes regadíos susceptibles de reutilizar agua poseen derechos prioritarios sobre aguas de calidad, presentando una dificultad social importante.

Una verdadera potenciación del recurso debería iniciarse en la revisión de los derechos prioritarios de los agricultores, garantizando en todo momento, para las comunidades de regantes, la calidad y disponibilidad de aguas durante todo el año. Este nuevo enfoque deber ir acompañado inherentemente de una inversión económica acorde con los objetivos. Además de ello, no se pueden obviar las dificultades y trabas de la legislación vigente.

Únicamente abordando estas tres barreras; económica, social y legislativa, se conseguirá la consolidación de la reutilización de aguas a todos los niveles.

6. Bibliografía

AFECCIONES AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO WORDPRESS.

<https://afeccionesalplaneamientourbanistico.wordpress.com/> (Consultada febrero 2017)

BIXIO, D., THOEYE C., T. WINTGENS, et al(2006). Wastewater Reclamation and Reuse in the European Union and Israel: Status Quo and Future Prospects. International Review for Environmental Strategies. Vol. 6, No. 2.

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO (2011). Manual para la tramitación de concesiones de aguas.

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR. Plan Hidrológico de Cuenca (2015-2021).

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR.

<http://www.chguadalquivir.es/inicio> (Consultada febrero 2017)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR.

<http://www.chj.es/es-es/Organismo/Paginas/Organismo.aspx> (Consultada marzo 2017)

ENTIDAD PÚBLICA DE SANEAMIENTO DE AGUAS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA.

<http://www.epsar.gva.es/> (Consultada febrero 2017)

ESAMUR (2012). Sistema General de regeneración y reutilización de las aguas residuales urbanas de la región de Murcia. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Consejería de Agricultura y Agua.

ESTRELA, T.(2016) “La importancia de la reutilización en la Confederación Hidrográfica del Júcar”. Jornada sobre Normativa de reutilización de agua. Confederación Hidrográfica del Júcar .Valencia.

España. Ley 29/1985 Ley de Aguas.

España. Real Decreto 849/1986. Reglamento de regulación del Dominio Público Hidráulico.

España. Ley 11/2005, modificación del Plan Hidrológico Nacional.

España. Ley 29/1985 Ley de Aguas.

España. Real Decreto 849/1986. Reglamento de regulación del Dominio Público Hidráulico.

España. Ley 11/2005, modificación del Plan Hidrológico Nacional.

España. Real Decreto 1620/2007. Reutilización de aguas depuradas.

EU WATER INITIATIVE (2007). Mediterranean Wastewater Reuse Report.

FERRER, J. (2016) "Experiencia de la aplicación del Real Decreto 1620/2007". Jornada sobre Normativa de reutilización de agua. Confederación Hidrográfica del Júcar. Valencia.

GARCÍA E.A. (2017). La Web del Programador. Manual Práctico de SQL.

IGLESIAS, R. (2016). La reutilización de efluentes depurados en España: Retrospectiva, desarrollo del marco normativo, estudio de las tecnologías de regeneración frente a los biorreactores de membrana y sus costes en función del uso. Tesis Doctoral: Universidad Politécnica de Madrid.

IGLESIAS, R. (2016) "Requerimientos mínimos para la reutilización en agricultura y recarga de acuíferos". Jornada sobre Normativa de reutilización de agua. Confederación Hidrográfica del Júcar. Valencia.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA.

<http://www.ine.es/> (Consultada marzo 2017)

LA WEB DEL BUHO. (PROGRAMACIÓN EN ACCES)

<http://www.mvp-access.es/buho/> (Consultada diciembre 2016)

LA WEB DE EMILIO SANCHA. (PROGRAMACIÓN EN ACCES)

<http://www.mvp-access.es/emilio/> (Consultada enero 2017)

LA WEB DEL PROGRAMADOR.

<http://www.lawebdelprogramador.com/> (Consultada diciembre 2016)

LA WEB SILICONPROJECT. (PROGRAMACIÓN EN ACCES)

<http://siliconproject.com.ar/neckkito/>(Consultada enero 2017)

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE USO DE AGUAS REGENERADAS (2011). AEAS, Asociación Española de Abastecimiento de Aguas y Saneamiento.

MARTÍNEZ, F.J. (2004). Estudio agronómico y ambiental del riego con aguas residuales depuradas en el cultivo del arroz. Aplicación a una línea de riego en el parque natural de la Albufera (Valencia). Tesis doctoral Universitat Politècnica de València.

MAS, J.G (2016).Análisis coste/beneficio aplicado a los procesos de depuración y reutilización. Trabajo Final del Máster en Gestión Sostenible y Tecnologías del Agua: Universidad de Alicante.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2011) Manual de programación en Acces.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. (2010) Plan Nacional de Reutilización de Aguas.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE..(2010) Guía para la aplicación del RD 1620/2007.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE.

<http://www.mapama.gob.es/es/> (Consultada febrero 2017)

PARDO, C (2015). Análisis de viabilidad económica para proyectos de reutilización de aguas residuales: EDAR Camp del Túria II. Trabajo Final de Grado en Ciencias Ambientales: Universidad de Valencia.

PILDORAS INFORMÁTICAS.

<http://www.pildorasinformaticas.es/> (Consultada diciembre 2016)

SANZ, L. A., GAWLIK, B. M. (2014). Water Reuse in Europe Relevant guidelines , needs for and barriers to innovation Third Main Title Line Third.

SECO, A.(2016) “Aspectos tecnológicos e innovación en reutilización” . Jornada sobre Normativa de reutilización de agua. Confederación Hidrográfica del Júcar. Valencia.

SEGUÍ L., ALFRANCA O., MOELLER.G,(2014) Metodología para el análisis técnico económico de los sistemas de reutilización y regeneración de las aguas residuales. Tecnología y Ciencias del Agua.

TYPSA CONSULTING. (2013).Updated report on wastewater reuse in the European Union.

UNESCO (2016) Informe Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo.

Unión Europea. Directiva comunitaria 91/271. Regulación del tratamiento de las aguas residuales , 1994.

Unión Europea. Directiva comunitaria 96/61. Prevención de la contaminación de actividades industriales, 1996.

Unión Europea. Directiva Comunitaria 91/676. Protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos, 1991

Unión Europea. Directiva Marco del Agua, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (2006). Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and grey water in agriculture and Aquaculture. Vol2. Wastewater use in agriculture.