

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE CIENCIAS GEOLÓGICAS**

**Departamento de Geodinámica**



**TESIS DOCTORAL**

**Análisis de las acciones colectivas en la gobernanza del agua  
subterránea en España**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA

PRESENTADA POR

**Marta Rica Izquierdo**

Directores

**Elena López-Gunn  
Fermín Villarroya**

**Madrid, 2016**



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**Facultad de CC Geológicas. Departamento de Geodinámica**

# **Análisis de las acciones colectivas en la gobernanza del agua subterránea en España.**

**Memoria presentada para optar al grado de doctora por:**

Marta Rica Izquierdo

**Bajo la dirección de los doctores:**

Elena López-Gunn

Fermín Villarroya

**Madrid, 2015**

# **Análisis de las acciones colectivas en la gobernanza del agua subterránea en España.**

**Memoria presentada para optar al grado de doctora por:**

Marta Rica Izquierdo

Firma de los directores de la tesis:

Dr. Fermín Villarroya

Dra. Elena López-Gunn

## TABLA DE CONTENIDO

Agradecimientos _____	vi
Resumen _____	vii
Summary _____	xiii
Lista tablas y cuadros _____	xviii
Lista de figuras _____	xix
Lista de abreviaturas _____	xx
<b>1.Introducción general al marco de la investigación _____</b>	<b>1</b>
1.1.La necesidad de reforzar la gobernanza del agua subterránea _____	1
1.2.Estructura de la tesis doctoral _____	5
1.3.Tesis como compendio de artículos _____	6
1.3.1.Temática del compendio _____	8
1.4.Objetivos y preguntas de investigación _____	10
<b>2.Bases conceptuales _____</b>	<b>13</b>
2.1.Introducción _____	13
2.2.Marco de Análisis de Sistemas Socioecológicos _____	14
2.3.Acción colectiva en Bienes Comunes _____	15
2.4.Criterio evaluador: Buena gobernanza. Adaptación, vulnerabilidad y resiliencia _____	19
2.4.1.Buena gobernanza y acción colectiva _____	21
2.4.2. Factores que determinan la buena gobernanza de las aguas subterráneas _____	22
2.5. _ Situándonos en contexto: introducción a la acción colectiva en la gobernanza de agua en España _____	27
2.5.1.La co-gestión y la autorregulación como solución al dilema de los bienes comunes _____	28
2.5.2.El capital social como factor en la auto-regulación _____	31
<b>3.Metodología _____</b>	<b>34</b>
3.1.Introducción a la investigación cualitativa _____	34
3.2.Definición de las unidades de estudio _____	35
3.3.Casos de estudio: Descripción de las visitas _____	38
3.4.Métodos de recogida de información en el trabajo de campo _____	45
<b>RESULTADOS: ARTÍCULOS QUE COMPONEN EL COMPENDIO _____</b>	<b>52</b>

<b>4. Analysis of the emergence and evolution of collective action: an empirical case of Spanish groundwater user associations</b>	<b>53</b>
4.1. Introduction	53
4.2. Methods and analytical framework applied for the emergence of collective action study	54
4.3. The constitutional level effect in collective action on groundwater	56
4.4. Institutional Diversity and path dependence	58
4.5. Factors enabling and constraining emergence in collective action	60
4.6. Emergence and evolution of collective action: future paths	63
4.7. Conclusion	67
<b>5. Taming groundwater chaos</b>	<b>70</b>
5.1. Introduction	70
5.2. The origin and magnitude of chaos	70
5.3. Taming the chaos: collective action	72
5.4. Case study. groundwater in Almería: institutional and resource diversity as adaptation to chaos	75
5.5. Conclusion: Thriving in chaos: the problem of incentives and motivation	81
<b>6. Whither collective action? Upscaling collective actions, politics and basin management in the process of “legitimising” an informal groundwater economy</b>	<b>83</b>
6.1. Introduction	83
6.2. Case study description of La Loma	85
6.3. Emergence of Collective action and contested water rights: from well sharing to claims and collaborative spaces?	88
6.4. Cross-scale collective action and politics: the interplay between River basin authorities, central and regional governments and aquifer associations in securing water rights	91
6.5. Opportunities for the actual institutional and organizational design: A balance with alternative resources?	94
6.6. Conclusion: collective solutions for collective problems, but at what scale?	96
<b>7. Analizando la gobernanza del agua subterránea</b>	<b>99</b>
7.1. Gobernanza local	99

7.2. Resultados de la gobernanza: estrategias colectivas de adaptación y resiliencia del sistema _____	104
<b>8.Discusión general</b> _____	<b>109</b>
8.1.Emergencia y diversidad de acciones colectivas en el contexto español _____	109
8.2.El escenario de co-gestión como fortalecimiento de la gobernanza actual _____	111
8.3.Influencia de la escala en la tragedia de los comunes. ¿Funciona la acción colectiva? _____	115
<b>9.Conclusiones</b> _____	<b>121</b>
9.1.Futuras líneas de investigación _____	<b>127</b>
<b>10.Bibliografía</b> _____	<b>129</b>
ANEXO I. ÍNDICE DEL PAPEL SOBRE SEGURIDAD HÍDRICA Y ALIMENTARIA SOBRE GESTIÓN COLECTIVA _____	139
ANEXO II. VARIABLES E INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL DEL MARCO DE ANÁLISIS INSTITUCIONAL DE LOS SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS _____	140
ANEXO III: GUÍAS DE LOS CUESTIONARIOS PARA LAS ENTREVISTAS Y GRUPOS DE FOCO _____	142

## Agradecimientos

En primer lugar, me gustaría agradecer a mis directores de tesis por todo el apoyo y motivación mostrados. A Elena López-Gunn por estar ahí con ideas brillantes, por haber compartido y enseñado tanto estos años de tesis y ser una todo terreno. A Fermín Villarroya por la confianza mostrada y haber estado ahí siempre que lo he necesitado y por los empujones en momentos críticos. Me considero afortunada por tener unos directores como ellos.

Quisiera agradecer a Ramón Llamas la oportunidad de haber formado parte del Observatorio del Agua de la Fundación Botín realizando mi tesis, por todo lo que esta experiencia me ha aportado, las puertas que me ha abierto y todo lo que he aprendido.

Quisiera igualmente agradecer a los miembros del Observatorio su presencia estos años de tesis y por haberme ayudado con el trabajo de campo, en especial a mi compañero Aurélien por haber compartido los primeros años de nuestras tesis en el despacho 23, a Bea por ayudarme con el trabajo de campo y a Montse por cuidarnos tanto.

Gracias a todas las personas que me ayudaron a organizar las visitas y me dieron su tiempo para entrevistarles durante el trabajo de campo, sin ellas no hubiera podido tener contacto con el día a día del uso del agua subterránea en España y esta tesis no habría podido ser.

Gracias a Alfredo Durán y Rocío Bustamante por haberme ayudado a conseguir la beca de la AECID con la que fui de estancia a Cochabamba, y a todo el equipo de la Fundación Abril por permitirme colaborar en sus investigaciones y ver su realidad en Bolivia, y al tiempo ayudarme a entender la nuestra en España un poco mejor.

Gracias a todos los amigos y amigas que me han ayudado y animado a realizar la tesis, y que han estado ahí de alguna forma, su apoyo ha sido fundamental para seguir.

Y por último, pero no menos importante, infinitas gracias a mi familia por tanto, sobre todo la paciencia y el cariño que me dan.

## Resumen

El uso de agua subterránea se ha visto en auge en las últimas décadas a escala global, gracias a los avances tecnológicos que han facilitado las extracciones y a los beneficios que aporta este recurso, como resiliencia frente a sequías. Un elemento a veces poco estudiado en el marco del uso intensivo ha sido la ausencia de instrumentos para la gobernanza del agua subterránea, es decir, la falta de herramientas institucionales y normas por parte de las autoridades y de los propios usuarios para regular la gestión y el uso del recurso. Las leyes y medidas que las autoridades del agua han establecido mediante métodos de regulación directa, como registro de extracciones, permisos y concesiones, y las declaraciones de sobreexplotación, no han sido suficientes para controlar y planificar el uso intensivo del agua. En algunos casos, las acciones colectivas de los propios usuarios, auto-regulándose y gestionando el recurso, han probado ser una fórmula más eficaz para su utilización y conservación, sin dar lugar necesariamente a una situación de “tragedia de los comunes”. Así se demuestra en la obra de Ostrom (1990) en la que se dan ejemplos de resolución de problemas comunes sin necesidad de la intervención de un tercero, ya sea organismo público o ente privado. Otra forma de regulación indirecta ha sido mediante la aplicación de otras políticas del sector agrario o energético, en zonas con acuíferos grandes o un gran número de usuarios (Aarnoudse *et al.*, 2011; Shah 2012).

En el marco legal español, el concepto de acuífero sobreexplotado ha sido objeto de un amplio debate. Desde la entrada en vigor de la Ley de Aguas de 1985, 16 acuíferos han sido declarados total o parcialmente sobreexplotados. En cinco se crearon Comunidades de Usuarios de Aguas y en sólo dos se establecieron Planes de extracciones. Por tanto una cuestión central que se abordará en esta tesis es profundizar en el conocimiento de lo que ocurre con esas masas de agua en relación al alcance y funcionamiento de las Comunidades y Asociaciones creadas para la gestión y regulación del recurso. Se parte de la base de que la participación de los usuarios es clave a la hora de llevar a cabo políticas exitosas de gestión de los recursos, existiendo diferentes maneras de darles voz y control. Desde la aprobación de la Directiva Marco de Agua ha cambiado el paradigma de la participación pública en el ámbito legal español. Dónde antes se llevaban a cabo procesos opacos ahora empiezan a abundar procesos participativos (Espluga *et al.*, 2011). Sin embargo, las autoridades públicas no siempre utilizan la participación de manera efectiva y proactiva (La Calle, 2009).

Parece necesario desarrollar herramientas de gobernanza a distintos niveles de acción y entender la configuración de la gobernanza actual teniendo en especial punto de mira los contextos



institucionales locales y la escala del acuífero como recurso común y por tanto como posible objeto de co-gestión. Se parte de la hipótesis de que la mayor participación y empoderamiento de los actores locales, organizados en comunidades, permitirá una mejor gobernanza del recurso. Teniendo esto en cuenta, el objetivo principal de esta tesis doctoral, presentada por publicaciones, es analizar la tipología y diversidad de los colectivos, caracterizando y describiendo su trayectoria de gestión para finalmente evaluar y comparar el rendimiento de estos colectivos. Particularmente se analizan en relación a su funcionamiento interno y forma de organización (eficiencia) e impacto (efectividad) en la gestión del recurso así como su relación con los organismos de cuenca correspondientes, viendo su participación, capacidad de control e influencia en la política y gobernanza. Esta tesis es una contribución a la literatura e investigación actual sobre teorías institucionales y sistemas socioecológicos, aportando al debate de la gobernanza a distintas escalas y a los análisis que conceptualizan los sistemas de gobernanza como sistemas socio-ecológicos.

Bajo estas líneas generales, las cuestiones abordadas en el primer artículo publicado (capítulo 3) se centran en por qué y cómo las organizaciones para la acción colectiva sobre las aguas subterráneas emergen en España; qué factores influyen para la superación de la inercia para el comportamiento de polizón (“*free-riding*”) y en su lugar incentivar la acción colectiva de los usuarios. El artículo contribuye a desarrollar una comprensión de lo que son las condiciones más favorables para el surgimiento de la acción colectiva "sin la carga de free riding" (Heckathorn, 1996). También analiza cómo estos colectivos e instituciones tienen más probabilidades de sobrevivir a largo plazo, agregando evidencia empírica sobre su evolución en términos de diversidad institucional y el papel interpretado en esa diversidad por la “dependencia del camino” (“*path dependency*”) – que viene a decir que el pasado moldea el futuro –. La gobernanza es específica del contexto, por eso se han analizado de forma inductiva los factores que han influenciado en la gestión colectiva, utilizando el marco de Ebbinghaus (2005). Entre los factores que se han observado (tabla i), destacan las sequías y sus efectos, esto es, la severidad de un problema común. Con el incremento de la escasez es más factible que se de acción colectiva y funcionen las organizaciones. La existencia de infraestructura o inversión común, la declaración de sobreexplotación (sentida como un castigo o como una forma de “cerrar” el uso a nuevos usuarios), la defensa de los derechos de agua, también son factores que propician la acción colectiva. La legitimidad y reconocimiento por parte de la administración es un factor para que se de acción colectiva y sea efectiva en el medio-largo plazo. Esto contribuye a un acercamiento en la gestión del recurso junto al Organismo de Cuenca correspondiente, ya que hay más flujo de información y negociación respecto al uso de agua, evitando conflictos (como en Júcar o Cataluña).

**Tabla i. Factores influenciando la emergencia de CUAS en diferentes demarcaciones hidrográficas. Fuente: Rica *et al.*, 2012**

BASIN	CASE									
		Drought	Over-use Declaration	Top Down (adm. Led)	Bottom up (user led)	Internal legitimacy	External legitimacy (public corporation)	Evolution from private to public	Common water infrastructure	
Cataluña (ACA)	C1				X	X	X	X	X	
	C2	X			X	X	X			
	C3				X	X	X			
Almería (Andalucía)	A1	n/a	X		X	X	X			
	A2	n/a	X	x*		X	X			
	A3	n/a	X		X				X	
	A4	n/a				X	X		X	
Guadiana	CM1	X	X	X			X			
	AM	X	X		X	X				
	CM3	X	X	x**	X	X	X	X		
Júcar	CM2	X			X	X	X			
	A.V	X	X		X	X	X		X	
	APR C	X								
Guadalquivir	LL	X	X		X	X				

\*Proceso de facilitación liderado por la administración para constituir la CUA

\*\*Iniciativa de los usuarios en reacción a imposiciones de administración

C1: Delta Llobregat, C2: Cubeta Sant Andreu, C3: Cubeta Abrera

A1: Poniente Almeriense, A2: Medio-Bajo Andarax, A3: Sierra de Gádor, A4: Campo de Níjar

CM1: Mancha Occidental, CM2: Mancha Oriental, CM3: Campo de Montiel, AM: Mancha Occidental

AV: Alto Vinalopó; APR C: Castellón; LL: acuífero carbonatado de La Loma

Además, organizaciones como la Asociación Española de Usuarios de Agua Subterránea (AEUAS) o la Federación Nacional de Comunidades de Regantes (FENACORE) ayudan a formalizar e incrementar la efectividad de las CUAS, haciendo de paraguas legal y de intercambio de información con el consecuente fortalecimiento de los colectivos. Los Organismos de Cuenca han evolucionado (en la mayoría de los casos) a una posición más abierta y negociadora con los usuarios, lo que también se refleja en una mejora de la gestión, mayor intercambio de información y reducción de conflictos. Aunque éstos sigan existiendo, hay foros para la mediación y el intercambio de opiniones e información.

La segunda publicación (capítulo 4), trata de la “doma del caos” de las aguas subterráneas en España, es decir, la identificación de ejemplos donde la ausencia de control efectivo por parte de las autoridades responsables y usuarios, combinado con el deterioro físico del recurso, lleva a una situación de insostenibilidad de uso del recurso subterráneo.

Bajo este contexto, la acción colectiva de los usuarios de agua subterránea ha evolucionado hacia la reducción del riesgo y adaptación desarrollando un amplio espectro de acceso a recursos disponibles alternativos al agua subterránea como superficial, desalada, recarga del acuífero o agua reciclada. Se muestra esta evolución en tres casos de estudio en Almería, en las masas de agua subterránea del Poniente Almeriense, Medio-Bajo Andarax y Campo de Níjar, donde se han establecido una serie de herramientas institucionales para “ordenar” el caos del uso de agua subterránea, pero que deja algunas cuestiones sin resolver respecto a la resiliencia del sistema frente al uso intensivo de agua subterránea. Por tanto, se deduce que, dadas las circunstancias actuales, los usuarios no tienen la capacidad de resolver el problema de los bienes comunes por sí solos, es decir, conseguir la reducción de extracciones, sino que más bien la acción colectiva se ha centrado en traer nuevas fuentes de agua. Las CUMAS por tanto no cuentan todavía con la suficiente capacidad técnica o administrativa para solucionar el problema del uso intensivo. Sin embargo flexibilizar el uso de múltiples fuentes allí donde sea posible podría ser un paso de transición que al necesitar de la participación y co-gestión de usuarios y administración cree una base institucional necesaria para una posible acción colectiva de limitar las extracciones. Hasta ahora la Declaración de sobreexplotación ha resultado inefectiva, y por tanto se debería revisar el Programa de Medidas y cómo se tienen en cuenta a las CUMAS en la nueva planificación y regulación.

La tercera publicación (capítulo 5 de esta tesis) sobre una serie de cuestiones buscando oportunidades para el autogobierno y la cogestión como una posibilidad de ordenar el caos de las aguas subterráneas para el caso del acuífero carbonatado de La Loma de Úbeda en Jaén. ¿Qué formas de organizarse han emergido? ¿Cuáles son los objetivos de la acción colectiva de los usuarios de aguas subterráneas? ¿Cómo puede caracterizarse esta acción colectiva? El artículo presenta aspectos de la acción colectiva a diferentes escalas, centrándose en la coordinación con la autoridad del agua (el regulador) y la estrategia de ampliación de la escala de acción de los grupos de usuarios de agua subterránea para garantizar el acceso al recurso. Así, se mira el papel que han jugado los usuarios del agua y cómo éstos contribuyen o podrían contribuir a un modelo de desarrollo más sostenible que interioriza y opera dentro de los límites de los recursos, mientras se tratan de mantener los beneficios socioeconómicos existentes. También se reflexiona sobre el modo de relacionarse con otros actores clave, principalmente con la Autoridad de la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir (CHG) y el papel que los factores políticos han jugado para impulsar o dificultar la acción colectiva. Una pregunta central es si los usuarios actúan colectivamente para resolver problemas intrínsecos de los bienes comunes o más bien son otras motivaciones, no relacionadas con la conservación del agua, que explican su coordinación en un contexto en el que los recursos a escala de cuenca están comprometidos. Sin embargo, los intentos de llevar la acción colectiva a escalas mayores que la Comunidad de

Regantes o Comunidades Generales no han sido exitosos, debido a disputas de control y poder entre ciertos grupos políticos y al clientelismo político. Aun así, la investigación identifica que existe una oportunidad de rediseñar la configuración organizacional e institucional mediante el fortalecimiento de espacios colaborativos a nivel de cuenca.

Se ha comprobado que las organizaciones locales, en este caso las CUMAS o similares, a veces no pueden afrontar el problema de la conservación del recurso y de lograr su buen estado ya que la escala a la que es necesaria la solución se encuentra más allá de la escala a la que las organizaciones locales o regionales son capaces de gestionar. Si bien la acción colectiva trae diversos beneficios como puedan ser las economías de escala, la capacidad de adaptar el uso para lograr mayor eficiencia según las características y el estado de la masa (como pueda ser sustituir bombeos individuales por colectivos), tener mayor control del uso, paraguas legal para comunidades y usuarios individuales del ámbito privado o con derechos en trámite, etc. Sin embargo estas organizaciones aun no cuentan con la capacidad técnica e institucional necesarios para resolver los problemas intrínsecos de los Bienes Comunes, ni se dan las herramientas de co-gestión necesarias para que las Autoridades se apoyen en los usuarios y viceversa, y que podrían reforzar la resiliencia del sistema socio-ecológico y finalmente la economía local.

Los resultados de la tesis también contribuyen a la discusión y literatura sobre los sistemas socio ecológicos. De esta forma fueron conceptualizados los casos de estudio, y la tesis corresponde a una aplicación de análisis institucional bajo este marco. Por tanto, esta tesis es una contribución al conocimiento y teorías sobre la gobernanza de aguas subterráneas. Entre otras cosas, concluye cómo ciertos factores, además de los detallados en otras teorías insitucionales, contribuyen a la emergencia y a la cooperación en el medio-largo plazo de los actores, en especial atención a los usuarios. Estos factores son condiciones físicas como periodos de sequías o de escasez de agua, lucha común como pueda ser la legitimización de derechos de agua, y el capital social que pueden aportar organizaciones puente tales como la AEUAS y FENACORE. Igualmente, se constató que factores políticos pueden contribuir negativamente para encontrar una estrategia colectiva para gestionar y usar las masas de agua subterráneas. En esta tesis también se discuten los efectos de la diversidad institucional. Quizá la principal ventaja de la existencia de diversidad institucional es la posibilidad de adaptación a cada circunstancia contextual, tanto social, como económica y ecológica.

Es complejo concluir sobre la efectividad de las CUMAS como gestores sin entender la escala y severidad de los problemas de cantidad y calidad de agua en los acuíferos. No se puede dudar de la facilidad que tiene la acción colectiva para acceder a la información, controlar, y tener legitimidad de acciones, pero la administración del agua tiene más ventajas a la hora de movilizar recursos y coordinar a otros intereses y actores.

Por tanto, el camino para lidiar con los problemas en cada contexto y escala es el de la co-gestión, participación y diálogo efectivo, ya que se demuestra que existe un importante factor de escala de poder. Por otro lado, en cada lugar hay una serie de problemas más o menos severos, que podrían denominarse como “la piedra en el zapato” de cada caso, principalmente en relación a la distribución de derechos de agua, que necesitan ser identificados y tratados antes de promover la creación de cualquier colectivo de usuarios.

## Summary

Groundwater use has increased notably at a global scale in the last decades, thanks to technological advances that facilitated abstractions and to the benefits that using this resource brings, such as resilience to drought. A considerable contribution to this intensive use has also been the absence of instruments for groundwater governance, due to the lack of rules and institutional tools by water authorities or users. The regulatory framework through registers, licenses and overexploitation declaration, has not been sufficient to control and plan intensive use. That is shown in Ostrom's work (1990) where examples are given for solving common problems without the intervention of a third party, either state or private.

In some cases collective action by users, self-regulating and managing the resource, proved to be an effective way to use and conserve the groundwater resource avoiding situations such as the "tragedy of the commons". Another way of indirect regulation has been through the application of other policies in the agrarian or energy sector (Aarnoudse *et al.* 2011; Shah, 2012).

In the Spanish legal framework, the concept of overexploited aquifer has been the object of debate. From the entry into force of the 1985 Water Act, 16 aquifers have been declared as total or partially overexploited, in which 5 Groundwater User Communities have been created, and only in two cases have Abstraction Plans been developed. Another question, which will be analyzed in this thesis, is what happens with those aquifers or groundwater bodies and the performance of the Groundwater User Associations and Communities in relation to the regulation and management of the resource. Furthermore, the European Water Framework Directive changed the public participation paradigm in the Spanish legal framework. Where before opaque processes were taking place, now more transparent and participative processes abound (Espluga *et al.*, 2011). However, public authorities do not always use participation in an effective and proactive way (La Calle, 2009).

It seems necessary to develop governance tools at different levels of action, and to understand the current governance configuration focusing specially on local institutional contexts and the aquifer scale as the common good object of co-management initiatives. We start from the hypothesis that the more participation and empowerment of local actors, organized in WUAs (groundwater user associations), the better the governance of water resources. Taking this into account, the main objective of this thesis is to determine the typology and diversity of different collectives, characterizing and describing their management trajectory, to evaluate and compare

the performance of these collectives: first in relation to their internal performance and organizational form (efficiency), second, their impact (effectiveness) in resource management. Finally their relationship with water bodies is analyzed, looking at their participation, control capacity and policy influence.

Under these general terms, the questions tackled in the first paper of the compilation are why and how organizations for collective action in groundwater use emerge in Spain; what factors help to overcome the inertia of free-rider behaviour to encourage collective action instead. The article contributes to a better understanding of the favorable conditions for the emergence of collective action. It also analyzes what factors help these collective and institutions to survive in the long run, giving empirical evidence on their evolution in terms of institutional diversity and the role played by path dependency in terms, for example, of formal regulatory framework.

**Tabla ii. Factors affecting GWUAs in selected case studies. Source: Rica *et al* 2012**

BASIN	CASE <sup>1</sup>	Factors							
		Drought	Over-use Declaration	Top Down (adm. Led)	Bottom up (user led)	Internal legitimacy	External legitimacy (public corporation)	Evolution from private to public	Common water infrastructure
Cataluña (ACA)	C1				X	X	X	X	X
	C2	X			X	X	X		
	C3				X	X	X		
Almería (Andalucía)	A1	n/a	X		X	X	X		
	A2	n/a	X	x*		X	X		
	A3	n/a	X		X				X
	A4	n/a				X	X		X
Guadiana	CM1	X	X	X			X		
	AM	X	X		X	X			
	CM3	X	X	x**	X	X	X	X	
Júcar	CM2	X			X	X	X		
	A.V	X	X		X	X	X		X
	APR C	X							
Guadalquivir	LL	X	X		X	X			

\*Facilitation process led by administration in order to constitute GWUA

\*\*User initiative in reaction to administration impositions

1 C1: Delta Llobregat, C2: Cubeta Sant Andreu, C3: Cubeta Abrera

A1: Poniente Almeriense, A2: Medio-Bajo Andarax, A3: Sierra de Gádor, A4: Campo de Níjar (desalinated water)

CM1: Mancha Occidental, CM2: Mancha Oriental, CM3: Campo de Montiel, AM: Mancha Occidental user association

AV: Alto Vinalopó; APR C: Castellón province; LL: acuífero carbonatado de La Loma

Governance is context specific and therefore factors influencing collective action were analyzed in an inductive way (table ii). Among the main observed factors are drought impacts, that is, the severity of the common problem. With the increase of severity it is more feasible that collective action will emerge and organizations will actually work. The existence of common infrastructure or investment, the declaration of overexploitation (felt more as a punishment or way to “close” the use to new users), and water rights reclamation are also factors that foster collective action. Legitimacy and acknowledgement by Water Authorities is also a key factor to allow collective action to survive in the middle to long run. This allows fluency in the communication between users and Authorities, avoiding complex conflicts. Besides, networks such as the Spanish Groundwater User’s Association (*Asociación Española de Usuarios de Aguas Subterráneas, AEUAS*) or the National Water Communities’s Federation (*Federación Nacional de Comunidades de Regantes, FENACORE*) contribute to the creation and effectiveness of GWUAS, acting as a safety net for legal benefits and information exchange with the consequent empowerment of collectives. Water Authorities, in most cases, have evolved to a more open position in relation to users, which is reflected in an improvement in management; despite some level of conflicts still exists.

The second publication deals with “Taming groundwater chaos” in Spain, identifying examples of the absence of effective control by the responsible authorities, combined with the physical deterioration of the resource. Under this context, collective action by groundwater users has evolved towards risk reduction and adaptation, developing a large spectre of alternative resources, such as surface, desalinated or recycled water. This evolution is shown in three case studies in the province of Almería, in the groundwater bodies of Poniente Almeriense, Medio-Bajo Andarax and Campo de Níjar, where different institutional tools were set up to sort out the chaos in groundwater use. It however leaves some questions unsolved regarding system resilience to intensive groundwater use. Therefore, it is deduced that users do not have the capacity to solve commons problems by reducing abstractions, opting instead for bringing new water sources into play which is expensive. Thus GWUAs do not have enough technical or administrative capacity to solve the problem. Making flexible the use of multiple sources wherever it is possible seems key to their management. It however creates a precedent since the participation and co-management between users and administration is also needed. The declaration of overexploitation therefore turned out to be ineffective, and the Programme of Measures and how GWUAs are considered in it should be revised in the new phase of planning. The precedent set by collaboration in the management of a diversified portfolio of resources is also a possible option for a transition towards reducing abstractions.



The third publication reflects on the case of the aquifer of la Loma de Úbeda in Jaén, analysing the efforts towards self-management and co-management, pursued as a possibility to tame chaos in groundwater use and management. What types of organization have emerged and what are the objectives of collective action by users? How can collective action be tipified? In this context different aspects of collective action are analyzed at several scales, focusing on coordination with water authorities, and the potential up-scaling of collective action. The role that groundwater users have played is analyzed, and how they could contribute to a development model which operates within the limits of the resource while the socioeconomic benefits are not undermined.

A fundamental question is whether users act collectively to solve a common problem or whether it is other motivations, unrelated with groundwater conservation, which explain their coordination in a context where resources are compromised at basin level. It is shown how attempts to up-scale collective action to higher scales than WUA or General Community have not been successful due to power disputes between certain groups and a tradition of political patronage. Despite of it the paper shows there is an opportunity to re-design the organizational and institutional configuration through the strengthening of collaborative spaces at basin level.

It proves that local organizations, like GWUAS, often cannot deal with conservation issues to reach a good status of the resource since the scale which is needed to find a solution is beyond the scale at which these organizations operate. It is true that collective action brings benefits such as: the creation of economies of scale, the capacity to adapt use to be more efficient according to the groundwater body status and characteristics, better control of use, a safety net for communities and individual users with private rights or rights in process, etc. However these organizations, with few exceptions, do not have the technical and institutional capacities yet to solve intrinsic problems to Common Goods. It is also shown that there are not enough co-management tools available for Water Authorities to support users, which ultimately could strengthen the social-ecological system resilience and local economy.

Therefore, the way to deal with problems in each context and scale is co-management, participation, and effective dialogue. On the other hand, in every case there is a set of problems more or less severe that could be called a “stone in the shoe”, generally related to water rights distribution, which need to be identified before encouraging the creation of any user collective.

These results also contribute to the discussion on social ecological systems. This is how case studies were conceptualized, and the analysis was developed under the SES-IAD framework. In this way this thesis is a contribution to the knowledge on groundwater governance. It explains how certain factors, besides the ones already detailed in other institutional theories, contribute to the emergency and cooperation in the medium-long term of actors. This factors include the

political aspect and how the politization of a situation can negatively influence the development of a collective strategy to govern and use groundwater.

## Lista tablas y cuadros

Tabla 1.1. Resumen de las publicaciones presentadas en el compendio .....	7
Tabla 2.1. Indicadores cualitativos de gobernanza de agua subterránea.....	22
Tabla 2.2. Escala de Participación de Arnstein (1969).....	24
Tabla 3.1. Casos de estudio diseñados en el marco de la investigación.....	38
Tabla 3.2. Tamaños y recursos disponibles de distintas masas estudiadas en esta tesis.....	39
Tabla 3.3. Entrevistas realizadas en el marco de esta tesis doctoral.....	47
Tabla 3.4. Grupos de foco realizados en los diferentes estudios de caso.....	49
Tabla 3.5. Estructura de los grupos de foco.....	50
Tabla 4.1. Factors fostering collective action in Spain’s groundwater management.....	60
Tabla 4.2. Factors affecting GWUAs in selected case studies.....	61
Table 5.1. Comparing chaos: groundwater intensive use regulation in Spain.....	71
Table 5.2. Groundwater resources in case study areas.....	75
Tabla 6.1. Regulatory attempt by the CHG.....	90
Tabla 7.1. Indicadores de la buena gobernanza del agua subterránea.....	99
Tabla 7.2. Resultados de la encuesta sobre factores de buena gobernanza.....	103
Tabla 7.3. Brecha entre recursos consumidos y asignados en distintas masas y regiones.....	106
Tabla 8.1 Niveles de acción colectiva en el caso de Úbeda.....	117
Cuadro 1.1. Índice del PSHAN sobre gestión colectiva.....	21
Cuadro 2.1: Factores a considerar al crear una Asociación de Usuarios de Agua Subterránea.....	31
Cuadro 3.1. Fases de elaboración de la tesis doctoral.....	35
Cuadro 3.2 Estructura de los grupos de foco.....	37
Cuadro 5.1. Comparative data on the Campo de Dalías, Medio-Bajo Andarax and Campo de Níjar aquifers .....	77
Cuadro 8.1. Factores a considerar para crear una Asociación de Usuarios de Aguas subterráneas o CUMAS a nivel de masa de agua subterránea.....	113

Cuadro 8.2. Retos a los que se enfrenta y oportunidades con las que cuenta la actual acción colectiva en torno a las aguas subterráneas en España.....	115
--	-----

## Lista de figuras

Figura 1.1. Masas en riesgo de no alcanzar el buen estado ecológico.....	4
Figura 2.1. Conceptualización de los elementos del Sistema Socio Ecológico de la gobernanza de aguas subterráneas.....	14
Figura 2.2. Marco de análisis de SSE, con sus múltiples componentes e interacciones a distintas escalas. ....	15
Figura 2.3. Elementos de la gobernanza a distintas escalas.....	20
Figura 3.1. Actores clave en cada unidad de estudio.....	36
Figura 3.2. Masas de agua subterránea objeto de trabajo de campo en el marco de la investigación.....	37
Figura 3.3. Imágenes del caso de estudio de Almería.....	40
Figura 3.4. Imágenes del caso de estudio de las cuencas internas catalanas.....	41
Figura 3.5. Imágenes del caso de estudio de La Loma de Úbeda.....	42
Figura 3.6. Imágenes del caso de estudio en el Alto Vinalopó.....	43
Figura 3.7. Desarrollo del taller en el seminario sobre gestión colectiva.....	45
Figura 3.8. Imágenes de los asistentes debatiendo en grupo y en plenario en el taller.....	46
Figura 4.1. Common Pool Resources nature.....	53
Figura 4.2. Timeline with GWUAs emergence and aquifer Overexploitation Declaration.....	55
Figura 4.3. Legal options for the creation of groundwater user organizations.....	58
Figura 4.4. Organizational levels in collective institutions in Spain with a few examples of GWUAs in public and private regimes.....	59
Figura 4.5. Map of groundwater bodies in poor status according to WFD (shadowed) with the location of GWUAs marked with red spots.....	65
Figura 5.1. Map of groundwater bodies at risk (left) and map of hydrogeological units (right). .....	71
Figura 5.2. Newspaper reference to aquifer recharge management model in the Douro basin...	74
Figura 6.1. Localization of the Úbeda Groundwater body within the Guadalquivir River Basin.....	86

Figura 6.2. Groundwater use and irrigated land evolution.....	88
Figura 7.1. Diagrama con los resultados de la evaluación preliminar de la gobernanza de las CUAS en España. ....	101

## Lista de abreviaturas

AEUAS: Asociación Española de Usuarios de Aguas Subterráneas

CCRR: Comunidad de Regantes

CGUAV: Comunidad General de Usuarios del Alto Vinalopó

CHG: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

COTAS: Comités Técnicos de Aguas Subterráneas

CUACAB: Comunidad de Usuarios de la Cubeta A

CUADLL: Comunidad de Usuarios de Agua del Delta del Llobregat

CUACSA: Comunidad de Usuarios de Agua de la Cubeta de Sant Andreu

CUAS: Comunidad de Usuarios de Aguas Subterráneas

CUMAS: Comunidad de Usuarios de Masas de Agua Subterránea

DMA: Directiva Marco de Agua (Directiva 2000/60/CE),

EpTI: Esquema provisional de Temas Importantes

FENACORE: Federación Nacional de Comunidades de Regantes de España

IGME: Instituto Geológico Minero de España

INC: Instituto Nacional de Colonización

IRYDA: Instituto de Riego y Desarrollo Agrario

ITGE: Instituto Tecnológico Geominero de España

IWRA: “International Water Resources Association”, Asociación Internacional de Recursos Hídricos

JCUMBA: Junta Central de Usuarios del Medio-Bajo Andarax

SSE: Sistemas Socio-Ecológicos

UCM: Universidad Complutense de Madrid

# **1. Introducción general al marco de la investigación**

---

Este capítulo explica la temática de la tesis, justificando el estudio y relacionando el contexto del cual ha surgido. Se presentan las publicaciones que engloban la tesis y se sientan las bases conceptuales y metodológicas que han servido para llevar a cabo la investigación.

## **1.1. La necesidad de reforzar la gobernanza del agua subterránea**

Los avances tecnológicos y científicos han propiciado que la extracción y el uso del agua subterránea hayan aumentado de forma notable en las últimas décadas. Así, gracias a la aparición de mejores tecnologías como la bomba de turbina o la bomba sumergible y al abaratamiento de las técnicas de perforación, unido al avance en investigación y conocimientos hidrogeológicos (Llamas y Custodio, 1999), el agua subterránea se ha puesto al alcance de millones de personas en todo el mundo desde mediados del siglo pasado. Aunque su uso se ha desarrollado cientos de años más tarde que el del agua superficial, más accesible a poblaciones que se establecían cerca de flujos de agua como ríos, el agua subterránea es actualmente la fuente principal de agua para agricultura y abastecimiento en varios países del mundo como Bangladesh, India, Siria, Yemen y Argelia (Giordano y Villholth, 2007).

A diferencia de las aguas superficiales, donde la inversión requerida para su captación y distribución se ha realizado principalmente a través de la inversión pública del estado u organismos internacionales y menormente de usuarios o empresas, en el caso del agua subterránea la iniciativa ha sido mayormente llevada a cabo por medianos y pequeños agricultores con mentalidad emprendedora, que invirtieron para garantizar el acceso al agua del subsuelo. Este fenómeno denominado la "revolución silenciosa" se llevó a cabo en los últimos 50 años en muchos países áridos y semiáridos (Llamas y Martínez-Santos, 2005), como Méjico o Yemen y en países con economías emergentes y alto crecimiento poblacional como India o China. Esto ha sido a veces incentivado por programas de reforma agraria, pero principalmente ha surgido de forma espontánea, y generalmente atomizada, frecuentemente sin el conocimiento adecuado, apoyo o control eficaz de la administración.

Este uso intensivo del agua subterránea ha tenido asociado unos indudables beneficios económicos y sociales. El agua subterránea fue clave para el desarrollo de ciertas regiones en España, al igual que de otras zonas del mundo (Llamas y Custodio, 2003). El uso de agua subterránea hace que las economías sean más resilientes a las sequías, aportando agua potable y para la actividad agropecuaria e industrial de las poblaciones. Se estima que más del 50% de la población mundial depende del agua subterránea para el abastecimiento de agua potable, ya que además de ser la única fuente de agua en muchos lugares, generalmente tiene mejor calidad que el agua superficial, está a menudo más protegida de forma natural frente a fuentes de contaminación directas y sufre menos fluctuaciones estacionales (Zektser y Everett, 2004). Respecto a su papel como fuente para la agricultura, el agua subterránea ofrece una mayor garantía de suministro y es más fácilmente controlable por el usuario, y por ello aportan mayor productividad que el agua superficial (Llamas *et al.*, 2000).

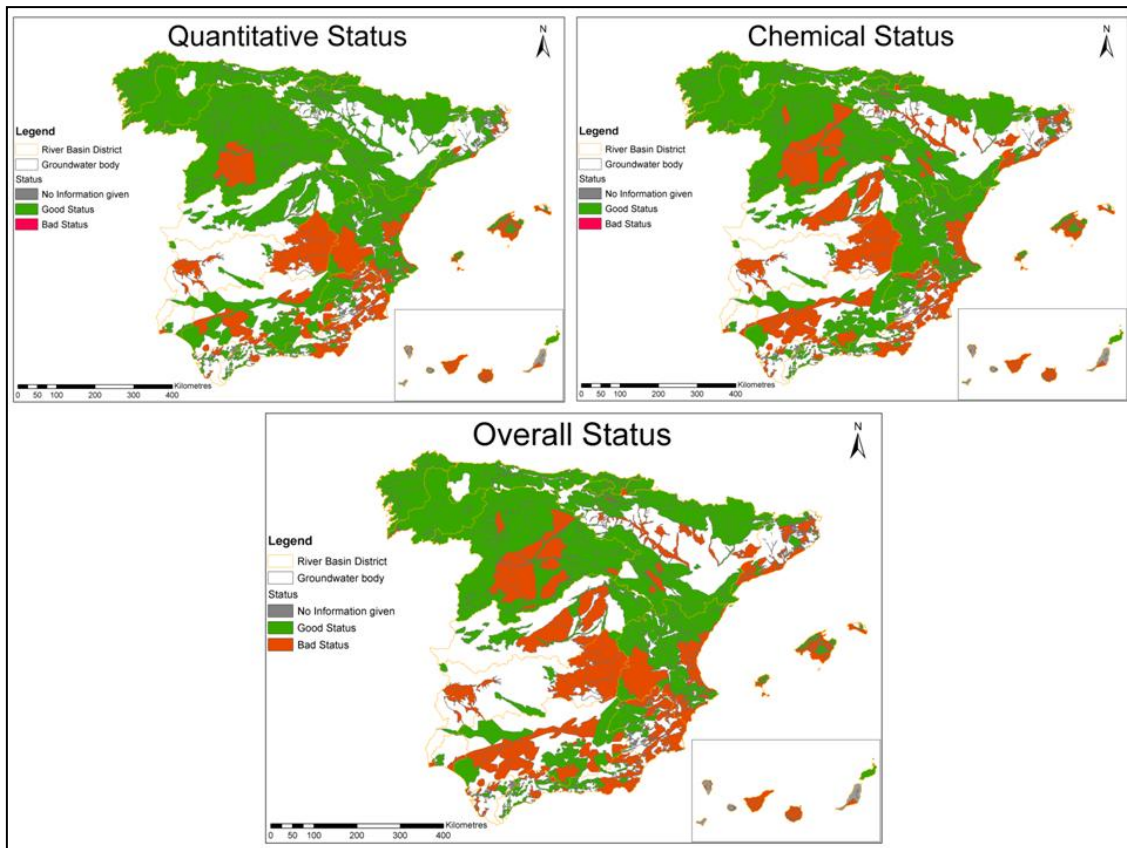
Por otro lado, no se puede obviar que la extracción de aguas subterráneas también conlleva consecuencias negativas. Los bombeos excesivos pueden dar lugar a un descenso de los niveles freáticos dando lugar a la disminución de caudales de pozos y al aumento en el coste energético, en zonas costeras puede cambiar la dinámica hidrogeológica del recurso y conducir a la intrusión salina, problemas de subsidencia del terreno en acuíferos kársticos, afección a otros ecosistemas conectados con la masa de agua como ríos, humedales y los problemas ecológicos que esto conlleva (Llamas *et al.*, 2000).

En España en ciertas masas de agua subterránea -especialmente las que soportan un uso más intensivo- la calidad del agua se ha degradado, en particular por problemas de contaminación difusa, y en las zonas costeras por intrusión salina que hacen que el agua no sea apta para algunos cultivos o incluso para el consumo humano. La bajada de niveles piezométricos en los acuíferos ha causado problemas de hundimiento del terreno, como en el caso de Murcia, e impactos ecológicos en ecosistemas dependientes de agua subterránea como el caso de los parques nacionales de Tablas de Daimiel y de Doñana, o en ríos que dependen del flujo de agua subterránea como el Júcar y Guadiana o Zapardiel, Trabancos y Guareña, en la parte central de la cuenca del Duero. Así, se reducen los caudales circulantes o la humedad de los suelos de las riberas, alterando la vegetación de éstas, la fauna que habita en las mismas e incluso la calidad de las aguas. Esta conexión río-acuífero y su importancia para la restauración están ahora empezando a ser reconocidas. Una contribución considerable a este uso intensivo ha sido la ausencia de instrumentos para la gobernanza del agua subterránea, debido a la falta de herramientas institucionales y normas por parte de las autoridades y de los propios usuarios. Las leyes y medidas de los gobiernos centrales, esto es, mediante métodos de regulación directa como registro de extracciones, permisos y concesiones, no han sido suficientes para controlar y

planificar el uso intensivo del agua. En algunos casos, las acciones colectivas de los propios usuarios, auto-regulándose y gestionando el recurso, han probado ser una fórmula más eficaz para su utilización y conservación, sin dar lugar necesariamente a una situación de “tragedia de los comunes”. Así se demuestra en la obra de Ostrom (1990) en la que se dan ejemplos de resolución de problemas comunes sin necesidad de la intervención de un tercero, ya sea estado o ente privado. No solo ha surgido la auto-organización de forma espontánea; en ocasiones, como en los grandes sistemas de riego llevados a cabo por instituciones internacionales como el Banco Mundial o gobiernos, o el Instituto Nacional de Colonización (INC) --más tarde llamado Instituto de Riego y Desarrollo Agrario (IRYDA) en el caso español--, tras el establecimiento y control central de estos sistemas se llevó a cabo una estrategia de transferencia de la gestión a los usuarios. Esta estrategia tenía como objetivo facilitar el mantenimiento y control de los sistemas, solucionar problemas de corrupción, y se han llegado a editar guías para facilitar este proceso de transferencia (Vermillion y Sagardoy, 1999). Otra forma de regulación indirecta ha sido mediante la aplicación de otras políticas del sector agrario o energético (Aarnoudse *et al.*, 2011; Shah, 2012).

En el marco legal español, el concepto de acuífero sobreexplotado ha sido objeto de amplio debate (Custodio, 2002; Llamas y Martínez-Santos, 2005), sobre todo en cuanto a la búsqueda de una correcta definición de si se puede considerar un acuífero sobreexplotado en un contexto dinámico, en un sistema de por sí cambiante, y cómo medirlo (Navarro Alvargonzález, 1993; Pulido-Bosch, 2001). Sobre todo qué implicaciones y consecuencias tiene en la práctica para su gestión en relación con los ecosistemas, los usuarios y la economía. Desde la entrada en vigor de la Ley de Aguas de 1985, 16 acuíferos han sido declarados total o parcialmente sobreexplotados, sin embargo en sólo 5 se crearon Comunidades de Usuarios de Aguas y en sólo dos se establecieron Planes de extracciones. (Hernández-Mora *et al.*, 2003). Quizá la mayor novedad que introdujo la ley de aguas fue la de permitir la coexistencia de un Catálogo de derechos privados y un Registro de derechos públicos (concesiones), y la gradual conversión de un tipo de derecho a otro, que no tuvo buena acogida entre los titulares de derechos. Las Declaraciones de Sobreexplotación han estado ligadas a la revisión de derechos de agua, por lo que consecuentemente también ha conllevado el enfrentamiento con usuarios. De cualquier manera, todos los derechos de agua concedidos después de 1985 correspondían con concesiones del Catálogo, lo que también explica en parte la tardanza que las Confederaciones correspondientes en revisar la concesión del derecho en cuestión.





**Figura 1.1. Masas en riesgo de no alcanzar el buen estado ecológico. Fuente: De Estéfano *et al.*, 2014.**

Tras la entrada en vigor de la Directiva Marco de Agua (DMA) (Directiva 2000/60/CE), la denominación de unidad hidrogeológica o acuífero ha pasado a la de masa de agua subterránea, estableciéndose nuevas limitaciones geográficas y estudios del estado de las masas. Según la DMA, es imprescindible conocer y categorizar el estado de las masas para su correcta gestión, e impone que para 2009 cada estado miembro proponga un programa de medidas para cada masa de agua, según el estado ecológico en que se encuentre. En España, en el 2013 se delimitaron 753 masas de agua subterráneas, de las cuales 295 no alcanzaban el buen estado global, por no alcanzar el buen estado cuantitativo, el químico, o ambos (De Stefano *et al.*, 2014) (figura 1.1). Pese a que en cada Plan Hidrológico de Cuenca se han establecido Programas de medidas para cada masa de agua en mal estado, aún se dista de lograr el objetivo de que el 90% de las masas de agua subterránea se encuentren en buen estado en 2027.

Desde el año 2000 el marco regulatorio español ha sido supeditado a la DMA, que utiliza una nomenclatura diferente para referirse a las unidades de agua subterránea. Las Unidades hidrogeológicas han pasado a llamarse masas de agua subterránea. Esto significa que de 467 unidades hidrogeológicas identificadas se ha pasado a 753 masas de agua subterránea (p.e. con el criterio de que sirve de fuente de agua a más de 50 personas o más de 10 m<sup>3</sup>/día) (MMA, 2006. Arqued, 2014). El área de acuíferos ha pasado de ocupar una tercera parte de la superficie

bajo el antiguo criterio a cubrir un área de 350000 km<sup>2</sup>, el 70% del territorio de España. Asimismo el objetivo de la norma respecto a las aguas subterráneas es cuidar del buen estado cualitativo (químico) y cuantitativo, entendida esta última como "el nivel de las aguas subterráneas en la masa de agua subterránea es tal que los *recursos disponibles* de agua subterránea no es superado por el de largo plazo tasa media anual de la extracción" (DMA, 2000). A esto hay que añadir que los criterios para determinar masas de agua en mal estado difieren en distintas Confederaciones Hidrográficas (Dumont *et al.*, 2011), lo que de entrada dificulta el establecimiento de medidas homogéneas para lograr un buen estado.

La participación de los usuarios es clave a la hora de llevar a cabo políticas exitosas de gestión de los recursos, existiendo diferentes maneras de darles voz y control sobre el recurso. Desde la aprobación de la Directiva Marco de Agua, ha cambiado el paradigma de la participación pública en el ámbito legal español. Dónde antes se llevaban a cabo procesos opacos ahora empiezan a abundar procesos participativos (Espluga *et al.*, 2011). Sin embargo, las autoridades públicas no siempre utilizan la participación de manera efectiva y proactiva (La Calle, 2009).

En el caso del análisis de la gestión de los recursos hídricos, y más concretamente de las aguas subterráneas, los análisis institucionales pueden ser útiles para saber cómo los recursos naturales son explotados y gestionados, especialmente cuando comunidades o colectivos locales están directamente implicados. En el caso del agua subterránea a menudo el uso está altamente individualizado en base a pozos privados, como en muchas zonas manchegas, o en ocasiones con pozos comunitarios, como en el caso del levante y Almería. El análisis institucional ofrece un marco para localizar los aspectos de la gestión que podrían ser mejorados y maneras de cómo hacerlo, teniendo en cuenta, entre otras cosas, la interacción de los conocimientos y prácticas locales con las instituciones externas.

Esta tesis es, por tanto, un caso de investigación aplicada a la interacción entre la dimensión social y ambiental del recurso hídrico subterráneo. Parte de la hipótesis de que los usuarios y otros actores pueden actuar colectivamente para defender o conseguir el interés común, -el uso "sostenible" y dentro de la "resiliencia" del sistema socioecológico en cuestión que deriva del uso de las masas de agua subterránea.

## **1.2. Estructura de la tesis doctoral**

Esta tesis se organiza de la siguiente manera. En el capítulo actual se realiza una introducción general al compendio, presentando la justificación para llevar a cabo la investigación, la temática e hilo conductor de los artículos, y los objetivos de la tesis. En el capítulo 2 se explican el marco conceptual en el que la investigación se basa, presentando el enfoque de análisis de sistemas

socio-ecológicos, tal como se conceptualizan los casos de estudio, y se define la gobernanza dando una primera aproximación al caso español. En el capítulo 3 se explica la metodología seguida durante todas las fases de la investigación, explicando detalladamente el trabajo de campo realizado. En la siguiente sección se presentan los resultados recogidos en las tres publicaciones, que corresponden con los capítulos 4, 5 y 6, y resultados inéditos sobre la gobernanza de agua subterránea en el capítulo 7. En el capítulo 8 se hace una discusión general de todos los resultados presentados, seguido de unas conclusiones generales en el capítulo 9, que recogen igualmente las líneas de investigación que se abren a raíz de esta tesis.

### **1.3. Tesis como compendio de artículos**

Esta tesis doctoral se está presentando en formato de publicaciones, tal como permite la normativa de la UCM al respecto en el RD 99/2011. Igualmente, esta normativa permite presentar los artículos en otro idioma diferente al castellano. Los trabajos presentados están todos publicados con posterioridad a la fecha de comienzo de la tesis y giran en torno a la temática de la acción colectiva en la gobernanza de las aguas subterráneas en España. La tesis doctoral compone parte de la línea de investigación sobre gobernanza del agua del proyecto Seguridad Hídrica y Alimentaria en España y Latinoamérica del Observatorio del Agua de la Fundación Botín<sup>1</sup>. El objetivo principal de este proyecto consiste en el desarrollo de una auditoría institucional del uso de las aguas subterráneas en España, estudiando la "revolución silenciosa" en el uso de estas aguas con el objetivo de fortalecer y mejorar su gobernanza. Consta de cuatro ejes principales:

- Papel de las aguas subterráneas en la política del agua de España y su huella hídrica.
- Sistemas de gobernanza de las aguas subterráneas en España. Gestión colectiva de las aguas subterráneas.
- Derechos de agua en las aguas subterráneas.
- Teoría de incentivos en el uso de agua subterránea.

Esta tesis se engloba dentro del eje de sistemas de gobernanza de las aguas subterráneas. En este marco, además de las publicaciones que componen el compendio se han realizado otras aportaciones tanto escritas como orales. Las publicaciones seleccionadas para el compendio son dos artículos en revistas indexadas en los que soy primera autora y un capítulo de libro en el que soy segunda autora, tal como se especifica en la tabla 1.1:

---

<sup>1</sup> <http://www.fundacionbotin.org/observatorio-contenidos/mision-y-objetivos-del-observatorio-del-agua.html>

Tabla 1.1. Resumen de las publicaciones presentadas en el compendio.

<b>Título</b>	<b>ANALYSIS OF THE EMERGENCE AND EVOLUTION OF COLLECTIVE ACTION: AN EMPIRICAL CASE OF SPANISH GROUNDWATER USER ASSOCIATIONS</b>
<b>Autores y afiliación</b>	Marta Rica, doctoranda, Facultad CC. Geológicas de la UCM/Observatorio del Agua de la Fundación Botín Elena López-Gunn, investigadora, Facultad CC. Geológicas de la UCM/Observatorio del Agua de la Fundación Botín Ramón Llamas, profesor emérito de la Facultad de CC. Geológicas de la UCM y director del Observatorio del Agua de la Fundación Botín
<b>Revista o editorial</b>	Publicado en la revista Irrigation and Drainage Journal. Es una prestigiosa publicación con revisión por pares. Es fuente de referencia de profesionales, ingenieros, investigadores, docentes universitarios y estudiantes de disciplinas relacionadas con el riego, la gestión de cuencas y la agricultura. Se publica en cinco números por volumen por M/s. Wiley-Blackwell Ltd., Reino Unido y también está disponible online. El factor de impacto de 2013 fue de 0.685, con la media de los últimos 5 años en un factor de 1.10.
<b>DOI</b>	10.1002/ird.1663
<b>Volumen</b>	Irrigation and Drainage Supplement: Groundwater Governance: Learning from Local Experiences Volume 61, Issue Supplement S1, pages 115–125, April 2012 <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ird.1663/abstract">http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ird.1663/abstract</a>
<b>Título</b>	<b>TAMING THE GROUNDWATER CHAOS</b>
<b>Autores y afiliación</b>	Elena López-Gunn <sup>1</sup> , Marta Rica <sup>1</sup> y Nora van Cauwenbergh <sup>2</sup> <sup>1</sup> Water Observatory of Botín Foundation; Complutense University of Madrid, Spain <sup>2</sup> UNESCO-IHE, The Netherlands
<b>Libro y editorial</b>	De Stefano and Llamas (eds). Water, Agriculture and the Environment: can we square the circle? CRC Press/ Balkema, Taylor and Francis group.  Este libro proporciona una visión general de los conocimientos, la experiencia, las técnicas y el know-how en los estudios, investigaciones y aplicaciones prácticas relacionadas con los problemas del agua en un país semi-árido como España, que sirve como ejemplo para otros países en la misma situación.
<b>ISBN del Libro</b>	978-0-415-63152-5
<b>Web</b>	<a href="http://www.fundacionbotin.org/fb-water-agriculture-and-the-environment-in-spain-can-we-square-the-circle-seminarios-internaci-787798051267687.htm">http://www.fundacionbotin.org/fb-water-agriculture-and-the-environment-in-spain-can-we-square-the-circle-seminarios-internaci-787798051267687.htm</a>
<b>Título</b>	<b>WITHERING COLLECTIVE ACTION? UPSCALING COLLECTIVE ACTIONS, POLITICS AND BASIN MANAGEMENT IN THE PROCESS OF “LEGITIMISING” AN INFORMAL GROUNDWATER ECONOMY</b>
<b>Autores y afiliación</b>	Marta Rica <sup>1,2</sup> , Aurélien Dumont <sup>1,2</sup> , Fermín Villarroya <sup>1,2</sup> , y Elena López-Gunn <sup>1,2,3</sup> 1 Water Observatory, Botín Foundation, Madrid, Spain 2 Faculty of Geology, Complutense University, Madrid, Spain 3 ICATALIST, Madrid, Spain
<b>Revista o editorial</b>	<b>Water International</b> es la revista oficial (con revisión por pares) de la Asociación Internacional de Recursos Hídricos (IWRA), fundada en 1972 para servir como puerta de entrada internacional a personas, ideas y redes que son clave para la gestión sostenible de los recursos hídricos en todo el mundo. Los artículos y notas técnicas de Water International se centran en la gestión del agua, la política y la gobernanza. El factor de impacto de 2013 fue de 0.639
<b>DOI</b>	<a href="http://dx.doi.org/10.1080/02508060.2014.928447">http://dx.doi.org/10.1080/02508060.2014.928447</a>

### 1.3.1. Temática del compendio

Como se ha explicado anteriormente, las publicaciones se corresponden a la misma investigación llevada a cabo durante el doctorado. Esta investigación se centra en estudiar las distintas acciones colectivas que existen, ya sea por emergencia espontánea o por impulso de la administración del agua, su diversidad, sus funciones y el grado de protagonismo y participación en la gobernanza de las masas de agua subterránea de las asociaciones de usuarios, junto a las Confederaciones Hidrográficas. La tesis se enmarca en la evolución de gestión del agua hacia gobernanza del agua, que es un concepto más amplio centrado en diferentes procesos mediante los cuales se establecen normas, instituciones, gestión técnica y planificación, la participación de actores y comunidades, y las escalas a las que se dan los procesos.

Bajo estas líneas generales, las cuestiones abordadas en el primer trabajo son por qué y cómo las organizaciones para la acción colectiva sobre las aguas subterráneas emergen en España; qué factores influyen para la superación de la inercia del comportamiento de polizón (“*free-riding*”) para en su lugar incentivar la acción colectiva de los usuarios. El artículo contribuye a desarrollar una comprensión de lo que son las condiciones más favorables para el surgimiento de la acción colectiva “sin la carga de free riding” (Heckathorn, 1996). También analiza cómo estos colectivos e instituciones tienen más probabilidades de sobrevivir en el largo plazo, agregando evidencia empírica sobre su evolución en términos de diversidad institucional y el papel interpretado por la “dependencia del camino” (“*path dependency*”), por ejemplo en términos de marcos regulatorios formales. La gobernanza es específica del contexto, por eso se ha analizado de forma inductiva los factores que han influenciado en la gestión colectiva, utilizando el marco de Ebbinghaus (2005). Entre los factores que se han observado, destacan las sequías y sus efectos, esto es, la severidad del problema común. Con el incremento de la severidad es más factible que se de acción colectiva y funcionen las organizaciones. La existencia de infraestructura o inversión común, la declaración de sobreexplotación (sentida como un castigo o como una forma de “cerrar” el uso a nuevos usuarios), la defensa de los derechos de agua, también son factores que propician la acción colectiva. La legitimidad y reconocimiento por parte de la administración es un factor para que se de acción colectiva y sea efectiva en el medio-largo plazo. Esto acerca más a que se gestione el recurso junto a la Confederación correspondiente ya que hay más flujo de información y negociación respecto al uso de agua evitando conflictos (como en Júcar o Cataluña).

Además, redes como AEUAS o FENACORE ayudan la conformación y efectividad de CUAS, haciendo de paraguas legal y de intercambio de información con el consecuente fortalecimiento de los colectivos. Las Confederaciones han evolucionado (en la mayoría de los casos) a una posición más abierta y negociadora con los usuarios, lo que también se refleja en una mejora de la gestión, mayor intercambio de información y reducción de conflictos, aunque éstos siguen existiendo.

La segunda publicación, que forma parte del capítulo del libro mencionado en la Tabla 1.1, trata de la “doma del caos” de las aguas subterráneas en España: la identificación de ejemplos de la ausencia de control efectivo por parte de las autoridades responsables, combinado con el deterioro físico del recurso. El uso del agua subterránea se ha intensificado en los últimos 50 años, en muchos casos superando la tasa de recarga estipulada. La ley de aguas española articulada desde 1985 desarrolló medidas para regular y controlar las extracciones al declarar un acuífero sobreexplotado, suponiendo que los usuarios las cumplirían y en última instancia se mejorase así el estado cuantitativo y cualitativo de los recursos según lo dispuesto en la DMA; Sin embargo, estas medidas han fracasado en la mayoría de los casos en conseguir la mejora cuantitativa y cualitativa de los acuíferos.

Bajo este contexto, la acción colectiva de los usuarios de agua subterránea ha evolucionado hacia la reducción del riesgo y adaptación desarrollando un amplio espectro de acceso a recursos disponibles alternativos al agua subterránea como superficial, desalada, recarga del acuífero o agua reciclada. Se muestra esta evolución en tres casos de estudio en Almería, en las masas de agua subterránea del Poniente Almeriense, Medio-Bajo Andarax y Campo de Níjar, donde se han establecido una serie de herramientas institucionales para “ordenar” el caos del uso de agua subterránea, pero que deja algunas cuestiones sin resolver respecto a la resiliencia del sistema frente al uso intensivo de agua subterránea. Por tanto, se deduce que los usuarios no tienen la capacidad de resolver el problema del recurso común solos sin pasar por la reducción de extracciones, ya que traer nuevas fuentes de agua es caro y las CUMAS tampoco cuentan todavía con suficiente capacidad técnica o administrativa para solucionar el problema. Pero flexibilizar el uso de múltiples fuentes allí donde sea posible parece clave a la hora de gestionar, y para ello es necesaria la participación y co-gestión de usuarios y administración. Además, la Declaración de sobreexplotación resultó inefectiva, y se debería revisar el Programa de Medidas y cómo se tienen en cuenta a las CUMAS en la nueva planificación y regulación.

La tercera publicación (capítulo 5 de esta tesis) reflexiona buscando oportunidades para el autogobierno y la cogestión como una posibilidad de ordenar el caos de las aguas subterráneas para el caso del acuífero carbonatado de La Loma en Jaén. ¿Qué formas de organizarse han

emergido y cuáles son los objetivos de la acción colectiva de los usuarios de aguas subterráneas? ¿Cómo puede caracterizarse esta acción colectiva? El artículo presenta aspectos de la acción colectiva a diferentes escalas, centrándose en la coordinación con la autoridad del agua, el regulador, y la ampliación de la escala de acción de los grupos de usuarios de agua subterránea. Así, se mira el papel que han jugado los usuarios del agua y cómo éstos contribuyen o podrían contribuir a un modelo de desarrollo más sostenible que interioriza y opera dentro de los límites de los recursos, mientras se tratan de mantener los beneficios socioeconómicos existentes. También vamos a reflexionar sobre el modo de relacionarse con otros actores clave, principalmente con la Autoridad de la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir (CHG) y con el papel que factores políticos han jugado para impulsar o dificultar la acción colectiva. La pregunta es si los usuarios actúan colectivamente para resolver problemas de los Bienes Comunes o más bien son otras motivaciones, no relacionadas con la conservación del agua, las que explican su coordinación en un contexto en el que los recursos a escala de cuenca están comprometidos. Los intentos de llevar la acción colectiva a escalas mayores que la Comunidad de Regantes o Comunidades Generales no han sido tan exitosos, debido a disputas de control y poder entre ciertos grupos y a tradición de clientelismo político. Aun así, existe la oportunidad de rediseñar la configuración organizacional e institucional mediante el fortalecimiento de espacios colaborativos a nivel de cuenca.

Teniendo en cuenta los casos descritos en los artículos que forman parte del compendio y otros casos estudiados se busca dar respuesta a cómo se realiza la gobernanza del agua subterránea en España, y qué tendría que fortalecerse y a qué nivel para que ésta sea más efectiva desde el punto de vista político, social y ambiental.

#### **1.4. Objetivos y preguntas de investigación**

Dada la naturaleza de las masas de agua subterránea como bienes o recursos comunes (“*Common Pool Resources*”) y como un ecosistema con una dinámica particular y conectado con la cuenca hidrográfica, cuyo uso está sometido a dinámicas de mercado, sociales, y políticas, la actual configuración de gobernanza y gestión del agua en España no ha contribuido a la solución de los problemas del uso intensivo del agua subterránea. Parece necesario desarrollar herramientas de gobernanza a distintos niveles de acción, y entender la configuración de la gobernanza actual teniendo en especial punto de mira los contextos institucionales locales y la escala del acuífero como potencial objeto de co-gestión. Se parte de la hipótesis de que la mayor participación y empoderamiento de los actores locales, organizados

en comunidades, permitirá una mejor gobernanza del recurso. Teniendo esto en cuenta, se plantea el objetivo principal de esta tesis doctoral:

“Realizar un análisis comparativo del rango y la diversidad de organizaciones comunitarias de agua subterránea en España, analizando las iniciativas de acción colectiva y co-gestión del agua subterránea en ciertas áreas de estudio.”

Para el análisis se desarrolla un marco de evaluación basado en criterios de buena gobernanza. Como objetivos secundarios, para determinar la tipología y diversidad de los colectivos, se tiene caracterizar y describir su trayectoria de gestión, evaluando y comparando su rendimiento, particularmente en relación a:

- 1) su funcionamiento interno y forma de organización (eficiencia).
- 2) impacto (efectividad) en la gestión del recurso.
- 3) relación con los organismos de cuenca correspondientes, viendo su participación, capacidad de control e influencia en la política o viceversa. Es decir, el grado de co-gestión existente.

Se puede resumir el objetivo en la siguiente pregunta de investigación: ¿qué efecto tienen las organizaciones colectivas en las políticas, gestión y uso del agua? Se han establecido subpreguntas de investigación, que ayudan a articular el objetivo principal y los subobjetivos:

En cuanto a la emergencia y diversidad de la acción colectiva:

- ¿Dónde emergen y persisten las acciones colectivas y dónde es improbable que lo hagan?
- ¿Qué tipo de acciones colectivas se dan y han institucionalizado para el control, la gestión y uso del agua subterránea?
- ¿Cómo influyen el capital social y las redes sociales en la gobernanza del recurso?
- ¿Cómo influyen los colores políticos a la hora de emprender acciones colectivas?

En cuanto a la escala y efectividad:

- ¿Qué tipos diferentes de colectivos existen y en qué niveles de acción y de toma de decisiones tienen influencia?
- ¿Cómo de robusta y sostenible es la configuración de usuarios, del recurso (entendido como un sistema complejo) y del sistema de gobernanza, frente a perturbaciones externas e internas? ¿cómo es la resiliencia socioecológica?



- ¿Cómo de efectivas, en alcanzar situaciones win-win (objetivos colectivos/individuales) y de cumplir requerimientos ambientales son las acciones colectivas?
- ¿A qué escala de gestión es más efectiva la gestión colectiva? ¿qué influye en ello?

En cuanto a la co-gestión y participación:

- En cada unidad de recurso (masa de agua subterránea), ¿cómo de armonizados están el control central, colectivo e individual?
- ¿Afectan las características biofísicas del recurso para abrir o cerrar opciones institucionales?
- ¿Qué factores son importantes a tener en cuenta para evaluar la gobernanza del agua subterránea?
- ¿Cómo puede reforzarse a gobernanza del agua subterránea en España?

## 2. Bases conceptuales

---

### 2.1. Introducción

El diseño de la investigación se basa en un marco conceptual y teórico sobre el que se apoya, en base a teorías existentes y antecedentes en el campo de estudio de la acción colectiva de los recursos comunes y más concretamente del agua subterránea. Para responder a las preguntas de investigación de esta tesis, es necesario analizar la estructura de la gobernanza de los recursos hídricos, la distribución de poder y las dinámicas, procesos e instituciones involucrados en la toma de decisiones. Pero también es necesario tener en cuenta los resultados de dichos procesos, evaluar el "rendimiento" y el papel que las organizaciones colectivas tienen en la gobernanza y manejo del agua subterránea. Para realizar el análisis se han utilizado una serie de conceptos y marcos de análisis, que se explican en esta sección.

Uno de los enfoques teóricos utilizados para abordar el análisis de la gestión de los recursos hídricos subterráneos es el de los sistemas socio-ecológicos. Los sistemas socio-ecológicos (SSE) se pueden definir como sistemas adaptativos complejos, en los que sus componentes y la forma que tienen éstos de interactuar se adaptan con el tiempo a las perturbaciones internas y externas (Janssen y Ostrom, 2006). Es así como se mira a la realidad existente, a través de este marco que más abajo se explica en detalle (figura 1.2), y que ayuda a categorizar la información necesaria para el análisis.

Hay que añadir que los recursos de aguas subterráneas se consideran recursos o bienes comunes (*Common Pool Resources, CPRs*), ya que el uso de un usuario afecta la disponibilidad de los demás, y excluir a alguien del uso del recurso es difícil, según lo descrito por Ostrom (1990).

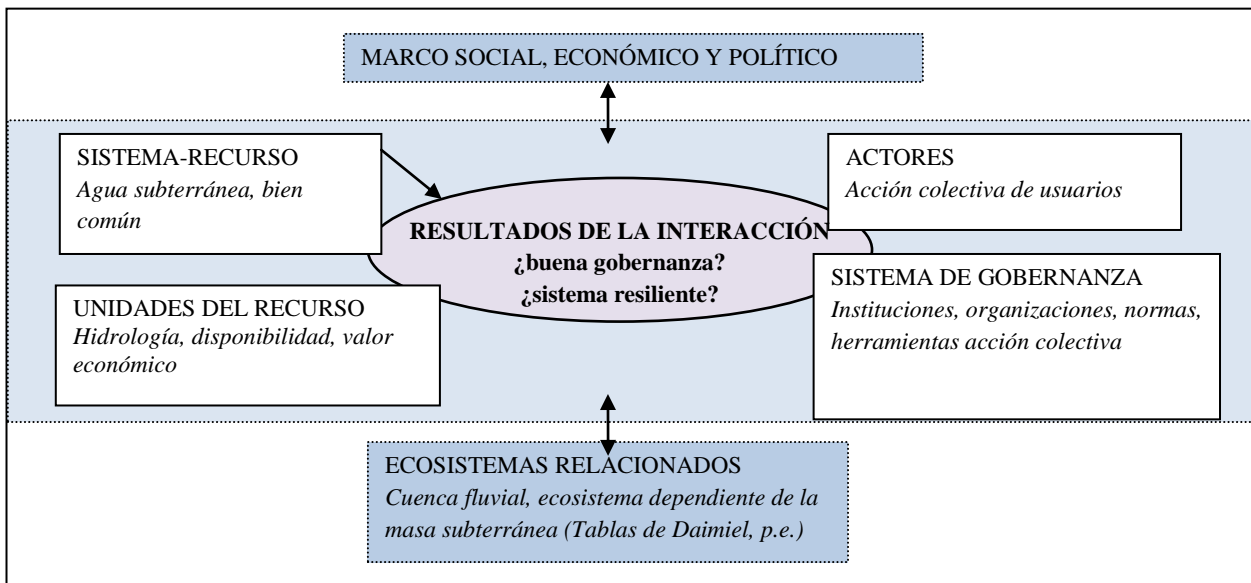


Figura 2.1. Conceptualización de los elementos del Sistema Socio Ecológico de la gobernanza de aguas subterráneas. Fuente: adaptado de Ostrom and Cox (2010).

## 2.2. Marco de Análisis de Sistemas Socioecológicos

Por tanto uno de los enfoques teóricos utilizados en esta tesis para abordar el análisis de la gestión de los recursos hídricos subterráneos es el de los sistemas socio-ecológicos. "Los sistemas socio-ecológicos (SSE) pueden ser vistos como sistemas adaptativos complejos, en los que sus componentes, individuos, instituciones y ecosistemas, y la estructura de sus interacciones, se adaptan con el tiempo a las perturbaciones internas y externas" (Anderies 2004; Janssen y Ostrom, 2006).

Se basa en el marco de análisis y desarrollo institucional desarrollado por científicos institucionalistas como Ellinor y Vincent Ostrom de la "Workshop in Political Theory and Policy Analysis at Indiana University, Bloomington" (McGinnis, 2011). En el centro de ambos marcos se encuentran las situaciones-acciones o las interacciones de los componentes del análisis y sus resultados, donde los actores se desenvuelven según la información y reglas existentes. El marco de los SSE ofrece la posibilidad de tomar variables de disciplinas sociales y ecológicas para analizar el resultado de las situaciones-acciones (Ostrom y Cox, 2010). Este marco tiene en cuenta el contexto social, político y las relaciones con los ecosistemas conectados de un conjunto de variables como actores, sistema-recurso y sus unidades, y sistema de gobernanza, que a su vez se subdividen en distintos atributos. Las interacciones de estas subvariables es lo que determina las situaciones-acciones centro del marco de análisis. Un aspecto interesante de este marco, que ha sido revisado en los últimos años, es que permite hacer análisis multinivel y con varios tipos de componentes (figura 1.3). Así, las unidades del

recurso son parte del sistema-recurso, que van a condicionar el resultado de la interacción de las distintas variables, al igual que los atributos del sistema de gobernanza que a su vez definen las reglas del juego para los actores que participan en las situaciones-acciones (McGinnis y Ostrom 2014). Lo interesante es que permite analizar cómo distintas variables influyen según la escala, dado que la acción colectiva que estudiamos transcurre a varias escalas.

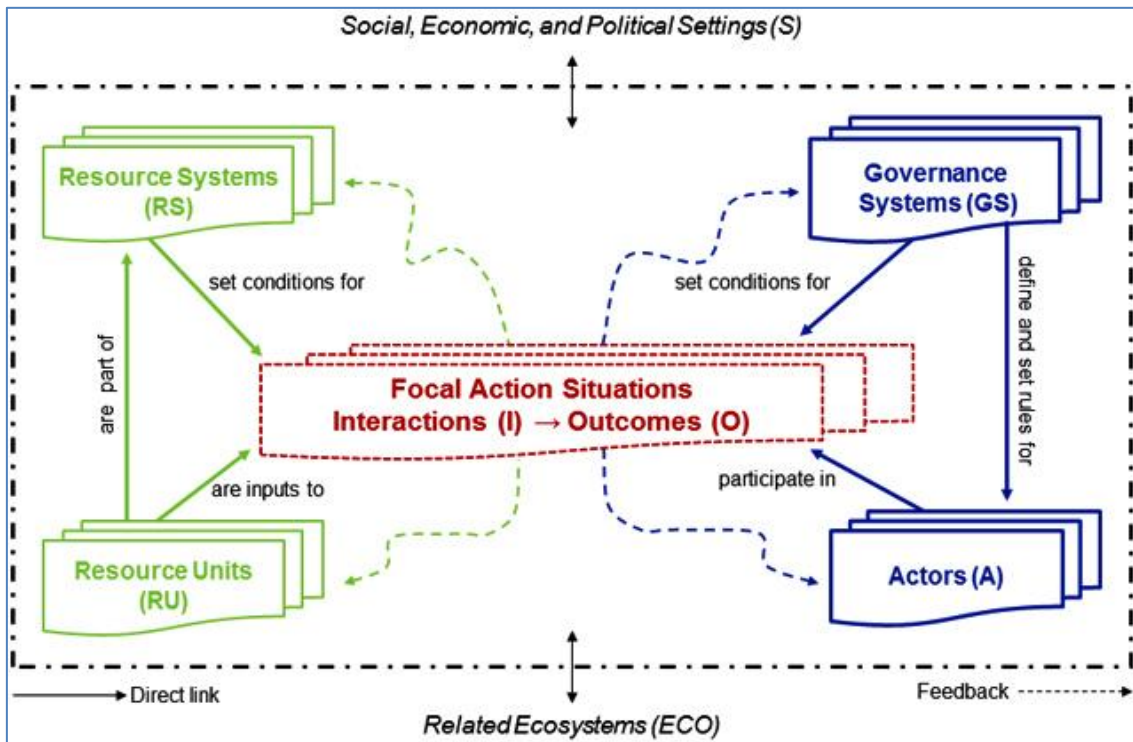


Figura 2.2. Marco de análisis de SSE, con sus múltiples componentes e interacciones a distintas escalas. Fuente: McGinnis y Ostrom (2014)

### 2.3. Acción colectiva en Bienes Comunes

#### *El agua subterránea como recurso o bien común*

Los bienes comunes o recursos de uso común, según lo descrito por Ostrom (1990), se caracterizan por que la exclusión de sus beneficiarios a través de medios físicos e institucionales es costosa, y la explotación por parte de un usuario reduce la disponibilidad de recurso para los demás. En este tipo de bienes -de los que el agua subterránea es un ejemplo típico, al igual que bosques o la pesca-, aparece un dilema social en los incentivos del sistema. Estos dilemas sociales se caracterizan porque los individuos, a pesar de ser inter-dependientes en la gestión del recurso, suelen priorizar el interés propio que en último término conduce a resultados negativos para todos los participantes (Ostrom 1998; Van Vught, 2002). La paradoja es que muchas

decisiones atomizadas, impulsadas por el interés individual llevan a un consumo cada vez mayor de los recursos de aguas subterráneas, independientemente de las consecuencias sociales y ambientales no deseadas por el grupo de usuarios en su conjunto. En su tesis de "La tragedia de los comunes", Hardin (1968) describe cómo las acciones individuales racionales sobre un recurso común puede conducir al agotamiento del mismo. Sin embargo la utilización de recursos comunes no siempre tiene que llevar a una "tragedia". El trabajo de Ostrom (1990) y otros institucionalistas han demostrado que Hardin subestimó la capacidad del usuario para auto-regular sus acciones, es decir, para desarrollar normas para prevenir el uso excesivo del recurso, mediante instituciones formales o informales. Si bien, es cierto que no todos los recursos o bienes comunes son iguales, ya que cada uno cuenta con características físicas propias. El grado de movilidad y de almacenamiento puede afectar a las estrategias institucionales que se adopten para usar y gestionar el recurso (Schlager *et al.*, 1994), y más concretamente la naturaleza del propio acuífero. Esto se ha visto en la India con los acuíferos aluviales donde existe más capacidad de almacenamiento que en los acuíferos "de roca" y los usuarios no perciben tanto el bien común. Sin embargo en los acuíferos de "de roca" sí se han dado acciones colectivas para mitigar de algún modo la escasez de agua (Shah, 2013).

El carácter de recurso común del agua subterránea tiene implicaciones en el uso, la gestión y gobernanza del mismo. Las decisiones impulsadas por el interés individual aumentan el consumo del recurso, independientemente de las consecuencias sociales y ambientales no deseadas por el grupo de usuarios en su conjunto. Estos casos en los que la cooperación no tiene lugar se conocen como dilemas sociales relativos a recursos comunes (Van Vugt, 2002; Ostrom, 1998). Sin embargo, se ha demostrado que los usuarios pueden cooperar para la conservación y gestión de los recursos que utilizan en actividades comunes o con un mismo fin, auto-regulándose, no conduciendo necesariamente a un dilema social (López-Gunn, 2006). Los mismos usuarios pueden auto-organizarse para compartir el recurso, tomando la iniciativa de la acción colectiva. Esta alternativa se centra en la cooperación y la autorregulación por parte de usuarios y participación con las agencias regulatorias. Se basa en una serie de acciones como la comprobación de que las extracciones se realizan de acuerdo a prioridades comunes y es acorde con la disponibilidad de agua del acuífero, especialmente cuando la explotación está afectando negativamente a los niveles freáticos, caudal de los ríos, humedales dependientes o a la calidad del agua, como es cada vez más frecuente encontrar en las zonas costeras. Por otra parte, el gobierno central puede, como el caso de España, tomar medidas para evitar el uso intensivo de las aguas subterráneas, como por ejemplo obligar a la constitución de asociaciones de usuarios.

La falta de normas sociales colectivas lleva a la materialización más común de este dilema social: el uso intensivo del acuífero con posibles externalidades ambientales. En España el uso

intensivo de agua subterránea se ha formalizado en la figura de acuíferos sobre explotados. Esta figura legal y su base científica ha sido un tema muy discutido y su determinación no es una tarea fácil de realizar, ya que muchas veces no se cuentan con datos fiables (Hernández-Mora *et al.*, 2001; Pulido-Bosch, 2001; Custodio, 2002). Más allá de la discusión científica, la denominación legal de la sobreexplotación en España se define en el artículo 171.2 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, con un criterio basado en el saldo negativo entre captación y recarga de agua que afecta a las explotaciones y los ecosistemas asociados<sup>2</sup>.

Los Organismos de Cuenca tienen la legitimidad de declarar un acuífero sobreexplotado, sin embargo no han recurrido a ello salvo en determinados casos contados. En 1996, el Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE) hizo un catálogo de los acuíferos con problemas de sobreexplotación o salinización (ITGE, 1997). Un total de 77 acuíferos o unidades, hidrogeológicas, fueron identificados como sobreexplotados o salinizados. Sin embargo, sólo en 16 acuíferos se habían realizado Declaraciones dos años después de ese estudio, y hasta la fecha actual se mantienen estas definiciones.

#### ***Acción colectiva: ¿para qué y por quién?***

Como hemos explicado antes, se han tenido diversas evidencias de que la acción colectiva puede poner solución a los dilemas sociales, y por ello es objeto de estudio en esta tesis. Según Meinzen-Dick *et al.* (2004), la acción colectiva requiere la participación de un grupo de personas con un interés común en la realización de algún tipo de actividad común para asegurar su objeto de interés. Por lo tanto, en función de su propósito la acción colectiva puede tomar muchas formas, incluyendo el desarrollo de instituciones o reglas para el manejo de los recursos, la movilización de recursos económicos o sociales para invertir en actividades de mantenimiento, la coordinación de actividades, y el intercambio de información (Poteete y Ostrom, 2003). Cualquiera que sea la acción, lo que motiva a la gente a unirse es un interés común. Por esta razón, algunos autores prefieren llamarlo acción colectiva de beneficio mutuo (Uphoff, 2000).

#### ***¿Cuándo y dónde?***

Para analizar el fenómeno, es importante tener en cuenta el nivel institucional al que se produce ya que en cada nivel se producen diferentes procesos de toma de decisiones e influyen distintas

---

<sup>2</sup> El artículo 171.2 del R. D. P. H. establece que se considerará que un acuífero está sobreexplotado o en riesgo de estarlo cuando se está poniendo en peligro inmediato la subsistencia de los aprovechamientos existentes en el mismo, como consecuencia de venirse realizando extracciones anuales superiores o muy próximas al volumen medio de los recursos anuales renovables, o que produzcan un deterioro grave de la calidad del agua. La existencia de riesgo de sobreexplotación se apreciará también cuando la cuantía de las extracciones, referida a los recursos renovables del acuífero, genere una evolución de éste que ponga en peligro la subsistencia a largo plazo de sus aprovechamientos

variables. Oakeron (1990) diferenció tres tipos de procesos en los que se elaboran normas: operativos, de elección colectiva, y constitucionales.

En el primer nivel de análisis se encuentran los procesos más operativos. Estas situaciones incluyen las actividades de provisión, producción, distribución, apropiación, asignación, y el consumo. En el segundo nivel se elaboran reglas de elección colectiva que determinan quién es elegible para participar en actividades que afectan el nivel operativo y cómo las reglas de operación pueden ser estructuradas o cambiadas. De la misma manera, las normas constitucionales determinan quién puede participar en la toma de decisiones del nivel de elección colectiva. En cada nivel la gente tiene diferentes objetivos y obtendrán diferentes beneficios. Además, hay que tener en cuenta la interacción entre las normas operativas y las normas constitucionales, es decir, la interacción entre las leyes formales y su operatividad en el terreno. Cada vez se tiene más en cuenta el concepto de la capacidad de implementación de la regulación. Como Garduño (2003) argumenta, la legislación aplicable es la que el gobierno es capaz de administrar y hacer cumplir y la que los usuarios de agua tienen la capacidad de cumplir.

Otra forma de analizar las instituciones para la acción colectiva es, por su estructura constitucional y su naturaleza jurídica. López-Gunn y Martínez Cortina (2006) establecieron una categoría de organizaciones de usuarios de agua en España de acuerdo con la forma en que estaban organizados y estructurados. En el primer orden se encuentra la sociedad civil, los usuarios individuales que pueden compartir una infraestructura para utilizar el recurso. Si todos los usuarios utilizan el agua para la agricultura entonces la asociación recibe el nombre de comunidad de regantes. Según la Ley de Agua este tipo de organizaciones son "asociaciones o comunidades de usuarios de agua subterránea ordinarios" (CUAS). La escala de la acción es por lo general el sistema de riego. El segundo orden comprende los usuarios individuales en las organizaciones con estructura federal como las asociaciones de pozos. La Ley de Agua los llama comunidades generales. El tercer y último orden es el más complejo de todos; ya que engloba a la vez asociaciones, usuarios individuales y otras partes interesadas, como los ayuntamientos o empresas, que componen una Junta Central de Usuarios.

### ***Dependencia de la trayectoria (path dependency) en la acción colectiva***

Se han realizado trabajos tanto teóricos como empíricos sobre los factores que propician o inhiben la acción colectiva (Ostrom, 1990; Meinzen-Dick *et al.*; 2002, Poteete y Ostrom, 2004). Hay argumentos sólidos como que existen ocho principios de un diseño institucional robusto que propicie la acción colectiva: 1) límites claramente definidos, 2) coherencia entre las reglas de apropiación y provisión, y las condiciones locales, 3) modos de elección colectiva, 4)

acciones de supervisión y control, 5) sanciones graduadas, 6) mecanismos para la resolución de conflictos, 7) reconocimiento mínimo de derechos de organización, y 8) entidades anidadas, “*nested enterprises*” (Ostrom, 1990). Además de tener esto en cuenta, en esta tesis se ha optado por analizar la trayectoria y la emergencia de las distintas iniciativas de acción colectiva consolidadas en asociaciones, ofreciendo un análisis empírico de la aparición de asociaciones de usuarios de aguas subterráneas en España.

White y Runge (1995) desarrollaron un marco conceptual basado en los trabajos mencionados previamente, que argumentaba que la elección para colaborar estaba determinada por a) los sistemas físicos y socio-culturales que influenciaban la acción y b) el reto del uso del territorio y la interdependencia del bienestar. Otro aspecto relacionado con lo anterior es la “dependencia de la trayectoria”. Ebbinghaus (2005) considera el concepto de dependencia de la trayectoria y aprendizaje social como un mecanismo de retroalimentación; cuanta más gente adopte una innovación, el rendimiento de su uso aumentará. Por tanto la acción colectiva podría emerger, por un lado, como desafío del “status quo”, y por otro como observación del “comportamiento vecino”, aprendiendo de él, lo que reduce el coste potencial de la prueba y error.

#### **2.4. Criterio evaluador: Buena gobernanza. Adaptación, vulnerabilidad y resiliencia**

Después de entender la complejidad de los sistemas socioecológicos mediante este marco de análisis, necesitamos unos criterios para evaluar el sistema de gobernanza objeto de estudio, tanto del proceso como de los resultados en la conservación del recurso. Rhodes (1996) describe el concepto de gobernabilidad como “gobernar sin gobierno”, pero quizá sea mejor explicarlo como “no sólo con el gobierno”. En el ejercicio de la gobernanza se aclara el papel y responsabilidades de las partes interesadas-usuarios, gobierno, sociedad civil, sector privado... respecto a la propiedad, administración y gestión. La gobernabilidad del agua se entiende como el proceso por el cual las organizaciones promulgan instituciones y reglas para construir y explotar el recurso (Bakker, 2007). Los sistemas de leyes, política e instituciones están relacionados entre sí con el fin de desarrollar y gestionar los recursos hídricos, y equilibrar el uso de estos entre las actividades socio-económicas y la salud de los ecosistemas. Existen pues muchas definiciones para describir la gobernanza el agua, pero se ha elegido esta definición por ser simple e ilustrativa (Moench *et al.*, 2014):

*“La gobernanza del agua subterránea es el proceso por el cual el agua subterránea es gestionada mediante la aplicación de responsabilidad, participación, información, disponibilidad, transparencia, costumbre, y acorde*



con el marco legal. Es el arte de coordinar acciones administrativas y toma de decisiones entre diferentes niveles jurisdiccionales”.

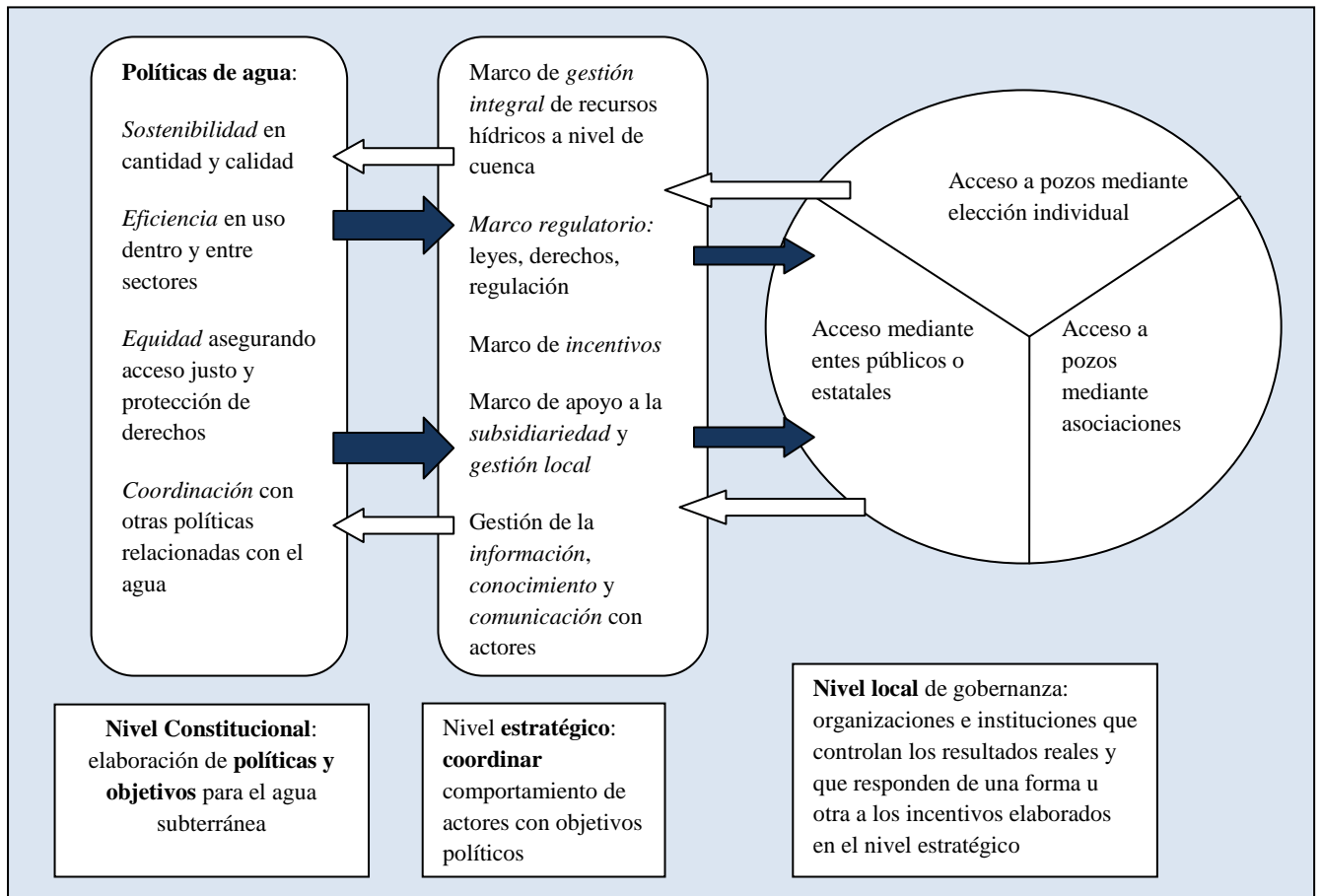


Figura 2.3. Elementos de la gobernanza a distintas escalas. Fuente: Wijnen *et al.* 2012.

Como ya se ha definido anteriormente, existen distintos niveles en los que la gobernanza va a aplicar, distinguiendo los niveles estratégicos de los niveles locales, que aunque estén relacionados mediante actores y organizaciones “puente”, van a tener diferentes escenarios en la toma de decisiones. En la figura (1.4) se puede ver una esquematización de estas escalas, desde un nivel constitucional, hasta uno local pasando por otro nivel clave a nivel estratégico y de coordinación. Algunos autores reinciden en la necesidad de separar la gobernanza como “proceso” de la gobernanza como “resultado”, proponiendo que las cualidades de una buena gobernanza deben ser transparencia, participación efectiva, marcos legales predecibles y ética (Lautze *et al.* 2011). En esta tesis se ha optado por conceptualizar la buena gobernanza sin el resultado que se espera del proceso, la resiliencia del sistema.

La “resiliencia” es una propiedad de los Sistemas Socio Ecológicos que se define como “la magnitud de perturbación que puede ser tolerada antes de que un sistema evolucione a una región distinta de espacio-tiempo con un conjunto de controles diferente” (Holling, 1996). En

otras palabras, es la capacidad de un sistema de mantener la misma función, estructura y feedbacks. Es decir, la misma “identidad” (Walker *et al.*, 2006). Otros autores, de forma similar, llaman a la capacidad de que el sistema mantenga el mismo rendimiento al verse afectado por perturbaciones externas o internas como “robustez” (Janssen y Anderies, 2007), centrando su análisis en los componentes más humanos del SES que controlan las respuestas a las perturbaciones. Por tanto, resiliencia y robustez se pueden considerar como conceptos hermanos en un sistema socioecológico, pero con resiliencia nos referimos más a los procesos adaptativos ecológicos y con robustez a los procesos más sociales. Siguiendo esta línea, Carpenter *et al.* (2001) destacan tres propiedades de la resiliencia (o robustez): a) la cantidad de cambio que el sistema puede tolerar, b) el grado en el que el sistema es capaz de auto-organizarse, c) el grado en el que el sistema es capaz de aprender y adaptarse. Esto está relacionado con otras características del sistema como la adaptabilidad y la transformabilidad.

Así, la “adaptabilidad” se refiere a la capacidad de un SSE de aprender, combinando experiencias y conocimiento para ajustar sus respuestas a los factores cambiantes, y seguir desarrollándose dentro de un dominio de estabilidad (Berkes *et al.*, 2003). Algunos autores han definido la adaptabilidad como la “capacidad de los actores del sistema para influenciar la resiliencia” (Walker *et al.*, 2006), concepto ligado a la robustez. La “transformabilidad”, por otro lado, se refiere a la capacidad del sistema para transformar sus componentes internos o externos, para crear otro Sistema Socioecológico, cuando las estructuras ecológicas, económicas o sociales hacen inviable el sistema existente (Folke *et al.*, 2002).

#### **2.4.1. Buena gobernanza y acción colectiva**

¿Cómo podemos evaluar si la gobernanza es buena? De acuerdo a distintas organizaciones internacionales hay varios elementos clave de la buena gobernanza en los países desarrollados (Rieu-Clarke *et al.*, 2008). Entre estos componentes podemos destacar la rendición de cuentas, el marco legal, la transparencia y accesibilidad de la información, la participación, la aplicación de la ley, la capacidad de respuesta, el consenso, la orientación, la eficacia y la eficiencia, la equidad y una visión estratégica. Todos estos factores son asuntos complejos que no siempre pueden lograrse, debido al contexto político y socioeconómico de cada región. En un escenario de buen gobierno, los resultados producidos por las instituciones satisfacen las necesidades u objetivos de la sociedad al hacer el mejor uso de los recursos disponibles. Esto incluye cada vez más el uso sostenible de los recursos y la protección del medio ambiente. Para un colectivo de actores, la eficacia significaría alcanzar el objetivo común que los hizo unirse. La eficiencia está relacionada con los costos de transacción en la cooperación minimizando estos costos al unir esfuerzos. Muchos son los marcos de análisis de gobernanza elaborados, incluso en esta tesis se

ha elaborado un marco de análisis propio en base a otros marcos, observaciones y aportaciones de actores entrevistados (ver capítulo 7). Sin embargo cabe destacar un marco de evaluación elaborado recientemente dentro del proyecto conjunto entre FAO, UNESCO-IHE, Banco Mundial, AIH, *Groundwater Governance: a global framework for action*<sup>3</sup>, en cuyo marco de acción se incluyen una serie de indicadores cualitativos para determinar la capacidad de gobernanza tanto a nivel nacional como local (tabla 2.1)

**Tabla 2.1. Indicadores cualitativos de gobernanza de agua subterránea. Fuente: FAO (2015)**

<b>Ámbito</b>	<b>Indicador</b>	<b>Contexto de aplicación</b>
<b>Institucional</b>	Agencia de gobierno con rol de “guardián” del recurso	<i>Agencia fortalecida para liderar y actuar a través de sectores</i>
	Mecanismo de inclusión de actores permanente	<i>Para una participación balanceada y apoyo activo</i>
	Coordinación con desarrollo agrario	<i>Para asegurar ahorro de agua y control de contaminación reales</i>
	Coordinación con desarrollo urbano/industrial	<i>Para asegurar la consideración del agua subterránea</i>
<b>Legal y fiscal</b>	Permisos de perforación y derechos de agua	<i>Sujetos a revisión para gestión adaptativa</i>
	Instrumentos para evitar la construcción de pozos o el uso de éstos	<i>En zonas críticas</i>
	Sanciones para la operación ilegal de pozos	<i>Penalizar el uso ilegal o uso excesivo de pozos</i>
	Cobro por la extracción y uso de agua	<i>La administración cobra a los usuarios comerciales</i>
	Control del uso de la tierra para reducir fuentes de contaminación difusa	<i>Restricción de acuerdo al riesgo</i>
	Restricciones en la descarga de residuos y aguas residuales en el suelo	<i>Tal como requiere la protección del acuífero</i>
<b>Técnico</b>	Usuarios del acuífero registrados y regulados	<i>Considerando potenciales perturbaciones al sistema</i>
	Delimitación de acuíferos o masas de agua subterránea	<i>Incluir caracterización para gestionar</i>
	Monitoreo de red de piezometría subterránea	<i>Suficiente para esbozar la tendencia del recurso</i>
	Disponibilidad de modelos numéricos de gestión de acuíferos	<i>Para la evaluación de medidas de gestión</i>
	Evaluación del riesgo de contaminación de acuíferos	<i>Para identificar y clasificar riesgos de contaminación</i>
	Red de monitoreo de la calidad del agua subterránea	<i>Detectar contaminación o salinización</i>

#### **2.4.2. Factores que determinan la buena gobernanza de las aguas subterráneas**

En esta sección se describirán los elementos identificados como relevantes en la gobernanza de las aguas subterráneas en España. Al ser un sistema complejo todos estos factores están interrelacionados; la eficacia y la eficiencia de la configuración de la gobernanza está probablemente afectada por la forma de rendición de cuentas, la participación, cumplimiento de leyes, y la transparencia del proceso llevado a cabo por las instituciones y las partes interesadas.

<sup>3</sup> <http://www.groundwatergovernance.org/>

Es la interacción entre los diferentes actores implicados, y su influencia en los diferentes niveles de gobernanza lo que dará forma al tipo de gobernanza. En este apartado tratamos de analizar el desempeño que las organizaciones comunitarias, formadas por usuarios y con ciertas funciones de corporación pública delegadas, tienen en la gobernanza del recurso. En los siguientes apartados se incide en los factores de la buena gobernanza en que estas organizaciones juegan un papel clave.

a) Responsabilidad y Rendición de cuentas:

La rendición de cuentas se entiende en este contexto como el acto de asumir la responsabilidad de la propia conducta y acciones, así como los efectos que la conducta propia y nuestras acciones pueden tener sobre los demás. Para la buena gobernanza la rendición de cuentas es una cuestión clave: una organización o una institución debe rendir cuentas a los que se verán afectados por sus decisiones o acciones. Esta responsabilidad será diferente dependiendo de la organización y si la decisión es interna o externa a la organización (Rogers, 2003). Dado que la gobernanza de los recursos hídricos es un tema multisectorial donde los diferentes actores tienen que asumir responsabilidades, es conveniente distinguir entre los subsistemas de toma de decisiones donde están inscritos (Laban, 2005). Esto significa que, por ejemplo, no sólo los gobiernos, sino también los usuarios, son responsables entre sí. Una manera de abordar la rendición de cuentas, es mediante la observación de las responsabilidades formales y los resultados reales.

En el caso de las aguas subterráneas por ejemplo esto se traduciría en un traspaso de información continuo entre organizaciones comunitarias, organizaciones en torno al acuífero o masa de agua subterránea y organismo de cuenca, sobre todo en cuanto al comportamiento de los niveles con el fin de proteger el buen estado del recurso. Igualmente, resulta indispensable informar de las decisiones tomadas en cada nivel y su justificación, para evitar en lo posible conflictos.

b) Participación y transparencia

Uno de los principios fundamentales básicos de la buena gestión del agua subterránea es la transparencia y la participación de todos los usuarios en la toma de decisiones, en consonancia con la Convención de Aarhus sobre la participación del público y la DMA. En un entorno de gobernanza transparente, la información es clara y está disponible para el público en general y para los usuarios con un interés específico. Sin embargo, existen diferentes niveles de participación en la gestión del agua, como se refleja en la tabla 2.2. La diferencia entre uno y

otro radica en la división del poder de decisión y actuación sobre el recurso. Así, aunque exista acción colectiva, el grupo no tiene la suficiente capacidad de gestión.

**Tabla 2.2. Escala de Participación de Arnstein (1969). Fuente: modificado sobre la base de Arnstein (1969), en López Gunn (2002).**

Nivel de participación	Descripción	¿Situación del poder?
Control de los ciudadanos	Autogestión en decisiones y acciones	Algún poder para los ciudadanos
Poder delegado	Delegación de algún poder	
Asociación	Se negocia con los sectores al poder para decidir el papel a jugar, responsabilidades y los niveles de control	Simbolismo más que participación
Involucración	Las opiniones tienen alguna influencia pero los sectores que aún tienen el poder toman las decisiones	
Consulta	La gente tiene voz pero no poder real para asegurar que sus opiniones se tengan en cuenta	
Información	Se informa sobre lo que ocurre o ocurrirá	Sin poder para el público
Terapia o educación	Delegación de algún poder que recibe información que puede ser incorrecta o parcial	
Manipulación	Nivel propio de una comunidad pasiva que recibe información que puede ser incorrecta o parcial	

La asignación de recursos también debe ser transparente y bajo unos criterios claros. Es importante que estos procesos, y la información utilizada en ellos sean transparentes a la sociedad civil y también entre las instituciones con participación en la gobernanza del agua, con el fin de evitar o minimizar conflictos. No sólo transparencia, sino también espacios para la participación efectiva son importantes cuando se habla de gestión y planificación de los recursos hídricos, proporcionando a todos los hombres y las mujeres una voz en la toma de decisiones, ya sea directamente o indirectamente, a través de instituciones legítimas que representen sus intereses. Por ejemplo, la gestión de agua subterránea demanda actividades como medidas agronómicas, mejora de la tecnología de riego y la programación de agua, que se basan esencialmente en la participación activa de los usuarios. Sin embargo, la participación no debe limitarse a los usuarios de consumo; los conservacionistas o los usos recreativos deberían tener voz en la participación también. En España, las cuotas de participación se relacionan con la utilización de recursos, y por lo tanto los regantes grandes tienen más peso en este proceso. Debe existir potencial de participación activa ya que los procesos transparentes son menos propensos a esconder corrupción. El problema de la corrupción aumenta los costos de transacción, y con frecuencia afecta a los más vulnerables, mientras que debilita al estado de derecho, y fomenta normas sociales que sistemáticamente dan prioridad a la ganancia privada sobre el bienestar social.

Las aguas subterráneas tienen algunas características propias que hacen que sean menos propensas a la corrupción. En un reciente informe de WIN (Water Integrity Network, del sitio web-<http://www.waterintegritynetwork.net/>), se han identificado una serie de factores que incrementan la probabilidad de corrupción, tales como la construcción a gran escala y los monopolios, alta participación del sector público, la complejidad técnica que conduce a la asimetría de la información, o la alta demanda de servicios de agua que refuerza la posición de proveedor y puede alentar el soborno. En el caso de las aguas subterráneas, el tiempo de ejecución y el tamaño de la inversión suele ser menor que en el caso de proyectos de agua superficial. Por lo tanto, muchos de los factores mencionados previamente no son necesariamente aplicables, como las grandes construcciones o implicación del sector público (Stalgren, 2006).

En el caso del agua subterránea la corrupción suele darse en la concesión de permisos de perforación, en la selección de emplazamientos de pozos, por ejemplo dando ventajas a aquellos con más influencia política o económica; igualmente se evidencian sobornos para obtener permisos de extracciones o para encubrir extracciones excesivas, para obtener trato preferencial en servicios o reparaciones y también para falsificar lecturas de contadores. Una aclaración es necesaria: la corrupción no es una característica inherente de las sociedades; la corrupción es un síntoma del mal funcionamiento de las instituciones y necesita ser enmarcada en el contexto político-histórico más extenso. Por ejemplo, procesos socio-culturales corruptos que facilitan la existencia de cuasi-estados en los que un pequeño número de élites, a través de extensas redes clientelistas actúan al margen de la estructura de gobernanza de agua subterránea existente.

Constantemente se realizan avances para facilitar la transparencia, rendición de cuentas y descentralización del uso y gestión del agua subterránea. Se consideran cruciales tres medidas en el caso de la gestión exitosa del agua subterránea. Primero, reducir la complejidad en la regulación y en el otorgamiento de autorizaciones; así se evitará tener un sistema legal débil e ineficaz que fomente un sistema de patronazgo. Segundo, facilitar y fomentar el llamado “control participativo”. Como se ha dicho antes, la transparencia, el control y la aplicación de sanciones son síntomas de unos arreglos institucionales sanos. Las instituciones robustas pueden beneficiarse de los avances en los sistemas de información geográfica participativos, que son el uso de la tecnología conjunta entre usuarios de aguas subterráneas y reguladores, y que incrementa la transparencia en el uso del agua y su distribución. Un buen ejemplo se está implementando en la región de la Mancha, donde los agricultores utilizan directamente información de satélites a través de un servicio consultivo de riego, que integra información en tiempo real para ayudar a los agricultores a mejorar el uso de agua para los diferentes cultivos optimizando la producción. La información y su transparencia son los pilares en la resolución de

conflictos potenciales en relación al agua. Cada vez parece más claro que la disponibilidad de información fiable es básica para las negociaciones sobre el uso del agua en muchas zonas conflictivas. Tanto los Sistemas de Información Geográfica como la Teledetección son una forma barata y rápida de abrir un proceso de toma de decisión al permitir participar a la sociedad civil. Tercero, fomentar el acceso transparente a los datos sobre el uso de agua subterránea, concesión de autorizaciones y subsidios. Esto puede consolidarse mediante la descentralización parcial de los usuarios de agua, involucrándoles en la toma de decisiones, lo que disminuiría los costes de transacción para obtener información de buena calidad mientras que aumentaría el nivel de información disponible. Por otro lado, la información debe ser externamente contrastada para descubrir los comportamientos ilícitos.

c) Cumplimiento: control y sanciones graduales

Uno de los principales problemas en la gobernanza de las aguas subterráneas es la falta de cumplimiento de las normas, en algunos casos leyes relativamente sofisticadas, como es el caso de España. Como se dijo anteriormente, las instituciones abarcan no sólo las reglas formales, sino también los arreglos institucionales informales. Las normas formales en gran parte se apoyan por las normas informales; la aplicación y el cumplimiento de las leyes de aguas tienen que estar legitimadas y apoyadas por las normas sociales.

Cada vez hay más ejemplos de auto-regulación en España, en los que las comunidades de usuarios cumplen funciones de monitoreo y control e incluso sancionamiento, en estrecha colaboración con la autoridad de la cuenca, como es el caso de la Mancha Oriental o el delta de Llobregat. Aquí es donde las instituciones colectivas juegan un papel clave, reduciendo de forma efectiva los costes de transacción de hacer cumplir las normas y así aumentar su efectividad mediante regulación del agua subterránea y/o reglas operacionales. Los usuarios de agua subterránea tienen la gran ventaja de poseer el conocimiento local detallado sobre el uso del agua, y sus comunidades pueden aplicar sanciones que las instituciones formales no podrían o donde el seguimiento y apoyo social sería mucho más costoso. Además, el “*name and shame*” o el poner en evidencia ciertos comportamientos socialmente rechazados, pueden resolver conflictos a nivel local.

La clave por tanto en el cambio institucional es cómo conseguir los incentivos adecuados para llevar a cabo actividades que generen un beneficio mayor y que actualmente no se estén llevando a cabo. Generalmente esta decisión se basa en el ratio pago/coste de transacción (Shah, 2005). De hecho, en un estudio realizado en usuarios de aguas subterráneas de España se vio que éstos tenían una percepción clara sobre el tipo de comportamiento que debe ser penalizado

y cómo a veces las sanciones ideadas por los agricultores no reflejan las sanciones diseñadas por las autoridades de nivel superior (Lopez-Gunn, 2003). Esto puede tener su explicación en las diferentes percepciones de equidad y justicia. En los casos de estudio analizados en esta tesis, diferentes usuarios de aguas subterráneas percibían como justo el penalizar con “agua” en vez de con dinero p.e. los comportamientos ilegales. De hecho esta percepción y preferencia de norma de justicia distributiva se ha llevado a cabo en el caso de mancha Oriental. La CUA, junto con la Confederación Hidrográfica, ha desarrollado un sistema sancionador con "agua" como castigo, donde se le retira de la cuota de la temporada actual la misma cantidad de agua que el agricultor excedió en la campaña de riego anterior. Las sanciones formales, sin embargo, son sanciones monetarias. La aplicación de uno u otro tipo de sanciones va en proporción a la conducta del incumplidor.

Sin embargo, no hay que olvidar que las autoridades, en última instancia, tienen la responsabilidad legal de proteger los bienes públicos. La implicación de los usuarios en los regímenes de gestión de agua subterránea es por tanto una condición necesaria, aunque no suficiente, para el éxito. Las autoridades de nivel superior a menudo tienen que ser imaginativos en la forma de desarrollar su régimen de control y sanciones. En los casos de incumplimiento, el peso de la ley debe ser aplicado y ampliamente publicitado en los medios de comunicación. Una baja capacidad administrativa es una limitación clave para la gestión de las aguas subterráneas. Las agencias encargadas de la gestión de las aguas subterráneas deben tener la suficiente autonomía y poder para hacer cumplir la regulación correspondiente, y una buena fuente de financiación para cubrir con los costes operacionales.

Según el principio de recuperación de costes que defiende la DMA, la estructura tarifaria base de la financiación debe ser suficiente para cubrir los gastos de la estructura operativa y cumplir los objetivos ambientales, y lo suficientemente alto como para incentivar a los usuarios a ahorrar en el uso del agua. Igualmente es importante destinar parte de las tarifas de agua para por ejemplo, a la subvención de asistencia técnica de los esfuerzos de conservación de aguas subterráneas, desarrollar canales de comunicación entre el gobierno y el sector regulado, y capacidad de monitorización.

## **2.5. Situándonos en contexto: introducción a la acción colectiva en la gobernanza de agua en España**

El uso y gestión del agua en España está regulado según la legislación europea mediante mandatos como la DMA, la normativa estatal como el Texto Refundido de la Ley de Aguas y su Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Además se cuenta con legislación autonómica



como la ley de aguas andaluza 9/2010, de 30 de julio o la Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas de Canarias. En este marco regulatorio e institucional formal son las Confederaciones Hidrográficas o las agencias regionales en cuencas internas las que representan al órgano regulatorio del agua. Dentro de este marco también está contemplada la existencia de la gestión colectiva y de asociacionismo de usuarios legitimados para gestionar el recurso. En este apartado se habla de las implicaciones que tiene o podría tener la acción colectiva en la gobernanza del recurso en España y en otros países y de las formas de participación e implicación de los actores en la misma.

### **2.5.1. La co-gestión y la autorregulación como solución al dilema de los bienes comunes**

Uno de los problemas cara a la gestión del agua subterránea, a nivel general dada la naturaleza del recurso, es la denominada asimetría de la información; el agente regulador encuentra unos costes muy altos y una dificultad grande en tener información fiable y actualizada sobre el uso del agua subterránea. Se han puesto en marcha iniciativas para contabilizar los derechos de agua, como el programa de actualización del Registro y Catálogo de aguas ALBERCA y anteriormente el programa ARYCA, que todavía no reflejan el uso real de agua subterránea (Fornés *et al.*, 2007). Por lo tanto, existe un problema intrínseco en la falta de información y a la dificultad de controlar o gestionar las acciones de miles de usuarios en un recurso común como el agua subterránea.

La gestión y control de la extracción de los acuíferos es una tarea muy difícil a nivel de gobierno central y es complicado obtener una visión de conjunto por el proceso de descentralización ocurrido durante los últimos 25 años. En España estas dificultades inherentes se complicaron aun mas por la falta de recursos de la administración, especialmente en un momento crítico como fue el periodo 1985-1988 cuando las aguas subterráneas se demanializaron, es decir, pasaron al Dominio Público. Esta falta de recursos económicos, humanos y quizá de conocimiento hizo imposible hacer un inventario fiable de los derechos de agua y las extracciones, así como de controlar el uso de los usuarios individuales (Sahuquillo *et al.*, 2009). Sin embargo, cada vez hay más evidencia de que los usuarios, con un mismo interés, pueden cooperar en la conservación y el manejo de los recursos que utilizan en común, autorregulando actividades, sin conducir necesariamente a un dilema de bienes comunes (López-Gunn, 2006). Según Custodio (1996), la planificación de los recursos hídricos y su gestión derivada debe seguir el principio de subsidiariedad, donde entes en niveles altos no deben ejercer funciones que puedan llevarse a cabo de forma más eficiente por entes más pequeños.

La gestión colectiva, la co-gestión y la autorregulación son opciones para la utilización de los recursos y su conservación; sin embargo ésta se da tan solo en ciertas ocasiones. De acuerdo con

Meinzen-Dick *et al.* (2004) la acción colectiva requiere la participación de un grupo de personas, con un interés compartido, en la realización de algún tipo de actividades comunes para garantizar el objeto de su interés. Por esta razón, algunos autores prefieren llamarla acción colectiva mutuamente beneficiosa (Uphoff, 2000), que en función de su acción o propósito colectivo puede tomar muchas formas, incluyendo el desarrollo de las instituciones o reglas para la gestión de recursos, coordinación de las actividades, monitorización de las actividades o el intercambio de información.

En España, usuarios tanto de aguas superficiales como de subterráneas se han unido en torno a grupos como las comunidades de regantes para la gestión colectiva y la distribución de los recursos. Más recientemente otras formas colectivas están emergiendo para gestionar agua desalada en Campo de Níjar (Almería), en acuíferos de recarga artificial como la Cubeta de Santiuste (Segovia) o agua reciclada en el Bajo Andarax (Almería). Sin embargo, la gestión de las aguas subterráneas es intrínsecamente diferente a la gestión de las aguas superficiales. Las instituciones para la gestión de las aguas superficiales se han desarrollado durante siglos a partir de sociedades tradicionales hidráulicas, en torno a canales y acequias con siglos de antigüedad como la Acequia Real del Júcar. En comparación, las instituciones de aguas subterráneas están en su infancia, a menudo como instituciones espontáneas, emergentes que han aparecido en los últimos cincuenta años para hacer frente a un crecimiento explosivo en el uso del agua subterránea.

El caso de la gestión participativa de riego con aguas subterráneas es interesante, debido a que se pueden distinguir dos tipos de sistemas: el caso de pozos colectivos que luego son manejados como sistemas de agua superficial; y el más común, que son los agricultores individuales explotando sus pozos propios para conseguir una agricultura productiva. En este caso, para poder gestionar el riego (o el recurso) de forma participativa y que se dé la verdadera acción colectiva, los usuarios individuales tienen que ser persuadidos externa o internamente de que los beneficios de la auto-regulación son superiores a los costos, y que el saltarse las normas comunes debe estar sancionado de manera formal o informal.

Las entidades de gestión colectiva de las aguas subterráneas se han creado de dos formas: debido a incentivos externos, o surgiendo de forma espontánea. En España co-existen Comunidades de Aguas Subterráneas que son parte de la Administración al ser entidades de derecho público, con Comunidades de Usuarios de Aguas Privadas. Este sector de gestión colectiva es económicamente fundamental ya que se ubica en zonas donde la productividad del agua generalmente es mayor que la que presenta la mayoría de las más de 7.000 comunidades de regantes tradicionales. El alcance de estos grupos de usuarios de aguas subterráneas es

grande ya que pueden cubrir áreas desde 7.000 km<sup>2</sup> a 300 km<sup>2</sup> (ver tabla 1.3), y su éxito se mide o se medirá cada vez más en base a la gestión de los acuíferos de una forma sostenible.

En el caso de España, los pocos ejemplos de asociaciones de usuarios de aguas subterráneas que se han convertido en gestores eficaces de los recursos tienen dos elementos en común: tienen objetivos comunes articulados con éxito, y han establecido reglas mutuamente aceptadas en materia de acceso y uso de recursos, con el fin de garantizar la sostenibilidad a largo plazo de los usos de los recursos de los que dependen. La variedad de circunstancias bajo las cuales estas asociaciones de usuarios operan, su capacidad de reunir a miles de usuarios independientes y, a veces para gestionar los sistemas de acuíferos grandes y complejos, o la forma en que algunos están trabajando en cooperación con las autoridades del agua para establecer regímenes de gestión sostenible, son avances prometedores.

En México también surgieron entidades para la gestión del agua subterránea. Tras la utilización intensa de agua subterránea en la parte central y norte durante la década de los 90, muchos grupos comenzaron a crearse por la preocupación sobre posibles problemas debidos al uso intensivo del agua y las externalidades negativas que se estaban empezando a notar, como por ejemplo, la bajada de los niveles piezométricos, la salinización, etc. Por ejemplo, grupos como el Grupo del Agua en la Comarca Lagunera (1991) y el Grupo del Agua del Valle de Santo Domingo un año después (1992) se formaron por iniciativa de los usuarios, y este patrón fue replicado en otras áreas. Inicialmente hubo falta de claridad en la estructura normativa de estos grupos y en su financiación. Hasta mediados de 1990 el Estado mexicano no reconoció a estos grupos, cuando se reorganizaron como Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS), comenzando en el valle de Querétaro, y luego extendiéndose a otros acuíferos en el centro y parte norte de México. En el estado de Guanajuato, las autoridades locales alentaron la formación de COTAS en todos sus acuíferos, apoyándolos financieramente.

Mientras tanto, en los EEUU, las asociaciones locales de propietarios en Texas han estado experimentando con la posibilidad de auto-monitorización y regulación en los distritos locales de aguas subterráneas, estableciendo límites de bombeo y la distribución de pozos en base a modelos hidrológicos, así como la protección de los terrenos abiertos y la recarga de acuíferos a través de las asociaciones cooperativas de propietarios (Wagner, 2005). En la India también hay evidencia de la creación de CUAS de forma espontánea, mediante lo que Shah (2005) llama *swayambhoo* (auto-creación), con la participación de pequeños emprendedores, dado que la mayoría de usuarios de aguas subterráneas son, por definición, pequeños empresarios. Se estima que más de un cuarto de las zonas de regadío en la India operan a través de este tipo de grupos, que emplean mercados informales de agua. El reto de este tipo de instituciones *swayambhoo* es

si se pueden ampliar a una mayor escala y hacia una motivación enfocada al largo plazo, explorando cómo internalizar y minimizar las externalidades. Las organizaciones comunitarias tienen un papel claro dada su legitimidad. Sin embargo su desafío y puesta a prueba se fundamenta en la capacidad de sancionar ciertas conductas, reduciendo de forma efectiva el costo de transacción gracias al auto-cumplimiento de las normas.

El nivel de devolución desde la administración a los usuarios depende del contexto. Aun así, la experiencia acumulada está proporcionando pistas sobre los aspectos de la gestión colectiva que los datos empíricos puedan confirmar o no con el fin de aumentar las probabilidades de éxito. Es también fundamental considerar el lado más problemático de la gestión colectiva, es decir, cierta cautela sobre posibles consecuencias no deseadas, como la captura por las élites locales, la desigualdad de poder a los diferentes usuarios, etc. ( Cuadro 2.1).

**Cuadro 2.1: Factores a considerar al crear una Asociación de Usuarios de Agua Subterránea**

- Representatividad de todos los usuarios, incluyendo pequeños agricultores, usuarios urbanos y medioambiente, reduciendo la sobre-representación de grandes propietarios y agroindustria
- “Solvencia” legal o legitimidad en términos de responsabilidad
- “Solvencia” legal o legitimidad en toma de decisiones
- Resistencia de burócratas a la participación y compartir el poder
- Existencia de planes de gestión del acuífero
- Adecuado régimen de cumplimiento de las normas
- Desvinculación de las reducciones de extracciones y los beneficios socioeconómicos
- Co-gestión en lugar de consulta.
- Estructura organizacional (posición de líderes y responsabilidades)
- Actividades fiscales
- Toma de decisiones
- Servicios de información y educación
- Actividad funcional
- Tecnología y métodos de monitoreo
- Evaluar si los procedimientos técnicos y administrativos se siguen debidamente
- Capacitación en temas administrativos
- Gestión participativa del agua subterránea

Fuente: Lopez-Gunn en base a varias fuentes

### **2.5.2. El capital social como factor en la auto-regulación**

En los apartados anteriores se mencionaba cómo los dilemas sociales relativos a los bienes comunes podrían tener solución cuando los afectados encontraban algún beneficio en la cooperación con los demás. Sin embargo, no sólo beneficios o intereses económicos son necesarios para que las acciones colectivas sean exitosas. Además de cooperar voluntariamente,

los miembros del grupo pueden interaccionar estratégicamente de forma recíproca, “si tú cooperas entonces yo también lo haré” (Heckarthon, 1996). También pueden modificar su comportamiento en el grupo según incentivos selectivos, como leyes o normas sociales que castigan a incumplidores y recompensan a los cooperantes. De hecho, el capital social es lo que más incentiva las acciones colectivas (Uphoff, 2000). Ahora se explicará qué es el llamado capital social y por qué es importante para la creación de instituciones y organizaciones de usuarios de aguas subterráneas robustas (López-Gunn, 2012).

Un ejemplo ilustrativo para entender el capital social es lo que Portes (1998) expuso: “mientras el capital económico puede encontrarse en la cuenta bancaria de las personas y el capital humano en sus cabezas, el capital social es inherente a la estructura de sus relaciones”. El capital social es un recurso que las comunidades tienen en mayor o menor medida y se refiere a las normas y redes que facilitan la acción colectiva. Esto se define como confianza y reciprocidad: los usuarios de aguas subterráneas confían en que los demás mantengan sus promesas y se relacionan entre sí con reciprocidad. El capital social refleja el valor del compromiso de la comunidad que pueda conducir a un beneficio mutuo y a la cooperación. Pero el capital social no sólo se encuentra en las relaciones sociales, sino también en la cognición humana (Putnam, 1993). Este valor cognitivo del capital social serían los valores, actitudes y creencias que predisponen a los individuos a cooperar. Esta predisposición, junto a las redes y roles sociales producen como resultado confianza, tolerancia, reciprocidad y cooperación.

Los académicos distinguen tres niveles en los cuales el capital social produce diferentes resultados. Estos son capital social de unión (“bonding”), puente (“bridging”) y de enlace (“linking”). El capital social “bonding” se refiere a las relaciones horizontales entre gente similar o dentro del mismo ambiente y de la vida diaria. El “bridging” se refiere a los lazos verticales entre gente diferenciada demográficamente, y el “linking” se refiere a las conexiones con gente en el poder, con influencia política o financiera (López-Gunn, 2012). Esto servirá de base para los análisis de capital social que consideramos interno (bonding, bridging) y externo (linking).

A modo de medida regulatoria las autoridades pueden demandar la creación de organizaciones para la gestión colectiva, como ocurre en España con las comunidades de usuarios de aguas subterráneas. Sin embargo, este tipo de asociaciones suelen ser el resultado de, entre otros factores, el capital social existente de sus miembros y por tanto esto no debería ser obviado por las esferas gobernantes. Los diferentes tipos de capital social son clave para que se desarrolle una buena gobernanza, dando lugar a más comunicación y confianza. También es cierto que el

capital social puede ser desigual o estar estratificado, siendo un mecanismo de exclusión o inclusión en cuanto al acceso o control del recurso (Dudwick et al., 2006).

## **3. Metodología**

---

### **3.1. Introducción a la investigación cualitativa**

En este apartado se van a describir los métodos que se diseñaron e implementaron para dar respuesta a la pregunta de investigación de la tesis. Se optó por emplear métodos cualitativos en una primera fase exploratoria más inductiva y una segunda fase de evaluación más deductiva.. Dado el carácter continuo y transversal de los métodos, se ha preferido exponer conjuntamente las distintas elaboraciones de los casos de estudio que dieron lugar a las publicaciones recogidas en el compendio.

Se ha elegido el método cualitativo e inductivo dado el carácter de la pregunta de investigación, que se centra en buscar el contexto, las relaciones causales y no generalmente siempre generalizables de procesos en una realidad diversa y dinámica como es el uso y la gobernanza del agua subterránea en España. Así, este estudio se trata de una investigación exploratoria en la cual, mediante estudios de caso, se contrasta la hipótesis de que las organizaciones de usuarios y otras entidades colectivas tienen potencial de resolver problemas relativos a la gestión del agua subterránea mediante un buen funcionamiento interno. Aplicando los conceptos previamente descritos en el apartado anterior, las áreas de estudio se consideran sistemas socio-ecológicos en los que el recurso, usuarios, gobierno, y sus reglas, políticas e instituciones interactúan con ecosistemas asociados a los recursos subterráneos. Los métodos deductivos corresponden a la evaluación que se hizo de la gobernanza una vez desarrollado el marco de evaluación en base a marcos existentes y al análisis de los resultados de la fase inductiva previa.

Mediante métodos cualitativos es más fácil el acercamiento a la realidad social de los actores implicados en el problema en cuestión, obteniendo información de primera mano con datos más profundos que en este caso tienen un valor añadido frente a la repetición, aunque ésta sea más generalizable. Lo que se buscaba era generar teorías fundamentadas en la realidad con interpretaciones de sus propios agentes. La ventaja de emplear técnicas cualitativas es que ayudan a identificar información sobre normas, actitudes, procesos de toma de decisiones que sean importantes para la acción colectiva, así como aportar una dimensión temporal a las dinámicas de la gobernanza, es decir, entender la gobernanza como un proceso dinámico y

evolutivo. Incluso se puede impulsar a los actores a identificar sus intereses comunes mediante las técnicas participativas, catalizando la acción colectiva (Meinzen-Dick *et al.*, 2004). Existen diferentes niveles institucionales y de gestión, y por ello la investigación se basa en varios casos de estudio con problemas de distinta naturaleza y profundidad, pero interconectados y analizados bajo el mismo marco de variables para hacerlos comparables.

El método a emplear es “investigación-acción” (Whitehead y McNiff, 2006), elaborando muestreos teóricos inductivamente mediante métodos participativos. Mediante la investigación – acción, Lewis argumentaba que se podía lograr en forma simultáneas avances teóricos y cambios sociales. La investigación –acción de esta tesis consiste en el cambio o el impacto que los talleres grupales pudieran tener entre los actores de la misma, para que criticaran desde dentro su papel y su contexto y también para mejorar el marco e implementación de la gobernanza del agua subterránea en España. estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma

Se aplica un método iterativo: el primer paso es identificar interesados y afectados, y detectar problemas de gestión o conflictos. Una vez se tengan identificados, se aplicarán diferentes técnicas de recogida de datos para su posterior análisis, como entrevistas, grupos de foco, visitas de campo, estudios de caso. En el caso de esta tesis el diseño de la investigación consta de varias fases, que se enumeran a continuación cronológicamente y se describen con detalle en las siguientes secciones:

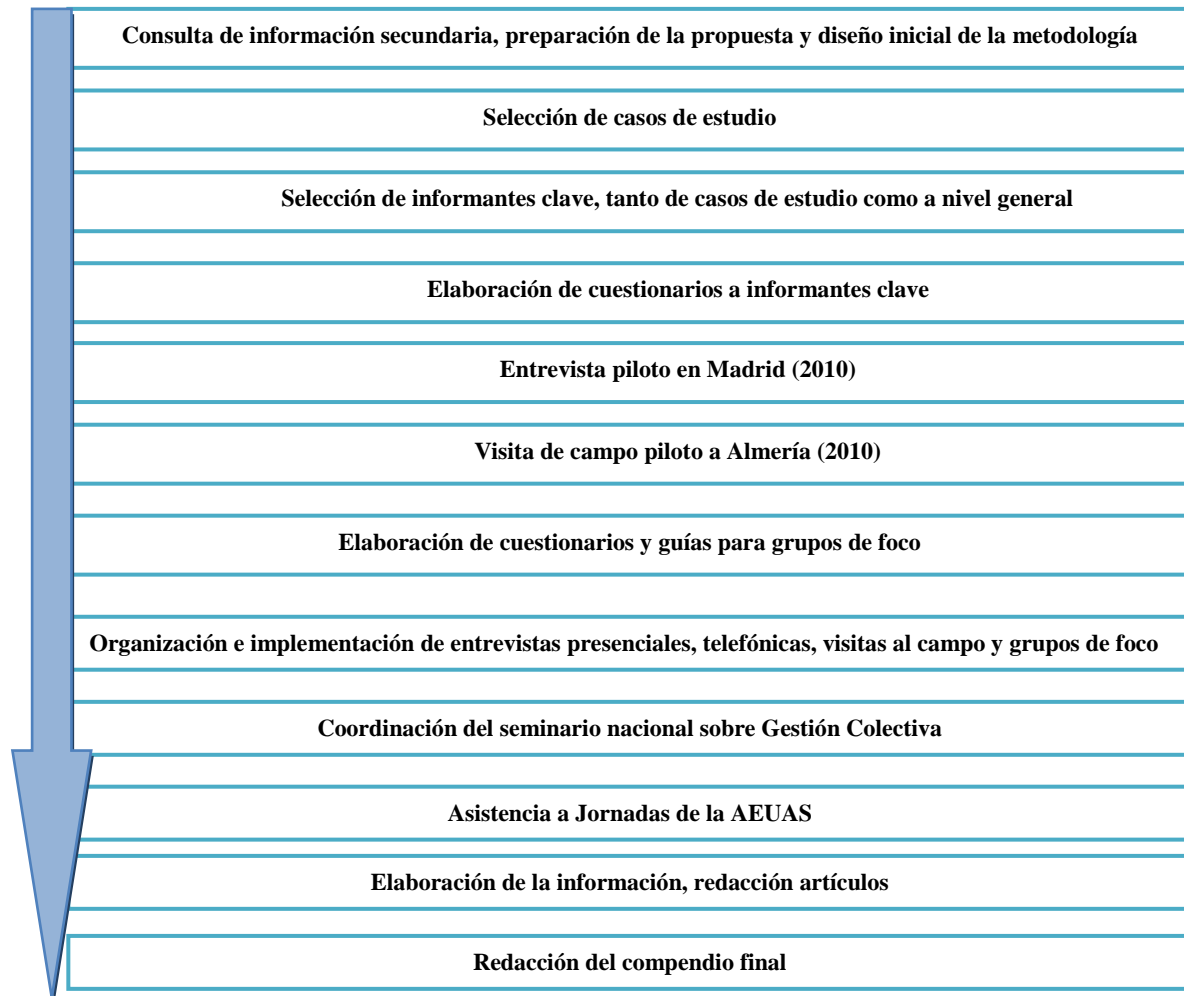
### 3.2. Definición de las unidades de estudio

El uso y control de los recursos se realiza individual, colectiva, regional o centralmente, en función del grado de cohesión en torno a la infraestructura común, implicación de la administración y del nivel de toma de decisiones. La acción colectiva puede darse de diversas formas, y no siempre tiene por qué institucionalizarse en una organización (Meinzen-Dick *et al.*, 2004). Por ello en este trabajo se opta por tener en cuenta varios niveles de **unidades sociales**:

- Usuarios individuales
- Asociación de usuarios de base (Comunidades de usuarios o de regantes)
- Agrupación de asociaciones (Comunidades Generales)
- Asociaciones “centrales”, que incluyen a todas las categorías anteriores (Juntas Centrales)
- Administraciones
- Expertos no usuarios



Cuadro 3.1. Fases de elaboración de la tesis doctoral.



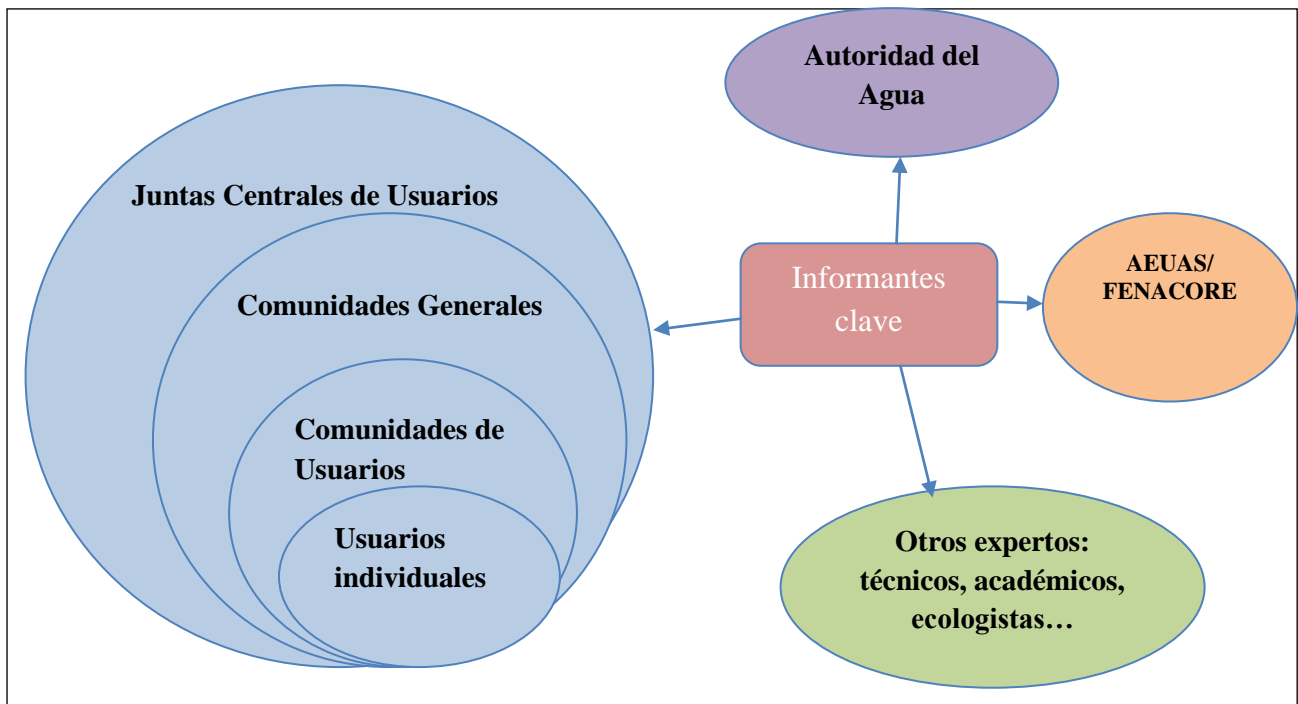


Figura3.1. Actores clave en cada unidad de estudio (masas de agua subterránea).

Sin embargo, el objeto de la pregunta de investigación y de los sistemas socio-ecológicos conceptualizados son los recursos, que en este caso corresponden con las **masas de agua subterránea**. Por tanto, es necesario tener en cuenta la **intersección** entre las masas de agua y las unidades sociales para poder definir la unidad de estudio en su totalidad (figura 3.1).

Es importante saber quiénes son los principales actores y su actitud e interés hacia los recursos, así como sus capacidades, la forma en que se ven afectados cuando las dinámicas físicas de los recursos y sus políticas cambian, y los conflictos que surjan o puedan surgir. En pocas palabras, es útil para comprender el alcance y la complejidad de intereses y relaciones, evaluar y predecir los impactos y conflictos, y evaluar la capacidad humana para adaptarse y resolverlos.

Así, quedan definidas las unidades de estudio de la tesis, y mediante información secundaria tal como informes, seminarios, contactos con asociaciones nacionales como AEUAS, se procedió a clasificar las organizaciones de usuarios establecidas en el territorio español y su escala de actuación.

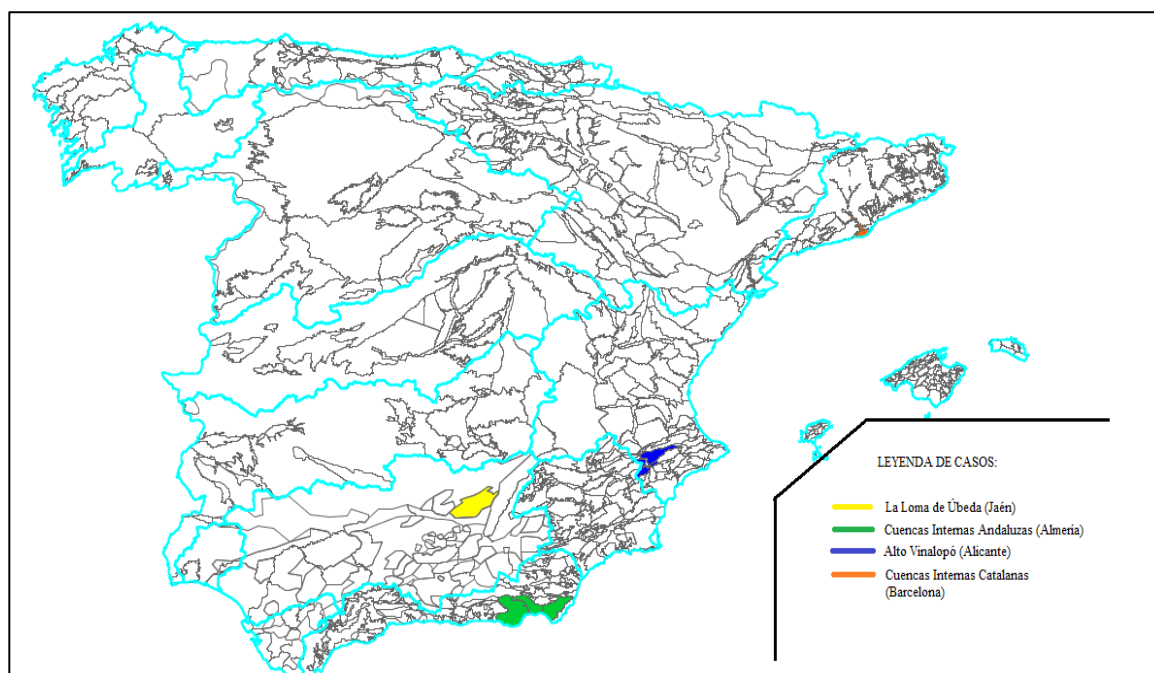


Figura 3.2 Masas de agua subterránea objeto de trabajo de campo en el marco de la investigación

### 3.3. Casos de estudio: Descripción de las visitas

La investigación tiene varios niveles de análisis; uno más general estudiando la diversidad, y otro en el que se estudia en varios casos la realidad de la gestión colectiva y co-gestión a nivel de masa de agua subterránea (figura 3.2). En este apartado se describen los diferentes casos de estudio. Así, con el objetivo de recoger información de mano de los afectados por la problemática, se realizaron visitas a zonas de estudio en las que varios grupos de usuarios de agua subterránea, relacionados de alguna manera con las organizaciones de usuarios del acuífero correspondiente, fueron entrevistados en grupos de foco, mientras que otros informantes clave fueron entrevistados individualmente. En todas las visitas, los usuarios de la zona nos han apoyado logísticamente así como facilitando valiosa información. Se realizaron visitas a las zonas de estudio de los casos 2, 3, 4 y 5 (tabla 3.1).

Tabla 3.1. Casos de estudio diseñados en el marco de la investigación

CASOS DE ESTUDIO	Trabajo de campo
Caso de estudio 1: La diversidad de las asociaciones de usuarios de aguas subterráneas en España. El objetivo de este estudio de caso es comparar las distintas organizaciones en cuanto a su origen, función, beneficios asociados, diferencias jurídicas, y capacidad de gestionar bienes comunes y co-gestionar junto a la administración.	Construcción en base a otros casos, entrevistas generales, asistencia a seminarios, información secundaria... Durante 2010-2012
Caso de estudio 2: Evaluando instituciones para la gestión del agua subterránea en Almería (Campo de Dalías-Sierra de Gádor), Campo de Níjar y medio-bajo Andarax.	Visitas de campo en octubre 2010, abril 2011
Caso de estudio 3: Evaluando la gestión colectiva en las cuencas internas de Cataluña, (Valle Bajo y Delta del Llobregat, Cubeta de Abrera y Cubeta de Sant Andreu).	Visitas de campo en Junio 2011
Caso de estudio 4: Gestión colectiva del agua subterránea en Jaén (Guadalquivir).	Visitas de campo en Julio 2011, y Junio 2012
Caso de estudio 5: Gestión colectiva en el Alto Vinalopó	Visitas de campo en octubre 2011

En total se han hecho más de 36 entrevistas personales, telefónica o presencialmente y 12 grupos de foco en los diferentes casos de estudio. Para el primer caso de estudio, más centrado en la diversidad de las organizaciones colectivas, se hizo un scanner o mapeo de las distintas iniciativas existentes en España, y en los siguientes casos de estudio se hizo un zoom hacia diferentes zonas para estudiar en profundidad la realidad de la gestión colectiva en diferentes acuíferos. Como se puede ver en la tabla 3.2 no hay un patrón homogéneo en cuanto a tamaños y cantidad de agua disponible y consumida, aunque en general en todas las áreas se produce algo de sobreexplotación o tienen problemas de calidad.

**Tabla 3.2. Tamaños y recursos disponibles de distintas masas estudiadas en esta tesis. Fuente: Planes Hidrológicos de las cuencas correspondientes.**

	Tamaño acuífero (km <sup>2</sup> )	Recursos disponibles (hm <sup>3</sup> /año)	Recursos consumidos <sup>4</sup> (hm <sup>3</sup> /año)
Campo de Dalías	797,09	87,77	149,70
Medio-Bajo Andarax	341,9	13,97	12,90
Campo de Níjar	466,15	12,39	31,70
La Loma de Úbeda	1173	57,6	80,32
Delta del Llobregat	115	30,7	13,6
Cubeta de San Andreu y Vall Baixa del Llobregat	52	27,7	44
Cubeta de Abrera	22	21,8	19,4
Mancha Occidental I	2002,8	91,2	129,8*
Mancha Occidental II	2535,7	106,2	162,5*
Rus Valdelobos	1450	24,6	45,4*
Campo de Montiel	2228,6	9	17,5*
Mancha Oriental	6289	261,7	311,4
Sierra Mariola (Alto Vinalopó)	262,5	3,5	4,2
Sierra de Castelar (Alto Vinalopó)	80,39	4,1	25,5
Peña Rubia (Alto Vinalopó)	32,93	1,2	3,6
Sierra de Salinas (Alto Vinalopó)	137,24	2,5	11,2
Villena-Benejama (Alto Vinalopó)	427,49	15,8	27,1

\* Datos estimados del control de regadíos JCLM (2008-2009)

**Almería, 26-29 Abril 2011**

En Almería, se analizan tres casos de estudios, que corresponden a tres comarcas agrarias que utilizan tres masas de agua diferentes, en las que existe acción colectiva por parte de los usuarios: Campo de Dalías (Poniente Almeriense), Medio-Bajo Andarax, y Campo de Níjar.



<sup>4</sup> Según los Planes de Cuenca correspondientes

	<p><b>Balsa del Sapo, en Campo de Dalías, laguna provocada por el aumento de nivel de agua en el acuífero superior, de mala calidad para uso, inundando invernaderos cercanos.</b></p>
	<p><b>Investigadoras del equipo junto a regantes que acudieron al grupo de foco, en la Comunidad de Usuarios del Campo de Níjar, organización que se encarga de la gestión y distribución del agua de la desaladora de Carboneras a los usuarios del Campo de Níjar.</b></p>
	<p><b>Desarrollo de uno de los grupos de foco en el Medio-Bajo Andarax, que tuvo lugar en la sede de la Comunidad de las Cuatro Vegas de Almería, que gestiona la reutilización del agua residual de la ciudad de Almería, para riego de la zona.</b></p>

***Barcelona, 27 junio-1 julio 2011***

Los estudios de caso seleccionados en Barcelona son las masas de agua de la zona del valle del Llobregat, junto a las Comunidades de Usuarios correspondientes: CUA de la Vall Baixa i Delta del Llobregat (CUADLL), CUA de la Cubeta de Sant Andreu de la Barca (CUACSA), CUA de

la Cubeta d'Abrebra (CUACAB). El uso que se da al agua en esta zona es principalmente para abastecimiento, industrial, y agricultura.

	<p><b>Balsa de recarga de las masas de agua subterránea del Bajo Llobregat, que afecta a las tres CUAS.</b></p>
	<p><b>Visita a la Comunitat Minera Olesana, encargados de la captación y suministro de agua al municipio de Olesa de Montserrat, en el Delta del Bajo Llobregat, Barcelona. Fundada en 1868</b></p>

**Figura 3.4. Imágenes del caso de estudio de las cuencas internas catalanas**

***La Loma de Úbeda, Jaén, 18-22 Julio 2011 y 14-22 Junio 2012***

La comarca de la Loma de Úbeda, en Jaén, se caracteriza por ser una zona altamente productiva de olivar, con más de 27.000 ha de olivar regado por goteo. Los usuarios, en su mayoría organizados en la Asociación de Usuarios del Acuífero Carbonatado de la Loma, utilizan aguas de la masa de agua subterránea del mismo nombre.

	<p><b>Finca de olivar regado por goteo</b></p>
	<p><b>Visita a la cooperativa agraria olivarera de Nuestra Señora del Pilar, integrando olivareros de 14 municipios en la zona de La Loma, el Condado, y Sierra de las Villas.</b></p>
	<p><b>Taller con los usuarios de la masa de agua subterránea Úbeda en la sede de la Asociación de Usuarios de pozos del acuífero Carbonatado de la Loma de Úbeda.</b></p>

**Figura3.5. Imágenes del caso de estudio de La Loma de Úbeda**



**Alto Vinalopó, Alicante, 22-26 Octubre 2011**

En este caso, una Comunidad General de Usuarios se encarga de la gestión de 24 sondeos en distintas masas de agua subterránea del Alto Vinalopó, y engloba a otros usuarios con sondeos propios (individuales o colectivos). La extensión del regadío en la comarca es de unas 12.000 ha, y los recursos utilizados por los 22 sondeos que la CGUAV gestiona tienen una dotación de unos 22.835.146 m<sup>3</sup>.

	<p><b>Maqueta de las infraestructuras de distribución de agua del Traspase Júcar-Vinalopó.</b></p>
	<p><b>Campos de ajo, regados por aspersores, en la comarca del Alto Vinalopó.</b></p>

**Figura 3.6. Imágenes del caso de estudio en el Alto Vinalopó**

### 3.4. Métodos de recogida de información en el trabajo de campo

Una vez definidas las unidades de estudio, se prosiguió la investigación definiendo las variables a priori necesarias para responder la pregunta de investigación y subpreguntas asociadas, y la forma en que se obtendría dicha información de los informantes clave. Las variables-guía se tomaron del marco de análisis institucional de Sistemas Socio-Ecológicos, definido en el apartado anterior de esta tesis. En base a este marco y a los objetivos de la tesis, se seleccionaron una serie de variables e interacciones entre éstas, para servir de base a las entrevistas y cuestionarios, así como guía para los grupos de foco (ver cuadro con variables del marco de análisis del sistema socio-ecológico en Anexo II). Igualmente, la información secundaria que se recogió se fue categorizando en base a este marco.

Aquí se describe el diseño e implementación de los métodos cualitativos utilizados en esta investigación:

#### ***1. Revisión de la literatura***

Así como se ha levantado información directa por parte de los usuarios, se ha utilizado numerosa bibliografía para recabar información contextual en general (socioeconómica, política, institucional, hidrogeológica, técnica...). Esta información es tanto escrita como en formato audio, recopilada mediante la búsqueda y análisis de información secundaria así como mediante la asistencia a numerosos seminarios y reuniones donde las “unidades de estudio” hablaban sobre variables identificadas como relevantes para el estudio, como las Jornadas organizadas por la AEUAS (ver anexo de asistencia a seminarios y jornadas). Además de la bibliografía existente sobre la temática, se coordinó un seminario nacional del Observatorio del Agua de la Fundación Botín en el que ponentes y otros invitados enviaron sus escritos sobre la gestión colectiva del agua en diversas zonas de España, que también sirvió como base de información para la tesis. En el anexo I se puede ver un listado detallado de estos trabajos. Además, en dicho seminario se realizó un taller con los asistentes en el cual, por grupos, se discutían los factores más relevantes entre temas, y que se describe más adelante. La información secundaria sirve además para triangular y contrastar la información que se levantó mediante entrevistas y grupos de foco en visitas de campo, en base a las variables identificadas previamente.

## 2. Taller seminario nacional

En abril de 2011 se realizó un seminario sobre gestión colectiva, dentro de los seminarios nacionales auspiciados por el Observatorio del Agua de la Fundación Botín, en la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid. En la primera parte de este seminario diversos ponentes dieron sus comunicaciones (recogidas en el cuadro 1.1) con un breve debate por pares y con el público, y en la segunda parte se procedió a realizar un taller con todos los asistentes.

En este taller se dividió a los asistentes del seminario en cuatro grupos diferentes. La idea era discutir cuatro temáticas entre todos los diferentes grupos, con la ayuda de cuatro facilitadores: a) los derechos de agua y la sinergia/tensiones entre usuarios y administración; b) Delimitación de las masas de agua y recursos disponibles; Uso conjunto a través de la gestión colectiva; c) la diversidad de usuarios y formas organizativas; ¿es el tamaño límite o ventaja?; d) Incentivos para un uso eficiente (agua-energía). Se pretendía que las discusiones fuesen abiertas para dar lugar a un debate más amplio entre los asistentes. Así, cada facilitador guiaba la discusión de cada grupo con las siguientes cuestiones: *si volvemos al pasado...¿qué cambiaríamos?, desafíos actuales, escenarios futuros deseados.*

El facilitador se encargaba de tomar notas de las conclusiones que en grupo se sacaban dentro de cada temática en un papelógrafo. Después de que los cuatro grupos discutieron las cuatro temáticas, se procedió a compartir la información en plenario.



**Figura 3.7. Desarrollo del taller en el seminario sobre gestión colectiva**



Figura 3.8. Imágenes de los asistentes debatiendo en grupo y en plenario en el taller

## 2. Entrevistas estructuradas y semi-estructuradas a expertos e informantes clave

Durante la investigación se realizaron diferentes tipos de entrevistas adaptadas al papel de la persona entrevistada en la gobernanza del agua y a la información que se quería averiguar, siempre centradas en la pregunta y subpreguntas de investigación. A continuación se describen estos métodos. En la tabla 1.5 se recogen los nombres y afiliaciones de las diferentes personas entrevistadas en el marco de esta tesis doctoral.

### 1) Entrevistas generales a actores clave:

La muestra objeto de estos cuestionarios eran representantes de las asociaciones de usuarios, comunidades y agrupaciones. La entrevista consistía en realizar cuestiones relativas a diferentes temáticas tales como la estructura organizativa de la acción colectiva en cuestión, disponibilidad y usos del recurso subterráneo y existencia de recursos alternativos, economía del agua e incentivos, derechos de uso, uso y control del recurso a diferentes niveles (ver cuestionario en Anexo III). Las entrevistas se realizaron tanto telefónica como presencialmente, de forma semiabierta dando pie al entrevistado a extenderse y profundizar en cada cuestión. Se empleó un cuestionario particular para los representantes de AEUAS entrevistados (ver cuadro en Anexo III), ya que se querían hacer preguntas más generales sobre todas las CUAS y no centradas en cada caso como en el caso del resto de expertos entrevistados.

### 2) Entrevistas a actores clave en el acuífero carbonatado de la Loma (masa de agua subterránea Úbeda) evaluando la gobernanza del agua subterránea.

El objetivo es establecer las prioridades en los factores de buena gobernanza, con el input de los actores clave y expertos, y así explorar el potencial de colaboración y co-gestión del recurso. La intención de esta consulta es participar en la gobernanza, dando la opinión de los actores clave sobre cuáles son los criterios, dentro de los muchos propuestos por instituciones y mundo académico, que habría que tener en cuenta para lograr una buena o suficientemente buena gobernanza del agua subterránea en España, y más en concreto en cada zona estudiada en este proyecto, estableciendo un ranking y quién o quienes deberían ser responsables de al menos fomentar que ese criterio se logre cumplir. Dado que por sus características el agua subterránea está sujeta a las decisiones de miles de usuarios, además de las entidades encargadas de su gestión y conservación existen o pueden existir asociaciones o comunidades de usuarios. Se quiere que se tenga en cuenta quién puede tener interés, capacidad o responsabilidad en la consecución de los factores de gobernanza, ya éste es un proceso que se realiza a varias escalas y con múltiples actores tomando decisiones (ver cuestionario en Anexo III).

**Tabla 3.3. Entrevistas realizadas en el marco de esta tesis doctoral**

<i>Entrevista</i>	<i>Caso</i>	<i>Afiliación</i>
<b>Ignacio Rubiales</b>	Jaén (Guadalquivir)	Secretario Asociación de Usuarios del acuífero carbonatado de la Loma
<b>José M<sup>a</sup> Planas</b>	Cuencas Internas Catalanas	Secretario General CUACSA
<b>Pedro Menor</b>	Alto Vinalopó	Presidente CGUAV (Alto Vinalopó, Alicante)
<b>José Antonio Poveda</b>	Cuencas Internas Andaluzas	Secretario Junta Central del Poniente Almeriense (Almería)
<b>Paco Belmonte</b>	Mancha Oriental	Presidente Junta Central Regantes Mancha Oriental (Albacete)
<b>Juan Valero de Palma</b>	General	Secretario General FENACORE (Nivel general España)
<b>Agustín Apio</b>	General y Mancha Occidental (acuífero 23)	Presidente Comunidad General de Usuarios del Acuífero de la Mancha Occidental
<b>Jordi Codina</b>	Cuencas Internas catalanas	Presidente CUADLL
<b>M<sup>a</sup>José García Vizcaíno</b>	General	Abogada AEUAS
<b>Rosa Huertas</b>	General y Duero	Subcomisaria de CHD
<b>Antonio López Úbeda</b>	Cuencas internas andaluzas	Presidente CUCN
<b>José Antonio Pérez</b>	Cuencas internas andaluzas	Presidente Cuatro Vegas de Almería y representante de la Junta Central del Medio-Bajo Andarax
<b>Enrique Crespo</b>	Cuencas internas andaluzas	Tragsatec
<b>Gabriel Jiménez</b>	Cuencas internas andaluzas	Técnico CCRR Sol Poniente (Almería)

<b>Emilio Custodio</b>	Cuencas catalanas	Hidrogeólogo UPC
<b>Magda Ardiaca</b>	Cuencas catalanas	Abogada CUADLL
<b>Enric Queralt</b>	Cuencas catalanas	Técnico CUADLL
<b>Técnico CGUAV</b>	Alto Vinalopó	Alto Vinalopó
<b>Técnico Junta Central Usuarios Trasvase Júcar-Vinalopó</b>	Alto Vinalopó	Junta Central de Usuarios del Vinalopó, L'Alacanti y Consorcio de Aguas de la Marina Baja (Alto Vinalopó)
<b>Jesús Pozuelo</b>	General y Mancha Occidental	Mancha Occidental
<b>M<sup>a</sup> Dolores Camacho</b>	Jaén	Abogada Asociación Pozos del Acuífero Carbonatado Loma de Úbeda
<b>Angel Peña</b>	Jaén	Presidente CCRR en la Loma de Úbeda
<b>Francisco Plomares Granados</b>	Jaén	Presidente CCRR, La Lóma de Úbeda
<b>Antonio Berlanga-Utrera</b>	Jaén	Presidente CCRR, La Lóma de Úbeda
<b>CCRR Torafe</b>	Jaén	Entrevista con representantes
<b>CCRR Zorreras Barranco (UPA)</b>	Jaén	Entrevista con representantes
<b>Crespo-Barres</b>	Jaén	CCRR Zorreras-Barranco y sindicato UPA, La Loma (Úbeda)
<b>José Manuel Pastor</b>	Jaén	Presidente CCRR La Imagen
<b>Javier Gollonet</b>	Jaén	Hidrogeólogo y consultor
<b>Javier</b>	Jaén	Miembro de Ecologistas en Acción, Jaén

### ***Grupos de foco***

El propósito de los grupos de foco como metodología es dar voz a los actores para, con sus opiniones, construir un criterio de evaluación del funcionamiento de las organizaciones y establecimiento de instituciones (reglas, normas, creencias... incluidas) para la gobernanza del agua de forma colectiva, y conocer el punto de vista de los usuarios participantes sobre los distintos temas planteados. Mediante la investigación participativa se quiere construir conocimiento colectivo a través de la experiencia individual (Litosseliti, 2003).

Otro motivo o justificación sería evaluar la propia técnica de los grupos de foco para el estudio de los bienes comunes y las acciones colectivas para su gobernanza u ordenación y su efectividad para poner de manifiesto el conocimiento y las experiencias individuales y colectivas (que podría hacerse evaluando si los participantes han aprendido algo o les ha llamado la atención algún tema que no esperaban escuchar).

En total se realizaron 12 grupos de foco (ver tabla 3.4), en los cuales participaron más de 80 personas.

**Tabla 3.4. Grupos de foco realizados en los diferentes estudios de caso**

GRUPOS DE FOCO POR CASOS	Nº
Almería	5
La Loma	2
Cataluña	2
Alto Vinalopó	2
Mancha Occidental	1

El objetivo de los grupos de foco está alineado con el de las entrevistas y finalmente con el de la investigación:

- Identificar la heterogeneidad socioeconómica de los usuarios, identidad grupal y capital social
- Identificar las diferentes estrategias para tener acceso al agua, y los patrones de utilización de las diferentes fuentes
- Conocer la estructura y funcionamiento de las organizaciones, el nivel de participación y grado de confianza en ellas
- Identificar problemas con el recurso en cada colectivo, competencia entre usos
- Identificar existencia de conflictos y cómo se solucionan
- Tecnología y utilización de agua, técnicas agronómicas y uso del agua (evolución del balance de uso de agua anual)
- Detectar otras organizaciones e instituciones que influyan en el uso del agua y su importancia
- Estimar su conocimiento sobre la masa, la geología, hidrología y disponibilidad de agua según la zona

- Detectar si existen diferencias en la distribución de beneficios debido a la distribución de los usuarios en diferentes áreas de la masa de agua (ya que existen zonas donde la movilidad del agua es mayor y su capacidad de almacenamiento mayor)
- Problemas o ventajas de los efectos del mercado y la creciente competencia
- Conocimiento y opinión sobre la ley de aguas andaluza, la planificación, DMA

### **Estructura de la sesión:**

Los grupos de foco consistían en talleres grupales, formados principalmente por usuarios de agua subterránea miembro de organizaciones de usuarios, aunque también era abierto a otros usuarios, técnicos, gobiernos locales... Estaban estructurados de la siguiente manera (tabla 3.5), con una guía de base para facilitar el taller (ver guía en el Anexo III):

**Tabla 3.5. Estructura de los grupos de foco**

1. Bienvenida, explicación de lo que haremos, ronda de presentaciones
2. Pregunta abierta para comenzar: si tuvieran que explicar la problemática del agua en esta zona, ¿cómo lo harían?
3. Primera parte: sobre las organizaciones que representan y que existen en la zona
4. Segunda parte: factores físicos relativos al recurso y tecnología
5. Tercera parte: conocimiento sobre el recurso
6. Cuarta parte: problemática, conflicto y sus soluciones
7. Última parte (después de haber realizado las preguntas más estructuradas, vuelve a ser abierto):
8. Del presente al pasado: ¿cómo se ha llegado a esta situación?
9. Del Pasado al nuevo presente: ¿qué cambiaría del pasado para no tener esta situación conflictiva?
10. Del presente al “nuevo presente”: y actualmente, ¿qué se podría hacer para llegar a esta situación más deseada? ¿qué factores influirían?
11. Del presente al futuro probable: ¿cómo espera que evolucione la situación tal como están las cosas?



## RESULTADOS: ARTÍCULOS QUE COMPONEN EL COMPENDIO

En esta sección se presentan los tres artículos publicados junto a un capítulo inédito. Estos capítulos 4, 5, 6 y 7 se corresponden con los resultados más significativos de la investigación de tesis:

Capítulo	Publicaciones
4	Este apartado de la tesis corresponde al artículo Rica, M; Lopez-Gunn, E. y Llamas, M.R. (2012) An analytical framework on the emergence and evolution of collective action: an empirical case of Spanish groundwater user collective associations. <i>ICID Irrigation and Drainage journal</i> 61(S1)
5	Este apartado corresponde al segundo trabajo publicado por (López-Gunn, Rica y van Cauwenbergh, 2012) titulado “Taming groundwater chaos” aparecido en el libro editado por De Stefano and Llamas (eds). 2012 “Water, Agriculture and the Environment: can we square the circle? CRC Press/ Balkema, Taylor and Francis.
6	Este apartado corresponde al tercer trabajo publicado por Rica, Dumont, Villarroja y López-Gunn (2014) titulado “Withering collective action? upscaling collective actions, politics and basin management in the process of “legitimising” an informal groundwater economy” <i>Water International</i> , 2013 Volume 39, Issue 4, 2014, pages 520-533.
7	Resultados inéditos

## **4. Analysis of the emergence and evolution of collective action: an empirical case of Spanish groundwater user associations**

---

### **4.1. Introduction**

Spain is well known globally for its millenary tradition of surface water irrigation communities. It is less well known however for its increasing number and diverse range of irrigation communities focused on groundwater and more recently on other resources like desalinated or recycled water. This is relevant because the 40 year accumulated experience in the case of the oldest groundwater user associations (GWUA) is now also witnessing the emergence of new organizations and innovative institutional arrangements, which can offer interesting insights for other areas of the world experiencing a silent groundwater revolution like the Spanish case (Llamas and Martínez Santos, 2005).

Groundwater has been largely ‘out of sight out of mind’; yet in the last decades it is coming to the fore due to its inherent resource qualities (relatively low upstart costs, on site availability, resilience to droughts, etc.) particularly in the face of increased uncertainty due to climate variability and change. It is probably therefore not a coincidence that late policies are gradually being reformulated from an acknowledgement of groundwater’s importance, while there is an increase in the emergence globally of collective management organizations -COTAs in Mexico, groundwater management boards in the USA, *Comites de Agua potable* along Latin America managing their own wells, etc...-. Despite this strategic role, groundwater resources can be vulnerable to a decrease in available quantity and quality. Faced with this tension groundwater offers an ideal opportunity for the institutional analysis of collective action. Groundwater is a classic common pool resource, defined by its subtractability and non-excludability (Ostrom, 2005) (Figure 4.1); and a case where institutional analysts argue that the emergence of collective action can offer a realistic management model for this particular type of resource, and thus avoid the tragedy of the commons.

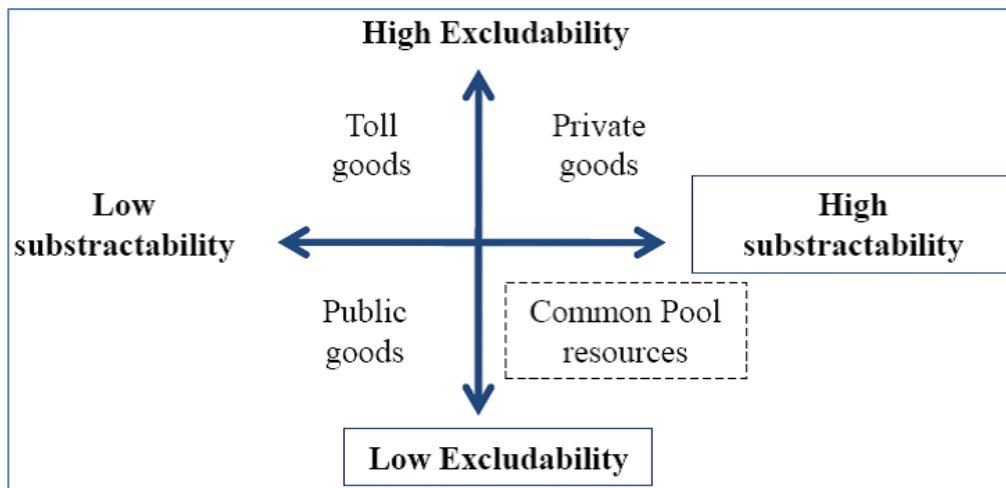


Figure 4.1. Common Pool Resources nature. Modified from Ostrom (2005).

Within this context, the questions addressed in this paper are why and how organizations for collective action emerge over groundwater resources in Spain; what factors influence so called first order dilemmas, i.e. overcoming the inertia for free-riding behaviour to instead incentivise collective action by users. That is, in a world of rational egoists, understand the emergence of norm-abiding agents, where among three types of players or agents identified in the literature (rational egoists, conditional cooperators and willing punishers) cooperation trumps. The paper contributes to develop an understanding of what are the most favourable conditions for the emergence of collective action ‘unburdened by free riding’ (Heckathorn, 1996). It also analyses how these institutions are more likely to survive in the long run, by adding empirical evidence on their evolution in terms of institutional diversity and the role played by path dependence e.g. in terms of formal regulatory frameworks. It will not however evaluate the performance of these collective institutions in relation to the management of the resource. Further work is currently in progress on this aspect and, which also analyse the perspective of the water authorities as regulator.

#### 4.2. Methods and analytical framework applied for the emergence of collective action study

Decentralization, co-management and self-regulation have long been cited as a way to address the problem of information asymmetry and transaction costs, with the purpose of a more rational use of the resource, particularly where it is intensively used. In fact partnership or collaborative approaches can act as complements to the ‘command and control approach’, particularly when command and control has not been successful (Ostrom 1990; Lubell *et al.*, 2002; Olsson *et al.*, 2004). Collective action according to Meinzen-Dick *et al.*, (2004) requires the involvement of a group of people with a shared interest in carrying out some kind of

common activity to ensure their object of interest. One of the most enduring questions in collective action research is what motivates people to join for a common interest or objective, when according to the logic of collective action first described by Olson (1965) the incentives are not to collaborate. In this paper, we mainly refer to collective action that institutionalizes as an organization.

Work has been undertaken both theoretically and empirically by scholars on the factors that foster or inhibit collective action (Ostrom 1990, Meinzen-Dick *et al.*, 2002, Poteete and Ostrom 2004). A conceptual framework was developed by White and Runge (1995) based on previous work by scholars, which stated that choices to collaborate were determined by a) the socio-cultural and physical systems that influence the action and b) a challenge to land use and welfare interdependency. Another aspect important for this analysis framework is the concept of 'institutional path dependence'. Authors like Ebbinghaus (2005) consider path dependence and social learning, as self-reinforcing mechanisms; as more people adopt an innovation, the return on its use will increase. This paper will build on this conceptual framework by offering an empirical analysis of groundwater user association emergence in Spain. In order to do so, methodologically, the paper offers an inductive grounded theory on the emergence of groundwater user organizations, and key exogenous and endogenous factors for evolutionary diversity. Results from fieldwork are contrasted with previous theoretical frameworks and empirical data. In this context we identify the key factors as described by the collective action protagonists, in this case, the resource users. The research is based on expert interviews with water user associations' leaders, focus groups with GWUA members and fieldwork in some of the case study areas. First a desk based study was undertaken to detect all the groundwater user organizations (at groundwater resource limit or regional scale), and a total of 19 community based organizations or GWUAs were found (Figure 4.2). Expert interviews were carried out in 10 of these 19 GWUAs, and focus groups were prepared with user members, -mainly 1<sup>st</sup> order Water User Communities representatives, individual users representatives, or technical staff- of 7 different GWUAs (i.e. half and a third respectively of the total sample number available). The results presented here are the partial outcomes of an ongoing project in the selected case study areas.

There are different institutional scales at which governance and management can be done, such as operational, collective choice or constitutional (Oakerson, 1990), different tenure or property right systems (private, public or collective) and different geographical scales. The next section analyses, at constitutional level, the formal rules of the game which groundwater users theoretically have to follow, and the main 'command and control' initiatives for groundwater use in Spain, to see how rules in norm interact, align or mal-adapt to 'rules in use'.

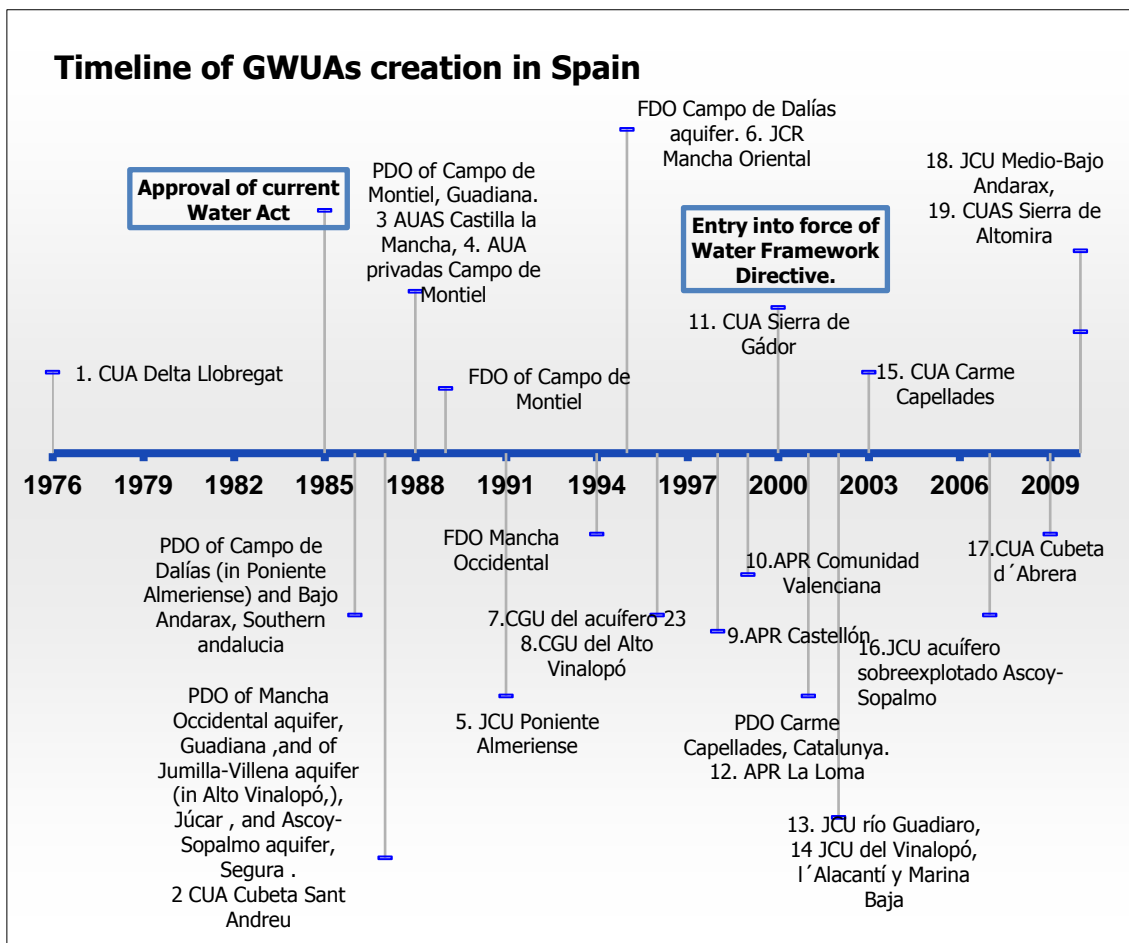


Figure 4.2. Timeline with GWUAs emergence and aquifer Overexploitation Declarations. PDO=Provisional Declaration of Overexploitation. FDO=Final Declaration of Overexploitation.

#### 4.3. The constitutional level effect in collective action on groundwater

The current Water Act was passed in 1985 (with subsequent reforms in 1999 and 2001) to repeal the old Spanish water law of 1879. A number of elements of the law are relevant to the study of collective action in Spain since these established the rules (and nature) of the game. In relation to the focus of this paper three issues are of relevance; First, one of the main innovations in the 1985 Water Act was the inclusion of groundwater into the public domain. However Spain is unusual and interesting because private, collective and state water rights co-exist, sometimes even within the same aquifer perimeters (Fornés *et al.*, 2007):

- State water concessions for groundwater use were granted and inscribed in a water rights registry as part of the public or state domain. They had the benefit of the protection by the administration in cases of conflict with third parties;
- private right holders could, as long as they accredited well ownership and use before

1985, opt to keep their private rights inscribing them in a 'Catalogue of private rights'. These private water rights had been granted by the Mining Ministry before 1985 and were frozen rights in the sense of the duty to keep the same characteristics. As it will be seen below it established a path dependence in terms of an institutional inertia of the organizational form adopted by users that opted to keep their private groundwater rights.

A second innovation was the possibility under the 1985 water law, to enlarge traditional irrigation communities to other consumptive uses like public water supply or industrial use, and also to other type of water resources like e.g. groundwater. The third important regulatory change under the Spanish water law refers to the declaration of aquifer over-use. Once the declaration of aquifer over-use was adopted by the water authority, this carried a series of management implications:

- it potentially closed the aquifer to new users, and restricted existing water rights. For example new wells and modification to existing wells had to be notified to the competent water administration;
- it requested the (top down) creation of a groundwater water user community, which would help allocate water and monitor water sharing. As a lawyer from a community explained:

*Because our water came from an overused aquifer, the law stated the obligation to constitute a Groundwater User Community. This creation was not easy due to the private ownership of water rights and exploitations. In addition to this, the administration tried to impose certain statutes to the constitution of the community that irrigators never wanted to accept, and as a consequence important social conflicts and confrontations occurred (lawyer of GWUA Aquifer Campo de Montiel 2011)*

- once the status of over-used aquifer was legally declared, an annual abstraction Plan had to be introduced to restrict abstractions and cap them to a specified agreed level.

The declaration of over-use has been heavily influenced by political reasons, since a restriction in water use has socioeconomic impacts in the area of application and therefore it had a low application. 77 aquifers had problems of over-use by law (Instituto Tecnológico Minero de España (ITGE), 1997), and yet only 15 of them were legally declared over-used. Of these 15, only 7 groundwater user collectives have been set up (Figure 3.2). In addition, different factors like Water Basin Authority's lack of economic and personal resources, combined with users' frequent lack of awareness due to an individualistic view on the resource combined with a lack of advice and information, meant that most water rights inventories and legalization are still incomplete in most water boards. That is there is a general inability by the water administration

to solve the regulation of water rights into the Public Registry of Water Rights and the Private Catalogue of water rights. As reflected by one of the interviewees:

*'Until 1986, the water flowing in your land and in your well was yours. From 1986 the water board should have registered our wells, but they were not able to do that job. In the meantime, people continued expanding irrigated land. When the drought started in 1994, the administration started to control the situation, but it was too chaotic and the people's initiatives were too diverse to be unified' (Interview Eastern Mancha GWUA)*

#### **4.4. Institutional Diversity and path dependence**

The diversity on water property rights analysed in the previous section is mirrored in the organisational diversity that has developed in Spain for collective groundwater management. Since the 1985 Water Act was introduced, groundwater user collectives have theoretically had various options available when looking for organizational formats; a spectrum of choices in the public or in the private domain (Figure 3.3). This section discusses the results of fieldwork in the studied areas regarding path dependence and social learning for collective action and how these have crystallised into a groundwater user association.

There is a high level of organizational diversity in groundwater user collectives, divided broadly into two groups: those that operate under administrative law, and those that operate under private law (Figure 4.3). However, interviews and focus groups in the case study areas showed that generally, the origin of the water right in many ways determined path dependence in the nature of the organization at the point of emergence. That is, the initial type of water right heavily influenced the organizational form (despite the number of institutional choices available). For example, those that had a majority of private rights originally chose a format under private law, and those that had water concessions opted for a format under administrative law. As Garcia Vizcaino (pers. Comm.) comments these are true examples of a public/private partnership with the potential advantages of both the private and public spheres (and also the same potential pitfalls). A very substantial difference however is that organisations under public law are technically part of the administration. This does not mean that once an organization emerges, it cannot later change to other organizational formats. For example, the Private Users Community in Campo de Montiel which originally was a civil association has since opted to become a Public corporation whilst keeping their rights private.

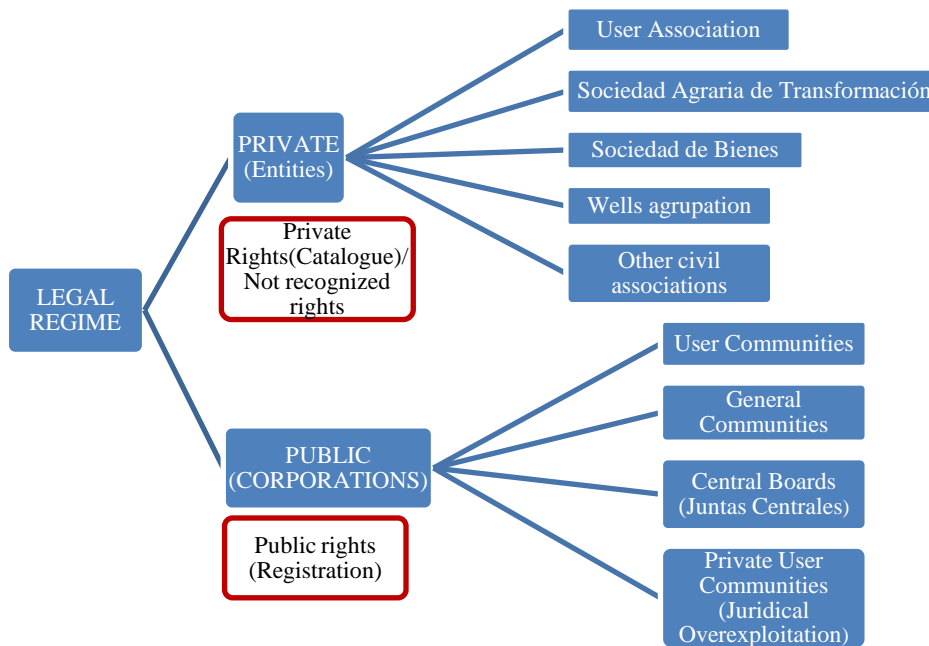


Figure 4.3. Legal options for the creation of groundwater user organizations.

Public corporations are, in principle, legitimized to be involved in water regulation planning, as well as to have access to state funding and subsidies. In the case of entities under private law, the law of civil partnerships governs their functioning, differing in a substantial way in taxes and fiscal obligations. However, whatever their legal status, collective management bodies can carry out control and monitoring of aquifers, fully or partially with the Water Basin Authority, as well as take measures to protect aquifers. Both types of organisations are equal to the penalty system described in the Water Act, partly because penalties do not apply to groups or communities, but rather apply to individuals or right holders, where rights can be individual or collective.

In addition, some organisations are more prevalent in some regions than others due to the area's history or advice received. Many groundwater users in the East opted to create civic associations, societies for Agrarian Transformation, or Societies of Goods, due to their historical prevalence around Valencia, whereas in Catalonia the advice was to seek protection of the administration by opting for water concessions and the constitution of a public Water User Community.

There is another type of organization's classification based on their constitutional structure and the categorization by the Water Act. Lopez-Gunn and Martinez-Cortina (2006) analysed these as layers of complexity in organizational format between third, second and first order, third order being the most complex. For example, within third order other organizations of second



and first order can be included. Thus all users are represented through different levels. These three types of organizational orders have the same weight for the administration, at least in the case of public law corporations. That is, they have the same representation in the Water Basin Authority board regardless of the number of users that each organization encompasses (Figure 4.4).

	Organizational level	Public regime	Private regime
	3 <sup>rd</sup> order	Junta Central de Usuarios del Poniente Almeriense (JCUAPA)	Asociació Catalana de Comunitats d'Usuaris d'Aigües Subterrànies
	2 <sup>nd</sup> order	Comunidad General de Usuarios del Alto Vinalopó (CGUAV)	Agrupación Provincial de Pozos de riego de Castellón
	1 <sup>st</sup> order	Comunidad de Regantes de Villarrobledo	Sociedad Agraria de Transformación “ El Boquerón”

**Figure 4.4. Organizational levels in collective institutions in Spain with a few examples of GWUAs in public and private regimes. Modified from López-Gunn and Martínez Cortina (2006).**

#### 4.5. Factors enabling and constraining emergence in collective action

In the previous sections it was explained how the regulatory framework (rules in use) could influence the constitution of a groundwater user community, and path dependence due to water rights and previous traditions on the type of collective institution created. This section will now analyse the factors that were identified inductively as the most important or prevalent in the emergence of groundwater user group (Tables 4.1 and 4.2). There are two main groups of factors that act as catalysts for collective action:

- the first factor refers to problem severity, triggered on the one hand by external events like droughts, which put the system –including users and the regulator– under stress, and on the other hand, by the reaction of both users and the regulator to the implementation of command and control tools like the declaration of aquifer over-use. Users either organise bottom up to defend their access to water rights, or suffer a top down policy by the authorities to create a groundwater user community. Claims to get new infrastructure related to water diversion and distribution are also an incentive for collective action. Note that in all cases except one (Sierra de Altomira) users have organised where the aquifer is

intensively used and now - under the EU 2000 Water Framework Directive (WFD) - classified as in poor status. Common problems in this case do trigger the search of collective solutions, in a case of a logic of collective action (and contrary to Olson, 1965);

- the second factor refers to the support / lack of recognition and legitimation by so called higher level authorities, like water authorities (i.e. the regulator), which confirms the results from López-Gunn and Martínez Cortina (2006).

**Table 4.1. Factors fostering collective action in Spain’s groundwater management**

Factors		Fact		
<b>Problem severity</b>	Drought	Temporary reduction in available resources,		
	Common infrastructure	Common interest in joint exploitation		
	Intensive use of groundwater resources	Imposed emergence (top down)	Forced constitution of GWUA	
		Emergence (Bottom up)	Defence of acquired rights.	
<b>Legitimacy</b>	Legitimacy to the basin board	Recognition, collaboration through inter-institutional agreements		
	Legitimacy to users (social capital)	Firm social networks, trust, leadership, bridging organizations and learning from others		

*Problem severity*

One of the key factors identified for the spontaneous emergence of collective organizations is the perception by users of a common interest, driven by a sense of water scarcity, often combined with a clash with the administration over either the exercise of water rights. At a critical point, there is a challenge to the status quo where the incentive to start to act collectively gathers momentum. These ‘critical junctures’ are triggered by an external factor, like a drought, which temporarily opens a window of opportunity to challenge existing power relations. The existence of a problem is often necessary for the appearance of solutions, and drought periods seem to incentivize collective action and users’ coordination.

The legal over-use declaration has often pitched users and administration into a situation of conflictive relations rather than collaboration. The parallel process of defining groundwater rights, which is the first requisite under successful collective action institutions, has often lacked

coherence and led to ambiguous situations. The end result of this lack of agreement on the amount abstracted via voluntary regulation by users is the forced creation of WUAs. In a way, the water law was a trigger for collective action since it has incentivized ‘group based anger’ where people organise collectively to protect their legal access to the resource. For example, this is why the association of Castilla La Mancha was born, whose members are also part of the General User Community (García Carretero, 2010) that was set up by Water Authorities mandate.

**Table 4.2. Factors affecting GWUAs in selected case studies. The case studies are organized according to the basin they come from, and the X represent the factors that apply in each case.**

BASIN	CASE	Drought	Over-use Declaration	Top Down (adm. Led)	Bottom up (user led)	Internal legitimacy	External legitimacy (public corporation)	Evolution from private	Common water infrastructure
<b>Cataluña (ACA)</b>	C1				X	X	X	X	X
	C2	X			X	X	X		
	C3				X	X	X		
<b>Almería (Andalucía)</b>	A1	n/a	X		X	X	X		
	A2	n/a	X	x*		X	X		
	A3	n/a	X		X				X
	A4	n/a				X	X		X
<b>Guadiana</b>	CM1	X	X	X			X		
	AM	X	X		X	X			
	CM3	X	X	x**	X	X	X	X	
<b>Júcar</b>	CM2	X			X	X	X		
	A.V	X	X		X	X	X		X
	APR C	X							
<b>Guadalquivir</b>	LL	X	X		X	X			

\*Facilitation process led by administration in order to constitute GWUA

\*\*User initiative in reaction to administration impositions

C1: Delta Llobregat, C2: Cubeta Sant Andreu, C3: Cubeta Abrera

A1: Poniente Almeriense, A2: Medio-Bajo Andarax, A3: Sierra de Gádor, A4: Campo de Níjar (desalinated water)

CM1: Mancha Occidental, CM2: Mancha Oriental, CM3: Campo de Montiel, AM: Mancha Occidental user association

AV: Alto Vinalopó; APR C: Castellón province; LL: acuífero carbonatado de La Loma

### *External and internal Legitimacy*

Perhaps one of the most - if not *the* most important factor - for the crystallization of emerging institutions into established organizations lies in their ability to secure legitimacy by the authorities (López-Gunn and Martínez Cortina, 2006). The experience in Spain is varied regarding the different Water Basin Authorities' recognition and support for the already existing private law or public organizations. In cases where there is collaboration, evidence shows less controversial management of the resource (Table 4.2). For example In Eastern Mancha the user (public) community shares responsibilities with the Júcar basin authorities, unlike many parts of Spain where control is done exclusively by the authority.

The case of private associations is remarkable. According to interviews' results, these exist for two reasons: first, because users chose to constitute in this format, in order to provide advice to users for the defence of their rights and/or pursue lobbying activities; or second, because they are not recognized by the Water Basin Authorities as legitimate water communities. This is the case of the Association in the aquifer of La Loma, Jaén, whose users, who have no recognized water rights, created the association with the aim of guaranteeing access to water to regularise their situation. Users are also seeking legitimacy to become a valid stakeholder as a public corporation, (and therefore also be able to access public funding). It was a concerted effort on the part of all the organisations to jointly seek recognition and secure access to water rights. This was progressing well, until one of the farming unions decided to pull out and create a rival organisation seeking to gain political power. This proves the theory of the weakest link since a single organisation at this early – and vulnerable- stage halted the whole process of negotiation and bargaining, and thus despite internal legitimacy this has compromised external legitimacy.

#### **4.6. Emergence and evolution of collective action: future paths**

Attributes that favour emergence of collective action are not necessarily the same as those required to sustain it. According to the empirical study of White and Runge (1995) prior practical knowledge on the gains of collective action is the best predictor for its continuity. This section will briefly analyse the evolution of collective action organisations to then comment on recent changes at the constitutional level (EU law) that might impact on the evolution of collective institutions and future opportunities and dilemmas for collective management from new, spontaneously emerging institutions from the ground up.

##### *Evolving collective institutions*

Over time, institutions are opting to convert from purely private organisations to public organisations which can benefit from subsidies, while users are starting to tend to migrate from private water rights to public concessions. This has been through a clever process by the administration, now more experienced, of ‘stick and carrot’. ‘Sticks’ because private rights are *de facto* frozen rights, which by law have to keep the same conditions as in 1985. This creates tight ‘legal’ corset for day to day groundwater management, and a route for sanctioning for the administration if essential characteristics are altered like depth, well location, area irrigated, etc. The ‘carrot’ in contrast lies in the possibility under state water concessions to benefit from public subsidies and also participate in potential water trading schemes (an option not available for private right holders). This gradual convergence is not a quick process and it requires a high level of mutual trust. As predicted by theory, some of the organisations perceived as most successful due to their ability to develop management plans (as well as monitoring and sanctioning regimes), negotiate access to water and formalise water rights, show that ‘practical knowledge of potential gain’ was both necessary and sufficient for the emergence and continuation of collective action. Organisations that have succeeded in developing these full range of collective actions opted to organise as a public organisation, formally part of the water authority, thus with access to co-management opportunities, formal procedural channels and funding. This is the case of the studied GWUAs in Catalonia and in Eastern Mancha aquifer. It is also important to state that the authorities themselves demonstrated capacity to learn in offering incentives for collective action, both negative and positive; negative in terms of imposing sanctions for deviant behaviour (e.g. illegal water abstractions), and positive in granting legitimacy and resources to users to co-manage the resource. An example is the Douro water authority which is devising new types of agreements better suited to a wide range of actors and circumstances (Huertas, 2011).

This history of success at user level then benefits from the so called ‘principle of reciprocity’, which means that people to cooperate when others do so. The motivation for collective action is thus both from the outputs of collective action, but also from the process of collective action which itself re-enforces and stabilises social ties (a virtual cycle). In this context fairness - both distributive and procedural - becomes crucial for the long term success of emergent institutions. Interestingly, in a case of ‘social contagion’ (Christakis and Fowler, 2009) a series of groundwater user groups are spontaneously emerging in Catalonia, mimicking cooperative behaviour of the original first GWUA which dates back to the 1970s, focused on co-management schemes with the authorities. Meanwhile, in the Upper Guadiana basin new GWUAs are appearing, such as Sierra de Altomira GWUA, yet marked also by the original imprint of the first groundwater community in Western Mancha, focused on the ‘advocacy and

defence of water rights', rather than the co-management model in Catalonia. In this aspect, the Spanish Association of Groundwater Users (*Asociación Española de Aguas Subterráneas, AEUAS*) and the national federation of irrigators (*Federación Nacional de Regantes, FENACORE*), in their interaction with the government and users act as a bridging organization (see Berkes, 2009), and have proved also crucial for the development and evolution of collective institutions allowing experiences to be shared and thus for collective learning to occur at a faster pace than would otherwise be the case.

#### *New regulatory challenges in collective action*

The Water Framework Directive carried implications for the determination of new limits to groundwater bodies. This opens an important window of opportunity for establishing and realizing the full potential of these formal and informal collective action organizations, due to the need to implement protective measures in order to restore groundwater bodies to good quantitative and qualitative status as required by the 2000 EU WFD. The new Andalusian water law (2010) has already adopted the WFD terminology talking about Groundwater bodies user communities or *Comunidad de Usuarios de Masas de Aguas Subterráneas (CUMAS)*. CUMAS appear to be a new management unit. Different groundwater bodies can be connected as well as groundwater and surface resources can also influence each other. Therefore it is not difficult to conclude that a higher level of decision making and planning will be needed to preserve the resource and coordinate the different water use demands, while at the same time allowing smaller scale organizations to function as before.

The new groundwater bodies' characterization (Figure 4.5) has implied a change in the extension of groundwater management units that already existed in Spain. In regions like Western Mancha the aquifer has now been divided into two different groundwater bodies. Meanwhile in Almería two separate aquifers are now the same groundwater body as Sierra de Gádor-Campo de Dalías. The institutional implications of these changes have not been worked out yet they are now being discussed by users (Garcia Carretero, 2010; Villaseñor, pers.comm). According to law, only one Groundwater user community (from the existing two) should include all users in Campo de Dalías, whereas in the case of Castilla La Mancha the existing community might have to divide its administrative borders into two.

The Andalusian water law states that 'the declaration of over-used aquifer established before the release of this law will have similar effects to what is provided to groundwater bodies at risk of not achieving a good status'. This effectively unifies the concept of declared overexploitation under the Spanish law, with poor status of groundwater body under the WFD. There are

therefore some interesting question marks in relation to the implementation of new groundwater body user communities like it is for example the case when both groundwater and surface water is used, like in Valencia, or whether private right water user holders can also constitute *CUMAS*. It is a challenge if *CUMAS* are to be established in all groundwater bodies at risk; approximately 40% are at risk and would potentially imply the creation of many *CUMAS*. (Figure 4.5).

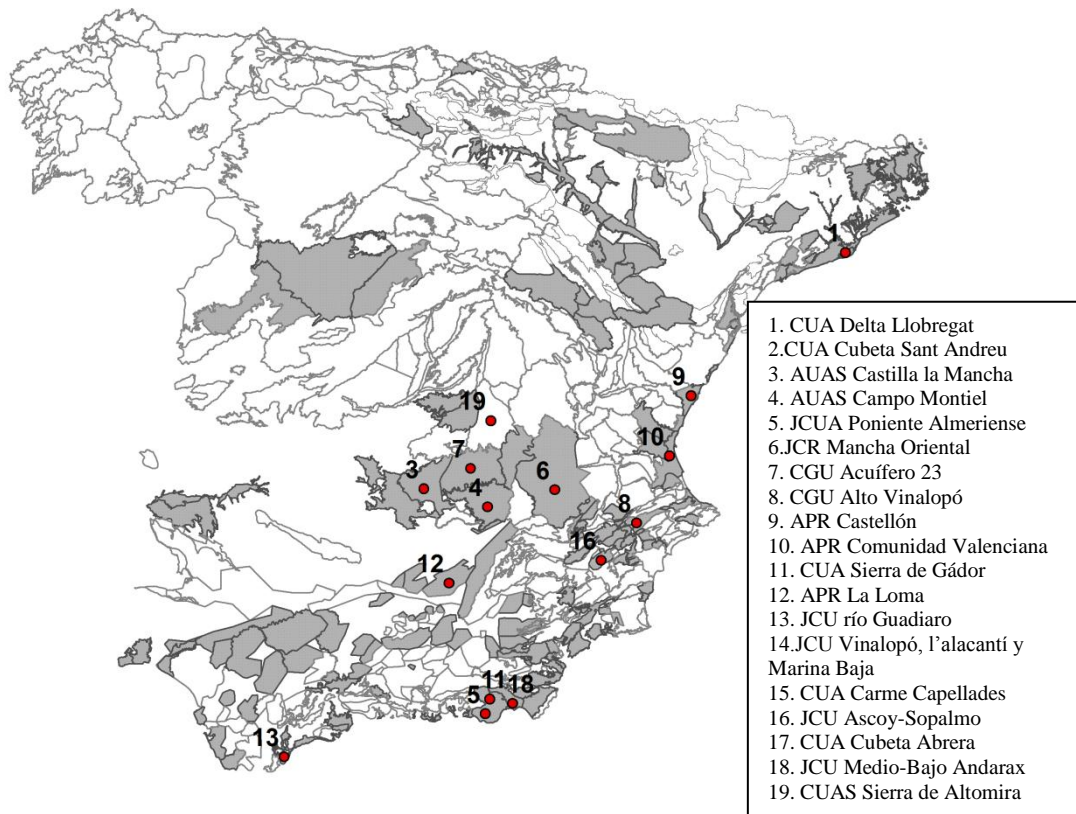


Figure 4.5. Map of groundwater bodies in poor status according to WFD (shaded) with the location of GWUAs marked with red spots. The legend names each GWUA. Source: own elaboration based on MARM 2009.

The Water Framework Directive has also introduced the concept of active participation in the planning process under Art. 14, and that also involves participation in the creation of groundwater communities. As it has been shown in this paper, one of the main reasons why conflicts occurred between GWUAs and water authorities was that constitutional statutes and water use plans that had been written without local agents consultation. Under a new more collaborative approach by the administration, one of the GWU communities of recent creation has been set up following a participatory process facilitated by a public company. The *Junta Central de Usuarios del Medio Bajo Andarax (JCUMBA)* was constituted in 2010, after

elaborating its statutes with the support and collaboration of both users and technical advice from this public company. The success of this process is measured by the adoption of the constitutional work by the users, who took the lead on the elaboration of the statutes.

However, an even more telling aspect of the evolution of emerging institutions in Spain is that in recent years, due to hitting the resource limits and the difficulties in controlling water use, new type of collective institutions are appearing in Spain, at the edge of scarcity. The collective organisation just discussed in the Andarax basin in Almeria also makes use of regenerated water from Almeria for irrigation purposes, whereas in the neighbouring Campo de Nijar a new collective organisation has been created, to collectively manage desalinated water from the Carboneras desalination plant for irrigation of greenhouses or plasticulture. Equally, in the Douro basin, in the province of Segovia, an emerging institution is aiming to collectively manage recharged groundwater (Huertas, 2011). All these are interesting new experiments to manage water collectively, and where the common factor as compared to previous discussed cases related to groundwater, is the existence of a common infrastructure and investment, which binds users together.

#### **4.7. Conclusion**

Spain, together with countries like México (Wester *et al.*, 2009) or India (Shah, 2007), has accumulated valuable experience on a range of self-regulation initiatives led by groundwater users. In addition, Spain also has experience of incentivising collective action through the (top down) creation by the authorities of water user groups, as contemplated in the 1985 water law in the case of over-exploited aquifers, with the hypothesis that these collective institutions ultimately result in better outcomes in terms of more effective groundwater resource use. This can be explained by the ‘comparative advantage’ that local users can have over government in having the relevant information and potentially being able to control and monitor resource use, assuming they have an incentive to maintain the resource good status since costs can be potentially reduced when acting together, when often their (long term) livelihoods depend on groundwater.

The next factors were found to challenge the ‘status quo’ of individualism in groundwater management: perception of a stressed system due to drought or water scarcity; the over-exploitation Declaration; and the reclamation or need to manage common infrastructure, facing a group investment that single individuals couldn’t afford. All of these pose a threat to water



availability and therefore to user's livelihood and ecosystem's health, and are found to trigger collective action. Maybe the strongest trigger for the establishment of GWUAs is the defence of water rights, linked to evidence presented here on the limited success at first by administration led initiatives. The process of aquifer over-use declaration did not have the desired effect. On the contrary it probably had more effect as a 'dissuasive tool' i.e. as a potential threat since many GWUAs have been created bottom up a reaction to the declaration, than top down because of it (e.g. 10 case of bottom up as compared to 1 case of top down- see Table 3.2), more than to comply with it. An actual (and potential Achilles heel) for collective action however has been the politicization of the situation (captured by unions or interested parties) e.g. with the appearance into the stage of farming Unions, looking to secure followers, even at the expense of creating inequities in the distribution of water rights. In Jaen, we showed this effect on how the Union is contributing to the division of interests among users in a same aquifer, confirming the weakest link theory, that a chain is as strong as its weakest link. In the long term, internal legitimacy within users, and external legitimacy from water administration, is a requisite for collective action to be successful.

From this study evolution and adaptation trends from both user and administration could be observed. Successful experiences by users have bred more success, on a process of self-learning but also learning from others. The cases of Eastern Mancha and GWUAs in Catalonia provide as examples for this issue, but also new organizations such as Sierra de Altomira learnt from the negative outcomes of Western Mancha users' relationship with the administration and stand with a 'rights advocacy' purpose. In general, Water Authorities have learnt to use negative and positive incentives with users, with sanctioning but also gradually towards a much more consensual and different approach in the collaboration with users. In this respect, platforms such as AEUAS or FENACORE have a key role of bridging organization, contributing as communication channels and agents between different users and Authorities.

On the other hand, the current institutional diversity that followed contextual path dependence is now being challenged by the possibility of converging into what is being called *CUMAS*, adapting to the WFD implementation in Spain. This convergence will have to face the reality of institutions for collective action using multiple water sources and recently seeking for additional non-conventional sources such as desalinated or recycled water.

There are still limited experiences of groundwater user organizations if we take into account the fact that approximately 40% of the newly defined groundwater bodies in Spain are in an undesired state, and these organizations are believed to be a good measure to control water use.

However, more research is needed to draw a conclusion on the actual role GWUAs have and on the responsibilities these will play and acquire regarding decision-making, monitoring and control, to determine how relevant community based management can be for groundwater management.

We conclude with the positive opinion from a user's representative:

*'The creation of a GWUA is positive, mainly because it works as interlocutor and representative of the aquifer users, it reduces the distance between administration and society and users become aware that the aquifer is a common problem'.*

---

## 5. Taming groundwater chaos

---

### 5.1. Introduction

Groundwater has been largely *out of sight out of mind*, yet in the last decades a global silent revolution has come to the fore in many emergent and populous countries in the world. The case of Spain, which underwent this silent revolution four decades ago (Llamas & Martínez-Santos, 2005) offers useful opportunities for lesson drawing and learning in relation to groundwater management and collective institutions.

Groundwater is currently one of the most extracted natural resource as well as the globally largest stock of freshwater resources, with increased accessibility due to technological advances. It is a new frontier in resource use when e.g. surface water is fully allocated and it is often (politically) easier to look for additional resources than to re-allocate between competing uses. Yet while groundwater intensive use is on the rise globally, groundwater governance is often lagging behind. Groundwater is a classic common pool resource (Ostrom, 1990), and this nature offers both management opportunities and inherent problems. In this chapter groundwater chaos refers to the often absent or ineffective control of groundwater use which often leads to physical deterioration and reengineering by farmers (Shah, 2009). At the heart of taming chaos lies the twin dilemma of ease of access and difficulty in excluding users (or closing the resource). In addition, important inherent resource qualities (low upstart costs, on site availability, resilience to droughts, etc.), combined with increased uncertainty due to climate variability and change, make groundwater an increasingly attractive resource, and therefore even more pertinent to try and devise workable solutions for taming groundwater chaos. This chapter deals with the cause and consequences of the Spanish groundwater chaos, highlighting the strategies that have been taken by zooming into one specific yet notable example in the region of Almería to adapt to the consequences of intensive groundwater use.

### 5.2. The origin and magnitude of chaos

Groundwater use in Spain has increased dramatically over the last few decades with the total volume pumped growing from 2,000 hm<sup>3</sup>/year<sup>5</sup> in 1960 to more than 6,500 hm<sup>3</sup>/year in 2006

---

<sup>5</sup> hm<sup>3</sup> = cubic hectometre = million m<sup>3</sup> = 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>

(Hernández-Mora *et al.*, 2007; Dumont *et al.*, 2011a). This is higher than the 4,000 hm<sup>3</sup>/year estimated by MIMAM (1998) as this latter estimate does not include groundwater abstracted informally (Dumont *et al.*, 2011b; De Stefano & López-Gunn, 2012), but recent estimates put this figure at 7000 hm<sup>3</sup>. Aquifer intensive use has been the subject of long debates (Custodio, 2002; Llamas & Martínez-Santos, 2005), especially to find a solid definition which links to parallel debates on sustainable yield or groundwater balance. A growing number of scholars have highlighted the simplistic nature of utilizing a decrease on aquifer reserves and annual discharge or water table level decline as indicators for aquifer overexploitation, since it may mean that the aquifer is evolving to a different equilibrium (Martínez Cortina, 2011). The preferred term of intensive use does not carry normative judgments, while taking into account the modification of the hydrogeological functioning of the aquifer regarding water abstractions (Llamas & Custodio, 2002). Beyond scientific discussions, the Spanish water law includes the concept and procedures to follow for overexploited aquifers, with criteria based on a negative balance between water abstraction and recharge, and where basin boards could declare an aquifer overexploited. Once this declaration is made final, it carries substantive changes in management (see Table 5.1). Accumulated experience has demonstrated that measures and designation of overexploitation have been heavily influenced by political reasons, since a restriction in water use has significant socioeconomic impacts in the area of application.

**Table 5.1. Comparing chaos: groundwater intensive use regulation in Spain.**

	1985 Spanish Water Law	2000 WFD adaptation
Management units	467 hydrogeological units, of which 77 are classified as overexploited, and 17 officially declared overexploited.	Approx. 753 groundwater bodies of which 297 are declared as in poor quantitative and qualitative status.
Management implications	Aquifers declared over-used: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Close aquifers to new use.</li> <li>2) Restrict existing water rights.</li> <li>3) Creation (top down) of a groundwater user group.</li> <li>4) Establishment of an Annual Abstraction Plan with a cap on annual abstraction.</li> </ol>	Implementation of programme of measures to reach the objective of good status at the next planning stage, including the creation of groundwater body communities or <i>Comunidad de Usuarios de Masas de Agua Subterránea</i> (CUMAS), Andalusian water law since 2010
User Groups	User communities (wide diversity of both public and private institutions)	Will have to be re-arranged as CUMAS

The European Water Framework Directive (WFD) uses a different terminology to refer to intensive groundwater abstractions. The units for management are designated as groundwater bodies, and the aim is to ensure good qualitative and quantitative status, understood as “the levels of groundwater in the groundwater body such that the available groundwater resource is not exceeded by the long-term annual average rate of abstraction”. There are approximately 753 groundwater bodies in Spain and 297 were identified as either in chemical or quantitative risk or both and 41 are still under study. We see that in terms of number, the severity of groundwater at risk has increased with the WFD criteria (Figure 5.1). One of the pending challenges to tame the groundwater chaos will be to align the Spanish law with the European mandate where for example the declaration of overexploitation could be contemplated under the program of measures (Rodríguez Cabellos, pers. comm). Nevertheless, taking into account the socioeconomic impact of this declaration, different criteria used, and the difficulties for the administration to make users comply with restrictions, it seems that the WFD provides an opportunity to review this declaration of overexploitation and to find workable measures to make this effective.

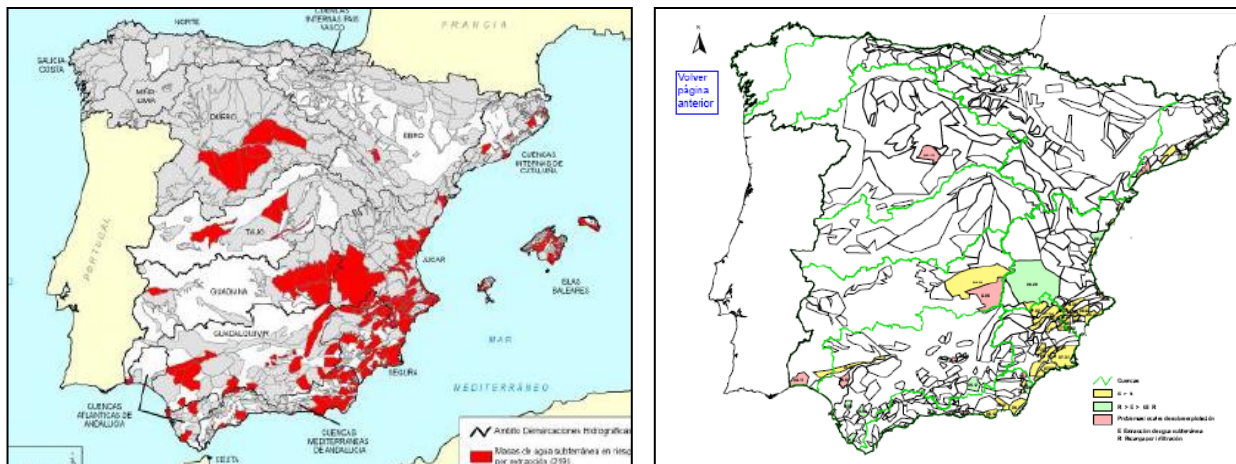


Figure 5.1. Map of groundwater bodies at risk (left) and map of hydrogeological units (right).

Source: Varela (2009), MAPA (2001)

### 5.3. Taming the chaos: collective action

It has been shown that users, with a joint objective, can cooperate for the conservation and management for resources used in common, not leading necessarily to a Common Pool Resource dilemma (López-Gunn, 2007). The emergence of collective institutions for groundwater management is part of the solution to chaos as heralded by Ostrom (1990), as a way to address the problem of information asymmetry and transaction costs. This is because of

the lack of administrative resources is a primary burden to making a reliable inventory of water rights and extractions, as well as to control individual users' behaviour towards water use (Sahuquillo *et al.*, 2009), even when information technology can help. We see a comparative advantage that local users can have over government in controlling and monitoring groundwater use. In fact partnerships or collaborative approaches can act as complements to the *command and control approach*, particularly when these have not been successful (Rica *et al.*, 2012). Thus it becomes vital to somehow grasp the information held by users as a pre-condition or necessary step, to tame an inherent problem of uncoordinated –formal or informal– actions by thousands of users.

Spain, together with countries like Mexico or India, has accumulated valuable experience on a range of self-regulation initiatives led by users. Well known globally for its millenary tradition of surface water irrigation communities (see the case of *Heredades* in the Canary islands), in Spain almost 60% of irrigated land is in hands of irrigation collectives (Valero de Palma, 2011). In the case of groundwater, there are 40 years of accumulated experience by the oldest groundwater user associations (GWUAs) and a new trend in the emergence of new organizations. By exploring the Spanish case, this chapter provides information on lesser known aspects in collective institutions, like the increasing number and diverse range of user communities, focused on groundwater and more recently on other resources like desalinated, recycled or recharged water. The emergence and evolution of collective institutions have experienced three waves. The first wave refers to the long and well documented history of surface water irrigation communities. The second wave refers to younger groundwater collective institutions. The third wave marks the appearance of user collectives linked to the use and exploitation of a new range of water resources like desalinated or recycled water, made possible due to technological advances and knowledge. This chapter will only reflect on the last two waves.

Analyzing the second wave of collective action, groundwater collective institutions have developed mainly through user initiative along a spectrum of available organizational formats both in the public and in the private domain, reflecting the diversity of groundwater rights. Until recently the nature of the water right (public or private) in many ways marked a path dependence in the nature of the organization. The first groundwater collective institution was established in 1976 in Delta del Llobregat, and since then another 19 collective institutions have emerged. Of these, only a minority (3) were created because of state *dictat* following the Water Act. The majority emerged spontaneously due to user self-interest (Rica *et al.*, 2012), as a reaction to droughts or, in most cases, farmers organizing to defend their private water rights

---

when confronted by a potential declaration of aquifer overexploitation. Another important factor to define the nature of the organization is tradition and culture of the region. Many GWUAs along the Mediterranean coast opted for civic associations such as Societies for Agrarian Transformation or Societies of Goods, due to their historical prevalence around Valencia, whereas in Catalonia the choice was to seek the protection of the administration by opting for state water concessions and the constitution of a public Water User Community. Apart from this division according to law, there are other typologies based on their constitutional structure and the categorization by the Water Act as third, second and first order, third order being the most complex (López-Gunn & Martínez Cortina, 2006).

However, there is increased evidence that the nature of the institution, whether public or private has not been a determining factor in effectiveness and performance. More than the juridical nature of the water rights and collective institutions, a number of factors have been important for the effectiveness of institutions: first, issues like secure and agreed resource entitlements, joint infrastructure ownership, or collaborative development between users and the administration of abstraction plans, strong internal monitoring and sanctioning mechanisms, and finally, legitimacy of water rights and recognition and support of water user collectives by higher level authorities such as the water boards (López-Gunn & Martínez Cortina, 2006). A third wave of collective action is emerging (as will be analysed below in the case of Almería), with the focus on reducing risk through the development of a portfolio of water resources, which in effect *enlarge* available resources: surface, groundwater, desalinated, recharged or recycled. The most important development has been to introduce flexibility of access to multiple types of water resources. Therefore it no longer makes sense to sectorialize collective action on origin of water or type of water right. For example, in the Júcar basin, *Juntas Centrales* are by norm responsible for groundwater and surface water, acknowledging the complementarity in the use of both resources. Meanwhile in the Douro, there have been interesting experiments with the creation of communities for recharged aquifers (Huertas, 2011) (see Figure 5.2). Two GWUAs in El Carracillo and Cubeta de Santiuste, established after the recharge projects led by the administration, are facing the complexity of managing a conjunctive use of surface and groundwater, where there is still juridical uncertainty regarding recharged water use (Huertas, 2011).



Figure 5.2. Newspaper reference to aquifer recharge management model in the Douro basin. Source: Rico, 2011.

#### 5.4. Case study. groundwater in Almería: institutional and resource diversity as adaptation to chaos

Surface water irrigation communities were created almost exclusively by state initiative, whereas in the case of groundwater this was mainly user led. In this context the most striking example of private entrepreneurship is the case of *plasticulture* in Almería, is an extensive area of greenhouse agriculture, with up to 27000 ha the largest in the world, in the Southeast of Spain. This offers a microcosm on the emergence and evolution of collective action in groundwater, while it showcases many of the remaining challenges and available opportunities for taming groundwater chaos. Almería is the most productive agrarian province of Spain and the best example of the silent revolution. In less than half a century the region has catapulted itself from one of the poorest regions in Spain to become a European leader in agri-business. To understand this transformation, it is necessary to take a look at the past, and the growth of collectives managing water from wells. The agrarian policy after the civil war from 1939 was a determining factor for the establishment of agriculture in Almería. Irrigation districts were designed by the *Instituto Nacional de Colonización* (INC), whose objective was to support rural development through irrigation projects. In 1971 the INC became the *Instituto de Reforma y Desarrollo Agrario* (IRYDA), and in 1984 in Andalucía it was named the *Instituto Andaluz de Reforma Agraria* (IARA). In Almería, settlers were established in certain areas, particularly in Campo de Dalías, Campo de Níjar and Huércal-Overa. Technicians from these agrarian reform institutes researched on greenhouse technology on artificial soil to improve land productivity, and the transformation began (Rivera, 2000). Irrigator communities emerged in different ways. The pioneering case was the irrigation districts designed by INC, whose management was then transferred to its users. For example, in Campo de Dalías a number of wells provided groundwater to six irrigation sectors, with land plots linked to a certain well.



---

This initiative was adopted by the rest of the population, who either contributed with financial resources or labour efforts to build a common well to irrigate their land (Cuadrado, pers. comm.), or bought a small plot from big land owners who sold their hours from the well to land tenants (Jiménez, pers. comm.). These initiatives became *Sociedades de Bienes* or *Sociedades Agrarias de Transformación*, a formal associative figure to regularize the situation of water sharing and land under private law.

Three contiguous aquifers all located in the province of Almería offer insights into existing and future challenges and opportunities for groundwater management (see Table 5.2 and box 5.1). The three aquifers share similarities like climatic conditions and for all groundwater is a key factor for economic development based on the export of highly profitable greenhouse crops (estimated at 60000 €/ha/yr) (Dumont *et al.*, 2011b). Water demand has grown at a higher rate than the available water resources, leading to a situation of groundwater level decline, made worse by deteriorating groundwater quality and marine intrusion. The three aquifers hold, totally or partially in certain areas, overexploitation declarations from the late 1980s. However, the irrigated surface experienced an increase of more than double, from 15000 to 30000 ha approx., that only seems to have stabilized due to the current economic crisis. In terms of actions to address problems with groundwater quality and quantity, a number of initiatives are taking place: the first initiative is based on drilling deeper wells and/or intensifying greenhouse activity with the introduction of more and better water saving devices. The second initiative has been collective action by users around organizations with nested GWUA, making collective efforts to get better energy prices after sector liberalization (Poveda, 2011), together with a better knowledge on the aquifer. And finally, a third initiative is based on water recycling and desalination techniques, allowing both diversification of risk and access to supplementary water resources.

**Table 5.2. Groundwater resources in case study areas. Source: Own elaboration, based on Junta de Andalucía (2010), and Van Cauwenbergh & Francés (2010).**

Name	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	Medio-Bajo Andarax	Campo de Níjar
Area	797,09 km <sup>2</sup>	341,9 km <sup>2</sup>	466,15 km <sup>2</sup>
Declaration of over-use (1985 Spanish Water Law)	Declared over-exploited in 1986 and 1995. No management plan.	Declared over-exploited in the lower area in 1986. Management plan in construction. Inventory and process of regulation for private water rights.	Declared overexploited in 1987. Initiative to develop management plan, never implemented.
Groundwater body in new Basin Plan	Gw. body No. 060.013. Bad global state, 2010.	Gw body No. 060.012. Bad global state, 2010.	Gw. body No. 060.011. Bad global state, 2010.
Aquifer	Mixed: carbonitic in mountains and lower aquifer; detritic in coast.	Mixed: carbonitic in mountains; detritic in plains.	Detritic nature.
Water Distribution control	Each GWUA manages own well water rights over the excess water from Beninar reservoir.	Groundwater and surface water in wet years, GWUA manage own well, marketing water to most demanding.	Desalinated water through Water User Associations, farmers manage own well in addition to GWUAs.
Agricultural model	20,940 ha of greenhouses (95% of irrigation in the area)	2,400 ha of greenhouses and 4,200 ha of fruit trees, olives and citric produce.	4,500 ha of greenhouses, 700 ha of horticulture, olive and fruit trees.
Water User groups	Individuals, 60 GWUA (3 delivering surface water partially). <i>Comunidad General Usuarios/Junta Central Usuarios.</i>	Individuals, around 53 WUAS; 14 delivering groundwater totally or partially; 1 using recycled water from city of Almería. <i>Junta Central de Usuarios</i> within groundwater body limits.	Individuals, 37 WUAS (2 delivering surface water totally or partially; 1 delivering totally desalinated water to mix with ground-water)

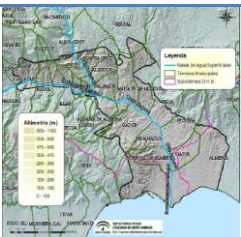
<p>Associative milestones</p>	<p><i>Junta Central de Usuarios del Poniente Almeriense</i>, public corporation created on users' initiative since 1991 incorporating: 7 municipalities, 3 industries, 38 GWUAs from public and civil regimes and around 118 individual users. In parallel there is <i>Comunidad de Usuarios del acuífero Sierra de Gádor</i>, which is also a public corporation entity composed by different GWUAs, who refuse to take part in the <i>JCUAPA</i> as a General Community.</p>	<p><i>Junta Central de Usuarios del Medio-Bajo Andarax</i> was constituted as a public corporation, including the main WUAs, municipalities, industries and individual users. 16 private entities, and integrating 4,000 members. Besides these small communities that use groundwater, a larger one, <i>Las Cuatro Vegas de Almería</i> is responsible for the tertiary treatment by ozone and more recently chlorine of the secondary treated waste-water from Almería city, and for the delivery of the recycled water among its associates.</p>	<p><i>Comunidad de Usuarios del Campo de Níjar (CUCN)</i> was created to manage desalinated water for irrigation from the desalination plant constructed. This is a public corporation in charge of delivering desalinated water, regulated by users.</p>
-------------------------------	--	---	---

## Box 5.1. Comparative data on the Campo de Dalías, Medio-Bajo Andarax and Campo de Níjar aquifers



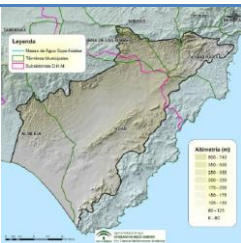
Source: Junta de Andalucía (2009)

**Campo de Dalías:** Regional studies from the Spanish Geological Institute are currently assessing the relocation of wells from areas that are highly sensitive to salinization from abstraction (Domínguez Prats & Franqueza, 2009). Water overexploitation is currently located in the lower aquifer which has better quality and better storage, while upper layers are no longer being used, causing waterlogging as these layers are recovering their recharge balance. There is a plan to diversify the origin of the water, giving particular attention to the nearby reservoir-Benínar, about 3-6 hm<sup>3</sup>/year, the debraking of the upper aquifer in an emerged wetland for 2 hm<sup>3</sup>/year, the reuse of wastewater from the main cities up to about 10 hm<sup>3</sup>/year and desalination for up to 30 hm<sup>3</sup>/year. Groundwater wells reach depths of 300 m with pumping costs estimated at 0.13 €/m<sup>3</sup> to 0.19 €/m<sup>3</sup> (Martínez, 2011).



Source: Junta de Andalucía (2009)

**Medio-Bajo Andarax:** The main problems are related to groundwater overexploitation and salinization, contamination of surface and groundwater with badly treated wastewater and diffuse contamination of agricultural origin (Van Cauwenbergh *et al.*, 2008, and Van Cauwenbergh & Francés, 2010). The WUA has a temporary license to use wastewater from Almería city, with a maximum of 12 hm<sup>3</sup>/year for agricultural purposes. In 2009, 6.6 hm<sup>3</sup> of recycled water were delivered, where WUA members are not obliged to buy recycled water. However, the use of recycled water does not mean that less water is being abstracted from the aquifer. In wet years, this amount decreases as the WUA then uses available surface water. The price of recycled water is 0.25-0.30 €/m<sup>3</sup>, in comparison to the estimated pumping price of 0.13-0.20 €/m<sup>3</sup>. Both are significantly more expensive than surface water (estimated at 0.01-0.02 €/m<sup>3</sup>) (Pérez



Source: Junta de Andalucía (2009)

**Campo de Níjar:** The alternative resource to increasingly saline groundwater is desalinated water from a desalination plant in Carboneras, the largest one in Europe, with a capacity to generate 42 hm<sup>3</sup>/year, not yet used to its full potential. The plant and the secondary distribution network were built mostly through public investment, with users responsible for water delivery in the tertiary network and management. Its construction purpose was to reduce pressure on the aquifer, while securing the relevant economic activity in the area. However, it is not clear whether the use of desalinated water has meant a parallel reduction in groundwater use. Users blend desalinated water with saline groundwater from the aquifer, with price and final water quality being the determining factor on the amount of water used from each source. Depending of the crop produced a more (e.g. raff tomato) or less (e.g. watermelon) saline water mix will be used. The user price of desalinated water is 0.48 €/m<sup>3</sup>, compared to 0.10-0.30 €/m<sup>3</sup> of cost for groundwater pumping (López, pers. comm.).

These three case studies highlight a dual strategy to *augment* water supplies which are intensively used, while the *institutional or formal arrangements* to redistribute good quality resources and stop abstracting in sensitive spots are being worked out (Domínguez Prats & Franqueza, 2009). In the interim, user communities' representatives admitted to informal arrangements to share water with those that had serious quality problems as well as selling *water turns* at the same price or at a higher price, sometimes reinvesting the money on the community and sometimes representing extra income for the water turn owner. This issue requires more attention, since it is an informal way of water redistribution, an informal water market.

In summary, taking into account the tendency to substitute or supplement the use of groundwater resources under stress with other supplies in order to meet demand, it could be argued that groundwater mismanagement acts like a magnet for additional resources. Groundwater chaos makes users vulnerable since there is no insurance against mining the resource in terms of quantity or deteriorating water quality, to the point that it could threaten users' livelihoods. Groundwater users to minimize risk –if no management measures are introduced– start to look for additional, non-conventional, resources to secure water availability. These additional resources tend to be more expensive. Yet users pay subsidized prices, which do not internalize the large infrastructure investment, and –which combined with cheaper groundwater resources pool (since environmental externalities are not included like e.g. reduction in groundwater quality)– means that there is no incentive, signal or internalisation of environmental externalities and no reduction in intensive groundwater resource use. These new water resources are not a substitute, but rather become both additional resources and insurance for risk to a potential lack of water. These non-conventional (better quality) water resources are then blended with existing (poorer) quality groundwater. However, when claiming for additional water, groundwater users are *de facto* reacting to a deteriorating aquifer of which they are both victims and executioners. Yet the necessary signals for social learning from mismanagement are masked, and both the emergence and user engagement in new types of user organizations go hand in hand with a process of legitimizing claims to water and securing access to water. It also gives groundwater users of overexploited aquifers the grounds to apply for subsidies in order to construct expensive infrastructure.

### 5.5. Conclusion: Thriving in chaos: the problem of incentives and motivation

In this chapter we have analysed the inherent problems and opportunities of groundwater as a common pool resource, its intensification in use and a range of emergent institutions and strategies that have been adopted. Taming groundwater *chaos* is partly a problem of lack of information by the Water Boards which impinges on the capacity to control and manage. This is partly the reason why the declaration of overexploitation was not a successful measure and should be revisited in the on-going WFD adaptation. We have demonstrated how the declaration was ignored in the province of Almería, where groundwater use for irrigation intensified after being declared overexploited. This chapter has highlighted that collective action is a spontaneous emerging property of chaotic systems. Through collective action, current lack of information regarding water use, e.g. in terms of inventories of groundwater use rights, could be overcome. The chapter has also identified that whereas debates before were centred on the nature and characteristics of water rights, on the lack of definite water rights inventories and the problem of over-allocation of water rights, now it should also consider the search for additional resources. This is triggered by the inherent difficulties in establishing clear resource boundaries. Regulatory frameworks like the European Water Framework Directive however, raise questions on what kind of incentives can help to keep resource use within its natural (fluctuating) resource boundaries. The question is whether in order to maintain the resilience of the system, there should be additional water sources as a palliative measure to satisfy current demands or, instead whether before new resources are brought into play, this is made conditional on a previous necessary step like e.g. the development of a groundwater management plan, which maps how the economy can adjust gradually to existing resource limits. That is in many ways the opposite concept to *managed depletion* used in some Western USA states. The examples of recent collective action in Almería show how the introduction of new non-conventional (desalinated, recycled water resources) is an effective way to minimise the risk that lack of water means for a high value agricultural activity, where water is an essential production factor with no substitute. However, using new water resources does not necessarily mean that the quantitative and qualitative status of the aquifer is improving. Therefore, it seems that technological improvements have allowed the socioeconomic system to function. This might however go against the motivation and collective action potential of users to preserve the resource, catalyse social learning and trigger adaptation when faced by resource limits, thus halting necessary innovation. Hiding signals from the system on its vulnerability due to intensive use, if no alternative sources were available, prevents learning from reaching resource limits. In these areas, strategies have emerged to maintain system resilience in a collective way: first, actions towards a decrease in energy price and water efficient infrastructure; second, the acceptance on the need to devise and agree on a groundwater abstraction management plan; and finally, use of

alternative sources such as recycled water or desalination. All these strategies point towards a more efficient use of resources. However, only the first two would increase the resilience of both the socioeconomic system and resource base, thus *taming the chaos*. In the final option, users have opted to draw upon external resources rather than self-regulate, breaking the dependency from the groundwater resource. Furthermore, legitimizing GWUAs gives users the possibility to reclaim the financial support needed to develop new infrastructure for alternative sources to be available. Groundwater chaos in the case studies discussed, known as *the orchard of Europe* highlights that taming groundwater chaos is at a cross roads between solutions which emerge are locally driven and contained, and solutions which require of (subsidised) external resources, to make up the water deficit.

## **6. Whither collective action? Upscaling collective actions, politics and basin management in the process of “legitimising” an informal groundwater economy**

---

### **6.1. Introduction**

Groundwater is a common pool resource with the classic characteristics of subtractability and non-excludability (Feeny *et al.*, 1990; Ostrom *et al.*, 1999). Each of these characteristics is important for the analysis of collective action, because they offer both constraints and opportunities for resource users. Resource users must decide whether it is worthwhile engaging in a collective process to address the problems that confront them, given the transaction costs of coordination (López-Gunn and Martínez-Cortina, 2006). Two key questions for management are: 1) whether the initiative for groundwater use regulation can come from groundwater users or instead needs an external, higher scale agent such as a water authority (*ibid.*) and 2) whether collective action rules can be devised by users or also require an external agent.

La Loma in Úbeda, Spain, is one of the largest olive growing areas in the world. It was extensively converted to irrigation starting in the mid-1990 and represents a prime example of entrepreneurial user initiative to exploit groundwater resources. The formal groundwater regulator has been a follower and spectator in the actions led by users. This is contextualized in the Spanish legal framework where groundwater became a public good from the 1985 water law and fell under the responsibility of river basin Authorities who grant water rights for its use (Fornés *et al.*, 2007). Yet this boom in groundwater use was often not acknowledged by public authorities and constitutes an example of the “silent revolution” that has taken place in many parts around the world (Llamas and Martínez-Santos, 2005). Due to the nature of groundwater, users often have relative autonomy, which lends itself to user initiative to develop groundwater resources. In the particular case of arid and semi-arid areas, irrigation can make a substantial



difference in the productivity of agriculture, often doubling or tripling productivity (López-Gunn *et al.*, 2012). In a context where the current groundwater use is mainly informal, the process of water rights allocation is an action arena where cross-scale interplay occurs. Water rights allocation is a good starting point to analyse the crystallisation of both institutions and power dynamics, where the political influence on resource use and user relationships can be analyzed carefully (Agrawal, 2003).

In this complex context of resource use, what are the organizational forms and objectives of collective action by users? How can they be typified or characterised? How do they emerge and why? This paper will reflect on these questions in relation to La Loma, particularly looking at opportunities for self-governance and co-management as a possibility to tame groundwater chaos (Blomquist 1992, Shah 2009, López-Gunn *et al.*, 2012). The paper introduces cross-scale collective action, including aspects related to coordination with the water authorities (the regulator), and to the up-scaling of action by groundwater user groups. Analyzing issues of cross-scale interaction, especially with respect to ‘ecological sustainability, social welfare, equity, and cultural autonomy’, is critical to redesign or restructure regimes to produce more desirable outcomes (Young, 2006). And that is intended with this paper.

In particular we look at the role that water users have played and how they contribute or could contribute to a development model that internalises and operates within its resource boundaries, while seeking to maintain existing socioeconomic benefits. We will also reflect on the relationship model with other key actors, mainly the regulator, the Guadalquivir basin Water Authority (from now on CHG from its Spanish acronym) and also the role political factors have played in either supporting or hindering collective action, e.g. supporting or weakening users’ collectives. The question is whether users act collectively to resolve a common pool resource (CPR) problem or rather if it is other motivations or objectives, not directly related to water conservation, that explain their coordination, in a context where the use of the resources is challenged by the water authorities.

The paper is structured as follows: the next section documents the exponential growth in intensive groundwater use in the region of La Loma over a relatively short 12 year period. Section 3 focuses on the emergence of collective entities for groundwater use, their typology and main claims and then analyzes some collective initiatives and whether these helped users realise their objectives. This success or failure is then related to the political context and political ecology of the region and basin. Section 4 discusses what attempts to sustain the existing model through the regulation of informal use means for upscaling management to other levels and coordinating at regional and basin level. This means engaging with the existing tensions between formal and informal water use, and the potential arbitrating or mediating role

of the water authority to regulate the situation. Section 5 addresses the recent attempts from aquifer users to get access to surface water as a solution for aquifer overuse in a context where all the water resources have been allocated at river basin scale. The last section therefore explores whether collective action or co-management can be done at a larger scale, taking into account the increased options to share benefits and the current vulnerability of the existing socio-economic system, in particular the lack of economic diversification. Thus the question is whether upscaling in fact can lead to an increased resilience to avoid eventual collapse from intensive resource use through the conjunctive use of surface and groundwater at basin level or if instead it is a way to externalise and upscale the problem of intensive aquifer over-use.

## 6.2. Case study description of La Loma

La Loma of Úbeda is located in the Upper Guadalquivir basin, in Southwest Spain. Groundwater resources come from groundwater body 05.23 Úbeda<sup>6</sup> (Figure 6.1). Both the Guadalquivir and Guadalimar rivers flow close to this area. These rivers are not available to La Loma irrigators, since surface water was already committed to other uses further downstream. As will be seen below, one of the consequences of intensive groundwater use has been a new claim by farmers in La Loma to have access rights to take water from these surface water flows in winter.



Figure 6.1. Localization of the Úbeda Groundwater body within the Guadalquivir River Basin (Source: own elaboration).

From the hydrogeological point of view, there are two different superimposed aquifers: the *tertiary Miocene aquifer* and the *Jurassic carbonate aquifer* (Gollonet *et al.*, 2002). The

<sup>6</sup> The numbers correspond to the nomenclature officially used by the Spanish Hydrological Plans adapted to the European Water Framework Directive

*Jurassic aquifer* is composed by calcareous and dolomites materials about 100 m thick (González-Ramón *et al.*, 2007). In its northern part around the Guadalimar River it behaves as an unconfined aquifer, with a surface area of 252 km<sup>2</sup>, whereas in the south the aquifer submerges under Miocene sediments and behaves like a confined aquifer. The total extension of the aquifer is about 626 km<sup>2</sup>. It is recharged by about 50 hm<sup>3</sup>/yr of rainwater according to CHG (2012) and also by the Guadalimar River. Aquifer reserves are estimated at approximately 220-330 hm<sup>3</sup>. Test drillings provide yields of about 19 L/s. The *Miocene aquifer* has an area of about 170 km<sup>2</sup>. It is composed mainly by impervious marls with sands and conglomerate on its bottom and sandstone on its top. The aquifer behaves as unconfined and is recharged mainly by rainwater infiltration, estimated at 7.6 hm<sup>3</sup>/yr (CHG, 2012), while the reserves are estimated to be 33-50 hm<sup>3</sup>. However, the exploitation rate of this aquifer is higher than its resources: 17.5 hm<sup>3</sup>/yr (CHG, 2012). Test drillings produce yields lower than 10 L/s. Overall the Jurassic and Miocene aquifers show an unsustainable exploitation rate since CHG (2012) estimates abstractions around 80 hm<sup>3</sup>/yr compared to the 58 hm<sup>3</sup> renewable rainwater infiltration. In addition, this renewable resource contributes to the natural outflow of the Guadalimar River. Consequently, the appropriation of this resource through groundwater pumping has potential impacts downstream.

Initially a large governance obstacle was the limited hydrological knowledge on the groundwater resources in the area. For example, the previous Guadalquivir Hydrological Plan published in 1998 by the CHG only contemplated the Miocene aquifer, thus disregarding the Jurassic aquifer, as well as the possible connections with rivers in the area. It was not until 2001 that the CHG considered the Jurassic aquifer as part of the hydrogeological unit, taking into account its connections with the Miocene aquifer. By then, as will be seen below, spontaneous intensive groundwater use had already started at a fast pace. Some regulations were then established, mainly on the distance wells should have from each other and what area could be irrigated. These measures were decided by the CHG, with economic sanctions to users violating the norms. While these aquifers were already widely exploited, there was however very limited information from the CHG on its dynamics and piezometric evolution. In some areas perforations had reached almost 1000 m deep, reaching water that was estimated to be 25,000 years old (Nuñez *et al.*, 2006). However, the perturbation generated by pumping in confined aquifers propagates rapidly (a few months or years in an aquifer of the size of the La Loma), meaning that the boundary conditions changed and that pumping resulted in the diversion of more surface water flows to the aquifer.

In the Upper Guadalquivir basin with an average temperature of 16.2 °C and 611 mm/yr of rainfall, conditions are very favourable for olive groves. It is an area where people traditionally practiced extensive agriculture, alternating dry land olive groves with other crops such as vine

and cereals. Over the last 30 years the agricultural area has experienced a dramatic transformation in two ways; first in the shift to what is effectively a monoculture agricultural model of intensive olive grove cultivation and second, from dry land farming to an intensively irrigated (although highly efficient) agricultural model through drip and subsurface irrigation of olive groves. This trend in mode of olive grove production can be seen all around the Guadalquivir basin, where olive groves occupy almost 60% of the agricultural surface in the basin. Between 1997 and 2008, the cultivated area increased by 50%, mainly with irrigated olive groves (Dumont *et al.*, 2013). In La Loma itself agriculture is the main source of activity with approximately 40000 ha of olive fields.

Factors such as drought events, inherent to Mediterranean climate variability, together with the EU’s Common Agricultural Policies (CAP) which subsidised olive production (de Graaff and Eppink 1999, Sánchez-Martínez *et al.*, 2011) meant that farmers had the combined incentive to irrigate due to the increased productivity brought about by irrigation. In the late 1990s and early 2000s farmers benefitted from higher EU subsidies based on production per hectare. Salmoral *et al.*, (2011) identify that dry olive groves productivity was 1163 €/ha, while the productivity of an irrigated farm was almost double (i.e. 2080 €/ha). These factors, in addition to the fact that surface water resources were effectively “closed” to farmers in the area, explain the groundwater drive and motivations for farmers in La Loma.

Figure 6.2 shows how the irrigated area and water demand have increased notably over the last 15 years. In 1999 there were approximately 12000 ha with estimated withdrawals of 23 hm<sup>3</sup>/yr. Only three years later, by 2002, it is estimated that the area had doubled water abstraction, with 25,000 ha consuming more than 46 hm<sup>3</sup>/yr (WWF/Adena, 2006). Recently the situation has stabilized with approximately 40000 ha and 80 hm<sup>3</sup>/year groundwater abstractions (Cifuentes, 2012).

In the context of both Spanish water planning and under the EU Water Framework Directive, basin plans are a normative requirement and the current Guadalquivir basin Plan has established the “available resource” for the groundwater body at 46 hm<sup>3</sup>/yr, which is half of the current level of abstractions. Thus, the issue of how to reduce abstractions, while ensuring the socioeconomic viability of the existing system heavily dependent on olive groves, represents a big challenge.

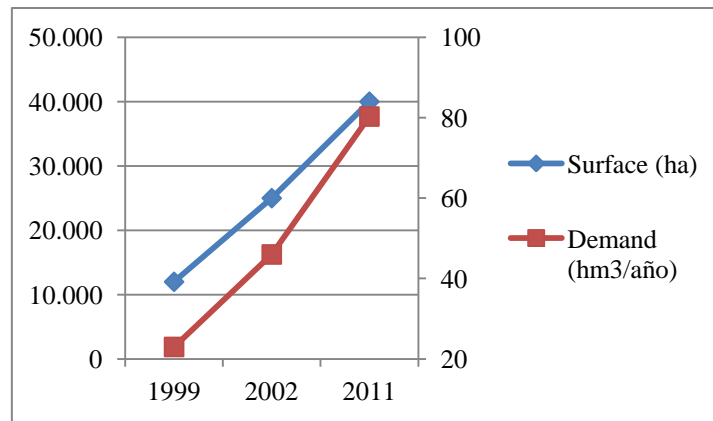


Figure 5.2. Groundwater use and irrigated land evolution. Source: own elaboration based on (WWF/Adena, 2006) and (Cifuentes, 2012).

### 6.3. Emergence of Collective action and contested water rights: from well sharing to claims and collaborative spaces?

Drought in the early 90’s, combined with the EU Common Agricultural Policy subsidies based on production, started the race to look for groundwater resources. Pioneer farmers in the region and neighbouring areas saw a good business opportunity and the first wells were drilled in the central parts of the aquifer. Different drilling companies landed in the region offering services to farmers, in most cases with no previous hydrogeological studies. Most of these farmers, not wanting to miss the chance to irrigate, and due to the relatively large investments required, clubbed together and organized in small groups to jointly undertake the capital intensive investment needed to construct the well and irrigation system. The first type of collective action seen in La Loma was thus based on the creation of informal Water User Associations (WUA) as a form of collective financial investment, accompanied by norms on the repartition of groundwater shares. Little strategic planning was carried out, and no distances were taken into account between wells. Often wells were drilled based on *de minimis* rights for 7000 m<sup>3</sup>/yr established under Spanish law (López-Gunn, *et al.*, 2014; Hogson, 2013) before permission was obtained from the water authorities, as required under the 1985 Water Act.

The logic for the constitution of WUAs followed both territorial closeness and social ties. Each single farmer owns on average a relatively small 1-2 ha plot of land. There was not a homogeneous pattern in WUAs emergence. In some areas like the municipality of Villacarrillo, a WUA included 50-60 ha. In others such as Sabiote, the area covered was 300 ha.

These informal associations started a process of formalisation, elaborating rules, choosing a representative or president and a board made up of members, hiring a “*relojero*” (clock watcher

in Spanish) to operate the pump and irrigation system, and taking joint decisions on how and when to distribute water, normally by consensus in member assemblies. The next step was the gradual formal constitution into irrigation communities. Under the Spanish regulatory framework, there are a range of organisational legal forms for WUAs though the main ones are irrigation communities (public corporations recognized by the water authorities as water users) and civil societies (private associations often not recognized by the water authorities) (Rica *et al.*, 2012).

The second level of collective action was based on upscaling collective interests beyond the irrigation system (the common well) to defend collective access to abstraction rights. The emergence of this initiative was promoted in 2001 by some of the most active farmers, supported by the *asociación agraria de jóvenes agricultores (agrarian association of young farmers)* ASAJA farming union, who realized that the situation should be stabilised to preserve the resource base and farmer livelihoods and that legitimate access and use to water resources should be formalized (i.e. water rights should be granted). The formalisation of the initiative led to the creation of the *asociación de pozos del acuífero carbonatado de la Loma* (from now “Association”). The Association was born as a result of meetings and conversations between leader farmers in the area. The number of members in the Association increased through time and represented approximately 24000 ha out of the 40000 ha irrigated olive groves over the groundwater body 0.23 Úbeda. It included 247 individual farmers and 179 WUAs or irrigation communities. An important aspect however is that a rival organisation also developed in parallel which included farmers irrigating around 8000-9000 ha in the area who chose to be represented by an agricultural trade union, the *union de pequeños agricultores*, (UPA or Small Farmer Union), which operates at both municipal level in Villacarrillo and at provincial level in Jaén. What is interesting in this second level of collective action is the power element that became prevalent in the process.

Two groups emerged, both associated with farming unions, and each of a different (and opposite) political leaning. The interest from farmers for the support in the emergence and formal constitution of these second order water user groups was to meet a strategic need to secure water access by the formalisation of water use through the allocation of water rights. Technically these WUAs were abstracting water informally (through *de minimis* rights), which could occur as long as the basin and aquifer plan were not closed. Farmers were aware that - as the 1985 Spanish Water Act contemplates- water rights would be awarded as a “collective” right, i.e. titled to a WUA composed of a number of individuals as joint owners of the well through the granting of a state concession to use groundwater.

A few first order WUAs that had applied early in the process succeeded in getting a formal water right from the CHG. The water authority was reluctant to officially recognise water use by granting water rights until better data on available resources were available. The outcome was that hundreds of water user associations (and the individual farmers in each WUA) to this day remain in an illegal situation when using groundwater, generating an “informal water economy”.

For farmers (and their first order WUAs) considering upscaling collective action, tackling “informality” was the major driver and their strategy then turned on securing their water rights. This by nature was inherently a political process, with individual farmers and WUAs seeking an organisation that would be well positioned from a power perspective to secure state water rights concessions from the CHG (Table 6.1).

As was mentioned earlier, the Association had close links with ASAJA, a trade union traditionally associated with the conservative party, meanwhile, UPA, had close links with the labour party. This became a process of clientelistic politics, with farmers exchanging their individual interest to secure water rights for political rents (votes and membership) based on the organisation they perceived as best aligned with the existing political constellation. These organizations expanded from the local trade unions to the province of Jaén and all the way to Seville where the CHG is located, and eventually Madrid which ultimately held the key to decisions, since senior posts in the CHG are politically appointed. The result is a multilevel political game to secure groundwater rights in exchange for political rents.

The third level then refers to power dynamics taking place at both regional and national level. In 2005 the Association joined AEUAS (*Asociación Española de Usuarios de Aguas Subterráneas*), a national group that gathers all Spanish groundwater users association. From the perspective of the Association this had clear strategic advantages. First it allowed them to share experiences and learn from other groundwater users’ associations in Spain with similar problems, particularly in relation to securing access to water rights. Second it allowed them to seek financial support from national programs who could increase their technical capacity, key in terms of having access to better data, information and knowledge on the resource base. This in turn could prove crucial in negotiations on available resources with the water authority. Third, and important from a power perspective, it gave them space and *de facto* legitimacy to hold conversations at the national level with the Ministry. This was important because the CHG is hierarchically dependent on the central Ministry. Thus collaborative institutional spaces and power bargaining were intertwining at both regional and national level and impacting collective action to secure access to water resources at local level.

#### **6.4. Cross-scale collective action and politics: the interplay between River basin authorities, central and regional governments and aquifer associations in securing water rights**

A few months before the establishment of the Association, the Guadalquivir water authority (CHG) approved some uses and management rules for the aquifer (CHG-IGME, 2001). As explained earlier, this froze the process of granting water rights concessions until there was enough knowledge on aquifer dynamics. By October 2007 a new regulatory process was opened after the CHG had received the results from a commissioned study on hydrology and water balance from the Geological and Mining Institute for Spain (IGME). In this newly opened regulatory process, the CHG established a basic set of rules for granting groundwater rights, disregarding surface-groundwater interaction as shown in Table 6.1.

- All users who wanted to be included in the allocation of water rights must have had a formal open process of application for a water concession
- All users with the same concession must constitute a Water User Association.
- Irrigation units had to be larger than 1,000 ha, with each individual land owner not having more than 150 irrigated hectares.
- Wells must be built in a way that only one aquifer was drilled and thus with no connection between different aquifer layers.
- No more than 1,000 m<sup>3</sup> were assigned per hectare.
- The level of exploitation would be conditional on an improved water level monitoring network.
- Once the process of water rights distribution was finished, users would be required to constitute a General Community of La Loma de Úbeda.
- Water rights would only guarantee groundwater, not surface water,
- The application period would last until all the available groundwater resources were granted.

**Table 6.1. Regulatory attempt by the CHG. Source (CHG-ITGE, 2001).**

However, three months after opening the application process, the CHG closed it on the basis that water rights applied for already exceeded the available water identified in the hydrogeological study. From the perspective of the CHG, new groundwater user associations should be developed, by re-designing the existing ones and creating a “macro Water User Associations or macro community”. Since land holdings are small, the new size rules posed



problems for farmers. There was also the added problem of existing wells that had drilled the upper and lower aquifer layers which in theory would now not be permitted. A more fundamental problem came from the relatively large number of users which had not applied in the three month window of the regulatory process due to lack of information or awareness on the process<sup>7</sup> or simply because they were automatically excluded through lack of compliance with one or more of the requirements in the application process. This meant that approximately 10% (Rubiales 2011, pers. communication.) of farmers were *de facto* excluded from the process of water rights formalisation. Although a small percentage, it was enough to have played a significant role in overall water allocation and the water balance.

In summary, after approximately 15 years of irrigation history in the region, approximately 65% of the water used is abstracted informally (Cifuentes, 2012). Thousands of users that had applied for water rights concessions were waiting for their water rights to be either formalised or to be informed of their exclusion. The failure to reach an agreement with the water authority was reflected in sanctions on farmers. The region became a battle field between, on the one hand the water police service of the CHG, and on the other hand farmers defending their existing water use. Collective action here was the claim on the legitimacy of groundwater use.

For the Association and UPA, the key objective therefore was to secure groundwater concessions for their members. In water management, where politics are inherent to the system, the question is how equitable water management is and if decisions are taken clientelistically and through patronage. In the region of La Loma the effects of clientelistic politics and rent seeking (Ramos and Merino, 1999) are well portrayed. The CHG erred on the side of caution and did not grant water rights due to a lack of knowledge on aquifer dynamics (Cifuentes, 2012). Thus user organisations continued to state their claims, while at the same time changing action arena, upscaling discourses, claims and strategies to the central government (national) level. This was a strategy based on exercising pressure top down since getting agreements from the CHG is dependent on the central government, which at the time (from 1996 to 2004) was led by the Conservative party. Meanwhile at the regional level in Andalusia, the Socialist Party had been governing since 1982. In the early period (2000-2004), the political constellation was favourable to the Association. In 2004 the Association held negotiations with the water authority to get water right concessions for all those farmers who collaborated by providing accurate information on abstraction, which had been unavailable until that moment. Meanwhile the UPA trade union representatives, closely associated with the regional socialist party, showed

---

<sup>7</sup> It was not well advertised since the only publication was in the official bulletin of the Andalusian region.

opposition to this agreement, using equity as an argument on the basis that only a few wealthy farmers would get water rights. In the second period (2004- 2011) after the March 2004 national elections were held, the Socialist Party won at the national level. This now gave additional power to UPA at both regional and national level. The agreements held by the previous leaders were dropped, and no concessions were granted.

The victory of the Socialist party at national level, and therefore a change in the political orientation of the CHG, meant that there was a change in the interlocutor with users, with UPA instead of the Association now in conversations and negotiations on water right concessions. In interviews, members of the Association stated that UPA wanted to be instrumental in granting water rights, because it was a means to securing political support and votes. There is clear evidence that whereas for the period 1999-2004 the Association had good access to the CHG and central government, this switched in 2004 with the elections when UPA had closer contacts with the water authorities and national government.

For the period January 2009 to October 2011 the responsibility to grant water rights was delegated to the regional government of Andalusia, instead of the CHG dependent on central government.<sup>8</sup> During those years both the regional authority and a newly created regional water agency agreed that approximately 10,000 ha would be legalized in La Loma, with water right concessions arranged through UPA. The Association blocked this process, arguing it was both illegal and unfair. The whole process went to court, and as a result part of the concessions were stopped. Yet at the same time approximately 600 ha (extendable to 1400 ha with the same water quantity per ha) were granted water right concessions from surface water from the Guadalquivir river surplus winter flow.

Under Spanish water law once an aquifer is declared overexploited, the creation of a groundwater users general community is required at the scale of the aquifer along with a management plan to regulate withdrawals. In December 2008 a process to declare the Úbeda groundwater body overexploited was open. In relation to the first requirement, the Association is a bottom-up initiative from the year 2001 that has now applied to be legitimised and constituted as the general community by the CHG. However, as explained earlier, the Association does not include all users, particularly those whose water rights were recognised after mediation by the UPA agricultural trade union. Thus, at present there is a potential conflict

---

<sup>8</sup>This was the result of the claim by the Andalusia government that the special clause of the Spanish Constitution that any river basin entirely comprised with the borders of an Autonomous Community (Spanish regions) should apply. For the case of Guadalquivir since more than 90% of the river basin is located in Andalusia. However, this was challenged in courts by other Autonomous Communities and the management was given back to an agency depending from the central State at the end of 2011.

for the CHG, since both the Association and UPA have contributed to the creation of these “macrocommunities”, and are split along political lines, both having applied for the legitimization of users’ water rights.

### **6.5. Opportunities for the actual institutional and organizational design: A balance with alternative resources?**

Meanwhile, in view of the difficulties to secure water rights, farmer strategies started to also look at the resource base, in other words, the technical options to bring in alternative surface water resources and in turn, the institutional and organizational challenges and opportunities this would present for users and collective action. Groundwater users, who are aware of the threat posed to their livelihoods from diminishing aquifer reserves and/or the increased pumping costs from the lowering of aquifer levels, turned their attention first to the potential for aquifer recharge and second to use of surface water pumped directly from the Guadalquivir and Guadalimar rivers. The paradox is that the basin, as a whole, has a deficit of approximately 430 hm<sup>3</sup>/yr (Cifuentes, 2012). Therefore the approach suggested at the moment is technical in nature, based on opportunities for recharging the aquifer by coordinating uses in summer and winter and so called “surplus” water in wet years to be stored in the aquifer. It would however eventually have to engage in a process of regulating the informal irrigation sector with formal water right concessions. This however could violate the environmental objectives of the Water Framework Directive and would need to be integrated into the whole basin balance (Hernández Herrero, 2010).

Water in the upper part of the basin is at the moment promised for other users further downstream. In addition, there is also an environmental flow requirement. However, and most important, this has also put on the table discussions on the allocation of water at catchment scale, on water efficiency, productive use and equitable allocations. The technocratic discussion now moves to the political one: is re-allocation of water possible in this basin? Who is responsible for the investment needed for this alternative scenario of e.g. aquifer recharge? The CHG is taking a cautious position, due to conflicts that can be caused with existing water rights downstream and due to economic aspects regarding investment. Meanwhile upstream and downstream users are aware of these implications. At present, most water rights are granted to users downstream, for traditional surface water irrigation systems. For the same crops of olive groves, water concessions downstream are 6000 m<sup>3</sup>/ha/yr, whereas in La Loma the concessions are 1500 m<sup>3</sup>/ha/yr maximum. Since Spain does not operate under a system of *first in time first in right*, potential re-allocations are possible dependent on issues related to potential trading of water rights, requirements for rational use, effective monitoring and compensation. Groundwater users in La Loma are engaging on equity discourses stating “this is not fair

downstream users have cheaper water and use it less efficiently”. Thus in an interesting twist, technical solutions are also on the table that go across scales, where farmers upstream argue for making more water available upstream through the modernization of water use downstream to redistribute the water “savings” in La Loma. However, the idea of modernizing irrigation systems, rising irrigation water application efficiency, to obtain “new resources” is an inaccurate view since, in many occasions, it does not reduce water consumptive use (“dry water savings”) (Seckler, 1996; Perry, 2011). All user groups in the Loma think that it is necessary to bring more water sources into the game in order to keep the regional economy alive. This strategy to find resilience to their system by looking beyond the resource boundaries of their system to other areas and irrigation sectors is common to other cases when hitting the resource boundaries from intensive groundwater use (Rica and López-Gunn, 2011). It could be argued, however whether this strategy looks for the whole socio-ecological resilience of the system, including aquifer recovery, or whether it is mainly focused on social resilience and the pathology of intense resource use (Holling and Meffe, 1996). In addition, irrigation has increased the production of olive oil up to a point when overproduction has been reached and the price of olives has fallen to a point that rain-fed growing is hardly profitable. Granting water rights contributes to the validation of this extractive intensive groundwater model for the regional economy.

Another challenge that conjunctive use of surface water and groundwater brings is in terms of organizational design. According to the CHG (CHG, 2012), the long term survival of the olive grove production in La Loma depends on the constitution and effective performance of both individual water user associations and also from a strong and effective general association (the second level of associations). For equitable water use based on a conjunctive use scenario, the CHG would prefer a unique general association at groundwater body scale, representing all water user communities and individual users. The challenge that remains is to create a structure that is able to control and monitor abstractions, as well as have a clear sanctioning regime for non-compliance, backed by the CHG and user associations. In general the current trend for groundwater users in the area is to modify the actual existence of several small WUAs into larger ones which look at overall resource efficiency, not just water but also increasingly considering where water and energy use is most efficient. However, in contrast to this technical, rational and resource-efficient approach, there is the reality of a messy bottom-up, and heavily politicised local WUA distribution. Here the trends go in the opposite direction of “technocratic rationality”.

As was discussed earlier, the real challenge at aquifer level and furthermore at basin scale is how to allocate and potentially re-assign and/or make water rights more flexible. A general water community would be an ideal solution as specified -and required -under the current

Spanish water law, and further re-enforced under the Andalusian water law. This is the solution sought currently by the CHG, the Association and some users. However, it leaves out water communities linked to the UPA agricultural trade union. A facilitation process may be needed based on consensual information on hydrological data for the creation of an organization where legitimate collective action can be carried out for the management of the aquifer nestled in a larger basin and which includes representatives from both organisations to ensure representativeness.

#### **6.6. Conclusion: collective solutions for collective problems, but at what scale?**

The La Loma case study highlights some relevant challenges, opportunities and key issues for institutional design in facilitating collective action to manage intensively used groundwater. The first issue is to adapt decision making towards a hydrological optimum taking into account that the resource system is not homogeneous and presents certain hydrological dynamics once intensive resource use is *fait accompli*. The second issue relates to the scale at which management, organization and problems occur. These scales do not always match, and collective action at the local level, once the problem has changed scale, may not be sufficient to solve collective problems. The solution has now evolved since it needs to take into account variables that escape the scope of the (local) collective organization. Thus a challenge and an opportunity for the resilience of the system, both social and ecological, lies in devising institutional designs (currently absent in La Loma) which can upscale the boundaries of the current collective decision making institutions and the arenas for conflict resolution. This could be done in cooperation with the Water authorities, following a “co-management” model which is better suited to e.g. redistributing wells better according to sound hydrogeological criteria (Berkes 2009, Plummer 2009).

According to collective action theory, user groups could potentially solve the problem of difficulty of exclusion through self-regulation and mutual restrictions of access (Ostrom 1990). Systems of exploitation of natural resources are in constant dynamic process, alternating equilibrium and crisis phases. The resilience of these systems depends heavily on the adaptive capacities of groups like, in our case, groundwater users (Folke *et al.*, 2002). Sometimes however, local institutions cannot deal with the conservation problem since the resource scope is beyond their ability to manage the resource, bringing us to issues of complexity and scale (Ostrom *et al.*, 1999 in Berkes 2004).

These community groundwater organizations may not yet have the technical and institutional capacity, or indeed the complex institutional arrangements that might be needed to solve intrinsic problems in common pool resources, which would strengthen the overall resilience of the socio-ecological system. For the collective action design and performance in La Loma, one

could thus question whether users are free riding or cooperating. Are these organizations somehow limited to administrative advice, focused mainly on a bureaucratic role to process secure water rights applications? As was highlighted, La Loma appropriators do value the common pool resource, indeed their whole economy is based on intensive groundwater use. There is an acknowledgement of the common pool resource problem, which in fact triggered the emergence of collective action. However, so far rules have not been commonly designed or indeed agreed. There has not been enough knowledge, or at least officially sanctioned knowledge, on the aquifer dynamics, which has been a crucial factor for not regulating the situation. Both the Association and UPA, shown on paper as a second level of collective action, represent emergent self-regulation attempts to devise a larger scale entity for institutional arrangements. However, it cannot yet be considered as successful. Not all users are represented and no decision making regarding use or management is carried out. A fundamental problem is because the starting point is to have as far as feasible clear access to both volume of water resources and the aquifer boundaries. The lack of this resource and institutional baselines thus hinders the evolution of further institutionalisation of groundwater use and collective action at a higher level.

This then sheds light on the theoretical potential that polycentric governance systems have to cope with tragedies of the commons (Ostrom, 2005, p 283), distorted in our case study. The main challenges to collective action or co-management (or even polycentric governance) are currently how to address or incorporate the reality of water politics, including coping with potential rent seeking games. If properly devised this same threat can become a strength, if water politics is played out a deliberative processes, with an open and transparent argumentative turn, which incorporates good water governance criteria and practice (Lautze *et al.*, 2011, GWP, 2002). The political interests of different organizations are in fact an inherent part and parcel of the democratic system, confronted first by the issue of water rights which have to give farmers a level of security, while also guaranteeing the resource base, to be on the “safe side” before negotiating on which water to be used and when with the water authorities. Both Association and UPA work independently on similar issues, creating a competition for water rights acquisition. We saw that the political colour determined the development of the granting process.

Therefore a good starting point for discussion would be to generate and agreed baseline on resource use. Until this information is available, which can support the water rights granting process, clientelistic behaviour from users matched by the rent seeking of certain groups is a determining factor halting the establishment of common rules or institutions for resource management. Rent seeking is thus a disincentive for equitable collective action. As Schlager (2002) argues, appropriators must decide whether to engage or not in processes of changing the

rules to address the condition of the resource. Their knowledge of the resource and their ability to control it directly affect their decisions. Ultimately, under the current power constellation, the CHG has the last word in technical terms on the route pursued (e.g. recharge, diversion, etc). It also has the last word in water allocation terms and has legal legitimacy to decide on the management and sustainable use of the resource, taking into account the whole basin and its interconnections. Unless more space is granted to users’ collective action, effectively achieving more distributed power, it could be questioned whether any one agent like e.g. the CHG would really have the power (or legitimacy) to execute decisions.

La Loma shows the complex dynamics in the recognition of informal rights or an informal (water) economy. Here, it is shown how informal users organize themselves in a context where theoretically no more water is available for allocation, or in fact the aquifer is over-allocated. This process of legalization is a real test for collective action at different levels. These levels highlight the potential for an upscaling of collective action: a first level of water user groups sharing a well, a second level of aquifer associations, and finally the potential coordination with other (downstream) water user groups at catchment level possibly mediated by the water authority. Yet the “impossibility to satisfy everybody”, has been mixed up with politics and vote-catching at the regional level, a competition between groups and politically opposed lobbies. This is highly conflictive because the economy has a highly specialized and very vulnerable model of production, with monoculture of intensive irrigated olive groves but with very little redundancy, and thus the risk and stakes are high for all actors concerned. Yet the potential upscaling of emergent collective action at the local scale, together with a strengthening of collaboration between farmers and the regulator, offer some opportunities for co-management of conjunctive water use at basin level.

## 7. Analizando la gobernanza del agua subterránea

Esta sección introduce nuevos resultados, que juntos a los anteriores, contribuyen a dar una respuesta coherente y global a la pregunta de investigación central de la tesis. Los resultados que aquí se exponen corresponden a una definición de gobernanza y a un análisis participativo de la misma realizado de forma preliminar pero que arroja resultados interesantes en cuanto a las prioridades a la hora de implementar una “buena gobernanza”.

### 7.1. Gobernanza local

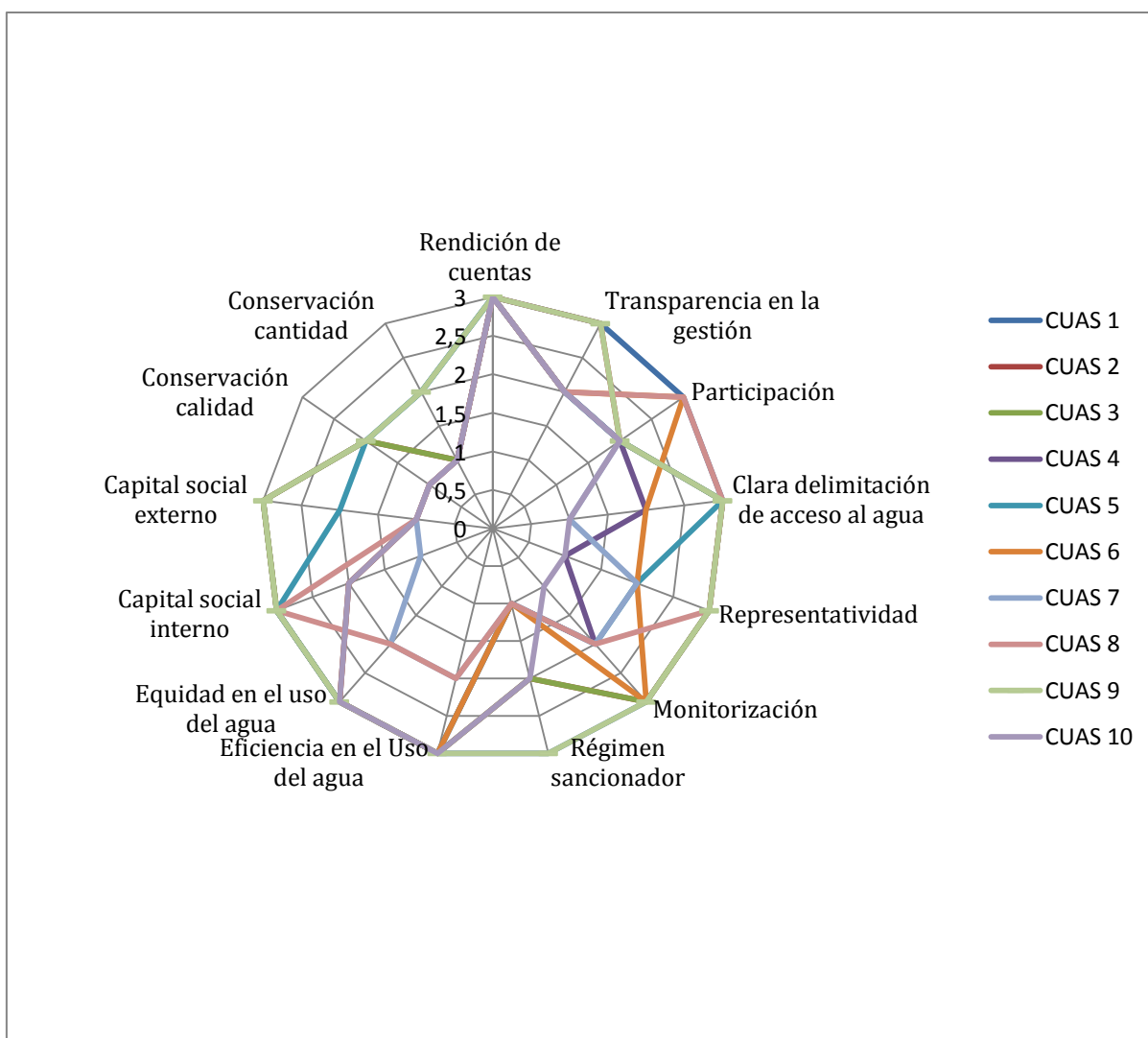
Uno de los objetivos principales de esta tesis era determinar cómo funcionan las CUAS tanto interna como “externamente” viendo la efectividad de su participación en la gobernanza del agua subterránea y cómo se daba esta participación. Para determinar esto era necesario primeramente desarrollar un criterio de análisis basado en factores identificados en la literatura sobre buena gobernanza (Rieu-clarke *et al.* 2008, Varady *et al.* 2012, Wijnen *et al.* 2012, FAO, 2015). Se ha analizado la buena gobernanza desde distintos ángulos y a distintas escalas. Se hizo un análisis preliminar de la buena gobernanza en 10 casos haciendo énfasis en el papel de los usuarios de agua, cuyo resultado se muestra en la figura 7.1. Los criterios utilizados se centraron por tanto en: rendición de cuentas, transparencia, participación, acceso a agua bien definido, control, sanciones, eficiencia, equidad, confianza, legitimidad y sostenibilidad de uso (Tabla 7.1).

El análisis preliminar de la gobernanza colectiva se representa en la figura 7.1. En él puede apreciarse que aunque se cumplan factores importantes como eficiencia y equidad en el uso de agua, el hecho de que no esté bien delimitado el acceso a agua con derechos explícitos o que no se conserve el agua cuantitativa o cualitativamente, muestra deficiencias en la gobernanza que habría que analizar más en detalle. Sin embargo, teniendo en cuenta el marco contextual queda patente que la gobernanza actual es –en mayor o menor medida según el caso- policéntrica, ya que hay diferentes niveles de organización y toma de decisiones y en última instancia la autoridad del agua tiene potestad para tomar decisiones e intervenir.



**Tabla 7.1. Indicadores de la buena gobernanza del agua subterránea**

<b>Rendición de cuentas</b>	Publicación periódica (p.e. anual) de los presupuestos anuales, partidas y gastos
<b>Transparencia en la gestión</b>	Fácil acceso a la información y datos relevantes al uso y acceso del agua en el acuífero, generalmente apoyado por un servicio de web, boletín informativo o similar
<b>Participación de los usuarios</b>	La participación de forma regular en organización de usuarios medida como asistencia a reuniones, consultas, votaciones y en general involucración de los usuarios en la toma de decisiones de forma directa o indirecta
<b>Delimitación clara del acceso al agua</b>	Clara delimitación y control de quien tiene acceso al agua como recurso limitado
<b>Control y seguimiento</b>	Existencia de un sistema ya sea a través de métodos directos como caudalímetros o indirectos como teledetección en el uso y aplicación del agua
<b>Régimen sancionador</b>	Existencia de un claro régimen sancionador apoyado en la ley y que se aplica de forma regular con el apoyo de los usuarios y sus representantes
<b>Eficiencia</b>	Uso del agua a usos productivos y tecnología eficiente en uso de agua y energía
<b>Equidad</b>	Acceso al agua repartido de forma relativamente equitativa entre los usuarios y/o en bases a buenas estructuras organizativas de representación p.e. CCRRs
<b>Capital social interno</b>	Relaciones de confianza y colaboración entre los diferentes usuarios
<b>Capital social externo</b>	Relaciones de confianza y colaboración con el agente regulador



**Figura 7.1. Diagrama con los resultados de la evaluación preliminar de la gobernanza de las CUAS en España.**  
**Fuente (López-Gunn y Rica, 2012). Por cuestiones de privacidad se ha preferido mantener anónimas a las organizaciones**

Por otro lado, se utilizó un cuestionario en el caso de Jaén, para que los actores entrevistados hicieran su propio *ranking* de factores importantes y necesarios en la gobernanza del agua subterránea (ver cuestionarios en Anexos). Así, se ha llegado a elaborar una lista de variables con las que evaluar a las CUMAS y su cooperación con la Administración. Este ejercicio de evaluación tiene el propósito de situar la cooperación en materia de agua sobre una escala basándose en el cumplimiento de unos criterios. Se quiso aplicar a ejemplos reales lo que la academia, instituciones y demás analistas de la gobernanza han producido, desde la perspectiva de los actores implicados. En su mayoría los entrevistados eran usuarios, aunque también se incluyeron a técnicos, ecologistas y abogados en esta encuesta. Cada entrevistado debía dar un valor de 1 a 5 (siendo 1 lo más importante) a las 5 medidas principales para un sistema con

buena gobernanza del agua subterránea. En los resultados (Tabla 7.2) se puede observar que aunque hay diversidad de opiniones, la primera opción para muchos de los entrevistados fue la de caracterizar, controlar y evaluar las masas de agua subterránea según estándares. Esto coincide con el primer principio que Ostrom (1990) recalcó para el gobierno de los bienes comunes, el establecer límites claros al recurso o a las unidades que se puedan apropiar; y constituye un punto necesario por el que empezar a gestionar un recurso: sabiendo qué recurso hay y las dinámicas a las que está sujeto. Las siguientes medidas más importantes son las de utilizar conjuntamente varias fuentes de agua para optimizar recursos. Esto también parece lógico desde un punto de vista tanto social como ecológico, adaptándose a los recursos que pueda haber, y tener formalizados los derechos de agua. Hay que contextualizar que en el caso donde se hizo este cuestionario el uso conjunto es un tema candente.

De este análisis se concluye que si bien la gobernanza es policéntrica y multinivel, ésta se puede desglosar para ver qué funciones cumplen los diferentes actores una vez están bien definidos cuáles son los objetivos a lograr en conjunto. En los siguientes apartados se discuten distintos puntos que surgieron a raíz de realizar el análisis de la gobernanza de los colectivos y del actual y potencial panorama de co-gestión.

Tabla 7.2. Resultados de la encuesta sobre factores de buena gobernanza. Las cruces representan el número de veces que los actores posicionaron al factor en esa posición.

<b>FACTORES DE LA BUENA GOBERNANZA</b>	<b>Posición ranking</b>				
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Caracterización, control y evaluación de masas de agua subterránea según referencias estándares</i>	Xxxxxx				
	xx				
<i>Red de control piezométrico y de calidad con suficientes recursos</i>		x			
<i>Modelos numéricos de gestión</i>				x	
<i>Transparencia en cuanto a la información sobre la dinámica del acuífero, información accesible a los usuarios</i>		x			x
<i>Mecanismos para intercambio de información, disminuyendo asimetrías de información</i>		xx			x
<i>Acceso a agua acorde con permisos y derechos, inventariados</i>	Xxx			xx	
<i>Eficiencia: uso de agua destinado a usos productivos y con alto nivel de tecnología</i>		x	X		
<i>Sanciones por operaciones ilegales</i>			Xx	x	x
<i>Gravámenes en la generación o descarga de potenciales contaminantes</i>					
<i>Relación de políticas de agua con otras políticas como alimentación, energía, comercio. Mecanismos de coordinación.</i>					
<i>Existencia de un Plan de Gestión del Acuífero</i>		x	Xx		
<i>Participación pública fomentada, a nivel de acuífero, con amplios intereses representados</i>		x		x	
<i>Rendición de cuentas: hacer público el gasto y el beneficio</i>					
<i>Capacidad de utilizar conjuntamente varias fuentes de agua, para optimizar la utilización de recursos de forma integral mediante recursos alternativos o disponibles</i>		xx	xxxx	x	xx
<i>Formación y capacitación de personal de las CUAS sobre aspectos técnicos del agua subterránea y técnicas de formulación de políticas</i>				xxx	x
<i>Nociones de sostenibilidad más allá del ratio recarga/extracción, incluyendo criterios más subjetivos como consecuencias sociales, económicas y ambientales más deseables a cada contexto y al tiempo en el que el acuífero responde a las presiones</i>					x

## 7.2. Resultados de la gobernanza: estrategias colectivas de adaptación y resiliencia del sistema

La gobernanza tiene influencia en la forma de gestionar. Tal como se conceptualizaba la gobernanza en esta tesis, ésta no puede desligarse de los resultados que arroja a la hora de analizarse. Sin olvidar que gobernanza no es lo mismo que gestión, aunque muchas veces estos términos se confundan y conviene clarificarlo (ver Lautze *et al.* 2011 para profundizar en esto), del análisis anterior a distintas CUAS y examinando la diversidad de las CUAS existentes en España se pueden sacar las siguientes conclusiones en cuanto a su rendimiento y funciones:

**Vigilancia y control del acuífero:** Si nos fijamos en el número de CUAS que ejercen funciones de vigilancia de los niveles freáticos o control de las extracciones de los usuarios, podemos ver que son pocas las que han dado este paso, pese a ser organizaciones constituídas en el régimen público y por tanto formalmente adscritas a la administración. CUADLL, CGUAV, JCR Mancha Oriental, son ejemplos de CUAS que han logrado ejecutar un sistema de control y seguimiento de los niveles del acuífero, que puede ser utilizado para implementar otras medidas de gestión y adaptación si son necesarias. La CGUAV se comporta aquí como una CCRR tecnificada que controla los niveles de sus pozos, y también por temas económicos relacionados con el coste energético del bombeo, ya que decide de qué pozo y cuánto extraer. La CUADLL y JCRMO decidieron fortalecerse en el ámbito técnico para poder manejar información por sí mismas y no depender del Organismo de Cuenca correspondiente, optando por el camino de la cooperación. El resto de CUAS no tiene unas actividades de monitoreo y seguimiento del acuífero propias, por tanto dependen de la información que la Confederación o IGME proporcione. Muchas veces no existe información real del agua extraída, lo cual constituye un reto ya que es información que se podría obtener más fácilmente con la colaboración de los usuarios.

**Control de extracciones:** La CGUAV gestiona los pozos directamente, lo cual facilita que hagan control de que los usuarios o CCRR no utilicen más de lo que estipulan sus derechos, al funcionar como una comunidad donde los pozos son de titularidad colectiva. En el resto de casos donde sí se realizan controles de extracciones, los pozos no los gestiona directamente la comunidad. La mayor parte de las CUAS no realizan esta labor. Esto se explica en parte por que aun hay muchos derechos que no establecen un límite de extracciones claro, sólo las horas que el usuario esté dispuesto a pagar en su CCRR.

**Sanciones por incumplimiento:** en un primer término son las CCRR las que se encargan de sancionar a sus usuarios por incumplimiento de normas. Las Comunidades de Usuarios (Comunidad General o Junta Central) cuentan con la potestad de sancionar y con un Jurado donde también se solucionan conflictos. Sin embargo se demostró en el trabajo de campo que no se pone en práctica con asiduidad. Un factor importante para poder controlar las extracciones y sancionar, es el método para medir el agua empleada. Con métodos directos como contadores es más sencillo que la CCRR o CUAS realice esta tarea, pero no siempre existen medidores y estos se pueden manipular fácilmente. También existen métodos indirectos como el cálculo teórico de necesidades hídricas de los cultivos o la teledetección. Las Comisarías de aguas son las que realizan esta labor de policía y sanción, que en pocos casos es compartida con los usuarios.

**Eficiencia en el uso del agua:** este es un indicador de funciones que no es necesariamente dependiente del usuario. Existen casos donde la agricultura es (o era) económicamente más rentable como la zona de Campo de Dalías o la Loma de Úbeda, donde los usuarios han realizado inversiones para mejorar la productividad del agua. Sin embargo en muchas otras zonas es el Estado el que está financiando la modernización del regadío. Por tanto, habría que tener cuidado al evaluar este criterio, ya que la eficiencia se puede deber a inversiones externas, no tanto a la iniciativa propia.

**Regulación de derechos:** quizá esta pueda ser una de las acciones más significativas que pueden desempeñar las CUAS. En España no todos los usuarios tuvieron la misma capacidad de reacción ante la Ley de Aguas de 1985. En realidad muchas CUAS están actuando como asesores jurídicos en este aspecto, tramitando solicitudes de concesiones, o reivindicándolos como la Asociación de Castellón o la valenciana.

Sin embargo el análisis de la gobernanza debe ir más allá. ¿Cómo impacta la gestión de las CUAS en la gobernanza y conservación de la masa de agua subterránea? Vamos a tratar de analizar y responder esta pregunta. Como se ve en la tabla 7.3. a veces las concesiones superan el total de extracciones permitidas, y el uso de agua también sobrepasa a la cantidad de agua concesionada. Para regular esto habría que ver caso por caso los balances de agua, y flexibilizar de alguna forma el uso legal. El avance en el conocimiento del comportamiento de las masas de agua subterránea permite controlar mucho mejor la dinámica de estos sistemas, y su conexión con otros ecosistemas que puedan verse afectados por la explotación intensiva o la calidad del agua. Este conocimiento, en constante evolución, permite tomar decisiones mucho más realistas y flexibles. De nuevo, para generar este conocimiento es necesaria la colaboración entre actores locales asociados, autoridades del agua, y técnicos.

Tabla 7.3. Brecha entre recursos consumidos y asignados en distintas masas y regiones

UNIDAD DE GESTIÓN	RECURSOS DISPONIBLES (hm <sup>3</sup> /año)	DEMANDA ACTUAL (hm <sup>3</sup> /año)	VOLUMEN EN DERECHOS Y EN TRÁMITE (hm <sup>3</sup> /año)
<b>Alto Guadiana</b>	275 <sup>1</sup>	601	990
<b>Cuenca del río Adra y acuífero Campo de Dalías (DHCMA)</b>	151,11	223,74	126,33
<b>Total DHCMA (Cuencas internas Andaluzas)</b>	1078,6	1367,94	840,41
<b>CH Segura</b>	1785	1901	
<b>Vinalopó-Alacantí (CHJ)</b>	69,3	123,6	191,5
<b>Total CH Júcar<sup>2</sup></b>	3843	3593,85	
<b>Total CH Duero</b>	12385,1	4367,86	
<b>Total CH Ebro</b>		8366,04	

<sup>1</sup>fuelle: Martínez-Cortina *et al.*, 2011 <sup>2</sup>fuelle: Ferrer, 2011. Resto de fuentes: Planes Hidrológicos de cada Demarcación

Una ventaja que encuentran los usuarios para asociarse son las economías de escala, ya sea para mejorar aprovechamientos comunes haciéndolos más eficientes o tecnificados (como en el caso del Alto Vinalopó o la Comunidad General de Sierra de Gádor), el ahorro energético (como en el Poniente Almeriense, que además están impulsando a otros usuarios a llevar a cabo la misma iniciativa) o incluso llegar a la sustitución de pozos individuales por colectivos (Huertas, 2011).

Otra acción que se ha emprendido colectivamente consiste en la diversificación de las fuentes de agua con el objetivo de reducir el riesgo y así aumentar la disponibilidad del recurso subterráneo. Se trata de acudir a aguas superficiales, desalación, regeneración o recarga de acuífero con el argumento de sustituir el recurso subterráneo por otro. Por tanto ya no tiene sentido sectorizar la acción colectiva según el tipo de agua o según el tipo de derecho utilizado. Por ejemplo, en la cuenca del Júcar existen Juntas Centrales que son responsables tanto de agua superficial como subterránea, reconociendo la complementariedad en el uso de ambas fuentes, y estando regulado este hecho desde la propia Confederación, estableciendo un convenio de colaboración con la JCRMO para llevar a cabo la explotación (Garijo, 2011). Sin embargo, esta planificación del uso conjunto no se da en otras zonas de España o no ha tenido la misma importancia que en la demarcación del Júcar. En la cuenca del Duero se han llevado a cabo

experimentos con la creación de comunidades de usuarios para gestionar la recarga de acuíferos, dentro de la incertidumbre jurídica que aun existe respecto de estas aguas ya que no existe regulación específica al respecto (Huertas, 2011). En el Campo de Níjar hay comunidad de usuarios de agua desalada, y en Huércal (Almería) hay una comunidad que usa aguas regeneradas (la Comunidad las Cuatro Vegas). En estos nuevos casos, el interés común de los usuarios se centra en una infraestructura física y una inversión conjunta, lo que puede hacer que estén más dados a la cooperación y a la constitución de asociaciones de forma exitosa. Que el recurso no se vea, como es el caso del agua subterránea, dificulta la permanencia de la acción colectiva.

En el caso de los acuíferos de la costa almeriense (Campo de Dalías-Sierra de Gádor, Medio-Bajo Andarax y Campo de Níjar), con similares condiciones geográficas y climáticas y en riesgo de no alcanzar el buen estado cualitativo y cuantitativo, las acciones que han surgido para paliar este riesgo son las siguientes: primero se centraban en perforar a más profundidad para lograr agua de mejor calidad y en mayor cantidad, y al tiempo se intensificaba la actividad agraria de los invernaderos con la introducción de tecnologías más eficientes en el uso de agua. La segunda iniciativa fue la de utilizar la creación de la Junta Central de Usuarios (en el caso del poniente almeriense-Campo de Dalías) para hacer esfuerzos colectivos en obtener mejores precios de energía después de la liberalización del sector. La factura eléctrica de la energía necesaria para elevar el agua del acuífero varía en cada zona dependiendo de la profundidad y características de la bomba, pero en lugares como La Loma supone un 13% de los costes operacionales. En el Poniente Almeriense, la acción colectiva llevada a cabo para negociar las tarifas eléctricas ha supuesto un ahorro de cerca del 20% (Poveda, 2010). Y la tercera fase se centra en acceder a agua regenerada y desalada, para tener acceso a fuentes de agua suplementarias.

El uso conjunto de varias fuentes sería una solución ideal y flexible, que pudiera adaptarse a las condiciones climáticas e hidrológicas de cada zona. El problema con las fuentes de agua alternativas es su alto coste. Los usuarios no están dispuestos a pagar los altos precios de este agua o de la energía necesaria para obtenerla.

Vistas las estrategias que de forma colectiva se han llevado a cabo la resiliencia de estos sistemas socio-ecológicos es algo muy discutible. ¿Es la resiliencia de la actividad socio-económica compatible con la del funcionamiento del ecosistema? Actualmente, esto solo podría conseguirse mediante la inclusión de recursos externos al sistema. Yendo más allá, podría decirse que es el propio mercado el que acaba regulando el uso de agua debido al abandono de la actividad agraria por su escasa rentabilidad. Así como aumenta la demanda, como en el caso de la actividad del Campo de Dalías, que principalmente se dedica a la exportación de productos



hortícolas a otros países europeos, el mercado también puede hacer que los precios de los productos bajen por excesiva oferta. Esto podría hacer que se demandara menos agua

## **8. Discusión general**

---

En este apartado se discuten los resultados más relevantes de la investigación, que han sido expuestos en los capítulos anteriores, y su significado global, comparándolos a su vez con los resultados de casos similares en otras zonas de España y del mundo. Con ello, se trata de responder a la pregunta central de investigación y así de dar resultado al análisis del papel de la gestión colectiva del agua subterránea en España, siguiendo la lógica del marco de SSE y de la buena gobernanza del agua subterránea. Se analizan la emergencia y diversidad de la acción colectiva para después discutir sobre la configuración del actual sistema de gobernanza. Así, primero se analiza qué hay que tener en cuenta para evaluar la gobernanza, para después pasar a la evaluación. Por último se evalúa el resultado de la gobernanza, tanto desde el punto de vista de la sostenibilidad del recurso como de la “buena gobernanza” del proceso, para determinar la influencia de las escalas de gestión y de la toma de decisiones, y el potencial de la co-gestión junto a las autoridades del agua.

### **8.1. Emergencia y diversidad de acciones colectivas en el contexto español**

En este subapartado se va a discutir sobre la lógica de la existencia de las organizaciones de usuarios y entender su importancia como medida de gestión de masas en riesgo. Durante los últimos 40 años han emergido asociaciones de usuarios de aguas subterráneas a distintas escalas de gestión y organización, en un contexto donde el asociacionismo en materia de aguas superficiales existe desde hace cientos de años (Ramos y Merino, 1999). Por esta tradición de aguas superficiales muchas veces la normativa ha estado detrás de las iniciativas de los usuarios de aguas subterráneas. En esta tesis se ha puesto de manifiesto esta “revolución silenciosa” en España, donde el regulador ha ido siguiendo las iniciativas de los usuarios, como en el caso de la Loma de Úbeda en la demarcación del Guadalquivir, donde la administración elaboró unas regulaciones que poco se adaptaban a la realidad existente y era complicado que se cumplieran sin un margen de flexibilidad o de adaptación (ver capítulo 5).

Las acciones colectivas han emergido en un amplio y diverso espectro. Esta diversidad se manifiesta tanto en el tipo de derechos como en las formas jurídicas que tienen los usuarios de asociarse, pero ¿tiene esto algún tipo de relevancia? En principio tanto la Ley de Aguas como la

Directiva Marco (DMA) afectan a todos los titulares de derecho por igual, ya sean estos del registro o catálogo, individuales o colectivos. Sin embargo, existe diversidad en cuanto a la forma jurídica para asociarse así como en el objetivo de la asociación. La acción colectiva no es trivial, hay una serie de factores que propician la aparición y establecimiento de organizaciones colectivas. Entre estos factores de emergencia se han distinguido dos vertientes: unos centrados en la severidad del problema (o la percepción de la severidad) y otros centrados en la legitimidad de los usuarios frente a la administración del agua.

La severidad del problema incentiva a que espontáneamente se formen organizaciones. Generalmente el contexto en el cual emergen las asociaciones es la percepción de un interés común debido por un lado a la escasez de agua y por otro a un conflicto con la autoridad del agua por la regulación de los derechos de agua. En épocas de crisis o de sequías es cuando han surgido más CUAS de forma espontánea. En la cuenca del Duero, por ejemplo, la falta de percepción de un problema de sobreexplotación ha dificultado la constitución de CUAS (Huertas, 2011). Las Declaraciones de sobreexplotación han generado un ambiente de conflicto más que de cooperación entre usuarios y administración, y el proceso paralelo de definición de derechos ha llevado a situaciones ambiguas, haciendo difícil llegar a acuerdos sobre la cantidad de agua que podría ser extraída con nuevas regulaciones y restricciones. Los usuarios en la mayoría de ocasiones se han unido para defender sus derechos y hacer presión y “lobby” para evitar las restricciones en el uso de agua. Aunque se vea un problema común en el uso intensivo del agua subterránea, la actitud de los usuarios es de confrontación ante las restricciones que conlleva la Declaración de Sobreexplotación, a pesar de que la sobreexplotación sea consecuencia directa del uso intensivo que se le ha venido dando al acuífero por parte de los usuarios, muchas veces acompañado de afección a otros ecosistemas como ríos o humedales. Sin embargo, en casos como el almeriense Campo de Dalías, los usuarios también vieron una oportunidad en la Declaración ya que se iba a dificultar la entrada de más usuarios al sistema, lo que beneficia a los que ya están explotando el acuífero. Con la entrada en vigor de la DMA, este panorama ha cambiado, y ahora las masas catalogadas como en riesgo de no alcanzar el buen estado, tanto cualitativo como cuantitativo o ambos, deben de someterse a la implementación de un programa de medidas en los que suele incluirse la creación de CUMAS.

El segundo grupo de factores identificados en este estudio se centra en la capacidad de los usuarios de asegurar la legitimidad frente a las autoridades y así también asegurarse los derechos de agua. Tal sería el caso de la Asociación de Usuarios del acuífero carbonatado de la Loma de Úbeda, que nace de la lucha de los usuarios por tener legitimidad frente a la administración, y que ha centrado sus esfuerzos en lograr el reconocimiento de los derechos de extracción de agua para sus miembros. La necesidad de conseguir seguridad de derechos de

agua o concesiones hacen que cristalicen las instituciones y las dinámicas de poder entre los actores.

La acción colectiva ha evolucionado, hasta dar aparición a organizaciones que gestionan otros tipos de recursos como el agua desalada o regenerada. Esto surge por la necesidad de sustituir bombeos allí donde la cantidad y calidad del agua subterránea ya no hace viable su extracción sostenible. Aquí hay que distinguir dos cosas, que funcione la forma colectiva de gestionar estos recursos alternativos, y el fin mismo del uso de estos recursos: ¿contribuyen a la conservación de cantidad y calidad del recurso principal que es el agua subterránea?

No parece que la obligación de restringir el uso de agua haya sido efectiva como medida para gestionar el agua. Como se veía en capítulos anteriores, de los 77 acuíferos que en su día fueron catalogados como sobreexplotados legalmente, sólo 16 recibieron la Declaración de Sobreexplotación (temporal o definitiva), y en 5 de esos 16 se establecieron Comunidades de Usuarios y la subsiguiente elaboración de planes anuales de Ordenación de las extracciones en 2 de ellos.

Así, los actores involucrados en la acción colectiva en torno a la gestión y uso del agua subterránea, tienen diferentes intereses y en cada caso problemáticas concretas y particulares con respecto al recurso, algo específico en cada zona. Sin embargo existen puntos en común entre las diferentes organizaciones colectivas existentes, como pueden ser la reclamación frente a normas impuestas derivadas de la sobreexplotación (y no directamente la percepción de un problema común de insostenibilidad del recurso). Esto debería ser tenido en cuenta por las autoridades del agua a la hora de querer hacer operativa la creación de CUAS o CUMAS en masas en riesgo en la actual planificación hidrológica.

## **8.2. El escenario de co-gestión como fortalecimiento de la gobernanza actual**

La gobernanza es un proceso multinivel que engloba opciones de control individual, colectivo, central y modalidades de co-gestión que existen para que se pueda alcanzar la “buena” gobernanza del agua subterránea. A continuación se analiza cómo las responsabilidades se reparten tanto en la teoría como en la práctica, ante la diversidad existente de gestión colectiva, es decir, cómo se ejerce la gobernanza del agua en cada escala y transversalmente.

En España, las responsabilidades en materia de regulación de aguas, incluyendo las subterráneas, recaen sobre las Confederaciones Hidrográficas que son el organismo de cuenca competente. Los órganos de gobierno donde se realiza la participación de los interesados son las Juntas de Gobierno y las Juntas de Explotación. Sin embargo, como hemos visto anteriormente,

cabe la posibilidad de que las CUAS sean reconocidas como administración del agua y compartan funciones o les sean delegadas por el organismo de cuenca. Bajo esta lógica, y siguiendo el paradigma de la Directiva Marco del Agua, las CUAS pasan a ser co-responsables del buen estado de las masas de agua y de los ecosistemas asociados. El objetivo de las CUAS por tanto sería también solucionar el problema de que la masa se encuentre en riesgo de no alcanzar el buen estado. Sus funciones serían entonces (Huertas, 2011; Díaz Mora, 2014):

- a) Las normales de otras CCRR y CUAS definidas por el artículo 83 del TRLA y artículos 209 a 212 del RDPH.
- b) Representar a los usuarios en la redacción de programa de actuación o planes de explotación, y en general ser interlocutor ante la administración.
- c) Participación en Convenios según lo establecido en la legislación. Entre las materias a convenir: transferencia de información entre Organismos de Cuenca y CUA, sobre el censo de usuarios y características, sobre cambios de titularidad, uso, etc.
- d) Participación de CUAS en el control de caudales mediante el control de caudalímetros, precintado y lectura de éstos, medida de niveles piezométricos y calidad, informes anuales sobre diferentes usos y evolución de la masa, vigilancia sobre usos ilegales.

Sin embargo, esta visión de las CUMAS como responsables de la gestión no es compartida ni por las administraciones ni por los propios usuarios en muchos casos. La redacción de los programas de actuación, antiguos Planes de Ordenación, es un proceso lento en el que no ha existido demasiada colaboración entre administración y usuarios. En los casos de consulta, ha habido conflicto y ha sido difícil llegar a acuerdos. Las reglas sobre uso de agua vienen determinadas por cómo se hayan establecido los derechos de uso, en los casos donde se usa el agua de forma reglamentada. Esto, que puede resultar una obviedad, no deja de ser un factor determinante a la hora de poder ejercer un control sobre la conservación del recurso; no se puede limitar o controlar un uso que legalmente no existe por los medios legales ordinarios. Las CUAS que abarcan mayor escala, o Comunidad de Masa de Agua, no tienen la potestad de monitorear y sancionar por que no controlan los derechos, y esa potestad la sigue teniendo la Administración. Las CUAS precisamente se crearon para defender los intereses de los usuarios, que son principalmente y desde su óptica los de defender sus derechos y no ceder ante las limitaciones a extracciones que se les pueda imponer desde la administración. Si bien la administración controla los derechos de agua mediante el programa ALBERCA, son los usuarios los que pueden manejar esta información de primera mano, ya que tienen más facilidad de saber qué está pasando con el uso del agua. Las entidades reguladoras son conocedoras de esta realidad pero resulta complicado encontrar una solución desde el nivel de gobierno de una

cuenca. Esto es síntoma de que es necesario un cambio de paradigma en la gestión, haciendo más partícipes a los usuarios para tener más información sobre extracciones y poder flexibilizar los derechos asignados, y sobre todo partir del consenso para la gestión.

La variedad de circunstancias bajo las cuales operan las asociaciones, su capacidad de aunar a miles de usuarios independientes y a veces gestionar grandes y complejos sistemas acuíferos, o el modo en que algunos grupos están trabajando en cooperación con las autoridades para establecer regímenes de gestión sostenibles, son avances importantes y un ejemplo del potencial del modelo de co-gestión. El nivel de descentralización de la Administración a los usuarios depende del contexto. Sin embargo, la experiencia y la evidencia empírica demuestran aspectos de la gestión colectiva que pueden incrementar las posibilidades de éxito de este modelo. En el Cuadro 8.1 se resumen algunos de los factores que hacen más probable una cooperación más robusta. Igualmente es esencial considerar los aspectos más problemáticos de la gestión colectiva para reconocer y mostrar cautela sobre posibles consecuencias no intencionadas como la “captura” por élites locales o sindicatos, la desigualdad de poder entre diferentes usuarios, o la ausencia de implementación de regímenes sancionadores internos, etc.

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Representación de todos los usuarios, incluyendo a los pequeños agricultores, usuarios urbanos y el medioambiente, equilibrando la sobre-representación de grandes terratenientes y agronegocio</li> <li>➤ “Solvencia” legal o legitimidad en términos de responsabilidad</li> <li>➤ “Solvencia” legal o legitimidad en la toma de decisiones</li> <li>➤ Existencia de Planes de Gestión de Acuíferos o equivalentes</li> <li>➤ Régimen de cumplimiento apropiado y justo y sistema disciplinario operativo</li> <li>➤ Modelo de co-gestión más que de consulta</li> <li>➤ Estructura organizacional (liderazgo y responsabilidades)</li> <li>➤ Mecanismo transparente en decisión</li> <li>➤ Información y servicios educativos a usuarios y al público general</li> <li>➤ Roles claramente definidos en las actividades</li> <li>➤ Acceso a tecnología y a métodos de monitoreo</li> <li>➤ Apoyo técnico y procesos de evaluación como procedimientos técnico y administrativos</li> <li>➤ Formación en gestión administrativa participativa</li> </ul> |
|--|

**Cuadro 8.1. Factores a considerar para crear una Asociación de Usuarios de Aguas subterráneas o CUMAS a nivel de masa de agua subterránea (modificado de López-Gunn y Rica, 2012).**

Aunque muchas veces se diga que dejar la responsabilidad de controlar el uso del agua a los propios usuarios es como “dejar que el zorro cuide las gallinas”, lo cierto es que con ayuda tanto técnica como económica, las CUAS podrían llevar a cabo esta función como está ocurriendo en las CUAS catalanas y como ocurre ya al nivel de comunidad de regantes o usuarios de primer

orden. No se trataría tanto de gobernar el recurso, si no de gobernarse a sí mismos para usar el recurso dentro de los límites establecidos a otras escalas.

Los sistemas de gobernanza policéntricos ya existen y se han estudiado en diversas zonas (Blomquist, 1992; Ostrom, 2010). Con una gobernanza en varios niveles, los niveles locales pueden beneficiarse de los recursos tanto financieros como técnicos que niveles más amplios puedan movilizar, y de su propia capacidad de gestionar el recurso o bien común. Los sistemas policéntricos se caracterizan por tener múltiples unidades de gobierno a distintas escalas, y en cada escala se toman decisiones de forma más o menos independiente de las demás. Estos sistemas tienen la ventaja de utilizar el conocimiento local, a la vez que las mayores escalas permiten solucionar problemas asociados a no-cooperadores, inequidades, y aportar mayor inversión en conocimiento científico e innovación (Ostrom, 2010 p552). Además en las relaciones entre usuarios y administración, las llamadas “organizaciones puente” o “*bridging organizations*” tienen un papel fundamental, ya que tienen poder, voz y contactos con la autoridad del agua. Estas organizaciones en España tomarían la forma de la Asociación de Usuarios de Aguas Subterráneas (AEUAS) y sindicatos agrarios como la Federación Nacional de Comunidades de Regantes (FENACORE). Este canal comunicativo permite un acercamiento hacia la co-gestión del recurso. Por un lado permiten el intercambio de información científica-técnica con conocimiento local, y por otro enlazan instituciones locales con entes gubernamentales. Permiten acercamiento mutuo entre actores, crean red de contactos, lo que puede facilitar la resolución de conflictos y la producción conjunta de conocimiento y resultados.

Tras la DMA se han abierto procesos participativos para la elaboración de planes y la constitución de CUMAS, como ocurre en las cuencas andaluzas en el caso del Medio-Bajo Andarax. ¿Es este un camino a la co-gestión? La responsabilidad no puede caer sólo en manos de los usuarios, y tampoco sólo en manos de la administración, se ha visto que ambos caminos no llevan a la solución del problema de la tragedia de los comunes (Ostrom, 2010), y el caso español no es una excepción a esto. Por tanto fomentar la co-gestión, y dada la actual coyuntura de movimientos sociales y participación ciudadana que ha crecido tras la crisis económica, parece lo más lógico aunque no siempre es lo más sencillo o barato en el corto plazo. Por otro lado las redes sociales y la telefonía móvil, ayudan a hacer realidad esta posibilidad, al facilitar la comunicación y la participación ciudadana.

A diferencia de otras regiones, en España existen reguladores del recurso hídrico, cualquiera que sea su origen, y a la hora de analizar la gestión colectiva y gobernanza del recurso a nivel local, hay que tener en cuenta la existencia de un regulador “externo” al sistema, que engloba todos los intereses a nivel de cuenca.

Para que se materialice la co-gestión, primero las CUMAS deben estar reconocidas por la administración y eso no ocurre con todas las organizaciones existentes ni con todas ellas se han firmado convenios de algún tipo. La legitimidad que las CUMAS puedan tener ante la administración es fundamental para sustentar la coordinación entre diferentes actores e instituciones oficiales. Esto está dentro de los principios de efectividad que la OECD considera necesarios para llevar a cabo una buena gobernanza del agua (OECD, 2015). Sin esta legitimidad, la razón de ser de las CUAS será la de reivindicar este derecho, y en muchos casos, reivindicar también los derechos de agua, siendo el espacio entre usuarios y administración más de confrontación que de colaboración para que se desarrolle la gobernanza del agua con normalidad. Otra cuestión es la legitimidad interna o representatividad de las CUAS. Las CUAS no representan a todos los usuarios porque no todos están asociados a ellas. Existe “*free-riding*” y falta de cultura asociativa. Tenemos por ejemplo el caso del Campo de Dalías, donde los usuarios están divididos entre dos asociaciones, ambas legitimadas por el organismo de cuenca, dependiente de la Junta de Andalucía. También se da el caso contrario en la Loma de Úbeda, donde las asociaciones no tienen legitimidad oficial ante la Confederación del Guadalquivir. Hemos visto que el poder político va a influir en que la acción colectiva se institucionalice en organizaciones comunitarias o no. Esta politización de la gestión y gobernanza del agua es algo inherente a ella y que no se puede eliminar (Mollinga, 2008). Sin embargo es clave saber gestionarlo mediante herramientas como el reparto de responsabilidades a diferentes escalas.

### **8.3. Influencia de la escala en la tragedia de los comunes. ¿Funciona la acción colectiva?**

Existen al menos 19 CUAS en España, sin embargo no todas actúan de la misma manera ni tienen la misma naturaleza. No sólo se usa agua subterránea, hay diversidad de situaciones tal como se ha visto en este estudio, existe una tendencia hacia el uso conjunto para disminuir el riesgo de la dependencia de una sola fuente. Tiene que existir normativa y capacidad de actuación adaptable a cada situación, en un esfuerzo de los actores implicados de practicar una buena gobernanza. Actualmente hay más de 293 masas de agua subterránea en riesgo, y parece que en los Programas de actuaciones de los planes hidrológicos una de las medidas recurrentes es la creación de CUAS ¿pero realmente se tiene claro qué objetivo deben cumplir? Es importante preguntarse qué es lo que pueden o quieren conseguir las organizaciones comunitarias, y las debilidades, retos y oportunidades a las que se enfrentan las ya existentes CUAS en España. En el Cuadro 8.2 se recogen algunas de las ideas que en este aspecto remarcaban los asistentes al seminario sobre gestión colectiva organizado por el Observatorio del Agua en marzo de 2011.



**Cuadro 8.2. Retos a los que se enfrenta y oportunidades con las que cuenta la actual acción colectiva en torno a las aguas subterráneas en España. Fuente: PSHAN, 2011.**

RETOS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unificar varias comunidades en una comunidad general que gestione la parte más burocrática de las funciones</li> <li>• Encontrar la dimensión adecuada de gestión administrativa y técnica, para tener mejor contacto con el usuario</li> <li>• Atribuir funciones de gestión y control a las CUAS, darlas más representatividad en la Administración</li> <li>• Unificar aguas públicas y privadas en organizaciones</li> <li>• Abaratar la energía</li> <li>• Instalación de contadores y realización de lecturas para tener más conocimiento de la realidad</li> <li>• Autogestión de las CUAS. Agrupación de servicios comunes</li> <li>• Tratamiento de las implicaciones ambientales de la gestión de las aguas subterráneas</li> <li>• Disparidad de recursos públicos en las distintas zonas de regadío con aguas subterráneas</li> <li>• Incorporar presupuesto en Planes Hidrológicos para apoyar la constitución y mantenimiento de las CUAS</li> <li>• Tecnificar/gestionar mejor la economía (la energía, el mantenimiento de instalaciones) de las infraestructuras de regadío</li> <li>• Implicación de usuarios en gestión, apoyando a la administración, p.e. en las redes de control</li> <li>• Superar condicionantes políticos, abandonar personalismos</li> <li>• Desarrollar el criterio de racionalidad teniendo en cuenta todos los costes, incluidos los ambientales.</li> <li>• Sensibilización a los usuarios con el ciclo del agua</li> <li>• Actualizar conocimientos sobre recargas y extracciones</li> <li>• Falta de visión de conjunto (social, económico y medioambiental)</li> <li>• Identidad territorial “anti” gestión colectiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacios para conocer otras realidades y gestores, para el intercambio de experiencias</li> <li>• Realizar contactos para reducir costes, aprovechando sinergias, p.e. contratación de suministros eléctricos, insumos...</li> <li>• Tecnificar y formar a los gestores de las CUAS para fortalecerlas</li> <li>• Gestionar conjuntamente agua superficial y subterránea</li> <li>• Mejorar la eficiencia de riego y uso</li> <li>• Sostenibilidad y Rentabilidad</li> <li>• Fomentar sinergias entre CUAS, p.e. en el tema de la energía</li> <li>• Posibilidades de ahorro de costes en asuntos energéticos</li> <li>• Invertir en esfuerzos en divulgación sobre las ventajas de la gestión colectiva, que también es un reto</li> <li>• Algunas ventajas de la gestión colectiva: reducción de costes, incremento representación</li> <li>• Importancia de la educación, divulgación, formación, empezando por la de los propios gestores públicos y las CUAS</li> <li>• Puesta en común de las distintas experiencias</li> <li>• Inversiones de la administración en control y Convenios con las CUAS</li> <li>• La Unión como instrumento de poder</li> <li>• Compartir conocimientos en estos foros te permite conocer problemáticas similares a las propias</li> </ul>

Las CUAS o CUMAS funcionan como paraguas de otras organizaciones o usuarios que no están reconocidos por la administración debido al origen de sus derechos. Así los titulares de derechos privados estarían amparados por los mismos “privilegios” que los titulares de

concesiones, pero a la escala de la CUA, o para el interés general de la masa de agua o de varias masas. Tal es el caso de la Asociación de Pozos de la Comunidad Valenciana y la Comunidad General de Usuarios del Alto Vinalopó en Alicante. Sin embargo estas dos organizaciones tienen objetivos y funciones bien diferenciadas. La primera, que engloba a más de 900 usuarios, entidades de riego y particulares de masas de agua subterránea de las tres provincias valencianas, es una entidad privada jurídicamente que tiene un carácter más defensor y asesor del regante, vinculado al sindicato agrario AVA-ASAJA. La segunda comenzó siendo una asociación privada de entidades abastecidas con pozos del IRYDA en la comarca, actualmente convertida en corporación de derecho público que, además de asesorar y defender los intereses de sus socios (entidades de riego, particulares y ayuntamientos), gestiona 22 pozos en la comarca del Alto Vinalopó en 4 masas (Jumilla-Villena, Sierra Salinas, Villena-Benejama, Peñarrubia).

Se ha visto una evolución tanto por parte de usuarios como de administraciones, y en ello también han tenido que ver las organizaciones puente. El hecho de estar en contacto ha permitido que los usuarios intercambien experiencias y vayan aprendiendo unos de otros y motivándose mutuamente para tomar iniciativa de formarse como comunidad, como en el caso de la Sierra de Altomira o en las cuencas internas de Cataluña, con la pionera CUADLL dando ejemplo a otras CUAS catalanas como CUACSA y Cubeta de Abrera.

La cuestión que analizamos aquí, y que se discutía en el capítulo sobre la Loma de Úbeda en Jaén, es si los usuarios actúan colectivamente para resolver el problema del recurso común o si se mueven motivados por otras razones no relacionadas con la conservación del recurso, pero que indirectamente también afectan a ésta. En la Tabla 8.1 se comparan las motivaciones y resultados con respecto a la gestión del recurso común de las distintas escalas de acción colectiva que se dan. Se puede resumir que en el caso de la Loma de Úbeda, al igual que en la mayoría de casos en España, no se está dando una gestión colectiva para gestionar del recurso común que sería la masa de agua subterránea. Sí existe acción colectiva a otros niveles y para otros objetivos relacionados, como son la obtención de derechos de agua, generación de conocimiento sobre uso y dinámica del acuífero, y normas locales para distribución de agua entre miembros de una misma comunidad de regantes. Cuando el agua entra en la red de distribución, hay quien considera que ya perdió su naturaleza de recurso común y más bien se puede catalogar como bien privado (National Research Council, 2002), al ser alta la exclusión de usuarios al sistema. Sin embargo esto sólo ocurre en la escala en la que las CUAS comparten infraestructura, comunidades de regantes o entidades prestadoras de servicio.

Frente a los casos como el de Jaén, donde no existe la iniciativa colectiva de gestionar el recurso común, se tiene el caso del acuífero del Delta del Llobregat en Cataluña, donde los usuarios sí

han logrado establecer normas colectivas para usar el acuífero a través de la CUADLL y sí se tienen una visión de problema común (Planas, 2011). Puede que el tamaño influya en la capacidad de auto-regularse de los usuarios (Ostrom, 1990; López-Gunn y Martínez Cortina; 2006; Shah, 2007), y allí donde los acuíferos son más extensos sea más difícil establecer una comunidad integradora y funcional, y así en zonas como la estudiada catalana el relativo pequeño tamaño de las masas de agua sea una ventaja a la hora de facilitar la comunicación entre usuarios.

**Tabla 8.1. Niveles de acción colectiva en el caso de la Loma de Úbeda**

	Comunidades de regantes (pozo compartido)	Asociación / UPA	Acción colectiva para gestionar el bien común
Origen	Observado Inversión común en un pozo.	Observado Gente usando el mismo acuífero amenazada por una posible acción de la administración contra el uso ilegal de agua subterránea.	No observado: teoría Percepción del problema del bien común: “mis acciones impactan a otros usuarios y a todos en globalidad”.
Objetivo principal	Mitigar el coste de acceso al agua y establecer normas para a distribución.	Regularizar las extracciones ilegales, obtención de derechos	Gestionar el problema “común”.
Escala	Las hectáreas en las que se aplica el agua que el pozo común “produce”	Potencialmente el acuífero. Los grupos son competidores ya que los intereses políticos son mayores que los intereses de conservación.	Acuífero
Categoría del bien	Bien privado al ser bombeado.	El agua subterránea no se considera un bien común, si no un recurso del que apropiarse.	Bien común
Normas, instituciones	Repartición y conservación del agua extraída.	Intercambio de información sobre el uso de agua.	Conjunto de normas para resolver el problema del bien común.
¿Limitación al bombeo?	El bombeo está limitado por la capacidad de la bomba y las necesidades de riego.	No es el objetivo	Necesario para evitar el problema del bien común.
¿Gestión del bien común a escala de acuífero?	La mayoría de los usuarios no actúan individualmente, sino en pequeños grupos	Mejora del conocimiento sobre la dinámica de las masas de agua.	-
¿Éxito de la acción colectiva?	Sí, los usuarios usan el agua extraída eficientemente y la comparten según sus normas internas.	No, la regulación del uso ilegal no ha sido alcanzada.	No, hay poca evidencia de acción colectiva enfocada en resolver el problema del bien común. Las normas las sigue elaborando la CHG

A la hora de encontrar soluciones a los problemas de los bienes comunes, no sólo es necesaria la discusión en el plano técnico y de disponibilidad física del recurso, también hay que tener en cuenta la dimensión política. Esto incluye la distribución de derechos y su posible redistribución, así como la responsabilidad de hacer las inversiones necesarias en los escenarios

de uso de recursos alternativos o suplementarios de agua. En el caso de Jaén se veía que la CHG estaba tomando una posición cauta ante esto por los posibles conflictos que se pudieran crear con otros usuarios de la cuenca. Además, los usuarios no son los únicos actores, hay que tener esto en cuenta y abrir los canales de participación y responsabilidad para que otros intereses queden representados.

Así, las tomas de decisiones deben adaptarse al óptimo hidrológico teniendo en cuenta que el recurso no es homogéneo y presenta ciertas dinámicas una vez que el uso intensivo se ha llevado a cabo. Hay que tener en cuenta el tipo de acuífero y su conexión con otros ecosistemas o masas de agua a la hora de establecer la escala a la que la CUMA podría tener influencia. Las “fronteras” de los sistemas acuíferos pueden variar con las extracciones, cambiando los flujos de agua de una masa a otra, por tanto hay que tener esto en cuenta en los procesos de toma de decisiones. También hay que tener en cuenta la escala a la que la gestión, la organización y los problemas suceden. Estas escalas no siempre coinciden, y la acción colectiva a nivel local, una vez que se ha visto que el problema ha sobrepasado la escala, no será suficiente para solucionar el problema aunque sí será necesaria. Tal como discutíamos más arriba, el tamaño de la masa de agua también puede ser un factor limitante para que funcionen ciertas escalas de acción colectiva. Para encontrar una solución al problema se necesitará tomar en cuenta variables que escapen del alcance de las organizaciones colectivas. Por tanto, un reto y oportunidad para la resiliencia de los sistemas sociales y ecológicos es el de encontrar diseños institucionales (ausentes en los casos estudiados), que puedan subir de nivel las barreras que encuentran las actuales instituciones de toma de decisiones colectivas y los espacios para la resolución de conflictos, siguiendo una filosofía de gobernanza multinivel (Armitage, 2008; Heikkila *et al.*, 2011). Para que esto pudiera darse sería necesaria la cooperación con la Autoridad del agua, siguiendo un modelo de co-gestión que pueda ofrecer mejores resultados para por ejemplo redistribuir pozos de acuerdo a criterios hidrogeológicos.

Un buen punto de discusión sería cómo generar una línea de base sobre el verdadero uso del recurso de manera consensuada. Hasta que esta información no esté disponible para apoyar el proceso de otorgamiento o legalización de derechos de agua, el clientelismo político es un factor determinante para entorpecer el establecimiento de normas o instituciones comunes para la gestión de los recursos, tal y como hemos visto en los casos estudiados. El rentismo es, por tanto, un incentivo negativo para la acción colectiva. Schlager (2002) argumenta que los usuarios deben decidir si involucrarse o no en un proceso de cambiar las normas que afecten a la condición del recurso. Esta decisión estará determinada por el conocimiento que tengan sobre dicho recurso y su habilidad de controlarlo. En el caso español, las Confederaciones tienen la última palabra en términos técnicos sobre la opción a seguir (recarga de acuíferos, trasvases...). También tienen la última palabra en cuanto a distribución de agua y repartición de derechos y

tienen legitimidad legal para decidir sobre la gestión y uso sostenible del recurso, teniendo en cuenta la integralidad de la cuenca y sus interconexiones. Sin embargo, si no se permite más espacio de decisión a otros actores, como la acción colectiva de los usuarios, distribuyendo así de forma más efectiva el poder de decisión y acción, las decisiones ejecutadas por la Autoridad del agua carecen de legitimidad y aceptación.

Esto nos acerca de nuevo al potencial que los sistemas de gobernanza policéntrica tienen para lidiar con “tragedias de los comunes” (Ostrom, 2005 p. 283). Los mayores retos actuales para la acción colectiva, la co-gestión o incluso la gobernanza policéntrica de los casos que estudiamos, son cómo atajar la realidad de la politización del agua y el rentismo. Esta amenaza podría volverse fortaleza si las políticas y las tomas de decisiones se toman en procesos deliberativos transparentes, incorporando criterios de buena gobernanza (Lautze *et al.*, 2011, GWP, 2002), aunque estos no sean universales y panaceas que seguir, si no tomándose como pautas adaptables a cada realidad (OECD, 2015). El interés político de las distintas organizaciones y actores del uso y la gestión del agua es de hecho algo inherente del sistema democrático, motivado principalmente por la distribución de derechos de agua, que tiene que ofrecer a los agricultores un nivel de seguridad básico y al mismo tiempo mantener la conservación del recurso en base a unos criterios hidrogeológicos. Los usuarios van a tomar una posición de seguridad propia antes de negociar sobre el agua con la Autoridad del agua. Sin embargo, tal como se vio en el análisis de la gobernanza, los usuarios priorizan el conocimiento de la dinámica del acuífero como medida de gobernanza, lo que indica que entienden que la gestión y regulación se base en ello y no tanto en derechos inamovibles.

En la mayoría de los casos hay un espacio de confrontación entre las CUAS y la administración. Si no se arreglan los conflictos o se establecen diálogos, difícilmente se va a poder dar una gestión más adaptada a la realidad de cada masa de agua y recursos externos. Sigue siendo responsabilidad de la administración el controlar y sancionar el uso del agua. Por ello, una alternativa sería que las administraciones flexibilicen el uso que se puede hacer en función de los nuevos conocimientos hidrológicos y el balance hídrico del año, y los usuarios establezcan sus mecanismos internos de control dentro de los límites acordados con la administración (que también va a tener en cuenta otros intereses y una visión más integral del uso del recurso en la cuenca), una vez que estos vean el recurso como un bien común y se co-responsabilicen de cumplir con objetivos de conservación, que van a beneficiar el uso del recurso a medio plazo.

## 9. Conclusiones

---

En este apartado se resumen los principales resultados de la investigación y se concluyen los puntos de discusión más importantes para dar respuesta a la pregunta de investigación. Cabe destacar que estas reflexiones están en parte basadas en la información de primera mano aportada por la metodología de investigación seguida, mediante observación e implicación directa con los actores de los que la tesis habla. Así, se realizaron distintas entrevistas y grupos de foco en varias zonas de estudio. Los resultados han sido publicados en dos artículos científicos y un capítulo de libro que forman parte del grueso de la tesis junto a otros resultados y discusiones inéditas. Aquí se agrupan las principales conclusiones de la tesis en las temáticas principales en las que se englobaban las preguntas de investigación, para dar así respuesta a las mismas.

Los resultados de la tesis también contribuyen a la discusión y literatura sobre los sistemas socio ecológicos. De esta forma fueron conceptualizados los casos de estudio, y la tesis corresponde a una aplicación de análisis institucional bajo este marco. Por tanto, esta tesis es una contribución al conocimiento y teorías sobre la gobernanza de aguas subterráneas. Entre otras cosas, explica cómo ciertos factores, además de los detallados en otras teorías insituacionales, contribuyen a la emergencia y a la cooperación en el medio-largo plazo de los actores, en especial atención a los usuarios. Estos factores son condiciones físicas como periodos de sequías o de escasez de agua, lucha común como pueda ser la legitimización de derechos de agua, y el capital social que pueden aportar organizaciones puente tales como la AEUAS y FENACORE. Igualmente, se constató que factores políticos pueden contribuir negativamente para encontrar una estrategia colectiva para gestionar y usar las masas de agua subterráneas. En esta tesis también se discuten los efectos de la diversidad institucional. Quizá la principal ventaja de la existencia de diversidad institucional es la posibilidad de adaptación a cada circunstancia contextual, tanto social, como económica y ecológica.

Hemos visto que en España, al igual que en otros países como México o India, se ha acumulado una importante experiencia en iniciativas de auto-regulación de usuarios de aguas subterráneas a diferentes niveles y escalas, sobre todo para utilizar el agua superficial pero también el agua

subterránea y más recientemente otras fuentes alternativas o uso conjunto de las mismas. Así mismo, en España también se trata de incentivar la acción colectiva mediante la creación de grupos de usuarios de agua, tal como contempla el Texto Refundido de la Ley de Aguas para el caso de acuíferos sobreexplotados y ahora los recientes Planes Hidrológicos, en sus Programas de Medidas, para las masas de agua que no cumplen el buen estado. La hipótesis para justificar esta medida es que estas instituciones colectivas aportarán mejores resultados al proceso de gobernanza en términos de una gestión más efectiva del agua subterránea y será más fácil el diálogo con las autoridades responsables de su conservación por el existente marco legal. Esto se explica por la ventaja comparativa que los usuarios puedan tener frente a las autoridades del agua por tener información relevante y ser potencialmente capaces de controlar y monitorear el uso, asumiendo que tengan incentivos para mantener el recurso en buen estado. Esto significaría que los costes podrían reducirse actuando juntos, al depender sus medios de vida y actividades económicas del agua subterránea. Pero, tras realizar esta investigación, ¿se puede afirmar que este tipo de acción colectiva haya sido efectiva? ¿Cómo puede apoyarse la efectividad de este tipo de medidas e iniciativas?

***En cuanto a la emergencia y diversidad de la acción colectiva...***

Se encontró que los siguientes factores desafían al “*status quo*” del individualismo en la gestión del agua subterránea: percepción de estrés en el sistema debido a sequía o escasez de agua; declaración de sobreexplotación; y la exigencia o necesidad de gestionar una infraestructura común, haciendo una inversión en grupo que de forma individual sería inviable. Estos factores, de alguna manera, pueden amenazar la disponibilidad del agua y por tanto al sustento de vida de los usuarios y la salud del ecosistema, y desencadenar la acción colectiva. Tal vez el mayor desencadenante de la acción colectiva y el establecimiento de CUMAS o CUAS sea la defensa de los derechos de agua, ligado al poco éxito demostrado que han tenido las iniciativas de creación de CUAS promovidas por la administración, que iban acompañadas por restricciones en el uso de agua al declarar un acuífero sobreexplotado. El proceso de Declaración de sobreexplotación no ha tenido el efecto deseado. Muchos usuarios lo tomaron como una amenaza y las CUAS han surgido a modo de reacción a lo que sentían como imposiciones de la administración, más que para cumplir con ellas. Un talón de Aquiles en potencia para la acción colectiva sigue siendo la politización de la situación, en la que compiten los intereses de ciertos grupos provocando así inequidad en la distribución de derechos de agua. En el caso de Jaén se observó la división de intereses de usuarios un mismo acuífero, coincidente con división de color político. Para que se institucionalice la acción colectiva entre un grupo de usuarios de una misma masa, es necesaria tanto la legitimidad interna entre usuarios como la legitimidad externa ante la autoridad del agua.

Por otro lado, la actual diversidad institucional, que depende en parte del contexto más local y regional, está siendo abocada a converger en lo que se llama Comunidad de Usuarios de Masas de Agua Subterránea (CUMAS), adaptándose a la implementación de la DMA en España. Esta convergencia tendrá que incluir una realidad de instituciones de acción colectiva usando múltiples fuentes de agua y buscando recursos adicionales no convencionales como el agua desalada o regenerada. Todavía hay pocas experiencias de organizaciones de usuarios de aguas subterráneas si tenemos en cuenta que aproximadamente el 40% de las masas de agua subterránea han sido recientemente definidas en estado no deseado tanto cuantitativa como cualitativamente. Las CUMAS son consideradas como medidas de control del uso del agua y su conservación en los Programas de Medidas de las masas. Sin embargo, se ha demostrado que aunque tengan potencial como instrumento colectivo, sobre todo en las masas más grandes necesitan mayor fortalecimiento institucional y técnico y los conflictos por el uso legal del agua deben ir resolviéndose en paralelo para que estas CUMAS puedan tener legitimidad tanto frente a sus usuarios como ante la administración.

***En cuanto a la escala y efectividad...***

En el caso de España, los pocos ejemplos de asociaciones de usuarios de aguas subterráneas que han resultado ser gestores efectivos del recurso, como la CUADLL en Cataluña, la JCRMO en la Mancha o la CGUAV en el Alto Vinalopó alicantino, tienen tres cosas en común. Primero, han logrado asegurarse el acceso al recurso mediante un acuerdo estable con el regulador (el Organismo de Cuenca correspondiente), que se ha formalizado tanto en derechos de agua o “pacto de caballeros”, sujeto a constante renegociación, algo clave dada la dinámica del recurso. Segundo, han aceptado mutuamente reglas sobre el acceso y uso de recursos que están aseguradas mediante un fuerte régimen sancionador donde los usuarios mismos están involucrados mediante el establecimiento de normas, multas a comportamientos incumplidores y se da apoyo por parte del regulador para tratar los casos de incumplidores reincidentes. Tercero, estas organizaciones han estado apoyadas por la Autoridad, que aporta legitimidad a sus actuaciones, así como un marco estable y predecible de gestión. Por tanto, la efectividad de la gobernanza depende tanto de las características internas de la organización colectiva como de la voluntad de cooperación y capacidad de la Autoridad de Agua correspondiente a cada masa de agua subterránea.

En esta tesis también se han analizado los problemas inherentes al agua subterránea como recurso común, la intensificación de su uso y el rango de instituciones y estrategias emergentes que han sido adoptadas así como las oportunidades que ofrece su análisis. Así, se concluye que la Declaración de sobreexplotación no ha resultado tener el éxito esperado y debería ser revisada en la actual adaptación de la Directiva Marco de Agua y procesos de planificación hidrológica.



Se ha demostrado cómo la Declaración de sobreexplotación provisional fue ignorada en las masas de agua estudiadas de la provincia de Almería, donde el uso de agua subterránea principalmente para riego se intensificó después de haberse promulgado la Declaración.

El actual “caos” del agua subterránea es en parte un problema de falta de información sobre el uso de agua en las Confederaciones Hidrográficas, lo que influye en su capacidad de controlar y gestionar. La acción colectiva es una iniciativa que emerge espontáneamente en los sistemas caóticos, tal y como hemos comprobado que se cumple en los casos estudiados. Mediante la acción colectiva la falta de información sobre el uso de agua, incluyendo los inventarios de derechos de uso, podría ser superada. Así mismo, los debates que antes se centraban en la naturaleza y características de los derechos de agua, en la ausencia de inventarios completos y definitivos y frente al problema de sobre-concesiones de derechos, ahora también deberían tener en cuenta la búsqueda de recursos adicionales. Existen problemas para establecer dónde están los límites de un sistema de aprovechamiento de recursos. Marcos regulatorios como la DMA sin embargo dan apuntes sobre los tipos de incentivos que pueden ayudar a mantener el uso de un recurso dentro de sus límites naturales, como puede ser la recuperación de costes, aunque esto es difícil de conseguir con el agua subterránea ya que en la mayoría de ocasiones la inversión del aprovechamiento es privada y el establecimiento de un cánón sería una medida muy criticada. Pese a esto, la DMA ofrece una buena oportunidad para incluir más eficacia en la gobernanza del agua poniendo como prioridad la conservación del recurso ante la demanda actual, y la implementación de procesos participativos abiertos a todos los actores de manera igualitaria, tema pendiente todavía en España (Hernández-Mora *et al.* 2010). La cuestión es si para mantener la resiliencia de un sistema, debería haber recursos hídricos adicionales, como una medida paliativa para satisfacer los niveles de demanda o si, en cambio, antes de que nuevos recursos entren en juego en un sistema será necesario cumplir ciertas condiciones como el desarrollo de un Plan de gestión de agua subterránea que refleje cómo la economía pueda gradualmente adaptarse a los actuales límites del recurso. Esto es precisamente lo contrario al concepto de “agotamiento controlado” (*managed depletion*) aplicado en algunos estados del oeste de Estados Unidos.

Los ejemplos de la reciente acción colectiva en Almería muestran cómo la introducción de nuevos recursos no convencionales es una forma efectiva de minimizar el riesgo que la escasez de agua supone para una actividad agrícola de alto valor, donde el agua es un factor de producción esencial insustituible. Sin embargo, utilizar nuevos recursos no significa necesariamente que el estado cuantitativo y cualitativo de la masa de agua subterránea mejore, ya que estos recursos adicionales no van dirigidos a sustituir captaciones, si no a suplementarlas. Por tanto, parece que los avances tecnológicos han permitido que el sistema socioeconómico siga funcionando, sea resiliente. Sin embargo esto puede ir en contra de la

---

motivación y el potencial de acción colectiva de los usuarios hacia la protección del recurso, catalizar el aprendizaje social e incentivar la adaptación al encontrarse ante límites del recurso, por tanto frenando la necesaria innovación. Esconder las señales de la vulnerabilidad del sistema debido a su uso intensivo, dificulta el aprendizaje para lograr un uso sostenible del recurso.

En los casos de Almería se vio que se han desarrollado diferentes estrategias colectivas para mantener la resiliencia del sistema. Primeramente están las acciones encaminadas a reducir el precio energético y a implantar infraestructuras que utilicen el agua más eficientemente. Segundo, la aceptación de la necesidad de realizar y acordar un plan de gestión de las extracciones. Y finalmente, el uso de recursos alternativos como agua regenerada, desalada o superficial allí donde esté disponible. Todas estas estrategias tienden a un uso más eficiente de los recursos. Sin embargo sólo las dos primeras incrementarían la resiliencia de ambos subsistemas (socioeconómico e hidrológico), por tanto contribuyendo a “ordenar el caos”. En la opción final los usuarios han optado por recurrir a recursos externos antes que auto-regularse, rompiendo la dependencia en el agua subterránea. Además, legitimando a las CUAS, da a los usuarios la posibilidad de reclamar el apoyo financiero necesario para desarrollar nuevas infraestructuras para que los recursos alternativos puedan estar disponibles, como en el caso de la Comunidad de Usuarios de aguas de la Comarca de Níjar (CUCN) con la desaladora de Carboneras. El caos del agua subterránea en los casos almerienses discutidos en esta tesis, conocidos como “la huerta de Europa” (principalmente el Campo de Dalías), pone de manifiesto que el orden del caos se encuentra a medio camino entre las soluciones que emergen localmente, y las soluciones que requieren recursos externos y subsidios, para paliar el déficit de agua entre lo demandado por los usuarios y lo disponible en el recurso. En estos casos, las soluciones colectivas no van encaminadas a solucionar el problema del bien común ya que sigue sin existir regulación efectiva.

El caso de la Loma muestra las complejas dinámicas en el proceso de reconocimiento de derechos de agua informales y de una economía informal basada en este uso. Se ha visto cómo los usuarios se han organizado a distintas escalas en un contexto donde teóricamente no hay más agua disponible para conceder, y donde de hecho el acuífero está sobreconcesionado. El proceso de legalización de derechos y legitimización de la organización es una prueba para la acción colectiva a diferentes niveles. Estos niveles muestran el potencial para una mejora y aumento de escala de la acción colectiva: un primer nivel de grupos de usuarios compartiendo sondeos, un segundo nivel de asociaciones a nivel de acuífero, y finalmente la potencial coordinación con otros usuarios de la cuenca mediada por la Confederación del Guadalquivir. Sin embargo, la imposibilidad de satisfacer a todos se ha visto confundida con la politización y captura de votos a nivel regional, con competencia entre grupos de usuarios y *lobbies* enfrentados políticamente. Esto es altamente conflictivo y sensible ya que la economía existente está muy especializada en

un modelo de producción, como es el monocultivo de olivares intensivos, y por tanto el riesgo de los actores involucrados es alto. Aun así, el potencial de replicar a otras escalas la emergente acción colectiva que se da a escala local, junto a un fortalecimiento de la colaboración entre usuarios y regulador, ofrece oportunidades para la co-gestión del uso conjunto a nivel de la masa de agua y de cuenca.

***En cuanto a la co-gestión y participación...***

Se ha comprobado que las organizaciones locales, en este caso CUMAS o similares, a veces no pueden afrontar el problema de la conservación del recurso ya que la escala a la que es necesaria la solución se encuentra más allá de la escala a la que las organizaciones son capaces de operar. Estas organizaciones no cuentan aún con la capacidad técnica e institucional que tal vez son necesarios para resolver los problemas intrínsecos de los Bienes Comunes, ni se dan las herramientas de co-gestión necesarias para que las Autoridades se apoyen en los usuarios y viceversa, y que podrían reforzar la resiliencia del sistema socio-ecológico y finalmente la economía local. Además, ciertas CUAS, como las valencianas, no tienen una masa concreta si no que son una agrupación de usuarios de la zona con intención de defender sus derechos.

Por tanto, es complejo concluir sobre la efectividad de las CUMAS como gestores sin entender la escala y severidad de los problemas de cantidad y calidad de agua en los acuíferos. No se puede dudar de la facilidad que tiene la acción colectiva para acceder a la información, controlar, y tener legitimidad de acciones, pero la administración del agua tiene más ventajas a la hora de movilizar recursos y coordinar a otros intereses y actores. Por tanto, el camino para lidiar con los problemas en cada contexto y escala es el de la co-gestión, participación y diálogo efectivo. Por otro lado, en cada lugar hay una serie de problemas más o menos severos, que podrían denominarse como “la piedra en el zapato” de cada caso, en relación a la distribución de derechos de agua principalmente, que necesitan ser identificados y tratados antes de promover la creación de cualquier colectivo de usuarios.

Se ha visto una evolución y una adaptación en la tendencia de actuar de los usuarios y de la administración. Las experiencias de éxito de unos usuarios se han extendido a otros casos, en un proceso de auto-aprendizaje pero también de aprender de otros. Los casos de la Mancha Oriental y de la CUADLL en Cataluña son ejemplos de esta tendencia, pero también nuevas organizaciones como la de Sierra de Altomira aprendieron por ejemplo de los resultados negativos de la relación que los usuarios de la Mancha Occidental mantenían con la Confederación del Guadiana, aunque surgen con propósito de defender sus derechos. En general, las Autoridades del agua han aprendido a usar incentivos positivos y negativos con los usuarios, mediante sanciones pero también mediante un gradual enfoque de colaboración y consenso con los usuarios y otros actores implicados en el uso y gestión del agua. En este

sentido, plataformas como AEUAS y FENACORE tienen un papel clave como organizaciones “puente”, contribuyendo como canales de comunicación entre distintos tipos de usuarios y las Autoridades, haciendo además de “incubadoras” y promotoras de asociaciones y comunidades de usuarios de aguas subterráneas.

El regulador externo que es la Administración del agua tiene así mismo la oportunidad de ser paraguas de la diversidad institucional existente a nivel local y regional, reconocer e impulsar las diferentes iniciativas que reflejan cada realidad local.

### **9.1. Futuras líneas de investigación**

En los apartados anteriores se discutía y concluía sobre los resultados y reflexiones obtenidas tras la realización de la tesis. Sin embargo, algunos puntos no han sido tratados con toda la profundidad necesaria y otros han ido surgiendo tras haber diseñado la investigación. Es por ello que ahora se enumeran algunos de los ámbitos que sería interesante investigar y que complementarían a los resultados de esta tesis:

- Se realizó un análisis de la gobernanza piloto, aunque participativo, pero se sugiere que se realicen metodologías de “investigación-acción” en este sentido, realizando hojas de ruta de forma participativa con los actores sobre la implementación de la gobernanza para facilitar la consecuente gestión.
- En este mismo sentido sería interesante profundizar más en técnicas participativas para involucrar a los actores en la toma de decisiones
- Estudiar la diversidad organizacional desde el punto de vista de su capacidad de lidiar con las perturbaciones del sistema, con los factores que pongan en riesgo el funcionamiento o lo hagan vulnerable. Tener en cuenta qué sistemas son más robustos desde la óptica social, económica y ecológica
- Explorar en mayor detalle las razones que explican la forma asociativa, así como su interacción con otros elementos del sistema socio-ecológico, tales como el tipo de acuífero o los usos del suelo (sistemas agrarios, cultivos, industria, uso doméstico...) y cómo estos han venido motivados por la política agraria y otros aspectos climáticos, tecnológicos e insituacionales (como régimen de tenencia de tierras, experiencias colectivas previas, etc.)
- Explorar en mayor medida mecanismos de aprendizaje social, y cómo estos pueden contribuir a mantener la acción colectiva en el largo plazo de manera efectiva.
- Se ha utilizado el marco de análisis institucional de los sistemas socioecológicos; sin embargo este marco no tiene en cuenta las dinámicas de poder a diferentes escalas o la

politización de las situaciones. Explorar más este aspecto y complementar este marco de análisis sería interesante.

---

## 10. Bibliografía

---

- Aarnoudse, E., Bluemling, B., Wester, P., y Qu, W. (2012). The role of collective groundwater institutions in the implementation of direct groundwater regulation measures in Minqin County, China, *Hydrogeology Journal*, 20 (7) ,p 1213-1221.
- Agrawal, A. (2003). Sustainable Governance of Common-Pool Resources: Context, Methods, and Politics. *Annual Review of Anthropology*, 32(1), p.243-262.
- Anderies, J. M., Janssen, M. A., y Ostrom, E. (2004). A Framework to Analyze the Robustness of Social-ecological Systems from an Institutional Perspective. *Ecology And Society*, 9(1):18.
- Armitage, D. (2008). Governance and the commons in a multi-level world. *International Journal of the Commons*, 2(1), 7–32.
- Arqued, V. (2014). *Las aguas subterráneas en la planificación hidrológica*. Ponencia presentada en el II Congreso Ibérico de las Aguas Subterráneas, Asociación Internacional de Hidrogeólogos, Valencia.
- Berkes, F., Colding, J. y C. Folke. (2003). *Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Berkes, F. (2004). Rethinking Community-Based Conservation. *Conservation Biology*, 18(3), p. 621-630.
- Berkes, F. (2009). Evolution of co-management: Role of knowledge generation, bridging organizations and social learning. *Journal of Environmental Management* 90 (2009) p. 1692–1702
- Blomquist, W. (1992). *Dividing the waters: Governing groundwater in Southern California*. San Francisco, CA: Institute for Contemporary Studies Press.
- Carpenter, S., Walker, B., Anderies, J. M., y Abel, N. (2014). From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What?. *Ecosystems*, 4(8), p. 765–781.
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (CHG), (2012). *Recursos de la MAS 05.23 Úbeda. Propuesta del Plan hidrológico de la cuenca del Guadalquivir*. Documento para

la consulta pública.

- Christakis, N.A. y Fowler, J.H. (2009). *Connected: The Surprising Power of Our Social Networks and How They Shape Our Lives*, Little, Brown and Company.
- Cifuentes, V. (2012). *Experiencias de los usuarios en el uso conjunto del agua*, ponencia presentada en Jornadas de AEUAS, 21 Junio 2012, Úbeda, España.
- Custodio, E. (2002). Aquifer overexploitation: what does it mean? *Hydrogeology Journal*, 10(2), p. 254–277.
- De Stefano, L. y López-Gunn, E. (2012). Unauthorized groundwater use: institutional, social and ethical considerations. *Water Policy*, (14)147–160.
- De Stefano, L., Fornés, J. M., López-Geta, J. A., y Villarroya, F. (2014). Groundwater use in Spain: an overview in light of the EU Water Framework Directive. *International Journal of Water Resources Development*, 1-17.
- Díaz Mora, J. (2014). *El papel de las Comunidades de Usuarios en la gestión de las aguas subterráneas*. XII Congreso Nacional de Comunidades de Regantes de España, Palos de la Frontera (Huelva).
- Domínguez Prats, P. y Franqueza Montes, P. (2009). *La investigación de los acuíferos en apoyo a la mejor gestión de los mismos: la experiencia del Instituto Geológico y Minero de España con los acuíferos del Poniente almeriense*. Presentado en Jornadas de la Asociación Española de Usuarios de Aguas Subterráneas (AEUAS), Octubre, Almería.
- Dumont, A., De Stefano, L. y López-Gunn, E. (2011a). El Agua Subterránea en España según la Directiva Marco del Agua: una visión de conjunto. Presentado en el VII Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del agua, Fundación Nueva Cultura del Agua, Febrero 2011, Talavera de la Reina.
- Dumont, A., López-Gunn, E. y Llamas, M.R. (2011b). La Huella hídrica extendida de las aguas subterráneas en el Campo de Dalías (Almería, Spain). Presentado en el Congreso Ibérico de agua subterránea, Asociación Internacional de Hidrogeólogos (AIH), Zaragoza
- Ebbinghaus, B. (2005). *Can Path Dependence Explain Institutional Change? Two Approaches Applied to Welfare State Reform*. Max Plank Institute for the study of societies working paper. Colonia.
- Espluga, J., Ballester, A., Hernández-Mora, N. y Subirats, J. (2011). Participación pública e

- inercia institucional en la gestión del agua en España. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, p. 3–26.
- FAO (2015). *Global Framework for Action to achieve the vision on Groundwater Governance*. FAO, UNESCO, IAH, WB and GEF Project “Groundwater Governance”. Rome.
- Feeny, D., Berkes, F., McCay, B., y Acheson, J. (1990). The Tragedy of the Commons : Twenty-Two Years Later. *Human Ecology*, 18(1), 1-19.
- Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, C.S, y Walker, B. (2002). Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. *Ambio*, 31, p. 437-440.
- Fornés, J.M., de La Hera, Á., Llamas, R., Martínez-Santos, P. (2007). Legal Aspects of Groundwater Ownership in Spain. *Water International*, 32(4), p. 676-684.
- García Carretero, M. (2010). *Comunidades de Usuarios en el acuífero de la Mancha Occidental*. Presentado en Jornadas AEUAS, Garantías de la Gestión de Aguas Subterráneas. Vila-Real.
- Garduño H. (2003). *Administración de derechos de agua Experiencias, asuntos relevantes y lineamientos*. Estudio legislativo, FAO, Roma.
- Garijo, L. (2010). *Experiencia en la gestión colectiva en el ámbito de la cuenca del Júcar*. Presentado en Jornadas AEUAS, Garantías de la Gestión de Aguas Subterráneas. Vila-Real.
- GHG (2012). *Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir (2009-2015)*. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, Sevilla.
- Giordano, M., Villholth, K. (Eds.) (2007). *The agricultural groundwater revolution: opportunities and threats to development*. Wallingford, UK: CABI. 419p. (Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture Series 3).
- Global Water Partnership (2002). *Introducing effective water governance*. Global Water Partnership, Stockholm.
- González-Ramón, A., Rubio, J.C. y López Geta, J.A. (2007). *Los acuíferos de la Loma de Úbeda (Jaén)*. Ministerio de Educación y Ciencia-Instituto Geológico y Minero Español (IGME) 56 pp.



- Gollonet, J., Rubio, J.C., Martín, C., González-Ramón, A. y Peinado, T. (2002). Los acuíferos de la Loma de Úbeda, reserva estratégica para el desarrollo del olivar. Presente y futuro de las aguas subterráneas en la provincia de Jaén. En López Geta, J.A.; Rubio Campos, J.C., *Presente y futuro de las aguas subterráneas en la provincia de Jaén*, IGME, Madrid.
- Graaff, L.A. de, y Eppink, A.J. (1999). Olive oil production and soil conservation in southern Spain, in relation to EU subsidy policies, *Land Use Policy*, 16(4), p. 259-267.
- Heckathorn, D. (1996). The Dynamics and Dilemmas of Collective Action, *American Sociological Review*, 61(2), p. 250-277.
- Heikkila, T., Schlager, E., y Davis, M., (2011). The role of cross-scale institutional linkages in Common Pool Resources Management: assessing interstate river compacts. *Policy Studies Journal*; 39 (1) p. 121-145.
- Hernández-Mora, N., LLamas, R., y Martínez Cortina, L. (2001). Misconceptions in Aquifer Over-exploitation: implications for Water Policy in Southern Europe, en Dosi C., *Agricultural use of groundwater*, Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM) Series on Economics, Energy and Environment.
- Hernández-Mora, N., Martínez Cortina, L., Llamas, M.R. y Custodio, E. (2007). *Groundwater issues in southwestern EU member states: Spain country report*. European Academies of Sciences Advisory Council (EASAC). Fundación Areces, Madrid, Spain.
- Hernández-Mora, N., Ferrer, G., La Calle, A., La Roca, F., del Moral, L. y Prat, N. (2010) La planificación hidrológica y la Directiva Marco del Agua en España: Estado de la Cuestión. En seminario *Los nuevos planes de gestión de cuenca según la Directiva Marco del Agua*. Observatorio del Agua de la Fundación Botín. Madrid
- Holling, C.S. y Meffe, G. (1996). Command and control and the pathology of natural resource management, *Conservation Biology* 10(2), p. 328–337.
- Huertas, R. (2011). Retos y oportunidades en la gestión colectiva de las aguas subterráneas. Presentado en *Seminario sobre gestión colectiva de aguas subterráneas en España*, del Observatorio del Agua de la Fundación Botín. Madrid.
- IGME-CHG (2001). Propuesta de Normas de Explotación. U.H. 05.23 (Úbeda). Instituto Geológico y Minero de España y Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.
- Instituto Tecnológico Minero de España (ITGE). (1997). *Catálogo de acuíferos con problemas*

*de sobreexplotación o salinización.*

- Janssen, M.A y Ostrom, E. (2006). Governing Social-Ecological Systems, en Anderies, J.M. , Janssen M.A. y Ostrom E. (eds.), *Handbook of Computational Economics*, vol 2, Elsevier.
- Janssen, M. A., y Anderies, J. M. (2007). Robustness Trade-offs in Social-Ecological Systems, *International Journal of the Commons*, 1(1), 43–65.
- Junta de Andalucía, (2009). *Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas*.
- Junta de Andalucía, (2010). *Inventario de regadío de Andalucía de 2008*. CD-ROM. Consejería de Agricultura y Pesca.
- La Calle, A. (2009). La participación pública activa y real en la política del agua: necesidad y deber. *Anduli. Revista Andaluza de Ciencias Sociales*, 8, p. 67–82.
- Lautze, J., de Silva, S., Giordano, M. y Sanford, I. (2011). Putting the cart before the horse: Water governance and IWRM. *Natural Resources Forum* 35, p. 1–8.
- Litosseliti, L. (2003). *Using focus groups in research*, London: Continuum.
- Llamas, M.R. y Custodio, E. (1999). “Aguas Subterráneas”, *Revista CIDOB d’Afers Internacionals*, Fundación CIDOB Barcelona, N°. 45-46, p. 35-57.
- Llamas, M. R., Hernández-Mora, N. y Martínez Cortina, L. (2000). *El uso sostenible de las aguas subterráneas*. (Papeles del Proyecto Aguas Subterráneas). Fundación Marcelino Botín.
- Llamas, M.R. y Custodio, E. (2002). Acuíferos explotados intensivamente: conceptos principales, hechos relevantes y algunas sugerencias. *Boletín Geológico y Minero*, 113(3): 223–228.
- Llamas, M.R. y Martínez-Santos, P. (2005). Intensive Groundwater Use: Silent Revolution and Potential Source of Social Conflicts. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 131(5), p.337-341.
- López-Gunn, E. (2007). Self-regulation as an alternative for the future? Groundwater management in Spain. En: NGWA Press (ed.), *The Global Importance of Groundwater in the 21<sup>st</sup> century*, p. 345–350. Westerville. USA.

- López-Gunn, E. y Martínez Cortina, L. (2006). Is self-regulation a myth? Case study on Spanish groundwater user associations and the role of higher-level authorities. *Hydrogeology Journal*, 14(3): 361–379.
- López-Gunn, E. Rica, M, y van Cauwenbergh, N. (2012). Taming the groundwater chaos. En De Stefano and Llamas (eds). *Water, Agriculture and the Environment: can we square the circle?* Taylor and Francis.
- Lopez-Gunn, E. (2012). Groundwater governance and social capital, *Geoforum*, 43, p. 1140–1151.
- Lubell, M., Schneider, M., Scholz, J.T. y Mete, M. (2002). Watershed Partnerships and the Emergence of Collective Action Institutions. *American Journal of Political Science*, 46(1). p. 148-163.
- MAPA, (2001). *Unidades Hidrogeológicas con problemas de sobreexplotación. Plan Nacional de Regadíos Horizonte 2008*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Fondo Español de Garantía Agraria.
- Martínez Cortina, L. (2011). *Balances hídricos y estimación de la posible evolución futura del sistema hidrológico de la cuenca alta del Guadiana*. En Jornadas de la Asociación de Usuarios de Aguas Subterráneas (AEUAS), Ruidera.
- Martínez, F. (2011). *Estudio de la huella energética del abastecimiento urbano de agua de la provincia de Almería*. Trabajo de Investigación del máster Agua y Medioambiente en áreas semiáridas (AQUARID). Departamento de hidrogeología y química analítica. Universidad de Almería.
- Mcginnis, M. D. (2011). An Introduction to IAD and the Language of the Ostrom Workshop : A Simple Guide to a Complex Framework. *Policy Studies*, 39(1), p. 169–183.
- Mcginnis, M. D. y Ostrom, E. (2014). Social-ecological system framework : initial changes and continuing challenges. *Ecology And Society*, 19(2): 30.
- Meinzen-Dick, R., Raju, K.V. y Gulati A. (2002). What Affects Organization and Collective Action for Managing Resources? Evidence from Canal Irrigation Systems in India. *World Development*, 30(4). P. 649-666.
- Meinzen-Dick, R., DiGregorio, y M, McCarthy, N. (2004). Methods for studying collective action in rural development. *Agricultural Systems*, 82(3).

- MIMAM. (1998). *Libro Blanco del Agua en España*. Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Madrid.
- Moench, M., Kulkarni, H., y Burke, J. (2014). *Trends in local groundwater management institutions*. Global Environment Facility (GEF), FAO, UNESCO-IHP, IAH, World Bank.
- Mollinga, P. P. (2008). Water, politics and development: Framing a political sociology of water resources management. *Water Alternatives* 1(1): 7-23.
- National Research Council, (2002). *The Drama of the Commons*. Ostrom, E., Dietz, T., Dolsak, N., Stern P.C., Stovich, S., Weber, E.U., eds. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington DC: National Academy Press.
- Navarro Alvargonzález, A. (1999). Sobreexplotación de acuíferos. In *Las Aguas Subterráneas: importancia y perspectivas*, edited by IGME. Madrid, Spain.
- Núñez, I., Moreno J., Rubio J.C., Pérez E., Gollonet J., Araguás L., y González-Ramón A. (2006). Evolución hidrogeoquímica del Acuífero carbonatado profundo de la Loma de Úbeda (Jaén), *Boletín del IGME* N° 117 Número monográfico especial.
- Oakerson, R. (1990). Analyzing the commons: a framework. En *Workshop in Political Theory and Policy Analysis*. Bloomington, Indiana.
- Olson, M. (1965). *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*, Harvard University Press.
- Olsson, P, Folke, C., y Berkes, F. (2004). Adaptive comanagement for building resilience in social-ecological systems. *Environmental management*, 34(1).
- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press.
- Ostrom, E., Burger, J., Field, C.B., Norgaard, R.B. y Policansky, D., (1999). Revisiting the commons: local lessons, global challenges. *Science*, 284:278-282.
- Ostrom, E. (2005). *Understanding Institutional Diversity*. Princeton University Press.
- Ostrom, E. (2010). Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change. *Global Environmental Change*, 20(4), 550–557.

- 
- Ostrom, E., y Cox, M. (2010). Moving beyond panaceas: a multi-tiered diagnostic approach for social-ecological analysis. *Environmental Conservation*, 37(04), 451–463.
- Planas, J.M. (2011). Los retos y oportunidades de la gestión colectiva del agua subterránea en España. La experiencia en Cataluña. Presentado en *Seminario sobre gestión colectiva del agua subterránea en España*, del Observatorio del Agua de la Fundación Botín, Madrid.
- Plummer, R. (2009). The adaptive co-management process: an initial synthesis of representative models and influential variables. *Ecology and Society* 14(2): 24.
- Poteete, A.R. y Ostrom, E. (2004). Heterogeneity, Group Size and Collective Action: The Role of Institutions in Forest Management. *Development and Change*, 35(3). p. 435-461.
- Poveda, J.A. (2011). Uso conjunto a través de la gestión colectiva e incentivos para un uso eficiente (Agua-Energía). Presentado en el Seminario de Gestión colectiva para la gestión del agua subterránea en España, Observatorio del Agua de la Fundación Botín, Madrid.
- Pulido-Bosch, A. (2001). Sobreexplotación de acuíferos y desarrollo sostenible. En Instituto de Estudios Almerienses (ed), *Problemática de la gestión del agua en regiones semiáridas*, p. 115-132.
- Ramos, J.L. y Merino, A. (1999). Las comunidades de regantes y la nueva política del agua: los problemas de la acción colectiva. Presentado en el *Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua*, Fundación Nueva Cultura del Agua, Zaragoza.
- Rica, M., and López-Gunn, E. (2011). Institutional Diversity and incentives in collective action: groundwater user groups and their role in SES resilience. Presentado en *14<sup>th</sup> IWRA World Water Congress*, Porto de Galinhas, Brasil.
- Rica, M., Lopez-Gunn, E. y Llamas, R. (2012). Analysis of the emergence and evolution of collective action: an empirical case of Spanish groundwater user associations. *Journal of Irrigation & Drainage*, 61(Suplement S-1), p. 115-125.
- Rica, M., Dumont, A., Villarroya, F. y López-Gunn, E. (2014). Whithering collective action? Upscaling collective action, politics and groundwater management in the process of regulating an informal water economy. *Water International*, 39(4), p. 520-533.
- Rico, M. (2011). La comarca del Carracillo exporta su modelo de recarga del acuífero. *El Norte de Castilla*.

- 
- Rieu-clarke, A., Allan, A., y Magsig, B. (2008). *Assessing governance in the IWRM context*. STRIVER project policy brief, issue n.8, Dundee, Reino Unido.
- Rivera, J. (2000). *Política de Colonización Agraria en el Campo de Dalías (1940-1990)*. Instituto de Estudios Almerienses, Cajamar. Almería, Spain.
- Sahuquillo, A., Custodio, E. y Llamas, M.R. (2009). La gestión de las aguas subterráneas. *Tecnología del Agua*, primera parte: febrero, p. 60-67; segunda parte: marzo, p. 54-67.
- Salmoral, G., Dumont, A., Aldaya M., Rodríguez-Casado, R., Garrido, A., y Llamas R. (2011). *Análisis de la huella hídrica extendida de la cuenca del Guadalquivir*. Fundación Botín. Madrid.
- Sánchez Martínez, J. D., Gallego, V. J., y Araque, E. (2011). El olivar andaluz y sus transformaciones recientes. *Estudios Geográficos*, 72(270), 203-229.
- Schlager, E., Blomquist, W., y Tang, S. Y. (2012). Mobile Flows, Storage, and Self-Organized Institutions for Governing Common-Pool Resources. *Land Economics*, 70(3), p. 294–317.
- Schlager, E. (2002). Rationality, Cooperation, and Common Pool Resources. *American Behavioral Scientist*, 45(5), p. 801-819.
- Shah, T. (2007). The Groundwater Economy of South Asia: An Assessment of Size, Significance, and Socio-Ecological Impacts. En Giordano M. y Villholth K. (eds) *The Agricultural Groundwater Revolution: Opportunities and Threats to Development*. IWMI y CAB.
- Shah, T. (2009). *Taming the Anarchy. Groundwater Governance in South Asia*, Washington DC, USA: Resources for the Future, IWMI.
- Shah, T. (2012). Community response to aquifer development: distinct patterns in India's alluvial and hard rock aquifer areas. *Irrigation and Drainage*, 61, 14–25.
- Stålgren, P. (2006). Corruption in the Water Sector: Causes, Consequences and Potential Reform. Swedish Water House Policy Brief Nr. 4. SIWI
- Valero de Palma, J. (2011). Retos Institucionales de la gestión colectiva del agua en España, en *Seminario sobre gestión colectiva del agua subterránea en España*, del Observatorio del Agua de la Fundación Botín, Madrid.
- Van Cauwenbergh, N. y Francés, I. (2010). *Proyecto Altaguax: Los retos de la gestión del agua en la cuenca del río Andarax*. Altaguax, Almería.

- Van Cauwenbergh, N., Pinte, D., Tilmant, A., Francés, I., Pulido-Bosch, A. y Vanclooster, M. (2008). Multi-objective, multiple participant decision support for water management in the Andarax catchment, Almeria. *Journal of Environmental Geology*, 54: 479–489.
- Varady, R.G., van Weert, F., Megdal, S.B., Gerlak, A., Abdalla Iskandar, C. y House-Peters, L. (2012). “*Groundwater Policy and Governance*”. Groundwater Governance: A Global Framework for Country Action. GEF project ID: 3726 FAO project ID: 608795 FAO project symbol: GCP /GLO/277/GFF. Thematic Paper No. 5 Ed UNESCO IHP, Rome.
- Varela, M. (2009). Conocimiento de las aguas subterráneas en España. Presentado en conferencia El agua subterránea en España: situación y políticas, Noviembre, Madrid.
- Vermillion, D.L. y Sagardoy, J.A. (1999). Transfer of irrigation management services: guidelines. FAO Irrigation and drainage paper no. 58, Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura, Roma, p. 1-14
- Walker, B. H., Anderies, J.M.; Kinzig, A.P. y Ryan, P. (2006). Exploring resilience in social-ecological systems through comparative studies and theory development: introduction to the special issue. *Ecology and Society* 11(1): 12.
- Wester, P., Hoogesteger, J., y Vincent, L. (2009). Local IWRM organizations for groundwater regulation: The experiences of the Aquifer Management Councils (COTAS) in Guanajuato, Mexico. *Natural Resources Forum*, 33 (1).
- White, T.A. y Runge, C.F. (1995). The emergence and evolution of collective action: Lessons from watershed management in Haiti. *World Development*, 23(10).
- Whitehead, J. and McNiff, J. (2006) Action Research: Living Theory. London, Sage.
- Wijnen; M., Augeard, B., Hiller, B., Ward, C., y Huntjens, P. (2012), *Managing the Invisible: Understanding and Improving Groundwater Governance*, No 17228, World Bank Other Operational Studies, The World Bank
- WWF/Adena, (2006). *Uso ilegal del agua en España*. Madrid, Spain
- Zektser, I.S. y Everett L.G. (ed) (2004). *Groundwater Resources of the World and Their Use*. UNESCO IHP-VI Series on Groundwater No 6.

## ANEXO I. ÍNDICE DEL PAPEL SOBRE SEGURIDAD HÍDRICA Y ALIMENTARIA SOBRE GESTIÓN COLECTIVA

**Cuadro 3.1. Índice del Papel de Seguridad Hídrica y Alimentaria Nacional (PSHAN) sobre gestión colectiva.**

<i>Elena López-Gunn y Marta Rica (editoras)</i>	La Participación activa de los usuarios: la co-gestión como forma de gobernanza del agua subterránea.
<i>Rosa Huertas González</i>	Retos y oportunidades en la gestión colectiva de las aguas subterráneas
<i>Juan Valero de Palma</i>	Posibles soluciones al escaso tamaño de las Comunidades de Regantes en España.
<i>Jose Antonio Poveda Valiente</i>	Gestión colectiva e incentivos para un uso eficiente del agua a través de la energía
<i>Ignacio Rubiales</i>	Explotación y ordenación de la masa de agua subterránea 05.23 Úbeda
<i>Héctor Manrique</i>	Ejemplo de gestión conjunta de aguas subterráneas y superficiales: la cuenca del Mijares
<i>Francisco J. Gutiérrez Visier</i>	El modelo de gestión en La Mancha Oriental
<i>Gregorio López Sanz</i>	Las aguas subterráneas en el Esquema provisional de Temas Importntes (EpTI) del Júcar: el olvido de los pequeños ecosistemas y de los usos tradicionales
<i>Josep María Planas</i>	Los retos y oportunidades de la gestión colectiva del agua subterránea en España. La experiencia en Cataluña
<i>M<sup>a</sup> José García Vizcaíno</i>	La gestión del agua subterránea en el Campo de Montiel: retos y oportunidades
<i>Jordi Codina</i>	Los retos y oportunidades de la gestión colectiva del agua subterránea en España
<i>Pedro Menor</i>	La gestión de la Comunidad General de Usuarios del Alto Vinalopó



## ANEXO II. VARIABLES E INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL DEL MARCO DE ANÁLISIS INSTITUCIONAL DE LOS SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS

Table 1. Variables e indicadores de segundo nivel Elaboración propia basada en Ostrom, McGinnis, Meinzen-Dick

Sistema del Recurso		Sistema de Gobernanza	
<i>Factores</i>	<i>Indicadores/unidades</i>	<i>Factores</i>	<i>Indicadores/unidades</i>
<b>Claridad de los límites del sistema</b>	Delimitación hidrogeológica	<b>Organizaciones gubernamentales</b>	Presencia/Ausencia
		<b>Organizaciones no gubernamentales</b>	Presencia/Ausencia
		<b>Tipo de orden de la organización según ley de aguas</b>	1er, 2º, 3er orden
		<b>Origen</b>	Voluntario/obligado
		<b>Fecha de creación</b>	Año
<b>Tamaño de la unidad</b>	km <sup>2</sup>	<b>Reconocimiento del gobierno</b>	Si/demandado/no/no demandado
		<b>Uso del agua</b>	Riego/abastecimiento/Industria/Otro
<b>Tamaño sistema de riego/utilización</b>	km <sup>2</sup>	<b>Número miembros al crearse</b>	Nº
		<b>Número actual de miembros</b>	Nº
		<b>Naturaleza jurídica</b>	Pública/Privada
<b>Tipo de infraestructura de aprovechamiento</b>	Común/Individual/Mixta	<b>Reglas operativas</b>	Si/no/importancia
		<b>Reglas decididas colectivamente</b>	Si/no/importancia
<b>Escasez de agua</b>	Sobre-explotación, problemas de calidad	<b>Reglas constitucionales</b>	Si/no/importancia
		<b>Redes</b>	Internas, externas
		<b>Monitoreo, control</b>	Existencia de contadores u otros mecanismos
<b>Productividad</b>	€/ m <sup>3</sup>	<b>Sanciones</b>	Existencia/Gradual
Unidades y Servicios del recurso			
<i>Factores</i>	<i>Indicadores/unidades</i>	<i>Autonomía</i>	<i>Grado de adquisición de responsabilidades</i>
<b>Distribución espacial y temporal del agua</b>	Volumen, niveles de agua,	<b>Número total de usuarios en el sistema</b>	Medida
<b>Cantidad de agua usada</b>	Mm <sup>3</sup> /año	<b>Número de usuarios en el grupo</b>	Medida
<b>Coste del agua</b>	€/m <sup>3</sup>	<b>Liderazgo</b>	Presencia de líder, percepción de los usuarios de la capacidad de liderazgo
<b>Interacción hidrogeológica con otros sistemas</b>	sí/no	<b>Interés común</b>	Sí/no
<b>Tasa de renovación</b>	Valor, si hay	<b>Heterogeneidad</b>	Diferencia en tipo de producción, nivel adquisitivo
<b>Previsibilidad de la dinámica del acuífero</b>	alta, baja	<b>Capital social</b>	Capital social entre usuarios, y usuarios-administración
		<b>Dependencia en el sistema de producción que utiliza agua</b>	Total, parcial
		<b>Residencia relative al sistema</b>	Distancia
		<b>Tecnología utilizada</b>	Grado de modernización

Interacciones	
Factores	Indicadores/idades
Traspaso de información	Existencia de contadores, de inventarios...
Información sobre el recurso	Disponibilidad de estudios
Conflictos sobre el recurso	Evidencia e incidencia de conflictos y quejas
Frecuencia de reuniones y participación	Relativa a los miembros
Inversión en mantenimiento	Quién invierte, cuánto
Actividades de "lobby"	Existencia, frecuencia
Motivación para participar	Willingness and capacity to cooperate. Economic, social incentives
Externalidad de apropiación	El uso de una persona afecta la disponibilidad de otros
Problemas de asignación	Existen puntos de apropiación diferenciados en rendimiento productivo
Externalidad tecnológica	Diferencia en el acceso a tecnologías de apropiación de recurso
Disipación de renta	Hay usuarios que extraen más nivel de recurso de lo que sería óptimo para el grupo en su conjunto
Resultados	
Factores	Indicadores/idades
Equidad en la distribución de agua	Derechos formales, reales y potenciales
Responsabilidades asumidas	Tipo de responsabilidades
Sobreexplotación	Relativa a la creación del grupo
Calidad	Variación
Externalidades a otros sistemas	Relativos a los ecosistemas asociados
Rendimientos económicos asociados a la producción	Valor
Adaptabilidad, resiliencia, robustez	Capacidad del sistema de sufrir perturbaciones y aún así seguir funcionando sin perder sus características íntegras estructurales y funcionales

ANEXO III: GUÍAS DE LOS CUESTIONARIOS PARA LAS ENTREVISTAS Y GRUPOS DE FOCO

**Tabla 1. ii Ejemplo de guía para las entrevistas a actores clave**

GUÍA ENTREVISTA-GESTIÓN COLECTIVA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS		
ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	Tipo de organizaciones que engloba ( Juntas, SAT's, CCRR's, Sociedades...)	
	Tipo de usuarios (regantes, municipios)	
	Número total personas servidas	
	¿Por qué eligió esta forma organizativa?	
	Fecha de creación	
	¿Creada por voluntad propia o administración?	
	¿Legitimada y apoyada por administración?	
	¿Cómo describiría su relación con la administración hidráulica? ¿por qué?	
<i>Pregunta debate: ¿qué temas considera prioritarios en el tema de la coordinación y cooperación entre usuarios y administración?</i>		
RECURSO AGUA	Cantidad de agua utilizada por año a nivel general	
	Destino del agua aprox. (m <sup>3</sup> y % de uso)	
	Hacen uso conjunto con	Agua superficial
		Agua desalada
		Agua reciclada
Otro		
<i>Pregunta debate: ¿qué temas considera prioritarios en cuanto al uso conjunto del agua?</i>		
INCENTIVOS	Coste del agua	
	Bombeo (energético)	
	Administración	
	Mantenimiento	
	Otros costes	
	¿Qué tipo de cultivos riegan? ¿Por qué?	
	¿Qué beneficios saca por ha de producción?	
¿Hay población abastecida?		
¿Industrias?		
<i>Pregunta debate: ¿qué tema considera prioritarios en el tema de incentivos en el uso del agua?</i>		
DERECHOS	¿Están asignados los derechos en su colectivo?	
	Si es no: ¿por qué no?	
	Si es sí, estos derechos son ¿mayoritariamente privados, temporalmente privados o concesionales?	
	¿Por qué de este tipo de derecho? (opción del usuario, impuesto por administración, otro...)	
<i>Pregunta debate: ¿qué temas considera prioritarios en relación a los derechos de agua?</i>		
USO Y CONTROL DEL AGUA	¿Cómo se monitoriza el uso del agua?	
	¿Hay caudalímetros instalados?	
	¿Se aplica algún régimen sancionador interno?	
	¿Se colabora con la imposición de un régimen sancionador externo?	
<i>Pregunta debate: ¿qué temas considera prioritarios en cuanto a la monitorización del uso del agua?</i>		
<b>PREGUNTAS DE REFLEXIÓN:</b>		
<b>El futuro:</b> Si pudiera mirar al futuro y contestar una serie de preguntas relativas a la gestión colectiva de usuarios, ¿cuáles serían?		
<b>El pasado:</b> ¿Qué lecciones se pueden aprender del pasado en relación con la gestión colectiva? ¿Hay algo que destaca o llama la atención o algo podría haber sido de forma diferente?		
<b>El Presente:</b> En relación a los cambios más recientes, ¿qué ha cambiado mas y porqué cree?¿Qué ha funcionado bien y que no ha funcionado tan bien y por qué? ¿Qué podría mejorarse y por qué?		
<b>Cambio:</b> ¿Qué iniciativas hay a nivel local en gestión colectiva? Y ¿a un nivel más estratégico o de visión de futuro? ¿Qué es lo más efectivo o que funciona mejor?		

**Comunicación y relaciones:** ¿con qué grupos/instituciones se relaciona vd. más frecuentemente? ¿Por qué? ¿Existe intercambio de información? ¿Cómo generan Vds. datos y/o conocimientos que hagan falta p.e. para la gestión colectiva?

**Estructura de los derechos e incentivos:** ¿la estructura actual de los derechos facilita o inhibe la gestión colectiva? La estructura actual de los incentivos (p.e. precio de la energía) ¿incentiva o impide la gestión colectiva? El mercado agrario actualmente: ¿cómo influye en la gestión colectiva?

**Criterios de éxito:** ¿qué criterios utilizaría para valorar la gestión colectiva como exitosa? ¿Cuáles son los factores que pueden ayudar a facilitar el éxito?

**La noche sin dormir:** ¿Cómo podría la gestión colectiva ir mal? ¿Cuáles son los posibles peligros? ¿Cuáles son los indicadores tempranos que se podrían indicar el peligro?

**Tabla iii. Cuestiones realizadas a la representante de la AEUAS**

TEMA	PREGUNTAS
AEUAS:	<p>Funciones y objetivos. <i>Qué persigue la asociación, quién estableció dichos objetivos, y por qué</i></p> <p><i>¿Qué actividades realiza la AEUAS?</i></p> <p><i>Estructura de la asociación, sistema de “gobierno”</i></p>
Incentivos	<p><i>¿Qué motiva la creación de la AEUAS? Contexto del gobierno, de los directores, de los propios agricultores u otros grupos de usuarios.</i></p> <p><i>¿Fue una creación desde la asociación estatal hacia otras regiones, o desde las comunidades de usuarios hacia una cooperación con otras comunidades, Juntas, asociaciones etc.?</i></p> <p><i>¿Qué justificación hay para la creación de comunidades generales de usuarios de masas de aguas subterráneas por ley? ¿Qué incentivos hay para su creación? ¿Cómo afecta esto a usuarios con derecho privado o con derecho público a la utilización del Dominio Público Hidráulico?</i></p> <p><i>¿Beneficios financieros?</i></p>
Naturaleza Jurídica de los socios	<p><i>Principales tipos de asociación y leyes a las que se acogen, así como su significado.</i></p> <p><i>Diferencias entre corporaciones de derecho público y derecho privado, y diferencias de su gestión en los distintos niveles.</i></p> <p><i>Cuándo decidieron constituirse como asociación, tanto AEUAS como socios, ¿por qué eligieron esa forma de entidad?</i></p> <p><i>¿Recibió algún tipo de ayuda externa, del gobierno u otra organización, tanto de apoyo técnico o jurídico como económico?</i></p>
Problema:	<p><i>¿Cuáles son los mayores problemas en cuanto a la gestión del agua subterránea percibidos por la AEUAS y por sus miembros y usuarios?</i></p> <p><i>¿Participan los usuarios en Planes de Conservación de las masas de agua? ¿Cómo les afecta?</i></p> <p><i>¿Cómo de exitosas son las asociaciones y la AEUAS en cuanto a seguimiento de los usuarios y apoyo?</i></p>
Capital Social/legitimidad	<p><i>Influencia de la AEUAS en otras instituciones o gobiernos para conseguir mayor beneficios, y conseguir que se cumplan sus derechos y acceso al agua con respecto a las intervenciones en gestión de agua actuales y las propuestas.</i></p> <p><i>¿Podría describir la relación con el gobierno? ¿Ha tenido alguna experiencia intentando conseguir asistencia del gobierno? ¿Qué nivel de gobierno es más cooperativo (local, regional, nacional)? Ha hecho el gobierno alguna solicitud específica a su organización en cuanto al ámbito de actividad, estructura u objetivos?</i></p>
Participación:	<p><i>Reconocimiento por parte del estado y mecanismos de participación.</i></p> <p><i>¿Vigilancia y control de extracciones? ¿Sanciones?</i></p>
Identificación y Seguimiento de los asociados a la AEUAS	<p><i>¿Quiénes son y desde cuándo? ¿quién puede ser socio, a qué nivel?</i></p> <p><i>¿Evolución del número de miembros?</i></p> <p><i>¿Diferencias en cuanto a regiones, en cuanto a miembros, en cuanto a producción?</i></p> <p><i>¿Quién conforma las asociaciones?</i></p> <p><i>¿Hay diferentes tipos de incentivos en cada región para que los usuarios se asocien? ¿Qué tipo de asociaciones fomenta la legislación española?</i></p> <p><i>¿Cuál es la frecuencia de las reuniones, y cuál es el grado de participación en ellas?</i></p>

<p><i>En una misma zona, ¿hay usuarios con derechos de uso del DPH y con derechos privados de uso agua? ¿Pueden unirse bajo una misma CUAS?</i></p> <p><i>Si una CUAS es una corporación de derecho público, ¿quiere decir que no se pueden suscribir usuarios con derechos privados? ¿Entonces por qué “obliga” la creación de CUAS si están dejando fuera usuarios privados?</i></p> <p><i>¿Están todas las asociaciones de usuarios representadas? ¿Por qué?</i></p> <p><i>¿Son los miembros activos también miembros activos de otras organizaciones? ¿Por qué?</i></p> <p><i>¿Qué actividades de coordinación se realizan y para qué?</i></p> <p><i>Viendo un mapa de localización de miembros de la AEUAS, qué puede decir de esta distribución? ¿es por causas climáticas o por temas sociopolíticos? ¿no hay acuíferos intensamente explotados? ¿no hay tradición de asociación?</i></p>
--

**Tabla iv. Guía para entrevista sobre evaluación de la gobernanza**

<b>Evaluación de la gobernanza del agua subterránea</b>			
<i>En su opinión ¿Cuál es el mejor modo de ir hacia un buen uso y gestión de las masas de agua subterránea? Valore los factores según importancia</i>			
Factor	Valoración		
<i>Caracterización, control y evaluación de masas de agua subterránea según referencias estándares</i>	1 2 3 4 5		
<i>Red de control piezométrico y de calidad con suficientes recursos</i>	1 2 3 4 5		
<i>Modelos numéricos de gestión</i>	1 2 3 4 5		
<i>Transparencia en cuanto a la información sobre la dinámica del acuífero, información accesible a los usuarios</i>	1 2 3 4 5		
<i>Mecanismos para intercambio de información, disminuyendo asimetrías de información</i>	1 2 3 4 5		
<i>Acceso a agua acorde con permisos y derechos, inventariados</i>	1 2 3 4 5		
<i>Eficiencia: uso de agua destinado a usos productivos y con alto nivel de tecnología</i>	1 2 3 4 5		
<i>Sanciones por operaciones ilegales</i>	1 2 3 4 5		
<i>Gravámenes en la generación o descarga de potenciales contaminantes</i>	1 2 3 4 5		
<i>Relación de políticas de agua con otras políticas como alimentación, energía, comercio. Mecanismos de coordinación.</i>	1 2 3 4 5		
<i>Existencia de un Plan de Gestión del Acuífero</i>	1 2 3 4 5		
<i>Participación pública fomentada, a nivel de acuífero, con amplios intereses representados</i>	1 2 3 4 5		
<i>Rendición de cuentas: hacer público el gasto y el beneficio</i>	1 2 3 4 5		
<i>Capacidad de utilizar conjuntamente varias fuentes de agua, para optimizar la utilización de recursos de forma integral mediante recursos alternativos o disponibles</i>	1 2 3 4 5		
<i>Formación y capacitación de personal de las CUAS sobre aspectos técnicos del agua subterránea y técnicas de formulación de políticas</i>	1 2 3 4 5		
<i>Nociones de sostenibilidad más allá del ratio recarga/extracción, incluyendo criterios más subjetivos como consecuencias sociales, económicas y ambientales más deseables a cada contexto y al tiempo en el que el acuífero responde a las presiones</i>	1 2 3 4 5		
<i>Dado que existen recursos limitados, tanto económicos como de tiempo y humanos, de los factores evaluados anteriormente escoja los que le parecen prioritarios, ¿Por dónde empezaría a implementar una buena gobernanza? Indique qué actor de la lista estaría más capacitado para involucrarse.</i>			
Factor	¿Quién? (nivel)	Posición ranking	
<i>Caracterización, control y evaluación de masas de agua subterránea según referencias estándares</i>			
<i>Red de control piezométrico y de calidad con suficientes recursos</i>			
<i>Modelos numéricos de gestión</i>			
<i>Transparencia en cuanto a la información sobre la dinámica del acuífero, información accesible a los usuarios</i>			
<i>Mecanismos para intercambio de información, disminuyendo asimetrías de información</i>			
<i>Acceso a agua acorde con permisos y derechos, inventariados</i>			
<i>Eficiencia: uso de agua destinado a usos productivos y con alto nivel de tecnología</i>			
<i>Sanciones por operaciones ilegales</i>			
<i>Gravámenes en la generación o descarga de potenciales contaminantes</i>			
<i>Relación de políticas de agua con otras políticas como alimentación, energía, comercio. Mecanismos de coordinación.</i>			
<i>Existencia de un Plan de Gestión del Acuífero</i>			
<i>Participación pública fomentada, a nivel de acuífero, con amplios intereses representados</i>			
<i>Rendición de cuentas: hacer público el gasto y el beneficio</i>			

*Capacidad de utilizar conjuntamente varias fuentes de agua, para optimizar la utilización de recursos de forma integral mediante recursos alternativos o disponibles*

*Formación y capacitación de personal de las CUAS sobre aspectos técnicos del agua subterránea y técnicas de formulación de políticas*

*Nociones de sostenibilidad más allá del ratio recarga/extracción, incluyendo criterios más subjetivos como consecuencias sociales, económicas y ambientales más deseables a cada contexto y al tiempo en el que el acuífero responde a las presiones*

---

*En su opinión, ¿Cuáles son los mayores riesgos que existen para que no puedan lograrse cumplir con los criterios propuestos?*



Tabla v. Guía-cuestionario para los grupos de foco

OBJETIVOS	CUESTIONES	TIEMPO (min)
Bloque 0: Comienzo de la dinámica, romper el hielo	Bienvenida, explicación y presentaciones	10
Bloque 1: Heterogeneidad socioeconómica, identidad grupal, emergencia y creación de colectivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo y por qué empezó la gestión colectiva?</li> <li>• ¿Cómo surgió la iniciativa?</li> <li>• ¿Por qué eligieron constituirse en esta forma organizativa? ¿qué ventajas ofrecía?</li> </ul>	10
Bloque 2: Participación, equidad, capital social, liderazgo, legitimidad, información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿De cuántas organizaciones son miembros y por qué?</li> <li>• ¿quién y cómo representa?</li> <li>• ¿existe sistema de votación? ¿participan?</li> <li>• ¿quién puede ser miembro?</li> <li>• ¿en qué es más efectiva la CUA? ¿en qué podría mejorar?</li> <li>• ¿qué información sería útil y qué información reciben?</li> <li>• ¿qué otras organizaciones son importantes en relación a la gestión del agua? ¿Por qué? ¿cómo lo valoran?</li> <li>• ¿cómo valoran uds. a la administración del agua?</li> </ul>	20
<p>Bloque 3: Estrategias para tener acceso al agua y patrones de uso de diferentes fuentes:</p> <p>Tecnología, técnicas agronómicas y uso del agua, (evolución del balance de uso de agua anual)</p> <p>Conocimiento sobre la masa, geología, hidrología y disponibilidad del agua</p> <p>Detectar conflictos comunes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Ha evolucionado la tecnología para extraer y utilizar agua?</li> <li>• ¿Hay diferencias en la distribución de beneficios debido a la distribución del recurso? (existen zonas donde la movilidad del agua es mayor y la capacidad de almacenamiento varía)</li> <li>• ¿Existen zonas donde la calidad del agua sea mejor?</li> <li>• ¿Hay flexibilidad en el acceso a distintas fuentes?</li> <li>• En momentos de escasez, ¿cómo garantizáis el acceso al agua?</li> </ul>	20
Bloque 4: Derechos de agua y evaluación del criterio de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué tipo de derechos al agua tienen como usuarios?</li> </ul>	20

<p>distribución y su implementación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Nos podrían explicar cómo funcionan?</li> <li>• ¿Son por ha? ¿Por litros por segundo?</li> <li>• ¿Son acordes a la disponibilidad del recurso?</li> <li>• ¿Se pueden conceder aun derechos?</li> <li>• ¿Están ya catalogados o registrados?</li> <li>• ¿Qué ventajas e inconvenientes le ven al sistema de derechos de agua</li> <li>• Reconoce la administración sus derechos</li> <li>• Hay diferencia entre el acceso al agua (ligado a la tierra) y el uso desligado de la tierra, se puede intercambiar agua hacia terceros?</li> <li>• Tienen derechos colectivos o son individuales?</li> <li>• ¿Qué deberes conllevan estos derechos?</li> <li>• ¿Qué limitaciones tienen?</li> <li>• ¿Existe un uso alegal o no autorizado en la zona?</li> <li>• Si es sí, por qué? Mucho/poco/...</li> <li>• ¿La ley es justa? ¿Se aplica la ley?</li> </ul>	
<p>Bloque 5: Control y sancionamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo se monitoriza el uso de agua?</li> <li>• ¿Existe buen nivel de información sobre el uso del agua?</li> <li>• ¿Quién recopila dicha información?</li> <li>• ¿Es fácilmente accesible?</li> <li>• ¿Cómo se sanciona el uso inadecuado de agua?</li> <li>• ¿Quién se encarga?</li> <li>• ¿Qué tipo de sanciones existen?</li> <li>• ¿Se aplican?</li> <li>• ¿Tienen un efecto disuasorio sobre el uso no autorizado?</li> </ul>	<p>20</p>
<p>Bloque 6: Problemas o ventajas de los efectos del mercado y la creciente competencia, la energía, las subvenciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Por qué riegan?</li> <li>• ¿Qué efecto tiene el Mercado?</li> <li>• Los precios de la energía</li> <li>• Los precios de los productos</li> </ul>	<p>15</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los precios de los nitrogenados, etc</li> <li>• ¿Hay algún tipo de subvención? ¿Para qué?</li> </ul>	
Bloque 7: Ejercicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Del presente al pasado: ¿cómo se ha llegado a esta situación?</li> <li>• Del Pasado al nuevo presente: ¿qué cambiaría del pasado para no tener esta situación conflictiva?</li> <li>• Del presente al “nuevo presente”: y actualmente, ¿qué se podría hacer para llegar a esta situación más deseada? ¿qué factores influirían?</li> <li>• Del presente al futuro probable: ¿cómo espera que evolucione la situación tal como están las cosas?</li> </ul>	10