

# DATOS ABIERTOS EN EL SECTOR DEL AGUA EN ESPAÑA



LUCIA DE STEFANO  
VIOLETA CABELLO  
NURIA HERNÁNDEZ-MORA

FEBRERO DE 2018

**Editor**  
Fundación Botín. 2018

**Autores**  
Lucia De Stefano  
Violeta Cabello  
Nuria Hernández-Mora

**ISBN**  
978-84-15469-65-0

**Copyright**  
© Fundación Botín  
© Autores

## TABLA DE CONTENIDO

	Agradecimientos	
<b>1</b>	Introducción	1
<b>2</b>	Definiciones y conceptos clave	3
<b>3</b>	Marco institucional para datos abiertos en el sector del agua en España	5
<b>3.1</b>	Marco institucional para el fomento del gobierno abierto	5
<b>3.2</b>	Marco institucional de transparencia y acceso a la información	5
<b>3.3</b>	Marco institucional para la generación de datos abiertos	7
<b>4</b>	Características técnicas de las plataformas de datos abiertos	9
<b>5</b>	¿Quién produce y consume los datos del agua?	11
<b>6</b>	Navegando en el mar de los datos sobre el agua	15
<b>6.1</b>	¿Dónde se publican los datos?	15
<b>6.2</b>	Acceso a los datos	18
<b>7</b>	Ingredientes esenciales para la apertura de datos	22
<b>8</b>	Consideraciones finales	24
<b>9</b>	Bibliografía	25

## AGRADECIMIENTOS

El Observatorio del Agua de la Fundación Botín celebró en diciembre de 2016 un Seminario sobre Datos Abiertos en el Sector del Agua, que reunió a diversos expertos para abrir el diálogo sobre el estado de la cuestión, los retos y oportunidades existentes, y las propuestas para seguir avanzando en la mejora de la transparencia y hacia una política de datos y gobierno abiertos en el sector del agua. Este documento se inspira y amplía conceptos y consideraciones tratadas en dicho seminario. Las autoras reconocen y agradecen la importante contribución de los participantes en el Seminario:

**Alberto Abella**, Open Knowledge Foundation-España; DesideDatum Data Company

**Eneko Albizuri**, Agencia Vasca del Agua-URA

**Daniel Amoedo**, Transparencia Internacional-España

**Alicia Arenzana Gil de Muro**, Vizzuality

**Raquel Bravo**, Subdirección General de Regadíos y Economía del Agua, MAPAMA

**José Cuevas**, Subdirección General de Producción y Consolidación TIC Corporativas,  
Generalitat Valenciana

**Sergio Estella**, Vizzuality

**Teodoro Estrela**, Oficina de Planificación Hidrológica, Confederación Hidrográfica del Júcar

**Javier Fernández**, Confederación Hidrográfica del Duero

**Alberto Garrido**, Observatorio del Agua de la Fundación Botín y Universidad Politécnica de Madrid

**Abel La Calle**, Universidad de Almería y Presidente, Fundación Nueva Cultura del Agua

**Luis Martínez Cortina**, Subdirección de Planificación y Uso Sostenible del Agua, MAPAMA

**Leandro del Moral**, Universidad de Sevilla

**Fernando Morcillo**, Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento

**Jaime Morell**, Asociación Española de Operadores Públicos de Abastecimiento  
y Saneamiento

**Félix Pedrera**, Open Knowledge Foundation-España

**Celsa Peiteado**, WWF-España

**Miguel Perea**, Departamento de Gestión de Clientes, FCC-Aqualia

**José Ángel Rodríguez Cabellos**, Oficina de Planificación Hidrológica,  
Confederación Hidrográfica del Guadiana

**Juan Romero**, OpenKratio

**Javier Ruza Rodríguez**, Subdirección de Planificación y Uso Sostenible del Agua, MAPAMA

**Julia Urquijo**, Universidad Complutense de Madrid

**Jesús Vargas**, Universidad Pablo de Olavide

Asimismo agradecemos a Antonio Bolinches (Universidad Complutense de Madrid y Observatorio del Agua) su trabajo de análisis de las páginas web (definición de criterios y búsqueda de información) y las contribuciones de Javier Ruza y Juan Romero que revisaron una versión previa de este informe. Cualquier error u omisión es responsabilidad exclusiva de las autoras.

## 1. INTRODUCCIÓN

El espectacular desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) durante las últimas dos décadas ha traído consigo profundos cambios en la disponibilidad de información; en las potencialidades derivadas de su generación, almacenamiento y tratamiento; y en las posibilidades de su difusión y distribución. De manera paralela, el desarrollo de la llamada «sociedad de la información» o «sociedad en red» (Castells, 2012; Subirats, 2011) se caracteriza por la aparición y consolidación de nuevas formas de organización social, donde una ciudadanía crecientemente crítica e interconectada demanda nuevas esferas de actuación e influencia sobre las políticas públicas, en un marco donde la información puede generarse, transformarse, reutilizarse y difundirse desde distintos nodos, en redes policéntricas crecientemente interconectadas.

En este contexto surge el movimiento internacional de los datos abiertos con el doble objetivo de contribuir a generar nuevo conocimiento a partir de la reutilización de los datos por un lado, y de empoderar a la ciudadanía para exigir la rendición de cuentas de gobiernos y empresas privadas, por otro. Las TIC han permitido su desarrollo, facilitando la puesta a disposición del público de datos e información de manera que puedan ser distribuidos, reutilizados y compartidos ampliamente.

En España también se está avanzando en esta línea, dando respuesta a demandas sociales de mayor transparencia y participación pública, transponiendo e implementando directivas europeas que establecen el marco legal aplicable, o uniéndose a iniciativas internacionales que buscan promover un gobierno abierto con el fin de fomentar la actividad económica y el buen gobierno. En este sentido destacan varios hitos, como la participación de la Administración pública española en la Alianza para un Gobierno Abierto, una iniciativa conjunta de gobiernos y sociedad civil lanzada en 2011 y a la que se han adherido hasta el momento 75 países; la creación de un portal específico sobre datos abiertos ([datos.gob.es](http://datos.gob.es)); o la aprobación de la Ley de Transparencia y Buen Gobierno en 2013. El objetivo de estas y otras iniciativas es aumentar la transparencia de la administración pública, incrementar la participación ciudadana y dinamizar la generación de actividad económica.

El impacto de las TIC ha afectado de manera muy especial a la generación, tratamiento y distribución de la información geográfica y espacial en general, y de los recursos hídricos en particular. En este sentido se han observado avances importantes en la publicación de datos e información sobre planificación y gestión del agua en las páginas web de las distintas administraciones competentes, desarrollándose diversas iniciativas destinadas a facilitar el acceso del público y las partes interesadas a la información sobre el agua. También han surgido iniciativas de colaboración entre el sector público, la universidad y la ciudadanía, con el objetivo de facilitar la distribución y visualización de la información sobre el agua.

A pesar de los indudables avances conseguidos, diversos estudios han mostrado que en España todavía hay un largo camino por recorrer para lograr una administración del agua plenamente abierta y transparente (Espluga et al., 2011; Ballester y Parés, 2013; Hernández-Mora et al., 2015). Los resultados de las cuatro ediciones del Índice de Transparencia en la Gestión del Agua<sup>1</sup> (2010, 2011, 2013, 2015), indican además que existen importantes lagunas de información disponible al público en algunos ámbitos de la gestión pública a la escala de demarcación hidrográfica, como por ejemplo los registros de derechos de uso del agua, la información económica de los organismos de cuenca, la financiación de la gestión de agua y de la construcción de las infraestructuras hidráulicas, o las relaciones con proveedores y contratistas. Por otro lado, existe una falta importante de transparencia en el ámbito de los principales usos del agua, tanto por parte de las administraciones competentes en la prestación o regulación de estos servicios, como por parte de los diversos actores privados (empresas hidroeléctricas, comunidades y colectivos de riego, operadores de servicios de abastecimiento y saneamiento) que participan en los mismos (ver p.ej., Hernández-Mora y De Stefano, 2011; Cabello, 2017).

El acceso a la información y los datos originales relacionados con la gestión del agua es condición necesaria para garantizar un gobierno abierto y transparente y para que los ciudadanos puedan participar activamente en las decisiones relacionadas con los recursos hídricos. Sin embargo, para informar de manera eficaz no es suficiente poner a disposición del público información y datos en las páginas web

<sup>1</sup> <http://transparencia.org.es/indice-de-la-gestion-del-agua-intrag/>

de los organismos de cuenca o de los responsables de los principales usos del agua. También hace falta que esa información sea de calidad, relevante, adaptada a las necesidades del público objetivo, actualizada y disponible en formatos que la hagan reutilizable y manejable para otras administraciones públicas, investigadores y ciudadanos. En este contexto, resulta relevante analizar los avances que se están produciendo en el sector del agua para conseguir no solo mejorar la transparencia a través de la publicación de datos en internet, sino también que esos datos se ajusten a criterios de datos abiertos para facilitar su reutilización.

Este trabajo ofrece una reflexión sobre la situación de los datos abiertos relacionados con el agua en España. Tras esta breve introducción, se definen algunos conceptos clave necesarios para enmarcar con precisión el ámbito de análisis. A continuación se describe el marco institucional para los datos abiertos en España, para luego pasar a mapear quiénes son los principales productores y utilizadores de datos sobre el agua. El informe concluye con algunos ejemplos de buenas prácticas y consideraciones sobre los ingredientes necesarios para conseguir una verdadera apertura de datos en el sector del agua.

## 2. DEFINICIONES Y CONCEPTOS CLAVE

Al abordar la temática de los datos abiertos es fácil confundir términos y conceptos que están interrelacionados y que sin embargo tienen significado e implicaciones diferentes. Es por tanto importante distinguir entre:

- **Transparencia**, entendida como la cualidad de un gobierno, empresa, organización o persona de ser abierta en la divulgación de información, normas, planes, procesos y acciones;<sup>2</sup>
- **Datos abiertos**, que son aquellos que pueden ser utilizados, reutilizados y redistribuidos libremente por cualquier persona o institución;<sup>3</sup>
- **Gobierno abierto**, entendido como modo de interacción sociopolítica, basado en la transparencia, la rendición de cuentas, la participación y la colaboración, y que aspira a instaurar una manera de gobernar más dialogante, con mayor equilibrio entre el poder de los gobiernos y de los gobernados.<sup>4</sup> Estos tres conceptos son interdependientes y pueden jerarquizarse, de manera que es posible tener transparencia sin tener datos abiertos o un gobierno abierto, mientras que no es posible tener datos o un gobierno abierto sin haber avanzado en el ámbito de la transparencia.

Este trabajo parte de análisis previos de la transparencia en la gestión del agua y del papel que las TIC desempeñan para facilitar un gobierno abierto de los recursos hídricos (De Stefano et al., 2012; Hernández-Mora et al., 2015; De Stefano et al., 2016), pero se centra en analizar la situación de los datos abiertos en la gestión del agua como elemento necesario para avanzar en estas materias.

Los datos se pueden abrir con distintas finalidades que no son mutuamente excluyentes:

- Fomentar la transparencia, la rendición de cuentas y la participación pública en el desarrollo e implementación de políticas públicas, facilitando que las partes interesadas con mayor capacidad de análisis puedan reelaborar los datos que sustentan los informes de detalle y la toma de decisiones;
- Generar nueva información y conocimiento a través del análisis y reelaboración de los datos;
- Permitir nuevos usos a partir de los datos brutos que puedan generar nuevos desarrollos tecnológicos, valor añadido y actividad económica.

Este trabajo surge del interés de las autoras por aportar a lo primero, pero reconociendo el valor de las otras potencialidades y su contribución a la creación de incentivos para el desarrollo de una cultura de datos abiertos.

### ¿Por qué abrir los datos sobre el agua?

La filosofía que impregna el movimiento de los datos abiertos parte del reconocimiento de que los datos generados por las administraciones con dinero público no son propiedad de las administraciones sino de todos, y por tanto deben ser puestos a disposición del público salvo que su difusión entrañe algún tipo de riesgo para la seguridad, la privacidad o la libre competencia. De hecho una política ambiciosa de datos abiertos supone trascender la regulación del derecho a la información, esencialmente reactiva al responder a solicitudes concretas de información, por una política proactiva de publicación de los datos y la información en espacios virtuales abiertos a todas las partes interesadas.

<sup>2</sup> <http://transparencia.org.es/wp-content/uploads/2014/10/Gu%C3%ADa-de-lenguaje-claro-sobre-lucha-contra-la-corrupci%C3%B3n.pdf>

<sup>3</sup> <http://opendatahandbook.org/guide/es/what-is-open-data/>

<sup>4</sup> <http://www.opengovpartnership.org/es/acerca-de/declaraci%C3%B3n-de-gobierno-abierto>

Como señala Ruza (2016) en el ámbito específico de la gestión del agua, la apertura de datos tiene múltiples ventajas:

- Permite **identificar duplicidades o sinergias** entre iniciativas de distintas administraciones, incrementando la eficiencia.
- Permite la **reutilización de los datos** por el sector privado para desarrollos de valor añadido.
- En un contexto en el que el conocimiento y la información se genera en distintos ámbitos, la apertura de datos facilita el **contraste y validación de la información**, enriqueciendo el debate e incrementando la fiabilidad de las decisiones.
- La apertura de la información permite acercarse cada vez más a una **gestión basada en el conocimiento generado colaborativamente**, y la definición compartida de problemas y alternativas.
- Es una **herramienta de empoderamiento de la administración del agua**, que se dota de un instrumento de defensa frente a potenciales distorsiones de grupos de interés específicos que responden a objetivos que no coinciden con las prioridades identificadas colectivamente.
- La identificación y priorización de soluciones basadas en el conocimiento compartido de los datos puede servir para facilitar la financiación de las medidas aprobadas.

### 3. MARCO INSTITUCIONAL PARA DATOS ABIERTOS EN EL SECTOR DEL AGUA EN ESPAÑA

El marco institucional de una actividad o ámbito de actuación está constituido por las normas jurídicas que lo regulan y además incluye el conjunto de normas, procedimientos, costumbres y acuerdos informales que contribuyen a su funcionamiento. Esta definición más amplia es especialmente relevante en el caso de actividades cuya regulación formal está menos desarrollada, como es el caso de los datos abiertos.

Existen tres regímenes jurídicos relevantes: el que regula las políticas de gobierno abierto, el que regula las políticas de transparencia y acceso a la información, y el que regula la producción de datos abiertos que tiene como finalidad la reutilización de datos. Por otro lado nuestro régimen normativo está insertado en el marco jurídico de la Unión Europea, por lo que podemos distinguir cinco ámbitos legislativos y de políticas públicas que se analizan a continuación: los acuerdos internacionales, el ámbito europeo, el estatal, el autonómico, y el local.

#### 3.1. MARCO INSTITUCIONAL PARA EL FOMENTO DEL GOBIERNO ABIERTO

En septiembre de 2011 se puso en marcha la Alianza para el Gobierno Abierto, una iniciativa multilateral que busca «asegurar compromisos concretos de los gobiernos para promover la transparencia, capacitar a los ciudadanos, luchar contra la corrupción y aprovechar las nuevas tecnologías para fortalecer la gobernabilidad».<sup>5</sup> Setenta y cinco países se han unido a la Alianza hasta el momento. Los países que se adhieren deben respaldar los principios de la Declaración de Gobierno Abierto,<sup>6</sup> entregar un Plan de Acción desarrollado en colaboración con la sociedad civil, y comprometerse a informar periódicamente sobre el progreso logrado. Es una asociación voluntaria a la que España pertenece desde 2011. Los compromisos adoptados voluntariamente en los planes de acción son evaluados anualmente por un Mecanismo de Revisión Independiente. En el caso de España, el reciente informe que evalúa el Plan de Acción 2014-2016 reconoce como principal logro el lanzamiento del portal de transparencia<sup>7</sup> y el portal infosubvenciones.es, aunque «sigue sin avanzarse en la publicidad del proceso de consulta pública; en la apertura en el diseño del plan de acción [a la sociedad civil], y en la conformación de foros de seguimiento a la implementación de compromisos incluidos en los planes de acción nacionales».<sup>8</sup> Más allá de esta iniciativa internacional, no existe ninguna normativa específica en el ámbito estatal, autonómico o local, en esta materia, aunque evidentemente la regulación de la transparencia y los datos abiertos contribuyen al desarrollo de un gobierno abierto.

#### 3.2. MARCO INSTITUCIONAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN

Los primeros avances en esta materia se materializaron en el ámbito del medio ambiente. El 10º Principio de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992 reconocía que «el mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas (...), así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.» Estas consideraciones fueron puestas en práctica a través del Convenio relativo al acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente de 1998, o Convenio de Aarhus, ratificado por España en 2004 y por la Unión Europea en 2005.

<sup>5</sup> <https://www.opengovpartnership.org/about/about-ogp>

<sup>6</sup> <https://www.opengovpartnership.org/open-government-declaration>

<sup>7</sup> <http://transparencia.gob.es/>

<sup>8</sup> [https://www.opengovpartnership.org/sites/default/files/Spain\\_EOTR\\_2014-2016.pdf](https://www.opengovpartnership.org/sites/default/files/Spain_EOTR_2014-2016.pdf)

Los principios del Convenio de Aarhus se recogieron en el ámbito de la Unión Europea en la Directiva 2003/4/CE relativa al acceso del público a la información medioambiental y la Directiva 2003/35/CE por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente. En el ámbito específico del agua, la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE o DMA) negociada y aprobada en paralelo con el Convenio de Aarhus, establece tres obligaciones principales para los Estados relevantes para este trabajo: el fomento de la participación activa de todas las partes interesadas en su aplicación, la realización de un procedimiento de consultas públicas en la planificación hidrológica, y el derecho específico de acceso a la información hidrológica previa solicitud (La Calle, 2007).

En el ámbito estatal destacan tres leyes y sus correspondientes reglamentos:<sup>9</sup>

- La transposición al marco jurídico español de la DMA en 2003 (Ley 62/2003) que ha supuesto la asunción de las obligaciones establecidas por la DMA en el ámbito de la política de aguas en España.
- La Ley 27/2006 por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).
- La Ley 19/2013 de Transparencia, Acceso a la información y Buen Gobierno, que refuerza el derecho de los ciudadanos a acceder a la información sobre actividades públicas más allá del ámbito ambiental. Esta ley afecta a todos los organismos públicos y sociedades mercantiles con capital público superior al 50%. A raíz de la aprobación de la Ley, se ha creado el Portal de Transparencia y un organismo público independiente de asesoramiento, evaluación y promoción (pero sin capacidad sancionadora), el Consejo de Transparencia y Buen Gobierno.

Distintas comunidades autónomas han desarrollado regulaciones en materia de transparencia, datos abiertos y buen gobierno,<sup>10</sup> creando sus propios Portales de Transparencia, aprobando leyes autonómicas de transparencia y en algunos casos identificando un organismo autónomo responsable de dirimir las reclamaciones sobre incumplimiento de las obligaciones de la Ley 19/2013. También se han aprobado ordenanzas y regulaciones municipales en esta línea. De hecho, la Federación Española de Municipios y Provincias tiene una ordenanza tipo de transparencia, acceso a la información y reutilización.<sup>11</sup> Sin embargo, la implementación de la ley 19/2013 en el ámbito municipal aún no ha terminado de completarse ya que no todos los municipios han emprendido acciones en esta línea.<sup>12</sup> Finalmente, y dada la ausencia de mecanismos de penalización efectivos del incumplimiento de este tipo de leyes, cobran especial importancia las asociaciones del tercer sector cuya colaboración con el consejo de transparencia está posibilitando una mayor apertura. Destacan en el ámbito de la transparencia algunas organizaciones e iniciativas: Access Info Europe<sup>13</sup> de ámbito europeo pero con sede en Madrid, tiene como objetivo defender y promover el derecho de acceso a la información tanto en los estados como en la propia Unión Europea; Transparencia Internacional (TI) con sus diversas delegaciones territoriales, entre ellas en España,<sup>14</sup> una organización internacional dedicada a luchar contra la corrupción a través de la promoción de la transparencia; o la Fundación Ciudadana Civio, cuyo objetivo es presionar para lograr una transparencia real y eficaz en las instituciones.<sup>15</sup> En el ámbito concreto de la política y gestión del agua, destaca la sociedad civil organizada que ha dado seguimiento al proceso de implementación de la DMA, exigiendo la aplicación ambiciosa de los principios de información, consulta y participación activa (Ballester y Parés, 2013; Hernández-Mora et al., 2015). También cabe mencionar el Índice de Transparencia de la

<sup>9</sup> Se puede encontrar una recopilación de la normativa vigente relevante para la temática de este informe en <http://datos.gob.es/es/documentacion/normativa-de-ambito-nacional>

<sup>10</sup> Para una relación completa de las iniciativas autonómicas en esta materia consultar:

[http://transparencia.gob.es/transparencia/transparencia\\_Home/index/MasSobreTransparencia/Comunidades-autonomas.html](http://transparencia.gob.es/transparencia/transparencia_Home/index/MasSobreTransparencia/Comunidades-autonomas.html)

<sup>11</sup> <http://femp.femp.es/files/3580-864->

<fichero/Ordenanza%20Transparencia,%20Acceso%20y%20Reutilizaci%C3%B3n%20de%20la%20informaci%C3%B3n.pdf>

<sup>12</sup> <http://hazlotransparente.es/la-mayoria-de-los-ayuntamientos-espanoles-incumplen-la-ley-de-transparencia/>

<sup>13</sup> <https://www.access-info.org/>

<sup>14</sup> <http://transparencia.org.es/>

<sup>15</sup> <https://civio.es/>

Gestión del Agua (INTRAG) realizado periódicamente por TI-España con la colaboración de las dos autoras de este trabajo, que, aunque presenta limitaciones en el alcance de su análisis (De Stefano et al., 2016), es la única evaluación sistemática de la disponibilidad de datos online en las páginas web de los organismos de cuenca en España.

### 3.3. MARCO INSTITUCIONAL PARA LA GENERACIÓN DE DATOS ABIERTOS

Aunque los desarrollos legislativos que exigen la publicación de datos en formatos abiertos aún son escasos, ya existe un marco regulador que incentiva a avanzar en esta línea y también se han adoptado compromisos institucionales que han permitido avances en este sentido. Las iniciativas que encontramos en el ámbito internacional, europeo o estatal se basan en la promoción de la publicación de datos públicos y privados en formato abierto para fomentar su reutilización, tanto con objetivos comerciales como con el objetivo de fomentar la transparencia y el buen gobierno.

La regulación desarrollada en el ámbito europeo y estatal responde al reconocimiento de que los datos generados en el sector público han sido financiados con fondos públicos y por lo tanto deben estar disponibles al público en formatos que permiten su análisis, redistribución, reutilización y comercialización.

La normativa europea en relación con los datos abiertos se centra en dos Directivas. En primer lugar la Directiva 2003/98/CE, de reutilización de la información pública, establece el marco regulador en el ámbito europeo. El objetivo de esta Directiva es facilitar que la información y datos generados por el sector público puedan ser utilizados por terceros con fines comerciales y no comerciales, es decir, está claramente orientada al fomento de un mercado competitivo prestando especial atención a los posibles conflictos entre reutilización y propiedad intelectual y la protección de datos personales. La Directiva fue modificada mediante la Directiva 2013/37/UE, ampliando su ámbito de actuación a más instituciones públicas y estableciendo que «para facilitar la reutilización, los organismos del sector público deben poner, siempre que sea posible y apropiado, los documentos a disposición del público mediante formatos abiertos y legibles por máquina junto con sus metadatos, con los niveles más elevados de precisión y granularidad, en un formato que garantice su interoperabilidad» (considerando 20).

Todos los Estados miembros han incorporado dichas Directivas a sus respectivos ordenamientos jurídicos. España lo ha hecho mediante la Ley 37/2007 de reutilización de información del sector público, desarrollada a su vez por el Reglamento 1495/2011, y que establecen las condiciones de interoperabilidad de reutilización de recursos de la información. A raíz de esta normativa se ha creado el portal <http://datos.gob.es/es> que centraliza los datos públicos puestos a disposición del público en formatos abiertos y sirve como centro de información, apoyo e incentivo a estas iniciativas en el sector público.

En el campo medioambiental tiene especial trascendencia la aprobación de la Directiva INSPIRE (Directiva 2007/2/CE por la que se establece una Infraestructura de Información espacial en la Comunidad Europea). Esta directiva establece unos criterios comunes para publicar la información geográfica, y unos plazos de cumplimiento a los estados miembros.<sup>16</sup> Tal como afirma Vázquez Asenjo (2010): «aunque el objetivo inicial de la Directiva INSPIRE consista en fijar normas generales para el establecimiento de una infraestructura de información espacial orientada a la aplicación de políticas comunitarias de medioambiente (Art. 1), [la creación de una] Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) a nivel europeo (...) no solo tendrá fines medioambientales, sino que será de utilización general para cualquier agente económico, para cualquier autoridad política que trabaje con el territorio y, sobre todo, para cualquier consumidor o usuario», incorporando así el aspecto espacial dentro de los derechos de acceso a la información, y estableciendo criterios comunes de formato, interoperabilidad, etc. La Directiva INSPIRE fue transpuesta al ordenamiento interno mediante la Ley 14/2010 sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España que establece, además, la Infraestructura de Información Geográfica de España (Negrete y Subirana, 2012). Fruto de ello son, por ejemplo, los visores cartográficos del

<sup>16</sup> Los informes de seguimiento para España ([http://cdr.eionet.europa.eu/es/eu/inspire/monitoring/envwr7x7a/Indicators\\_INSPIRE\\_2016\\_Spain.pdf](http://cdr.eionet.europa.eu/es/eu/inspire/monitoring/envwr7x7a/Indicators_INSPIRE_2016_Spain.pdf)) muestran el esfuerzo por parte de las administraciones para cumplir la directiva.

MAPAMA<sup>17</sup> que ofrecen la información geográfica relativa al cumplimiento de las directivas ambientales a través de servicios interoperables.

En el ámbito europeo también destaca el requisito establecido por el programa de investigación Horizonte 2020 de la Comisión Europea, que requiere la publicación de los resultados de los trabajos en distintos formatos Open Access, con el fin de garantizar la divulgación de estos resultados superando las restricciones de las tradicionales publicaciones académicas.<sup>18</sup>

Por último, dada la posible incompatibilidad que se puede presentar entre aspectos de derecho a la información, transparencia, o infraestructuras de datos abiertos con leyes relativas a la propiedad intelectual o la protección de datos nacional, la normativa tanto comunitaria como estatal en esta materia es también relevante. Según Amoedo (2016) el equilibrio entre ambos derechos se intenta alcanzar a través los denominados «tests», como la denominada «prueba del daño» o *harm test*, según la cual la autoridad pública que tiene la información solicitada, si considera que su revelación puede llegar a causar daño o perjuicio a un interés protegido, debe justificar en qué se ampara la decisión de no divulgación. El otro es la denominada «prueba del interés público» o *public interest test*, que requiere que una autoridad pública realice una ponderación entre el daño o perjuicio que la revelación de la información solicitada podría causar al interés que se pretende proteger, y el beneficio que dicha revelación supondría para un interés público superior. En este sentido es particularmente importante desarrollar criterios de aplicación de ambos derechos, de manera que el derecho a la protección de datos no sea utilizado para bloquear iniciativas de transparencia o limitar el derecho de acceso a la información.

<sup>17</sup> <http://sig.mapama.es/geoportal/visor.html>; <http://sig.mapama.es/redes-seguimiento/visor.html>

<sup>18</sup> [http://ec.europa.eu/research/participants/docs/h2020-funding-guide/cross-cutting-issues/open-access-data-management/open-access\\_en.htm](http://ec.europa.eu/research/participants/docs/h2020-funding-guide/cross-cutting-issues/open-access-data-management/open-access_en.htm)

## 4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS PLATAFORMAS DE DATOS ABIERTOS

Los portales o plataformas de publicación de datos son un elemento fundamental de una política eficaz de datos abiertos. La publicación de datos debe cumplir una serie de requisitos y funciones que garanticen su eficacia. A continuación se presentan los que consideramos más relevantes:

**Catálogo de datos estructurado, documentado y estandarizado.** Los datos deben incluir metadatos que faciliten la información necesaria para poder organizar, buscar y comprender los grandes volúmenes de información disponible. Es muy recomendable que exista una infraestructura de datos (ID) subyacente con un modelo de datos documentado y publicado, a ser posible normalizado por alguna entidad externa que vele por el cumplimiento de estándares internacionales de operabilidad. Un ejemplo relevante para el sector del agua son las Infraestructuras de Datos Espaciales que siguen los estándares geográficos del Open Geospatial Consortium adoptados por la Directiva INSPIRE.

**Acceso a través de enlaces** ya sea a los datos alojados en la plataforma o externamente. Se recomienda incluir API (Interfaces de Programación de Aplicaciones) de acceso abierto para facilitar la reutilización automática de los datos para múltiples aplicaciones. Las licencias aplicables a los datos, las condiciones de reutilización, así como las posibles limitaciones o permisos de acceso, en caso de existir, también deben estar publicados. Las licencias deben ser abiertas, incluso al uso comercial, bajo las condiciones de no desnaturalización de los datos y de atribución de autoría.

**Búsqueda y filtrado avanzado.** Estas son las funciones más importantes para facilitar el acceso a los datos por parte de los usuarios y por tanto hay que prestarles mucha atención a su diseño y visibilidad, incorporando tanto búsquedas simples como posibilidades de clasificación y filtro avanzado.

**Suscripción a actualizaciones.** Dado que los datos evolucionan, otra función esencial es poder acceder a dichas actualizaciones de manera automática, ya sea a través de API, servicios RSS u otros mecanismos. Es además necesario un sistema de versionado estable que permita trazar la evolución de los datos en el tiempo.

**Información y comunicación** de la apertura de datos orientada tanto al público general como a incrementar la participación del público objetivo. Se pueden añadir herramientas de visualización de los datos que faciliten su comprensión, como por ejemplo geolocalizaciones o gráficos con comparaciones. También se recomienda la integración en redes sociales.

**Catálogo de aplicaciones de esos datos** que visualice su utilidad y valor e incentive la reutilización. Otro aspecto importante son las estadísticas de acceso a la plataforma y de reutilización y gestión de los datos. Por último, de cara al seguimiento y evaluación, se recomienda desarrollar indicadores del impacto social y económico de la reutilización de los datos.

Los requisitos técnicos expuestos potencian la creación de comunidades de reutilizadores y usuarios que constituyen la mayor garantía de utilidad de una iniciativa de datos abiertos así como de su sostenibilidad en el tiempo. Existen varios modelos de plataformas de datos abiertos en el mercado (como *CKAN*, *Socrata*, *Ogoov*, *Junar* o la propia plataforma del gobierno español *datos.gob.es*, entre otras) que incluyen estas funcionalidades en mayor o menor medida, por lo que no es necesario desarrollarlas desde cero. Algunos referentes de portales de datos abiertos son <https://public.opendatasoft.com> o <https://www.europeandataportal.eu/>.

## Recomendaciones técnicas para la apertura de datos

Además de la normativa específica, existen varias guías y recomendaciones en las que se puede ampliar la información que aquí se resume:

INSPIRE Implementing Rules on interoperability of spatial data sets and services»

<https://inspire.ec.europa.eu/Legislation/Data-Specifications/2892>

Guías técnicas de INSPIRE con especificaciones de datos

<https://inspire.ec.europa.eu/Technical-Guidelines/Data-Specifications/289>

BOE, Norma Técnica de Interoperabilidad de Reutilización de recursos de información:

<http://www.boe.es/boe/dias/2013/03/04/pdfs/BOE-A-2013-2380.pdf>

Norma UNE 148004:2018. Información Geográfica. Datos geográficos abiertos

<https://www.aenor.es/aenor/normas/ctn/fichactn.asp?codigonorm=CTN%20148#.Wo-9eOdG2M8>

Aragón Open Data, Guía técnica para la interoperabilidad de Catálogos de Datos:

[http://opendata.aragon.es/public/documentos/Guia\\_Tecnica\\_v1.02.pdf](http://opendata.aragon.es/public/documentos/Guia_Tecnica_v1.02.pdf)

datos.gob.es, Manual de uso de la herramienta del federador:

<http://datos.gob.es/sites/default/files/sites/default/files/FEDERADOR%20-%20Manual%20de%20Usuario.pdf>

datos.gob.es, Guía para publicar datos abiertos de manera fácil y sencilla:

[http://datos.gob.es/sites/default/files/guia-publicar-opendata-24h\\_v05.pdf](http://datos.gob.es/sites/default/files/guia-publicar-opendata-24h_v05.pdf)

W3C, Data on the Web Best Practices (working draft):

<http://www.w3.org/TR/dwbp>

Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Gobierno de España. Plataformas de publicación de datos abiertos. 2015.

<http://datos.gob.es/sites/default/files/informe-herramientas-publicacion.pdf>

## 5. ¿QUIÉN PRODUCE Y CONSUME LOS DATOS DEL AGUA?

Durante los últimos veinte años, y muy especialmente a raíz del proceso de implementación de la DMA en España, se ha producido una reorientación de objetivos, metodologías, aproximaciones conceptuales, y actores que ha supuesto un replanteamiento del paradigma de gestión del agua que ha dominado en España desde principios del siglo pasado. Como acertadamente señalan Pita et al. (2014), este cambio se está produciendo en otros ámbitos de actividad socioeconómica y se está viendo profundamente influenciado por la emergencia de la llamada sociedad de la información y las oportunidades y retos que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación conllevan. En este nuevo contexto es evidente que emergen nuevas necesidades de información, nuevas demandas de acceso a la información, y nuevas maneras de generar y divulgar dicha información.

Esta transformación está teniendo importantes efectos sobre la naturaleza y el tipo de datos e información que se necesitan en el contexto actual de gobernanza de este recurso. Así estamos transitando desde un modelo de gestión de la oferta, donde el enfoque fundamental se centra en la gestión y el reparto de volúmenes de agua y el control de la calidad química de las mismas, hacia un enfoque integrado donde los aspectos de calidad ambiental, territoriales, socioeconómicos y de transparencia, acceso a la información y participación pública en las decisiones sobre el agua, están cobrando creciente importancia. En este nuevo marco, tanto el tipo de datos necesarios para el desarrollo e implementación de políticas públicas y planes y programas relacionados con el agua, como el mapa de actores que los genera y los utiliza, se han ampliado sensiblemente. Por lo tanto, los retos metodológicos y de coordinación asociados a la recopilación y apertura de dicha información son también considerables.

Así, la dinámica habitual de las administraciones públicas como generadoras de datos y de los usuarios como consumidores se está también transformando. En la actualidad múltiples actores (administraciones, usuarios, sociedad civil, sector privado, universidades) pueden considerarse como *prosumidores* de información, es decir, productores y consumidores de datos e información al mismo tiempo, en un ciclo que puede retroalimentarse y favorecerse a través de políticas públicas eficaces de transparencia y datos abiertos. En la **Tabla 1** se muestra un diagnóstico de los datos fundamentales producidos dentro del sector del agua así como sus principales *prosumidores*.

La primera observación que se deriva de la Tabla 1 es la diversidad existente en el entorno de los datos del agua, con una veintena de tipologías de actores cada uno de cuales genera uno o varios tipos de datos y en cantidades también muy diversas.<sup>19</sup> Esta diversidad presenta sin embargo un cierto patrón. Por un lado, los actores clásicos ligados a los grandes usos del agua como el sector hidroeléctrico o el regadío generan datos relacionados con la cantidad de agua o con su coste. Por otro lado, las nuevas necesidades de datos derivadas de la implementación de la DMA o del cumplimiento del Derecho Humano al Agua y al Saneamiento han provocado la aparición de nuevos actores en el mapa como son organizaciones ambientales y sociales o de proyectos de ciencia ciudadana que vienen a cubrir dichas necesidades. En los últimos años, y en el marco de los nuevos modelos de innovación en torno a *smart city*, existe una tendencia importante a la introducción de equipos de medición automatizados de los parámetros relevantes para la gestión urbana del agua, como son la eficiencia, el control de calidad o el coste energético del suministro.

El diagnóstico presentado en la Tabla 1 muestra los principales tipos de datos generados pero no entra a valorar su calidad ni su grado de apertura. Tampoco analiza los flujos de información entre los distintos actores, es decir, la reutilización de los datos. En este sentido, los principales reutilizadores de los datos del agua son las administraciones, los reutilizadores profesionales (por ej. empresas y consultorías enfocadas en innovación), los reutilizadores sociales (organizaciones sociales y ambientales) y los investigadores y académicos. Cabe destacar aquí también la emergencia de prácticas de ciencia ciudadana que están generando nuevos vínculos de generación-reutilización de datos entre ciudadanía, acti-

<sup>19</sup> Hamilton (2014) ha descrito el fenómeno de 'la larga cola de los datos en el sector del agua'. Mientras que los organismos de cuenca o el IGME son pocos actores generando muchos datos, existe una gran cantidad de actores pequeños cada uno de los cuales genera datos en pequeña cantidad. Son estos datos dispersos los que presentan un mayor reto a la hora de coordinar una estrategia de datos abiertos.

**Tabla 1.** Datos relevantes para la gestión del agua y sus principales productores

TIPO DE DATOS		TIPO DE PRODUCTOR		
		Público	Privado/ONGs	Académico
<b>Meteorológicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura, precipitaciones, humedad, viento, radiación solar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AEMET</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios y publicaciones científicas</li> <li>• Ciencia ciudadana</li> </ul>
	<b>Cantidad de agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innivación</li> <li>• Caudales y cantidad de agua embalsada</li> <li>• Niveles piezométricos y bombeos</li> <li>• Usos y consumos de agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismos de cuenca</li> <li>• Organismos de cuenca</li> <li>• CEDEX</li> <li>• Organismos de cuenca</li> <li>• Comunidades de usuarios de aguas subterráneas</li> <li>• Municipios, diputaciones y operadores públicos del CUA*</li> <li>• Organismos de cuenca</li> <li>• Comunidades de regantes</li> <li>• Municipios, diputaciones y operadores públicos del CUA</li> <li>• Organismos de cuenca</li> <li>• Piscifactorías</li> <li>• Sociedades privadas de pozos</li> <li>• Usuarios individuales</li> <li>• Operadores privados del CUA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios y publicaciones científicas</li> <li>• Estudios y publicaciones científicas</li> <li>• Ciencia ciudadana</li> <li>• Estudios y publicaciones científicas</li> </ul>
<b>Calidad de agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetros físico-químicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismos de cuenca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piscifactorías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicaciones científicas</li> <li>• Ciencia ciudadana</li> <li>• Operadores privados del CUA</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de calidad del agua de boca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipios, diputaciones y operadores públicos del CUA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operadores privados del CUA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operadores privados del CUA</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de calidad del agua de baño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad</li> <li>• Comunidades Autónomas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizaciones ambientales</li> <li>• Titulares de autorizaciones de vertido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicaciones científicas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertidos y fuentes de contaminación puntuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismos de cuenca</li> <li>• Municipios</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicaciones científicas</li> <li>• Ciencia ciudadana</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuentes de contaminación difusa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismos de cuenca</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicaciones científicas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usos de fertilizantes y fitosanitarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunidades Autónomas - Agricultura</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencia ciudadana</li> </ul>
<b>Ecológicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidromorfología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismos de cuenca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizaciones ambientales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicaciones científicas</li> <li>• Ciencia ciudadana</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado ecológico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismos de cuenca</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacios protegidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismos de cuenca</li> <li>• Comunidades Autónomas</li> </ul>		
<b>Socioeconómicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Población</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituto Nacional de Estadística</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortes de suministro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunidades Autónomas</li> <li>• Municipios y operadores públicos del CUA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizaciones sociales</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coste económico de los servicios del agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismos de cuenca</li> <li>• Comunidades de regantes</li> <li>• Municipios y operadores públicos del CUA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidroeléctricas</li> <li>• Regantes individuales</li> <li>• Operadores privados del CUA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicaciones científicas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productividad del agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismos de cuenca</li> <li>• Comunidades de regantes</li> <li>• Municipios y operadores públicos del CUA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidroeléctricas</li> <li>• Operadores privados del CUA</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coste energético de los servicios del agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipios y operadores públicos del CUA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operadores privados del CUA</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipios y operadores públicos del CUA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operadores privados del CUA</li> </ul>

\* CUA: Ciclo urbano del agua

vidades de investigación y de gestión del agua.<sup>20</sup> En el caso de las administraciones públicas, la situación actual sigue siendo de trabajo en 'silos' administrativos cada uno de los cuales genera sus propias redes de información, con escasa interacción entre ellas, lo cual da lugar a importantes ineficiencias y pérdidas de información.

En cuanto a la reutilización de datos, un análisis exhaustivo de la situación actual está fuera del alcance de este informe, pero sí consideramos importante recalcar la idea de que el 'ecosistema' actual de los datos del agua en España se encuentra fragmentado en pequeñas subredes que interaccionan en torno a intereses concretos, sin que los demás actores tengan acceso a los datos. Ejemplos de subredes serían aquellas relacionadas con datos de control de la calidad ambiental de las masas de agua o con usos concretos del agua. La figura 1 muestra un análisis de dos subredes o ecosistemas de datos concretos: el agua en el regadío y en el ciclo urbano del agua. La figura se centra en el flujo de datos e información que se produce en la actualidad, con un foco en la información disponible públicamente. Algunos nodos pueden generar información que no comparten públicamente, o pueden tener el potencial de generar estos datos e información pero no los recopilan ni procesan de manera sistemática.

En primer lugar cabe destacar que existen algunos productores netos de datos, como por ejemplo la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Al mismo tiempo, existen también actores que son consumidores netos de datos e información generada por otros actores de la red. Los nodos marcados en gris en la Figura 1 indican actores que en la actualidad son consumidores netos de información, aunque al ser los principales usuarios del agua tienen el potencial (y, podría argumentarse, la obligación) de incrementar el retorno a la red ya sea produciendo datos y generando más interacciones recíprocas con otros actores, ya sea abriendo los datos que ya producen.

Los usuarios agrarios, los principales consumidores de agua en España, no suelen compartir públicamente datos de consumo de agua. Su casuística es muy variada. La inmensa mayoría están agrupados en comunidades de regantes, entidades de derecho público adscritas a los organismos de cuenca correspondientes. El control que realizan comunidades de regantes de los consumos de sus comuneros depende del tipo de facturación que realicen (por hectárea regada, la mayoría, o por volumen consumido, en algunos casos), de si se trata de acuíferos sobreexplotados, o de su grado de desarrollo institucional. En cualquier caso, aunque lleven control de estos consumos, esta información no está disponible públicamente.

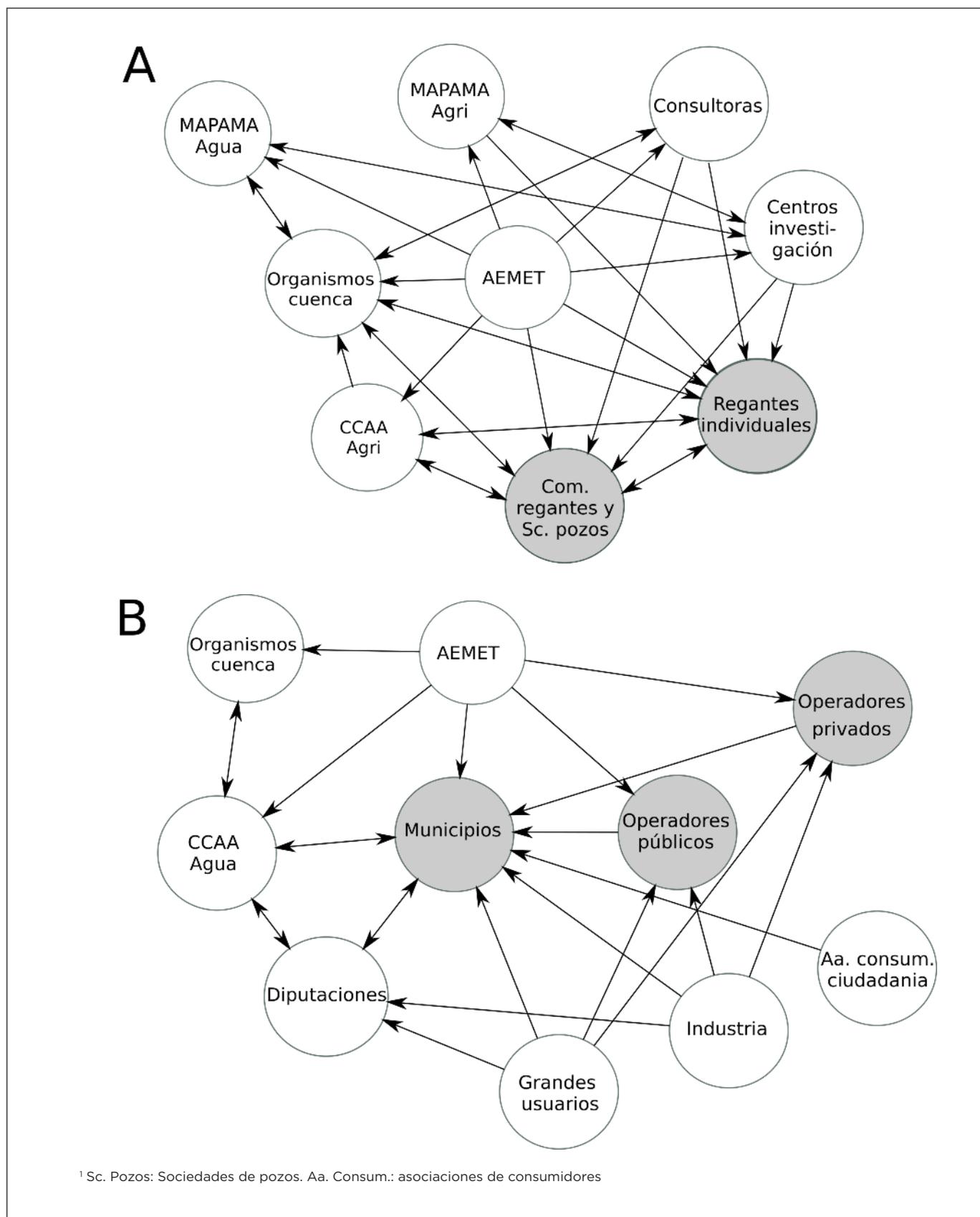
En el caso de los usos urbanos, los operadores del ciclo urbano del agua reciben datos de la red y a su vez generan muchos datos para su actividad sin que en la mayoría de los casos estos sean puestos a disposición del público y por lo tanto reutilizados por otros actores. Si bien estos actores están obligados a reportar información sobre usos y gestión del ciclo urbano del agua a los municipios, en la práctica esta información rara vez se encuentra accesible públicamente ni en un formato abierto que permita su reutilización. Los municipios y operadores tampoco intercambian este tipo de información directamente con los organismos de cuenca sino que esta comunicación se realiza a través de las Comunidades Autónomas, con la excepción de los intercambios de información relativos a los cánones de regulación y vertido.

En posiciones intermedias se encuentran los organismos de cuenca. Estos generan sus propios datos a través de las distintas redes de medida que implementan y gestionan. También recopilan, agregan y procesan datos provenientes de otros actores que luego transforman en otros tipos de datos relevantes para la gestión del agua, por lo que tienen muchas interacciones bidireccionales. La interacción entre estos organismos y los municipios encargados de la generación de información suele darse a través de las comunidades autónomas sin que exista un flujo de datos directo salvo en el caso de algunas grandes ciudades.

Las conclusiones que se derivan de este análisis son principalmente dos. En primer lugar, que los ecosistemas de datos en torno a los usos del agua están muy direccionados hacia los usuarios en el caso agrario y hacia los gestores del servicio en el caso urbano, sin que exista un retorno de datos e in-

<sup>20</sup> Por ejemplo el proyecto [Ground Truth 2.0](#), es una innovadora iniciativa europea H2020 para la creación de seis observatorios ciudadanos creados para levantar datos en temáticas relacionadas con la gestión del agua y el cambio climático, uno de los cuales se sitúa en Cataluña.

formación a la red. En segundo lugar, que existe un potencial considerable de generar una red más amplia y densa de interacciones a través de la apertura de datos.



**Figura 1.** Redes de intercambio de datos e información sobre uso agrario (A) y urbano (B) del agua. Ver texto de arriba para el significado del color de los nodos. Fuente: Elaboración propia

## 6. NAVEGANDO EN EL MAR DE LOS DATOS SOBRE EL AGUA

El análisis de la situación de los datos abiertos en el sector del agua sería incompleto sin una evaluación de los datos efectivamente disponibles en la actualidad. Con esta finalidad, se ha realizado una búsqueda online amplia pero no exhaustiva de los datos relacionados con el agua en España. Se han realizado tanto búsquedas por palabras clave en buscadores online (p.ej. «datos abiertos + agua»; «datos abiertos + recursos hídricos»; «open data + agua»), como búsquedas dirigidas en las páginas web de autoridades competentes en la planificación y gestión del agua (organismos de cuenca, comunidades autónomas, municipios, MAPAMA), organismos públicos (AEMET) de grandes usuarios, y en portales públicos de transparencia.

Los resultados de dichas búsquedas muestran que todavía estamos lejos de tener una política clara y arraigada de apertura de datos en el sector del agua. Persisten problemas de transparencia básica, ya que muchos datos relevantes simplemente no están —ni siquiera de forma no abierta— y productores clave de datos —por ejemplo comunidades de regantes, compañías hidroeléctricas, empresas de abastecimiento urbano— no se plantean publicar datos sobre su actividad si no tienen obligación de hacerlo. Debido a que los avances en apertura de los datos en el sector del agua son aun incipientes, para este informe, en lugar de realizar una auditoría de portales y conjuntos de datos según criterios de datos abiertos<sup>21</sup> cuyos resultados serían necesariamente decepcionantes, hemos optado por explorar las páginas web de algunos productores públicos de datos desde el punto de vista de un usuario interesado en encontrar y reutilizar los datos, bien para controlar la actuación del sector público, bien para producir nuevo conocimiento.

### 6.1. ¿DÓNDE SE PUBLICAN LOS DATOS?

Al emprender la tarea de buscar datos relativos al agua, el primer reto para un usuario es averiguar en qué sitios web podrá encontrar lo que busca.

#### El agua en los portales genéricos de datos abiertos

Existen portales genéricos de datos abiertos de las administraciones estatal, autonómica, provincial y municipal donde se pueden encontrar datos relativos al agua, aunque a veces son datos de escasa relevancia, sin coherencia en su selección, y/o no se encuentran en formatos abiertos. Por ejemplo, al buscar con la palabra «agua» en el portal de datos abiertos de Aragón (Aragón Open Data),<sup>22</sup> se han encontrado doce registros, de los cuales cuatro se refieren a recursos educativos relacionados con el agua (Figura 2).

En el caso del portal de datos abiertos de la Junta de Andalucía,<sup>23</sup> la misma búsqueda ha identificado cinco conjuntos de datos, de los cuales cuatro son la cartografía de balsas de 2005, 2009 y 2011, uno se refiere a los puestos de trabajo de la Agencia Andaluza del Agua, y el último es relativo a los informes de calidad sanitaria de agua de baño, en formato pdf.

En el caso del portal de datos abiertos del País Vasco (Open Data Euskadi),<sup>24</sup> sí se encuentran datos abiertos directamente relevantes para la gestión del agua. También en el portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Madrid<sup>25</sup> se encuentran datos abiertos relativos a abastecimiento y saneamiento. Estos dos últimos ejemplos confirman que los portales no especializados en agua pueden ser una fuente valiosa de datos abiertos sobre el agua.

<sup>21</sup> Existen un gran número de iniciativas de evaluación de la apertura de datos pero ninguna específica para el sector del agua. Sería de gran interés realizar una evaluación del nivel de apertura de los datos relativos al agua en España. Eso requeriría analizar de manera sistemática y exhaustiva los conjuntos de datos disponibles, después de haber fijado unos criterios opendata e incluyendo no solo productores públicos como los organismos de cuenca, si no también productores semi-privados o privados como son los grandes usuarios consuntivos y no consuntivos.

<sup>22</sup> <http://opendata.aragon.es/>

<sup>23</sup> <http://www.juntadeandalucia.es/datosabiertos/portal.html>

<sup>24</sup> <http://opendata.euskadi.eus/inicio/>

<sup>25</sup> <http://datos.madrid.es/portal/site/egob/>

**BANCO DE DATOS**

DATOS CON EL TEXTO

12 CONJUNTOS DE DATOS ENCONTRADOS	Nº ACCESOS	FECHA (ACT)
Estaciones depuradoras de aguas residuales en Aragón *	869	09.11.2015
Recurso Educativo - Primaria Comunes Primer Ciclo - UD9-Agua para t...	16	22.09.2015
Infraestructuras del ciclo del agua en Aragón. Saneamiento	142	12.04.2016
Infraestructuras del ciclo del agua en Aragón. Abastecimiento	125	12.04.2016
Recurso Educativo - Primaria Conocimiento del Medio - UD.9 EL AGUA	37	22.09.2015
Depuradoras de agua residual gestionadas o financiadas por la C.A. ...	4	30.06.2017
Consortios en Aragón	75	09.09.2015
Evaluación semanal de la reserva hídrica de los embalses de Aragón	314	09.11.2015
Presupuesto de sociedades públicas pertenecientes a entidades local...	104	10.09.2015
Recurso Educativo - Primaria Comunes Segundo Ciclo - UD5-'En torno ...	24	22.09.2015
Reservas de la Biosfera en Aragón	36	25.03.2016
Inventario y Catálogo de Humedales	260	25.03.2016

\* Se ha accedido al conjunto de datos más de 10 veces en los últimos 14 días

**Figura 2.** Resultado de la búsqueda con la palabra «agua» en el portal de datos de Aragón Open Data (realizada el 26/11/17)

### Open data de la AEMET

La AEMET dispone de un portal de datos abiertos<sup>26</sup> de gran relevancia para los estudios relacionados con los recursos hídricos en España. El portal es accesible desde la página principal de la organización. Una vez dentro del portal, se encuentra un vínculo claro a una página explicativa sobre cómo descargar la información (con presentaciones y vídeos). El interfaz ofrece una lista de datos que pueden descargarse. La mayor parte está disponible en el formato Json, un formato de intercambio de datos que facilita su lectura por cualquier lenguaje de programación y que puede ser fácilmente transformado a csv o xls, por lo que la reutilizabilidad de los datos es directa. Algunos datos que no están disponibles en Json (como los de radiación solar, ozono) se presentan en csv, que también permite su reutilización. El apartado que presenta un margen de mejora es el de recepción de respuestas y sugerencias del usuario. En lugar de abrir un canal de comunicación en el propio portal de open data, el enlace disponible («Contactar») obliga al usuario a navegar a otras páginas («atención al ciudadano / consultas») para enviar un mensaje con un formulario general. Un formulario específico, abierto directamente en la página de open data sería más accesible y directo.

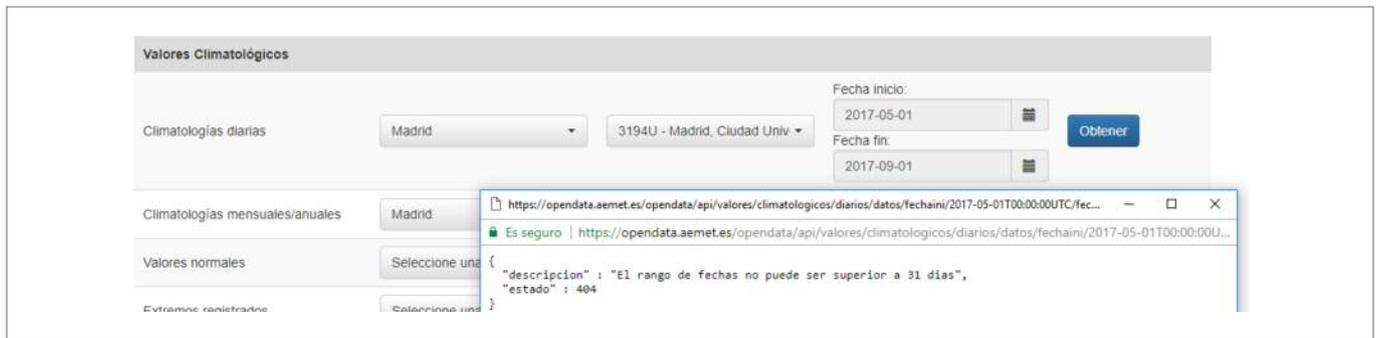
En el caso de datos de precipitación, extraña que no se puedan obtener series largas en una sola consulta. Además de tener que ceñirse a una sola estación en cada descarga, el usuario debe seleccionar un rango de fechas inferior a 31 días (Figura 3). Por ejemplo, para obtener la precipitación de las cuatro estaciones de Madrid para una serie de 20 años, un usuario debería hacer  $4 \times 12 \times 20 = 960$  peticiones. Permitir selecciones más variadas facilitaría la extracción de datos.

### Los datos sobre agua en la web del MAPAMA y de los organismos de cuenca

El Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) pone a disposición de los usuarios distintas páginas con información relativa a los recursos hídricos. Entrando en mapama.gob.es y siguiendo la ruta «Inicio/Agua/Evaluación de los recursos hídricos» es posible acceder a la información publicada. Se encuentra a disposición de los ciudadanos, con acceso libre, tanto el Boletín Hidrológico Semanal como la información del Anuario de Aforos, que incluye datos oficiales validados desde el año 1912 (*Red Oficial de Estaciones de Aforo*, ROEA). Estos mismos datos y los de las redes de control piezométrico también se pueden visualizar y descargar en formato Excel desde el visor GIS conjunto para las «Redes de Seguimiento del Estado e Información Hidrológica».<sup>27</sup> También se encuentran disponibles

<sup>26</sup> [http://www.aemet.es/es/datos\\_abiertos/AEMET\\_OpenData](http://www.aemet.es/es/datos_abiertos/AEMET_OpenData)

<sup>27</sup> <http://sig.mapama.es/redes-seguimiento/visor.html>



**Figura 3.** Respuesta del Portal de AEMET a la petición de datos de precipitación para un periodo de más de 31 días (consulta realizada el 28/11/17)

las capas de información sobre evaluación de los recursos hídricos medios anuales en régimen natural (SIMPA) para las series 1940/41-2005/06 y 1980/81-2005/06 realizada por el CEDEX y los mapas ráster de caudales máximos (periodos de retorno 2, 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años). Para los datos de caudales instantáneos del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) el usuario debe dirigirse al sitio web de las Confederaciones Hidrográficas.

En cuanto a la calidad físico-química del agua, existen datos históricos de la red de Control de Estado de las Masas de Agua Superficial (CEMAS) y subterránea CEMASub que se pueden descargar desde las páginas de las distintas Confederaciones en formatos más o menos abiertos (xls, cvs, pdf...), y datos instantáneos del Sistema Automático de Información de Calidad de Agua (SAICA). La web del MAPAMA se limita a constatar su existencia y publicar la ubicación de las estaciones SAICA, sin publicar ningún dato de mediciones.

El Catálogo de Servicios de Visualización Inspire del Agua permite visualizar una serie de capas de información geográfica siguiendo estándares OGC (Open Geospatial Consortium) y los requisitos de la Directiva 2007/2/CE INSPIRE. Los ficheros disponibles para descarga<sup>28</sup> en formato abierto como consecuencia de la Directiva INSPIRE incluyen datos espaciales relativos a elementos geográficos importantes para la planificación y gestión, y datos geográficos cuyo informe a la Comisión Europea es exigido por las distintas directivas relativas al agua (por ejemplo límites de las masas de agua, límites de los sistemas de explotación, zonas sensibles, zonas protegidas). Es importante destacar que el hecho de que exista una norma de obligado cumplimiento para la publicación de estos datos espaciales ha permitido la generación de una estructura de datos clara y estable, mostrando el valor de tener obligaciones legales para conseguir una política de datos más sólida.

Especial consideración merecen las páginas web de los organismos de cuenca, por su papel clave en la planificación y gestión del agua. La situación de los datos en esos sitios web es dispar y depende tanto del organismo como del tipo de dato que se esté buscando. En general, se observa un esfuerzo por publicar datos relativos a la gestión del agua, pero aún no se aprecia un trabajo sistemático y coordinado por publicar datos de manera abierta.

### Los datos sobre el agua en la web del CEH-CEDEX

El Centro de Estudios Hidrográficos (CEH-CEDEX) publica el Anuario de Aforos, registro histórico de los caudales de los ríos españoles que se remonta a mediados del siglo XX (<http://ceh-flumen64.cedex.es/anuarioaforos/default.asp>). Los datos de aforo se pueden visualizar en tablas que no son directamente descargables en ficheros de datos alfanuméricos. También se puede acceder a esta información a través de las páginas web de las distintas Confederaciones Hidrográficas, pero la página del CEH centraliza información sobre caudales, niveles de los embalses, caudales en canales de riego, y evapotranspiración de todo el territorio en un solo lugar.

<sup>28</sup> <http://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/srv/spa/metadata.show?uuid=242cd2b7-30f9-45d3-8126-fdf5fd9bd364>

## 6.2. ACCESO A LOS DATOS

Además de realizar un mapeo de la disponibilidad de datos sobre el agua en las páginas web de los organismos públicos, hemos intentado encontrar ejemplos de buenas prácticas que faciliten el acceso a los datos y su reutilización por parte de un usuario interesado en su procesamiento y análisis para generar nuevo conocimiento. En este sentido, los criterios utilizados para presentar estos ejemplos no se ajustan estrictamente a los criterios de datos abiertos sino que también tienen en cuenta las dificultades que se encuentra un usuario a la hora de navegar en el mar de los datos relativos al agua en España. Algunos de los criterios que se consideran importantes desde el punto de vista del usuario son:

- a. Visibilidad de los datos
- b. Facilidad de reutilización
- c. Descarga automática
- d. Metadatos
- e. Recepción de comentarios y sugerencias de los usuarios
- f. Unicidad de oferta

En los siguientes apartados ofrecemos ejemplos de cada una de estas características, usando casos extraídos de las páginas web de los organismos de cuenca y, en menor medida, de las páginas de AEMET y del Ayuntamiento de Madrid.

### Visibilidad de los datos: ¿Existe una ruta clara desde la página de inicio del organismo?

Cuando un usuario empieza a buscar datos relativos a una temática y para un área geográfica determinada, el primer paso suele ser acudir a la página web del organismo público responsable de la producción de esos datos. Para facilitar el trabajo de búsqueda, es recomendable que los datos sean accesibles entrando en la página principal del organismo en cuestión y navegando hasta los datos en pocos pasos o *clics*. Una mala visibilidad puede implicar que los usuarios no encuentren datos relevantes y que por tanto no los puedan reutilizar.

#### Ejemplo de buenas prácticas: Datos de precipitación a pocos clics

La búsqueda «aemet datos precipitaciones» en un buscador de internet da entre las primeras opciones la página de los datos de las últimas precipitaciones. En el menú superior hay un vínculo claro a los datos abiertos, y en la página aparece la ruta interna para acceder a ellos.



#### Ejemplo de prácticas mejorables: Datos de aforo en la Demarcación del Júcar

Para encontrar los datos de aforo de ríos en la Demarcación del Júcar, a partir de la página principal de su Confederación Hidrográfica (www.chj.es), es necesario seguir varios pasos:

- Menú lateral: Agua
- Menú lateral (distinto al anterior): Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH)

(Menú superior pasa a ser Confederación Hidrográfica del Júcar > Agua)

- Link en el texto principal: Sistema Automático de Información Hidrológica
- Menú lateral (distinto a los anteriores): Aforos

(Menú superior pasa a ser Confederación Hidrográfica del Júcar > SAIH)

Para llegar finalmente a un mapa donde se pueden seleccionar las estaciones de aforo.

## Facilidad de reutilización: ¿Son descargables los datos en un formato que permite el filtrado rápido de la información, búsquedas directas de datos o fechas concretas, copia de subconjuntos, o utilización, por ejemplo, en hojas de cálculo?

Esta característica de los datos se relaciona con la facilidad del usuario para transformar los datos ofrecidos al formato que más le convenga para procesarlos y analizarlos. Está íntimamente ligada al formato de publicación y la estructura interna de los datos (lo ordenados que estén y la facilidad para extraer series largas sin operaciones manuales repetitivas). En este contexto, el grado de reutilizabilidad varía de muy bajo, en el caso de datos publicados en formato pdf a muy alto, como es el caso de csv o json.

### Ejemplo de buenas prácticas: datos de calidad

La Confederación Hidrográfica del Ebro publica los datos históricos de calidad de agua (red CEMAS) en un formato exportable a Excel. Los datos son reutilizables directamente según los criterios expuestos, ya que el formato y la estructura de los datos facilitan su explotación.

Punto Muestreo	XUTM30	YUTM30	Análisis	Fecha	Parámetro	Valor	Unidad	
0011-FQ	670033.0	4619489.0	44303	08/01/2002	Alcalinidad	211	mg/L CO3Ca	
0011-FQ	670033.0	4619489.0	44303	08/01/2002	Amonio total	0.49	mg/L NH4	
0011-FQ	670033.0	4619489.0	44303	08/01/2002	Arsénico	0.00076	mg/L	
0011-FQ	670033.0	4619489.0	44303	08/01/2002	Aspecto	2		
0011-FQ	670033.0	4619489.0	44303	08/01/2002	Cadmio	0.00003	mg/L	
0011-FQ	670033.0	4619489.0	44303	08/01/2002	Calcio	112	mg/L Ca	
0011-FQ	670033.0	4619489.0	44303	08/01/2002	Caudal en superficiales	98.00	m3/s	
0011-FQ	670033.0	4619489.0	44303	08/01/2002	Cianuros	<0.010	mg/L CN	
0011-FQ	670033.0	4619489.0	44303	08/01/2002	Cloruros	161	mg/L Cl	
0011-FQ	670033.0	4619489.0	44303	08/01/2002	Cobre	0.0044	mg/L	
0011-FQ	670033.0	4619489.0	44303	08/01/2002	Conductividad	1100	μS/cm	
							a 20 °C	

### Ejemplo de prácticas mejorables: análisis físico-químicos en pdf

En la página <http://calidad.chtajo.es/> se publican los resultados de análisis físico-químicos en formato pdf y con una estructura que imposibilita su explotación directa, obligando al usuario a introducir los valores a mano en una tabla de datos para poder analizarlos.

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO				Año 2016				RESULTADOS ANALÍTICOS				
Estación número	1	PERALEJOS DE LAS TRUCHAS - TAJO	Cauce	U.T.M X: 590.343	Y: 4.494.260	(HUSO 30)	Municipio	Peralejos de las Truchas				
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
FECHA TOMA MUESTRA	29/01/2016	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
HORA TOMA MUESTRA	13:30:00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
TIPO DE ANALISIS	OGG VARIOS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Caudal (m³/s)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Tiempo Ambiente (°C)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Tiempo del agua (°C)	8,7	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
pH (p)	8,1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Oxígeno dis. (mg/l)	11	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Chlg. Disuelto (% sat.)	95	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Conductividad (μS/cm)	470	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ODS6 (mg O2/l)	<2,9	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ODD (C207) (mg O2/l)	<20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### Metadatos: ¿Los datos van acompañados de un fichero de metadatos?

Un fichero de metadatos es un documento explicativo de la base de datos publicada: condiciones de medición, unidades, tipo de datos, explicación de abreviaciones, etc. Es esencial para que el usuario pueda conocer los datos que quiere utilizar.

### Ejemplo de buenas prácticas: Metadatos estructurados del Geoportal del MAPAMA

Cada capa de información geográfica publicada en los visores cartográficos del MAPAMA va acompañada de un enlace para acceder a los metadatos estructurados de acuerdo a la normativa INSPIRE. Aquí pueden consultarse los metadatos de la evaluación del estado y potencial ecológico de las masas y de aguas superficiales de acuerdo a los planes hidrológicos 2015/2021.

<http://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/index.html?srv=metadata.show&uuid=327f852a-bb9e-4d30-987c-e7619af29232>

### Recepción de comentarios y sugerencias de usuarios: ¿Hay un sistema directo para que un usuario envíe sus comentarios, sugerencias y dudas sobre los datos?

En ocasiones, el usuario necesita aclaraciones sobre el contenido y estructura de los datos o puede tener sugerencias para mejorar la calidad de los datos. Para ello, es conveniente que pueda comunicarse con los encargados de los conjuntos de datos.

### Ejemplo de buenas prácticas: Ayuntamiento de Madrid

En su portal [datos.madrid.es](http://datos.madrid.es), el Ayuntamiento de Madrid permite escribir comentarios para cada tipo de datos y hay respuesta de los administradores para algunos comentarios.

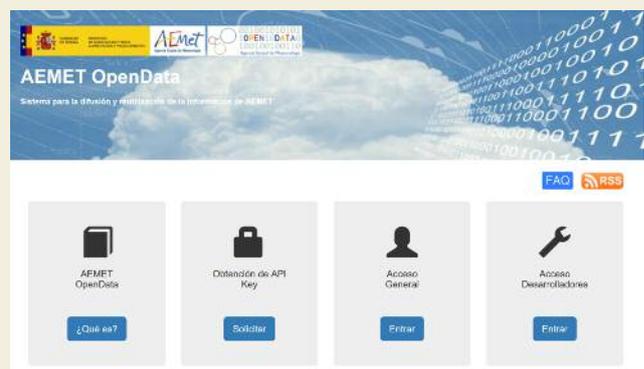


### Descarga automatizada: ¿Los datos se pueden descargar de manera automatizada?

Una API es una Interfaz de Programación de Aplicaciones (en inglés Application Programming Interface), es decir, una interfaz que permite realizar operaciones con los datos de forma externa al sistema. Estas operaciones pueden ir desde la consulta o descarga automatizada, a la visualización, procesamiento e incluso modificación de los datos por parte de aplicaciones externas en función de cómo dicha API esté programada.

### Ejemplo de buenas prácticas: Descargas automatizadas de AEMET

Un buen ejemplo de descarga automatizada se encuentra en el portal de datos abiertos de AEMET. Como se indica en ese portal, «AEMET OpenData API permite otro tipo de interacción con los datos: esta interacción se caracteriza por la posibilidad de ser periódica e incluso programada, desde cualquier lenguaje de programación, sin interfaces amigables, con posibilidad de autodescubrimiento y permite a los reutilizadores de información el incluir los datos de AEMET en sus propios sistemas de información.»



### **Unicidad de oferta: ¿Se encuentra cada tipo de datos en un solo sitio? Si está en varios sitios, ¿hay referencias cruzadas claras?**

La unicidad de oferta se refiere a evitar la publicación de datos relativos a los mismos parámetros (p.ej. caudales registrados; efluentes de depuradora) en portales y páginas webs distintos, para que un usuario no tenga que acceder a distintos sitios y procesar datos con distintos formatos para poder trabajar en una zona específica. Además, es posible que el usuario no llegue a acceder a todos los conjuntos disponibles, al asumir que un determinado productor de datos es el único que produce datos de ese tipo. Esta característica no puede ser conseguida por un productor de datos de manera autónoma, si no que requiere un esfuerzo de coordinación y homogeneización con todos los productores que tienen competencia en la producción de ese tipo de datos (por ejemplo, en el caso de los datos relativos a los efluentes de depuradoras: el organismo de cuenca, los ayuntamientos y los operadores encargados del tratamiento de las aguas residuales urbanas).

#### **Ejemplo de buenas prácticas: referencias cruzadas en el portal de datos abiertos de Ayuntamiento de Madrid**

El Ayuntamiento de Madrid publica los datos de concentración de contaminantes en vertidos de depuradoras en su portal de datos abiertos ([datos.madrid.es](http://datos.madrid.es), vínculo a catálogo/depuradoras o directamente link <https://goo.gl/cS5nwf>). También publica datos de la media del año anterior de los mismos parámetros en el portal de transparencia ([transparencia.madrid.es](http://transparencia.madrid.es), vínculo a medio ambiente y urbanismo/medio ambiente/agua o directamente link <https://goo.gl/XKFECj>). Cada una de estas páginas tiene una referencia directa a la otra, facilitando la recogida de datos y evitando confusiones.

#### **Ejemplo de prácticas mejorables: Varias fuentes de datos sin referencias cruzadas**

Varios organismos públicos pertenecientes al MAPAMA publican datos de aforo de caudales en sus páginas web. En ninguno de ellos, sin embargo, se hace referencia a los conjuntos de datos puestos a disposición por los demás:

- Cedex: <http://ceh-flumen64.cedex.es/anuarioaforos/default.asp> donde es posible visualizar y descargarse datos de aforos de la red ROEA.
- <http://www.mapama.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/anuario-de-aforos.aspx> con una base de datos en formato accdb de caudales históricos, todas las estaciones ROEA consolidadas.
- <http://sig.mapama.es/redes-seguimiento/visor.html?herramienta=Aforos> donde es posible descargar los datos de las estaciones ROEA una a una en formato Excel.
- Redes SAIH (una para cada Confederación): permite visualizar los caudales instantáneos.

## 7. INGREDIENTES ESENCIALES PARA LA APERTURA DE DATOS

La apertura de datos es una tarea compleja que no se puede improvisar, si se quiere asegurar la viabilidad y rentabilidad a largo plazo de la inversión de recursos y esfuerzo que implica. Para ello, es fundamental que se plantee desde una política de datos clara y estructurada sobre la que construir una estrategia de publicidad y reutilización de datos. La principal beneficiaria de una política de datos abiertos es la misma Administración pública, ya que crea eficiencia en la estructuración y clasificación de los datos, el avance en la digitalización de la información, y su documentación a través de metadatos. En este sentido, a continuación se presentan algunos ingredientes clave para abrir los datos.

El primer requisito para la apertura de los datos es que éstos **existan, estén bien estructurados y manejables digitalmente, y tengan una calidad y fiabilidad adecuadas**. Esto no siempre ocurre, a menudo por falta de medios materiales y económicos para la recogida de información, incluso en áreas en las que la obtención de datos es una obligación legal. Para ello es esencial que los responsables políticos de las instituciones estén convencido de que la recogida y organización de los datos es algo prioritario, que no puede ser vulnerable a recortes presupuestarios. Asimismo, los estándares de recogida y almacenamiento de los datos tienen que estar bien coordinados y permanecer estables en el tiempo.

El segundo requisito para que los datos sean abiertos es que haya **voluntad de compartirlos**. Para ello, es necesario crear un clima de colaboración con todos los productores y buscar sinergias que garanticen la reciprocidad y la generación de confianza.

El tercer requisito es la existencia de la **financiación necesaria para mantener**, no solo los trabajos de captura y procesado de datos, sino también **los sistemas para publicarlos**. Por ejemplo, es necesario contar con un sistema con suficiente capacidad de almacenamiento en los servidores de los organismos que abren los datos y de capacidad del sistema de comunicaciones, para, por ejemplo, responder a consultas complejas. Atender a este tipo de necesidades es posible con la tecnología existente, pero requieren una apuesta inversora decidida por parte de la Administración.

El cuarto requisito es acordar **entre los proveedores de datos estándares claros, tanto tecnológicos como semánticos o de modelos de datos**, a los que integrarse. Esto es especialmente relevante en el caso de las administraciones del agua, donde las responsabilidades y competencias sobre la recogida de datos están distribuidas entre un elevado número de organismos y agencias. Es importante que dichos estándares cuenten con respaldo legal, ya que estándares definidos de manera informal y en base a relaciones de confianza entre técnicos, son muy frágiles ante los cambios de responsables en los distintos organismos.

Finalmente, un requisito esencial para asegurar su eficacia y sostenibilidad en el tiempo es que la apertura de los datos no sea una iniciativa unilateral y asilada de administración pública sino que potencie una lógica de **«ecosistema de reutilización»**, que consiste en:

- **La priorización del proceso de apertura** de datos (con los recursos presupuestarios y técnicos disponibles) según el nivel de digitalización de procedimientos y servicios, el volumen de datos, el nivel de interés ciudadano en la materia, y la viabilidad técnica de su apertura.
- **El diagnóstico de necesidades y usos potenciales** a través de la participación del público objetivo. A menudo se abren los datos sin saber para quién, lo que hace más difícil priorizar qué datos compartir y dar seguimiento a los beneficios de la apertura. El objetivo central es la creación de una comunidad reutilizadora que pueda crear valor social y económico a partir de los datos y contribuir a su ciclo de gestión.
- **La apertura a través de portales** de publicación y reutilización de datos con automatización del ciclo de recogida, almacenamiento, actualización y gestión de los datos para reducir los costes y garantizar su viabilidad y continuidad a largo plazo.
- **El mantenimiento de los portales de datos** a través de equipos humanos estables que sean expertos tanto en aspectos técnicos relacionados con el agua como en tecnologías de la información. Esto es clave para diseñar portales ajustados a las necesidades del sector del agua y que tengan continuidad en el tiempo.

- **La difusión activa** de los portales de datos para conseguir que los datos abiertos sean aprovechados por el máximo número posible de usuarios, asegurando así la amortización de la inversión necesaria para compartir los datos de manera abierta.
- **El seguimiento, evaluación y visibilización** del impacto social y económico de la utilización de los datos de manera que se fortalezca el apoyo institucional y político a la estrategia de datos abiertos. Esto es especialmente importante para defender el valor de la apertura de datos frente a vaivenes políticos y cambios de prioridades presupuestarias.

### **El SIA o la importancia de tener una política de datos**

El Sistema de Información del Agua (SIA) se creó en 2007 con el pleno apoyo de la Dirección General del Agua del entonces Ministerio de Medio Ambiente para mejorar el acceso público a los datos relativos al agua. Sin embargo, a finales de 2012, con la llegada de la crisis económica y también tras cambios políticos y de equipos ministeriales, se decidió integrar la información que se venía ofreciendo desde el SIA en distintos apartados de la web del MAGRAMA (ahora MAPAMA). El SIA se fue progresivamente desmantelando y actualmente está casi en desuso, habiéndose perdido el esfuerzo invertido en desarrollarlo y las ventajas que ese sistema suponía en cuando a acceso a los datos relativos al agua. La breve 'existencia' del SIA ofrece un ejemplo de la importancia de construir la apertura de datos sobre una política de datos clara, transparente y consensuada, para asegurar su continuidad en el tiempo, independientemente de cambios políticos o de prioridades presupuestarias. En el caso del SIA, la iniciativa surgió de una subdirección general y su planteamiento no era parte de una planificación estructurada e integrada en una política de datos a nivel de todo el Ministerio. Esta circunstancia la hizo muy vulnerable desde el punto de vista político, tecnológico y económico.

Por ejemplo, el Visor GIS del SIA requería una plataforma tecnológica diferente a la adoptada como estándar en el Ministerio y, a la hora de racionalizar gastos para hacer frente a la crisis, se consideró poco eficiente mantener un sistema independiente que solo usaba una de las sesenta subdirecciones generales del Ministerio. Otro problema del SIA fue que nació como un sistema interno de acceso a datos, pero por el impulso de la DMA se transformó en un sistema para permitir el acceso público a los datos. Su desarrollo fue apresurado y muchos de los sistemas o bases de datos que tenía que proveer datos para el SIA aún no estaban operativos cuando ese empezó a funcionar. Como consecuencia surgieron problemas de compatibilidad de modelos de datos entre el SIA y esos sistemas, requiriendo trabajo adicional para que los datos producidos pudieran publicarse. Además, el SIA se vio afectado por la discontinuidad en la recogida de datos hidrológicos clave que se está experimentando en muchas demarcaciones como consecuencia de recortes presupuestarios.

## 8. CONSIDERACIONES FINALES

El movimiento de los datos y el conocimiento abierto ha irrumpido con fuerza en la agenda política internacional y está liderando una profunda transformación de los modos de generar, distribuir, compartir y reutilizar la información con importantes consecuencias sociales, económicas y para la gobernanza. La Unión Europea ha iniciado esa transición tanto generando un marco legislativo para la transparencia y la reutilización de la información generada en el sector público, como haciendo una apuesta decidida por la apertura del conocimiento derivado de los programas de investigación financiados públicamente. España se ha sumado a estos esfuerzos dentro del marco de la Iniciativa Global por el Gobierno Abierto, incorporando tanto un marco legislativo, como avances técnicos dentro de la administración.

En el ámbito del agua, la transparencia de la información ha ido progresivamente mejorando especialmente gracias a la implementación de la DMA. Sin embargo se ha avanzado poco en la apertura de datos, tal como se ha explicado en este informe. Si bien existe una gran cantidad y diversidad tanto de datos generados como de actores que los producen, buena parte de esa información o bien se queda en los propios actores o bien se transmite a través de canales opacos sin que exista una estrategia de coordinación, sistematización y apertura.

Los avances más notables son los datos abiertos por la AEMET que generan un potente ecosistema reutilizador para múltiples propósitos. En segundo lugar, el MAPAMA y los organismos de cuenca han ampliado notablemente la cantidad y calidad de datos generados y publicados a través de sus sitios web. Sin embargo, buena parte de la información puesta a disposición del público se encuentra en formatos que no facilitan el filtrado, análisis o reutilización de los datos. Hay datos brutos que se encuentran abiertos, como los geográficos y de aforo, pero los datos elaborados a partir de éstos y que se utilizan en la gestión (por ejemplo la caracterización hidrológica, usos del agua o su análisis económico) se encuentran en pdf.

En el ámbito de los usos del agua la opacidad sigue siendo muy alta, ya sea por la falta de datos ya sea por la falta de voluntad de abrirlos. Los grandes usuarios del agua consumen muchos tipos de datos e información generados por otros actores, sin embargo no retornan dichos datos transformados ni otros generados a partir de su actividad. Considerando además que son los datos más relevantes para la gestión de la demanda del agua, el margen de avance en la generación de un ecosistema más abierto capaz de interactuar con otras redes de información es muy elevado.

Los proyectos de ciencia ciudadana, aún incipientes en España, suponen un avance importante al partir de una lógica de datos y conocimiento abiertos. Tienen el potencial de generar un ecosistema rico en interacciones entre los actores implicados en estos proyectos (que suelen combinar investigadores, organizaciones ambientales y voluntarios) y los que ya están abriendo los datos.

Una política de datos abiertos debe basarse en una estrategia diseñada para garantizar su éxito y eficacia desde una lógica de ecosistema de reutilización. Es necesario partir de un diagnóstico que identifique las necesidades de datos, sus usuarios actuales y potenciales, las responsabilidades y la asignación presupuestaria necesaria. Además de la puesta en funcionamiento de un portal de datos, es necesario establecer canales de comunicación con los usuarios y dar seguimiento a la iniciativa. Finalmente, una política de datos abiertos requiere que los datos existan, que estén bien estructurados y que haya voluntad de abrirlos.

Avanzar hacia una política coherente de datos abiertos en el sector del agua, que integre esfuerzos bottom-up y top-down, es sin duda un reto considerable, pero puede también traer soluciones necesarias a la situación actual de fragmentación y falta de confianza, avanzando hacia lógicas de reciprocidad y cooperación.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Amoedo, D. 2016. Ponencia sobre marco legal, aspectos técnicos, retos presentes y futuros. Seminario Nacional sobre Datos Abiertos en el Sector del Agua. Observatorio del Agua, Fundación Botín, Madrid, 2 de diciembre de 2016.
- Ballester, A. and Parés, M. 2013. Democracia deliberativa y política de agua: Experiencias de participación en el contexto de la Directiva Marco del Agua en España. In Proceedings of the VIII Iberian Congress of Water Management and Planning, pp. 178-190. Lisbon, Portugal, 6-8 December 2013. [www.fnca.eu/images/documentos/8-congreso-iberico/Libro%20actas%208CIGPA.pdf](http://www.fnca.eu/images/documentos/8-congreso-iberico/Libro%20actas%208CIGPA.pdf)
- Cabello, V. 2017. Principios, objetivos e instrumentos para la transparencia, la información y la rendición de cuentas en la gestión urbana del agua. Propuestas para el debate. Jornadas sobre Remunicipalización y bases para la gestión del ciclo urbano del agua. Barcelona, 21 de marzo de 2017. Disponible en: <https://fnca.eu/biblioteca-del-agua/directorio/file/2829-principios-objetivos-e-instrumentos-para-la-transparencia-la-participacion-publica-y-la-rendicion-de-cuentas-en-la-gestion-urbana-del-agua-propuestas-para-el-debate>
- Castells, M. 2012. Redes de indignación y esperanza. Los movimientos sociales en la era de internet. Madrid, Spain: Alianza Editorial.
- De Stefano L., N. Hernández-Mora, E. López-Gunn, B. Willaarts & P. Zorrilla-Miras 2012. Public participation and transparency in water management. In: L. De Stefano & M.R. Llamas (eds.) Water, Agriculture and the Environment in Spain: can we square the circle? RCR Press – Taylor and Francis.
- De Stefano, L., Empinotti, V., Schmidt, L., Jacobi, P.R., Ferreira, J.G., Guerra, J. 2016. Measuring Information Transparency in the Water Sector: What Story Do Indicators Tell? *International Journal of Water Governance* 4:10 (2016): 1-22
- Espluga, J., A. Ballester, N. Hernández-Mora y J. Subirats (2011) Participación pública e inercia institucional en la gestión del agua en España. *Revista de Estudios e Investigaciones Sociales* nº 134, Abril-Junio 2011. pp:3-26
- Hamilton, S. 2014. Closing the Gap in Hydrometric Data – A Call for Your Participation. <http://aquaticinformatics.com/blog/hydrology/closing-hydrometric-data-gap/>
- Hernández-Mora, N. y L. De Stefano (coords.) 2011. Transparencia en la Gestión del Agua en España. Papeles de Seguridad Hídrica y Alimentaria y Cuidado de la Naturaleza Número 4. Fundación. Marcelino Botín.
- Hernández-Mora, N., Cabello, V., De Stefano, L., Del Moral, L. (2015) Networked water citizen organizations in Spain: Potential for transformation of existing power structures for water management. *Water Alternatives*, 8(2): 99-124
- La Calle, A. 2007. La adaptación española de la Directiva marco del agua. Panel Científico-Técnico de Seguimiento de la Política de Aguas, Fundación Nueva Cultura del Agua, Convenio Universidad de Sevilla-Ministerio de Medio Ambiente
- Negrete, J.M. y J.C. Subirana. 2012. Trayectoria de la implementación de la Directiva INSPIRE en España. Disponible en: <http://www.ign.es/resources/jiide2012/miercoles/manana/Colombia/1.TrayectoriaimplementaciondeINSPIRE.pdf>
- Pita López, María F.; Del Moral, L.; Pedregal, B.; Limones, N.; Hernández-Mora, N. (2014): «Nuevos paradigmas en la gestión de recursos y riesgos hídricos: datos e información necesarios para una Gestión Integrada del agua». *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*. 65-2014: 519-542, ISSN: 0212-9426

Ruza, J. 2016. Datos abiertos en la gestión del agua a escala de demarcación hidrográfica. Seminario Nacional sobre Datos *Abiertos en el Sector del Agua*. *Observatorio del Agua*, Fundación Botín, Madrid, 2 de diciembre de 2016.

Subirats, J. 2011. Otra sociedad, ¿otra política? De «no nos representan» a la democracia de lo común. Barcelona: Icaria.

Vázquez Asenjo, O.G. 2010. Necesidad de encaje de la información gráfica registral dentro de la directiva INSPIRE: Alegato a favor de la inclusión de la información gráfica registral en el proyecto de ley sobre su transposición. *Revista Jurídica* Lunes 3.30, num. 478, mayo 2010.



FUNDACIÓN  
BOTÍN