

DOCUMENTO DE TRABAJO

## Esquema de indicadores para medir la circularidad en materia de agua

Una propuesta del comité de Agua y Economía Circular al Observatorio de la Gestión del Agua en España.





**Edita:** Fundación Conama

**Año:** 2025



Este documento está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

### Participantes del presente documento

#### Coordinación Conama CT-Agua y Economía Circular

Eduardo Perero Van Hove. Director técnico adjunto. Fundación Conama

Claudia Antonella Zapattini. Área Técnica. Fundación Conama.

#### Relatores

Sofía Tirado Sarti. Investigadora en el Programa de Energía y Clima del Real Instituto Elcano.

Gari Villa-Landa Sokolova. Senior Water Policy Advisor en EurEau.

Jokin Larrauri Abasolo. Vicepresidente Smart Water Business. Schneider Electric

Lydia Sáez García. Jefa del Área de Fomento de la Innovación en la Subdirección de I+D+i del Canal de Isabel II

#### Agradecimientos

Un especial agradecimiento a los colaboradores técnicos del Comité de Trabajo de Agua y Economía Circular, cuyo compromiso con la temática y valiosa contribución técnica han sido fundamentales en este proceso de reflexión.

Queremos reconocer tanto a los integrantes del comité desde sus inicios en 2018, como aquellos de 2022, quienes dieron inicio a este trabajo, como a los del comité de 2024, que participaron en su revisión y ajuste final.

El listado completo de colaboradores se encuentra al final del documento.





# Índice

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Contexto</b>                                      | <b>1</b>  |
| <b>2. Objetivos</b>                                     | <b>3</b>  |
| <b>3. Indicadores</b>                                   | <b>4</b>  |
| 3.1. Indicadores de captación                           | 5         |
| 3.2. Indicadores de abastecimiento                      | 7         |
| 3.3. Indicadores de uso del agua                        | 8         |
| 3.4. Indicadores de saneamiento y reutilización         | 9         |
| 3.5. Indicadores de estado ambiental                    | 11        |
| 3.6. Indicadores nexo Agua-Energía                      | 13        |
| 3.7. Otros posibles indicadores relacionados con la EC: | 15        |
| <b>4. Conclusiones</b>                                  | <b>17</b> |
| <b>5. Bibliografía</b>                                  | <b>18</b> |
| <b>6. Integrantes del comité 2022-2024</b>              | <b>21</b> |

## Índice de cuadros

|   |    |
|---|----|
| <b>Cuadro 1</b> Indicadores de captación.....                   | 5  |
| <b>Cuadro 2</b> Indicadores de Abastecimiento.....              | 7  |
| <b>Cuadro 3</b> Indicadores de uso del agua.....                | 8  |
| <b>Cuadro 4</b> Indicadores de saneamiento y reutilización..... | 9  |
| <b>Cuadro 5</b> Indicadores de estado ambiental.....            | 11 |
| <b>Cuadro 6</b> Indicadores nexo agua-cambio climático.....     | 12 |
| <b>Cuadro 7</b> Indicadores nexo agua-energía.....              | 13 |

## Índice de figuras

|  |   |
|--|---|
| <b>Figura 1.</b> Imagen de la sesión técnica sobre Agua y economía circular celebrada en Conama..... | 1 |
| <b>Figura 2.</b> Indicadores para medir la circularidad del agua.....                                | 4 |





# 1.CONTEXTO

## Antecedentes

En 2016 se constituyó [el Comité Técnico sobre Agua y Economía Circular](http://www.conama.org) de Fundación Conama ([www.conama.org](http://www.conama.org)), entidad responsable, entre otros proyectos, de organizar los Congresos Nacionales de Medio Ambiente (CONAMA), que se vienen celebrando bianualmente desde 1992 y que recientemente ha celebrado su 17º Edición CONAMA 2024 (<https://www.conama.org/2024/>).

El comité está formado por profesionales de diferentes disciplinas y de distintas entidades como administraciones públicas, empresas privadas, operadores de agua, centros tecnológicos, asociaciones profesionales, universidades, etc.

Entre los trabajos que ha desarrollado este comité destaca el informe sobre [Agua y Economía Circular](#) (2019), que define cómo es la economía circular en este sector, cuáles son sus retos y oportunidades, además de analizar las barreras a la innovación y destacar [buenas prácticas en el sector](#).

Como resultado de dichos trabajos, el comité publicó en 2020 un [esquema sobre cómo los distintos sectores del agua pueden colaborar en el desarrollo de una economía circular](#), visibilizando cómo la circularidad en el agua va más allá de la reutilización.

Asimismo, una de las labores de este comité desde su creación, ha sido el desarrollo de unos [indicadores de la circularidad](#) que permitiese medir mejor la circularidad del sector del agua que se ha realizado en base al esquema sobre agua y economía circular diseñado por el comité.

En base a este trabajo se ha elaborado el presente informe de “**Esquema de indicadores para medir la circularidad del agua**” que se publica en un momento clave donde la digitalización del sector del agua está siendo impulsada técnica y financieramente por la Administración central a través de los Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE) y va a permitir mejorar la capacidad de obtención de datos y el diseño de indicadores, que, a su vez, ofrecerá un marco para la toma de decisiones y las tareas de gestión del agua.

Para contrastar la información y debatirla con los agentes clave, el Comité Técnico diseñó, para CONAMA 2022, una sesión técnica denominada “[Economía circular del agua: ¿Cómo puede apoyar la digitalización?](#)” donde dicho documento se ha contrastado y se debatió sobre cómo el impulso de la digitalización, que va a generar el desarrollo del PERTE de digitalización del ciclo del agua, puede contribuir o no a la economía circular.



**Figura 1.** Imagen de la sesión técnica sobre Agua y economía circular celebrada en Conama.  
Fuente: Fundación Conama. 2022



En 2024, la Fundación Conama convocó nuevamente al [Comité de Trabajo de Agua y Economía Circular](#) con el objetivo de reflexionar y proponer estrategias y acciones ante la transposición de la nueva Directiva de Tratamiento de Aguas Residuales (TARU). En el marco de este grupo de trabajo, también se llevó a cabo una última revisión y ajuste de los indicadores propuestos, fortaleciendo así el análisis y las propuestas en torno a esta normativa.

## PERTE de digitalización del ciclo del agua

En marzo de 2022 se publicó el PERTE<sup>1</sup> de [Digitalización del ciclo del agua](#), que persigue una completa modernización del ciclo del agua en España a través de tres herramientas: la digitalización, la innovación y la formación con el fin de avanzar hacia una gestión más eficiente y sostenible del agua. Dicho PERTE comprende una serie de medidas transformadoras y facilitadoras que pretenden optimizar el potencial económico del sector y poner fin a las ineficiencias detectadas en el sistema, eliminando muchas de ellas a través de la digitalización. El principal objetivo de estas subvenciones es avanzar en la protección del medio ambiente, la mejora de la gestión de los recursos hídricos y la lucha contra el cambio climático y el reto demográfico.

El PERTE de digitalización del ciclo del agua tiene cuatro objetivos específicos:

- **Mejorar el conocimiento de los usos del agua para consolidar una gestión integrada de los recursos hídricos** y la mejora de la eficiencia en el uso del agua en España, minimizando el impacto del cambio climático.
- **Incrementar la transparencia en la gestión del agua en España** y de la información disponible por las administraciones, usuarios, consumidores, asociaciones en general de forma que se establezcan las bases para concienciar a la población y a los usuarios del agua del uso responsable y sostenible del agua y fortalecer y desarrollar las capacidades de las entidades gestoras del ciclo integral del agua.
- **Contribuir al cumplimiento de los objetivos ambientales establecidos en la planificación hidrológica** en las distintas masas de agua, a la lucha frente a la contaminación de las aguas, al cumplimiento de los caudales ecológicos y en general, al impulso de la gestión del dominio público hidráulico y la protección de las aguas.
- Generar empleo de alta cualificación técnica, invirtiendo en innovación y tecnología.

## Observatorio de la Gestión del Agua en España

Dentro del PERTE de digitalización del ciclo del agua, en la línea de actuación 1. sobre Mejora de la gobernanza en materia de gestión de los usos del agua, se señala que la digitalización del ciclo del agua en España debe descansar sobre un marco normativo adecuado. En este contexto, como medida facilitadora, se ha determinado la creación de un nuevo Real Decreto que regule contenido y funcionamiento del futuro Observatorio de la gestión del agua en España y el sello de “gestión transparente del agua”.

En este sentido, según señala el PERTE, se pretende colaborar, a través del Observatorio de la gestión del agua, con los principales agentes y foros en materia de gestión del agua para fomentar buenas prácticas e innovación en el sector. El presupuesto estimado para el desarrollo de la labor

---

<sup>1</sup>Los PERTE son los Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica y han sido creados en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, que gestiona los fondos europeos NextGenerationEU como respuesta a la crisis generada por la pandemia del covid-19. Más información en: <https://planderecuperacion.gob.es/preguntas/que-son-los-perte>



del observatorio y el sello de “gestión transparente del agua es de 10 millones de euros para su puesta en marcha, funcionamiento y mantenimiento evolutivo hasta el 2026. Además, se menciona que su principal indicador es el “Número de usuarios y volumen de agua asociados incluidos en la plataforma del Observatorio por tipología de concesionarios”

Esta sería la primera vez que se adopta, desde la administración central, la decisión de emprender un observatorio a nivel nacional que recoja los datos disponibles que existen a nivel estatal del sector del agua, lo que permitirá tener un mejor conocimiento sobre el uso y gestión de este recurso en distintos ámbitos, y mejorará la toma de decisiones. Ésta ha sido una reivindicación de muchos actores que han solicitado la creación de dicho observatorio, para conocer mejor los datos.

## 2.OBJETIVOS

El objetivo de este informe es presentar el análisis realizado por el Comité Técnico de Economía Circular de Conama sobre el **diseño de un sistema de indicadores que puedan medir el grado de circularidad del sector del agua en España.**

Como objetivos secundarios se han determinado los siguientes:

- Promover el análisis y el debate entre los distintos actores relacionados con el sector del agua para enriquecer el sistema de indicadores propuesto e impulsar la economía circular del agua y los sectores relacionados con la misma.
- Proponer al Observatorio de la Gestión del Agua en España este sistema de indicadores para que se incorpore con el resto de indicadores e información que recabe y la economía circular se integre dentro de los objetivos del futuro Observatorio.
- Aprovechar el impulso de la digitalización del sector del agua gracias al PERTE, para promover la medición de determinados indicadores que colaboren a medir la circularidad del sector del agua en España.
- Proponer a las distintas estrategias de economía circular desarrolladas en España, especialmente a nivel estatal y autonómico, este sistema de indicadores, para mejorar la integración y la evaluación del sector del agua en las estrategias de economía circular en España.
- Ahondar en la comunicación y difusión del concepto de economía circular tanto dentro del sector del agua, como en sectores estrechamente relacionados con el uso del agua y en la sociedad en general.



### 3. INDICADORES

El marco de indicadores propuesto para medir la circularidad en materia del agua abarca las distintas fases del ciclo del agua (tanto natural como urbano) y las distintas facetas de la economía circular, clasificándose en indicadores de captación, de abastecimiento, de uso de agua, de saneamiento y reutilización, y de estado ambiental; tal y como se describe en el siguiente esquema:



**Figura 2.** Indicadores para medir la circularidad del agua

La selección de indicadores se ha llevado a cabo teniendo en cuenta tanto su relevancia para los objetivos de la economía circular, cuyo logro es susceptible de ser evaluado, como la disponibilidad de información al respecto, tratando de proponer indicadores viables para su análisis. Sin embargo, es necesario la mejora de la información y la disponibilidad de datos para avanzar en el análisis de la circularidad en el sector del agua y poder definir mejores indicadores



### 3.1. Indicadores de captación

Los **indicadores de captación** están destinados a evaluar si la asignación del agua, según su uso y origen, se realiza de la forma más eficiente posible.

**Cuadro 1** Indicadores de captación.

| Indicador   | Descripción   | Fuente de datos                       |
|---|---|---------------------------------------|
| <p><b>Volumen total de agua captada (hm<sup>3</sup>) en función del origen</b></p>  | <p>Volumen total de agua captada (agua subterránea, agua superficial y desalación). La evolución temporal del indicador permite calcular el porcentaje de aumento o reducción de agua captada.</p> <p>El Estudio Nacional de Suministro de Agua potable y Saneamiento de AEAS-AGA incluye información relativa tanto al volumen como al origen de agua captada, desagregada tanto por Comunidades Autónomas como por rangos poblacionales.</p>            | <p>INE (2022)<br/>AEAS-AGA (2022)</p> |
| <p><b>% de agua captada directamente por los sectores económicos respecto al total de agua captada</b></p>  | <p>Indicador que hace referencia al agua captada directamente del medio usando instalaciones y equipamientos de los propios usuarios. Es una métrica esencial para medir la economía circular en el agua, pues la captación directa permite reducir costes de tratamiento y transporte (con su correspondiente reducción del consumo de energía) y permite reservar las aguas potabilizadas de mayor calidad para aquellos usos que así lo requieran.</p> | <p>INE (2022)</p>                     |
| <p><b>% de agua desalada con respecto al total de agua captada</b><br/><br/><b>% de agua regenerada con respecto al total de agua captada</b></p> | <p>El porcentaje de agua desalada con respecto al total de agua captada y de agua regenerada con respecto al total de agua captada permite medir la evolución del grado de suministro de recursos hídricos no convencionales. Este indicador es clave para evaluar el impacto de este recurso hídrico alternativo, que permite liberar presión sobre los recursos hídricos tradicionales (aguas superficiales y subterráneas).</p>                        | <p>INE (2022), para la desalación</p> |





| Indicador                                       | Descripción  | Fuente de datos   |
|---|--|---|
| <p><b>Índice de explotación hídrica (%)</b></p> | <p>Este índice permite reconocer si las extracciones de agua son sostenibles a medio y largo plazo. Se distinguen dos indicadores:</p> <p><b>Índice de Explotación del Agua, WEI:</b> mide la captación total de recursos hídricos para todos los usos (consuntivos y no consuntivos), respecto al volumen total de recursos renovables de agua dulce (agua subterránea y agua superficial) en un momento y lugar dados.</p> <p><b>Índice de Explotación del Agua plus, WEI+:</b> indica la proporción de recursos consumidos (captaciones menos retornos) respecto al volumen total de recursos renovables en un momento y lugar dados. Se trata de un índice de consumo hídrico.</p> | <p>EUROSTAT (2024)</p> <p>INE (2022)</p> <p>MITECO (2022)</p> |

Fuente: Fundación Conama



## 3.2. Indicadores de abastecimiento

Los **indicadores de abastecimiento** miden la incidencia y eficiencia de esta fase del ciclo del agua y la inversión en este tipo de infraestructuras, su estado y su mantenimiento.

**Cuadro 2** Indicadores de Abastecimiento

| Indicador   | Descripción  | Fuente de datos                                       |
|---|--|---|
| <p><b>% fugas en las redes de abastecimiento</b></p>    | <p>Mide el volumen de fugas en las redes de abastecimiento sobre el volumen de agua suministrada, indicador clave para medir la eficiencia en la red. El inverso de este índice permite calcular el rendimiento hidráulico, reflejando el porcentaje de agua efectivamente entregada a los usuarios.</p> <p>Nota: El Agua No Registrada (ANR) es la diferencia entre el agua suministrada a las redes de distribución y la medida por los contadores; esa diferencia expresada en porcentaje del agua suministrada es el índice ANR. El ANR incluye las pérdidas aparentes y reales del agua. En este sentido es importante distinguir entre el <b>porcentaje de pérdidas reales</b> (fugas, roturas y averías en red) y el <b>porcentaje de pérdidas aparentes</b> (errores de medida, fraudes y consumos autorizados no medidos) <b>sobre el volumen de agua suministrada.</b></p> | <p>INE (2022)</p> <p>AEAS-AGA (2022), para el ANR</p> |
| <p><b>% inversión en obra nueva y en renovación</b></p> | <p>Porcentaje de la facturación por la prestación del servicio de abastecimiento que se destina a inversión en nuevas infraestructuras o equipamientos y en renovación.</p> <p>También podemos extraer información útil en esta materia de los presupuestos del Ministerio de Transición Ecológica (MITECO) o de los Planes Hidrológicos de Cuenca (PHC).</p>  | <p>AEAS-AGA (2022); MITECO (2022)</p>                 |

Fuente: Fundación Conama



### 3.3. Indicadores de uso del agua

Los **indicadores de uso del agua** analizan la evolución del uso de este recurso por parte de los distintos usuarios:

**Cuadro 3** Indicadores de uso del agua

| Indicador   | Descripción   | Fuente de datos  |
|---|---|--|
| <b>Volumen total de agua utilizada (o registrada) (m<sup>3</sup>)</b>                                 | Volumen total de agua utilizada desagregada por tipo de suministro (agua de red registrada y agua proveniente de la captación directa) y por tipo de usuario (hogares, agricultura, industria, construcción y servicios).   | INE (2022)<br>AEAS-AGA (2022)<br>MITECO (2022)           |
| <b>Uso agua doméstica por habitante (m<sup>3</sup>/habitante/día)</b>                                 | Mide el volumen de agua doméstica por habitante y día, lo que permite calcular el porcentaje de ahorro en el consumo doméstico.   | INE (2022)<br>AEAS-AGA (2022)                            |
| <b>Uso agua sectores por valor de producción (m<sup>3</sup>/euro)</b>                                 | Mide la eficiencia en el uso del agua de los distintos sectores productivos. Se obtiene dividiendo el volumen total de agua utilizado por cada sector entre el valor de la producción de cada sector registrado en la Contabilidad Nacional, lo que permite evaluar el rendimiento económico que se extrae a un metro cúbico de agua en su uso industrial o agrícola. | INE (2022)   |
| <b>Huella hídrica (m<sup>3</sup>/unidad)</b>  | La huella hídrica es un indicador global de la apropiación de los recursos de agua dulce, que computa el volumen total de agua dulce, tanto directo como indirecto, empleado en la producción de un producto o servicio por una organización, o consumidos por un individuo o área geográfica concreta.   | MITECO (2022),<br>para<br>demarcaciones<br>hidrográficas |
| <b>Índice de reemplazo de los recursos convencionales/<br/>Eficiencia de la circularidad del agua</b> | Indicador que mide el potencial de uso del agua reutilizada (o desalada), analizando la capacidad de reemplazo de los recursos hídricos convencionales por fuentes alternativas de agua. Mide la eficiencia de la circularidad del agua.<br><br>Ejemplo: recursos alternativos agua/ demanda de agua  | INE (2022)   |

Fuente: Fundación Conama



### 3.4. Indicadores de saneamiento y reutilización

Los **indicadores de saneamiento y reutilización** sirven para evaluar la incidencia y eficiencia de esta fase, así como la inversión en este tipo de infraestructuras.

**Cuadro 4** Indicadores de saneamiento y reutilización

| Indicador   | Descripción   | Fuente de datos   |
|---|---|---|
| <b>Volumen de aguas residuales tratadas (m<sup>3</sup>)</b> | Mide el volumen total de agua residual tratada  | INE (2022)<br>AEAS-AGA (2022),<br>para el agua<br>depurada en las<br>EDAR |
| <b>Volumen de agua reutilizada (m<sup>3</sup>)</b>          | Mide el volumen total de agua residual regenerada en EDAR o ERA   | INE (2022)<br>AEAS-AGA (2022)<br>MITECO (2022)                            |
| <b>% de aguas residuales tratadas reutilizadas</b>          | Mide el porcentaje de agua regenerada y reutilizada en relación con el volumen de agua residual depurada  | INE (2022)<br>AEAS-AGA (2022)<br>MITECO (2022)                            |
| <b>% aguas reutilizadas destinadas a cada uso</b>           | Indica el destino de las aguas reutilizadas, lo que permite analizar en qué sectores o usos las aguas reutilizadas (y, por tanto, la EC) tiene una mayor incidencia   | INE (2022)<br>AEAS-AGA (2022)<br>MITECO (2022)                            |
| <b>% aprovechamiento de subproductos de la</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• % lodos que son aprovechados y su destino, lo que permite analizar su magnitud y relevancia, así como conocer en qué sectores o usos tiene su utilización mayor impacto</li> </ul> | INE (2020)<br>AEAS-AGA (2022)   |



| Indicador  | Descripción   | Fuente de datos                  |
|--|---|----------------------------------|
| <b>depuración de aguas residuales</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen de biogás producido en las EDAR con digestión anaerobia por kilogramo de lodos</li> <li>• % aprovechamiento otros subproductos de la depuración de aguas residuales (como por ejemplo % nutrientes recuperados-nitrógeno, fósforo, potasio etc. - que se usan como fertilizantes)</li> </ul> |                                  |
| <b>% inversión en obra nueva y en renovación</b> | Indicador que mide el porcentaje de la inversión total destinado en obra nueva y renovación en alcantarillado y depuración  | MITECO (2022)<br>AEAS-AGA (2022) |
| <b>Calidad del agua para su reutilización</b>    | El indicador engloba los siguientes parámetros: E.coli, BOD5, TSS, turbidez y Legionella.   | MITECO (2022)                    |

Fuente: Fundación Conama



### 3.5. Indicadores de estado ambiental

Una de las finalidades de la economía circular es reducir los impactos ambientales, además de permitir restituir y regenerar el capital natural. Para medir esta faceta de la economía circular, necesitamos indicadores sobre el estado ambiental de las masas de agua y el mantenimiento de los caudales ecológicos.

**Cuadro 5** Indicadores de estado ambiental

| Indicadores                                  | Descripción                             | Fuente de datos |
|--|---|-----------------|
| % masas de agua superficiales en buen estado | % con buen estado o potencial ecológico | MITECO (2022)   |
|  | % con buen estado químico               |                 |
|  | % con buen estado global                |                 |
| % masas de agua subterráneas en buen estado  | % con buen estado cuantitativo          | MITECO (2022)   |
|  | % con buen estado químico               |                 |
|  | % con buen estado global                |                 |

Fuente: Fundación Conama



También, relacionado con el impacto ambiental, necesitamos indicadores que analicen el nexo **agua-cambio climático**:

**Cuadro 6** Indicadores nexo agua-cambio climático

| Indicadores   | Descripción  | Fuente de datos |
|---|--|-----------------|
| <b>Huella de carbono</b>  | Huella de carbono producida por parte de los servicios de agua (CO <sub>2</sub> equivalente por habitante y año)                     | AEAS-AGA (2022) |
| <b>% operadores con medidas para mitigar o compensar las emisiones de GEI</b> | Mide el porcentaje de entidades con planes para mitigar o compensar la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI)                  | AEAS-AGA (2022) |
| <b>% de GEI compensados</b>   | Mide la proporción de las emisiones de GEI generadas en el ciclo del agua que han sido compensadas a través de medidas de mitigación | AEAS-AGA (2022) |

Fuente: Fundación Conama



### 3.6. Indicadores nexos Agua-Energía

Este grupo de indicadores permite analizar el binomio agua-energía en la economía circular y resultan clave para evaluar la eficiencia energética en el ciclo urbano del agua.

**Cuadro 7** Indicadores nexos agua-energía

| Indicadores   | Descripción  | Fuente de datos   |
|---|--|---|
| <b>Consumo energético por m<sup>3</sup> de agua producida</b>       | Mide el consumo energético por m <sup>3</sup> por las distintas actividades del ciclo urbano del agua: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Captación, tratamiento, distribución, (kWh/ m<sup>3</sup>), incluyendo diferentes orígenes (e.g., desalación, regeneración)</li> <li>• Alcantarillado (kWh/ m<sup>3</sup>)</li> <li>• Depuración (kWh/ m<sup>3</sup>)</li> </ul> | AEAS-AGA (2022)   |
| <b>Generación de energía por tipo de aprovechamiento energético</b> | Indicador que refleja la generación de energía por tipo de aprovechamiento energético (KWh/año): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidroeléctrico en alta</li> <li>• Hidroeléctrico en baja</li> <li>• Biogás en EDAR</li> <li>• Solar</li> <li>• Secado de lodos</li> <li>• Generación de Hidrógeno</li> </ul>   | AEAS-AGA (2022)<br>Estadística de Embalses y Producible de Energía Hidroeléctrica (MITECO,2023) |
| <b>Caracterización aprovechamiento energético</b>                   | % aprovechamiento energético con respecto al consumo total de la entidad   | AEAS-AGA (2022)   |
|   | % aprovechamiento energético que se destina a autoconsumo  |   |
|   | % aprovechamiento energético que se vierte a la red  |   |





| Indicadores  | Descripción  | Fuente de datos |
|--|--|-----------------|
| <b>% autoabastecimiento eléctrico EDAR</b>   | Indicador que mide el biogás destinado al aprovechamiento de la propia EDAR  | AEAS-AGA (2022) |
| <b>% energía procedente de fuentes renovables y verdes respecto a la energía utilizada</b> | Indicador que mide el consumo de energía renovable respecto al consumo total de energía: <ul style="list-style-type: none"> <li>• % energía producida por el titular/operador de la EDAR (indicador de neutralidad energética)</li> <li>• % energía comprada a proveedores externos.</li> <li>• % eficiencia tratamientos terciarios y cuaternarios</li> </ul> |                 |

Fuente: Fundación Conama



### 3.7. Otros posibles indicadores relacionados con la EC:

| Indicadores  | Descripción  | Fuente de datos |
|--|--|-----------------|
| <b>% de redes de separativas</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• % de redes de saneamiento separativas, las cuales permiten la recogida separada de aguas pluviales y aguas residuales y el tratamiento diferenciado de ambas;</li> <li>• Número de kilómetros de redes dobles en la fase de abastecimiento, lo que permite el uso de agua de distintas calidades según usos</li> </ul>          |                 |
| <b>Sistemas urbanos de drenaje sostenible</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de sistemas urbanos de drenaje sostenible;</li> <li>• % retención de agua de sistemas de drenaje sostenible.</li> </ul>  |                 |
| <b>Indicadores relacionados con desalación</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de plantas desalinizadoras;</li> <li>• % aprovechamiento salmuera</li> </ul>   |                 |
| <b>Valorización residuos generados en el ciclo del agua</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• % aprovechamiento lodos potabilización agua;</li> <li>• Cantidad de residuos procedentes de las infraestructuras de abastecimiento y saneamiento valorizados;</li> <li>• % de reducción de residuos enviados a vertedero</li> </ul>   |                 |
| <b>Indicadores sobre materias primas clave por unidad de referencia (especialmente, las perjudiciales medioambientalmente)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de recursos naturales en el tratamiento de agua</li> <li>• Cantidad de productos químicos por metro cúbico de agua tratada,</li> <li>• Proporción de materias primas no primarias utilizadas en los productos químicos para tratamiento de agua,</li> <li>• Uso de membranas de tratamiento de agua recuperadas.</li> </ul> |                 |



| Indicadores   | Descripción   | Fuente de datos |
|---|---|-----------------|
| <b>Indicador de recuperación de nutrientes y materiales</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• % Recuperación de fósforo(P) en forma de estruvita. Kg de P recuperado / kg P presente en el agua residual.</li> <li>• % Recuperación de metales pesados de los lodos. Por ejemplo, en el proceso de tratamiento: Kg metales pesados como Aluminio /Kg Aluminio adicionados como coagulante.</li> </ul>  |                 |
| <b>Otros indicadores económicos</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicadores económicos, relacionados con la inversión y los costes en el sector del agua:</li> <li>• % inversión destinada a desalación y reutilización (datos PHC de MITECO); % de inversiones destinadas a innovación en sostenibilidad</li> <li>• Ahorro costes derivados de medidas de circularidad (€/año): indica el ahorro por la implementación de la economía circular, incluyendo, por ejemplo, los ingresos obtenidos por la valorización de residuos (como el uso de arenas de pretratamiento de EDAR en obras propias de construcción)</li> </ul> |                 |
| <b>Sistemas descentralizados de reutilización de agua</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de edificios con reutilización descentralizada de agua; Número de industrias con reutilización descentralizada de agua; % de reutilización descentralizada de aguas</li> </ul>  |                 |

Fuente: Fundación Conama



## 4. CONCLUSIONES

El sector del agua puede ser uno de los principales protagonistas en la transformación de los sistemas económicos lineales a modelos más circulares, dado que se trata de un recurso vital, estratégico y generalmente escaso, que no sólo requiere de una gestión eficiente y sostenible, sino que también se vincula estrechamente con sectores cruciales como la energía, los alimentos y la gestión de residuos, entre otros. Pero hasta el momento, los indicadores propuestos en las estrategias y planes de acción, tanto europeos como nacionales, han sido limitados. Esta limitación debe corregirse para mejorar el apoyo técnico en la toma de decisiones, así como las herramientas de evaluación y monitoreo de las medidas propuestas para alcanzar la circularidad y la sostenibilidad. Lo que no se mide, no existe.

Si bien los indicadores seleccionados proporcionan una visión de conjunto, también recogen información de aquellas medidas que actúan como palanca para impulsar la transición hacia una economía circular. Existen diversas fuentes que proporcionan datos para diagnosticar el estado de la economía circular en relación con el agua en nuestro país. Ahora bien, esta información carece de sistematización y organización en las estadísticas oficiales. Por ello, deberían intensificarse los esfuerzos en la recopilación y difusión de estos datos, los cuales, en muchos casos, son incompletos y faltan datos de referencia.

En consecuencia, se hace necesario desarrollar una metodología común y consensuada que mejore la calidad de los datos estadísticos y permita analizar su evolución para evaluar eficazmente las políticas y medidas implementadas.



## 5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] AEAS (2018): “XV Estudio Nacional de Suministro de Agua Potable y Saneamiento en España 2018”.
- [2] Brasier *et al.* (2103): Brasier, K.J., D.K. McLaughlin, D. Rhubart, R.C. Stedman, M.R. Filteau y J. Jacquet (2013): “Risk Percep-tions of Natural Gas Development in the Marcellus Shale”, *Environmental Practice*, 15 (2): 108-122.
- [3] Bratanova *et al.* (2013): Bratanova, B., G. Morrison, C. Fife-Schaw, J. Chenoweth y M. Mangold (2013): “Restoring drinking wa-ter acceptance following a waterborne disease outbreak: the role of trust, risk perception, and communication”, *Journal of Applied Social Psychology*, 43 (9): 1761-1770.
- [4] AEAS-AGA (2022): “XVII Estudio Nacional de Suministro de Agua Potable y Saneamiento en España 2022”
- [5] Alegre, H. et al. (2016). “Performance indicators for water supply services”. 3rd Edition, IWA publishing.
- [6] Comisión europea (2015): “Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Cerrar el círculo: un plan de acción para la economía circular”, Comisión Europea, Estrasburgo. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0614>
- [7] Comisión europea (2018): “Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones sobre un marco de seguimiento para la economía circular”, Comisión Europea, Estrasburgo. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0029&from=ES>
- [8] Comisión europea (2020): “Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y más competitiva”, Comisión Europea, Estrasburgo. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0098>
- [9] CONAMA (2019):” Agua y Economía Circular”. Disponible en: <https://www.fundacionconama.org/wp-content/uploads/Agua-y-Economia-Circular.pdf>
- [10] COTEC (2023):” Situación y evolución de la economía circular en España”. Disponible en: <https://cotec.es/informes/la-economia-circular-2023/>
- [11] EUROSTAT (2024): “Water exploitation index, plus (WEI+). Dataset”. Disponible en: <https://data.europa.eu/data/datasets/byobiw86oozdduikcwm1xg?locale=en>
- [12] FEMP (2019): “Estrategia Local de Economía Circular”, Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP). Disponible en: [https://www.femp.es/sites/default/files/multimedia/estrategia\\_local\\_ec\\_170x240\\_definitiva\\_compressed.pdf](https://www.femp.es/sites/default/files/multimedia/estrategia_local_ec_170x240_definitiva_compressed.pdf)



- [13] FORETICA (2019): “La medición de la economía circular. Marcos, Indicadores e Impacto en la Gestión Empresarial”. Disponible en: [https://foretica.org/wp-content/uploads/informe\\_medida\\_economia\\_circular\\_foretica.pdf](https://foretica.org/wp-content/uploads/informe_medida_economia_circular_foretica.pdf)
- [14] INE (2017): “Estudio piloto de la desagregación de los volúmenes de agua captados y usados por demarcación hidrográfica. Propuesta metodológica y primeras estimaciones”, Instituto Nacional de Estadística. Disponible en: [http://www.ine.es/daco/daco42/ambiente/agua/estudio\\_piloto\\_agua\\_2017.pdf](http://www.ine.es/daco/daco42/ambiente/agua/estudio_piloto_agua_2017.pdf)
- [15] INE (2018): “Encuesta sobre el uso del agua en el sector agrario (EUASA)”. Disponible en: [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176839&menu=ultiDatos&idp=1254735976602](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176839&menu=ultiDatos&idp=1254735976602)
- [16] INE (2020): “Estadística sobre el suministro y saneamiento del agua”, Instituto Nacional de Estadística. Disponible en: [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176834&menu=ultiDatos&idp=1254735976602](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176834&menu=ultiDatos&idp=1254735976602)
- [17] INE (2022): “Indicadores de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos”. Disponible en: <https://www.ine.es/dyngs/ODS/es/objetivo.htm?id=5003>
- [18] Kakwani, N. S., & Kalbar, P. P. (2022). “Measuring urban water circularity: Development and implementation of a water circularity indicator”, *Sustainable Production and Consumption*, 31:723–735.
- [19] MITECO (2020): “Estrategia española de economía circular. España Circular 2030”, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/espanacircular2030\\_def1\\_tcm30-509532\\_mod\\_tcm30-509532.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/espanacircular2030_def1_tcm30-509532_mod_tcm30-509532.pdf)
- [20] MITECO (2020): “I Plan de Acción de Economía Circular 2021-2023”, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/espanacircular2030\\_def1\\_tcm30-509532\\_mod\\_tcm30-509532.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/espanacircular2030_def1_tcm30-509532_mod_tcm30-509532.pdf)
- [21] MITECO (2022). “PERTE de digitalización del ciclo del agua”, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible en: <https://planderecuperacion.gob.es/como-acceder-a-los-fondos/pertes/perte-de-digitalizacion-del-ciclo-del-agua>
- [22] MITECO (2023): “Síntesis de los planes hidrológicos españoles. Tercer Ciclo Planificación (2022-2027). Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/pphh\\_tercer\\_ciclo.html](https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/pphh_tercer_ciclo.html)
- [23] Nika. et al. (2020). “Water cycle and circular economy: developing a circularity assessment framework for complex water systems”, *Water Research*, 187, 116423. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0043135420309581#sec0013>
- [24] OCDE (2021). “The OECD Inventory of Circular Economy Indicators”. Disponible en: <https://www.oecd.org/cfe/cities/InventoryCircularEconomyIndicators.pdf>



- [25] Preisner, Michał, et al. (2022) "Indicators for resource recovery monitoring within the circular economy model implementation in the wastewater sector", *Journal of Environmental Management* ,304, 114261.
- [26] PROJECT B-WATERSMART (2021). Deliverable 4.2 Definition of circular economy indicators for Living Labs. Disponible en: <https://b-watersmart.eu/download/definition-of-circular-economy-indicators-for-living-labs-d4-2/>
- [27] Smol, M., & Koneczna, R. (2021). "Economic indicators in water and wastewater sector contributing to a circular economy (CE)", *Resources*, 10, 129.



## 6. INTEGRANTES DEL COMITÉ 2022-2024

### Comité técnico CT-Agua y Economía Circular 2022

El listado de colaboradores técnicos refleja los cargos y las organizaciones a las que pertenecían en el año 2022.

Amelia Pérez Zabaleta. Directora Cátedra Aquae de Economía del agua (UNED). UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia

Antonio Javier García Heredia. Jefe redes saneamiento. Emasesa - Empresa Metropolitana de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Sevilla

Aurelio García Yustes. Sº Ejecutivo FESMC UGT Andalucía. UGT - Unión General de Trabajadores

Benigno López Villa. Jefe de División de Medio Ambiente. Emasesa - Empresa Metropolitana de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Sevilla

Carlos Alfonso García Meseguer. Técnico de Gestión y Transferencia. PTEA - Plataforma Tecnológica Española del Agua

Carolina Yagüe Hernando. Gestor de Desarrollo Ambiental. Repsol

Concepción Marcuello Olona. Unidad de Apoyo - Dirección General del Agua. MITERD - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

David Escobar Gutiérrez. Socio. iAgua/Smart Water Magazine

David Hernández Gomez. Técnico. FENACORE - Federación Nacional de Comunidades de Regantes de España

Diego Bañales González. Industry Manager Executive Water Utilities. Esri España

Enrique Fernández Escalante. Especialista. PTEA - Plataforma Tecnológica Española del Agua

Eva María Rodríguez Pérez. Miembro del ET Estatal del Sector Energía y Agua UGT FICA. UGT - Unión General de Trabajadores

Francisco Javier Alfaro Ruiz. Responsable Workplace. PreZero

Gari Villa-Landa Sokolova. Responsable de Asuntos Internacionales. AEAS - Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento

Gustavo Vargas Sánchez. Sº Sectorial de Energía y Agua UGT FICA. UGT - Unión General de Trabajadores

Inmaculada Ragel Bonilla. Coordinadora Técnica. Emasesa - Empresa Metropolitana de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Sevilla

Javier Santos Ramírez. Director Tratamientos de Agua y Economía Circular. Veolia

Jokin Larrauri Abasolo. Vicepresidente de Ventas Global Agua. Schneider Electric





José Antonio Rodríguez de la Cruz. Coordinador Técnico. AGA - Asociación Española de Empresas Gestoras de los Servicios de Agua Urbana

Juan Valero de Palma. Secretario General. FENACORE - Federación Nacional de Comunidades de Regantes de España

Juan Luis Sobreira Seoane. Director de División: Innovación Abierta. PTEA - Plataforma Tecnológica Española del Agua

Lorenzo Chacón Ladrón de Guevara. R&D Project Manager R&D Project Manager. GRI Renewable Industries

Luis Guijarro García. Secretario General. APIA - Asociación de Periodistas de Información Ambiental

Luis Quesada Carballo. Responsable Medio Ambiente Andalucía y Extremadura. Endesa

Lydia Sáez García. Responsable de Investigación. Canal de Isabel II

María Dueñas Pérez. Vocal. Colegio Oficial de Químicos de Madrid

Mónica Gutiérrez Ruiz. Investigadora. Fundación AZTI-AZTI Fundazioa

Pedro Gomariz. Responsable Agua COAG Murcia. COAG - Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos

Pedro José Simón Andreu. Director Técnico. Entidad de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de la Región de Murcia. Esamur

Pilar Fernández Prieto. Responsable de formación in company. AEC - Asociación Española para la Calidad

Sofía Tirado Sarti. Investigadora postdoctoral Cátedra Aquae de Economía del Agua. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.



### Comité técnico CT-Agua y Economía Circular 2024

Albert Sanz Alvarez. Tècnic de medi ambient. Diputació de Barcelona

Alberto Fernández Lop. Senior Freshwater officer. WWF España

Amelia Pérez Zabaleta. Directora Cátedra Aquae. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia

Blanca Huidobro López. Técnico Superior de Planificación y Gestión Hídrica. Grupo Tragsa

Carles Gasol Martínez. Responsable desarrollo de negocio. inèdit

Cristina García Aljaro. Profesora Agregada. Universitat de Barcelona

David Escobar Gutiérrez. Socio. iAgua

Diego Bañales. Industry Manager Executive Water Utilities. Esri España

Eduardo Orteu Berrocal. Of counsel. GOMEZ ACEBO Y POMBO

Elena Aspichueta López. Subdirectora de laboratorios. Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Elisenda Ballesté Pau. Profesora agregada. Universitat de Barcelona

Enrique Fernández Escalante. Especialista. Grupo Tragsa

Francisco Valenciano Atienza. Colaborador S<sup>a</sup> Salud Laboral y Medio Ambiente Federación Empelados Públicos. UGT - Unión General de Trabajadores

Gema Parra Anguita. Vicedecana de Asuntos Generales Facultad de Ciencias Experimentales. UJA - Universidad de Jaén

Irene Morante Sánchez. Jefa de Área. SG de Planificación Hidrológica. DG del Agua. MITECO

Isabel López Heras. Responsable Servicios de Análisis Químicos. Fundación IMDEA Agua

Javier Davara Méndez. Gerente del Consejo Insular de aguas de Tenerife. Cabildo Insular de Tenerife

Jesús Manuel Merino Delgado. Director técnico Desarrollos Técnicos del Agua. Diputación de Valladolid

Joaquín Pérez Novo. Director Desarrollo Negocio Madrid. Agua en Alta y Gases Renovables. Veolia

Jordi Rovira Cambra. Jefe Unidad Singular de Planificación. Área de Saneamiento. Agencia Catalana del Agua

Jorge López Sanchez – Prieto. Director legal y de sostenibilidad. Asociación Nacional de Perfumería y Cosmética (STANPA)

José Antonio Díaz Lázaro-Carrasco. Presidente de la Comisión de Medioambiente. COIIM - Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid



José Luis de la Cruz Leiva. Director Área de Sostenibilidad. Fundación Alternativas

José Manuel González Estévez. Vocal Colegio Químicos Madrid. UICM - Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid

Juan Carlos García Prieto. Personal CIDTA USAL. Universidad de Salamanca

Leire Rodríguez Mena. Responsable del sector energía y agua Cantabria. FICA. UGT - Unión General de Trabajadores

Lucía Jiménez Silva. Adjunta a Dirección de Sostenibilidad. Asociación Nacional de Perfumería y Cosmética (STANPA)

Luis Guijarro García. Secretario General. APIA - Asociación de Periodistas de Información Ambiental

Lydia Saez Garcia. Jefa Área Fomento de la innovación. Canal de Isabel II

M. Pilar Marco Buj. Profesor Titular. Universitat de Barcelona

Marta García Mollá. Profesora Titular de Universidad. AEEA - Asociación española de Economía Agroalimentaria

Miguel Vega Serrano. Director General. SIGRE

Monica Gutiérrez Ruiz. Investigadora. Fundació AZTI-AZTI Fundazioa

Natividad Miguel Salcedo. PDI - Subdirectora de relaciones internacionales, calidad y sostenibilidad de la Escuela Politécnica Superior. Universidad de Zaragoza

Nuria Lozano Paz. Técnico Superior. Grupo Tragsa

Paula Menéndez Álvarez. Executive Manager. PTEA - Plataforma Tecnológica Española del Agua

Paulo Mario Carta. Jefe de proyecto. TYPESA

Pedro Simón Andreu. Director técnico. ESAMUR

Pere Aguiló Martos. Director Operaciones. Consorci Besòs Tordera

Ricardo Corrales Baruque. Gerente de Sostenibilidad. Crea Madrid Nuevo Norte

Rosa Mosteo Abad. Catedrática de Universidad. Universidad de Zaragoza

Sofía Tirado Sarti. Investigadora. Fundación Real Instituto Elcano

Sonia Sanchis Pérez. Area Manager. LEITAT - Acondicionamiento Tarrasense

Tamara Santillana Francés. Colaboradora grupo exposoma agua. Societat Catalana de Salut Ambiental (SOCSA)

Tamara Guzmán Arasanz. Técnico de Medioambiente. Holcim



**Fundación Conama**  
María de Molina 5, 1ºD  
+34 91 310 73 50  
[conama@conama.org](mailto:conama@conama.org)



CONGRESO NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

**#CONAMA2024**

CONGRESO NACIONAL