



Grupo de trabajo AHA

Campañas de ahorro de agua: lecciones aprendidas

Relatores

Enrique Morillas Pérez e Ivette García Monterrubio - Área de Gestión y Calidad de las Aguas AQUAPLAN (GRUPO AGBAR), **Joaquín García Lucea** - Unidad de Tasas del Ayuntamiento de Zaragoza, **Carmelo Marcén** - Departamento de Educación del Gobierno de Aragón y Ecología y Desarrollo.

Colaboradores Técnicos

Belén Ramos Alcalde - OCU Ediciones, **Cristina Antoñanzas Peñalba** – UGT, **Daniel Ortega** - CENTA, **Elena Fernández García** - Grupo Ferrovial, **Inmaculada Ragel Bonilla** - EMASESA, **Luís Ruiz Moya** - Tecnología Energética Hotelera y Sistemas de Ahorro S.L., **Manuel Castañedo Rodríguez** – AQUALIA, **Miguel Ángel Marhuenda** – EMUASA, **Myriam Judit Amaya** - EMASESA, **Ricardo Segura Graiño** - Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, **Sara Casas Osorio** - Cruz Roja Española, **Juan Pablo Merino Guerra** - AQUALIA.

Coordinadores

Antonio Rodríguez Perea- Ecología y Desarrollo y Universitat Illes Balears, **Ana Lapeña Laiglesia** - Ecología y Desarrollo.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN

II. FACTORES TECNOLÓGICOS

1	INTRODUCCIÓN.....	4
2	INVERSIONES EN LAS INFRAESTRUCTURAS DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA GLOBAL DEL SISTEMA	4
2.1	ACTUACIONES PRIORITARIAS: MEJORAS EN EL RENDIMIENTO DE LAS REDES.....	6
3	RACIONALIZACIÓN DEL USO DEL AGUA: ADECUACIÓN DE LA CALIDAD AL USO	8
3.1	USOS DEL AGUA.....	8
3.2	FUENTES ALTERNATIVAS	10
3.2.1	Captación y utilización de aguas pluviales.....	11
3.2.2	Reutilización de aguas grises	12
3.2.3	Reutilización de aguas regeneradas.....	13
3.2.4	Aguas desaladas mediante sistemas de ósmosis inversa.....	17
3.2.5	Aguas freáticas no potables (drenajes subterráneos de sótanos, aparcamientos, transporte metropolitano...)	18
3.2.6	Implantación de redes duales diferenciadas para usos de boca y otros usos menos exigentes.....	20
4	INTRODUCCIÓN DE TECNOLOGÍAS EFICIENTES PARA EL CONSUMO.....	20
4.1	TECNOLOGÍAS AHORRADORAS.....	20
4.1.1	Sistemas para griferías	21
4.1.2	Sistemas para duchas	21
4.1.3	Sistemas para cisternas de inodoro.....	22
4.1.4	Detección de fugas	22
4.1.5	Uso de electrodomésticos eficientes.....	22
4.1.6	Ahorro de agua en zonas verdes.....	23
4.2	AHORRO DE AGUA EN LA INDUSTRIA	24
4.3	MARCO LEGAL: CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACION Y ORDENANZAS MUNICIPALES.....	26
5	RECOMENDACIONES.....	20

III. FACTORES ECONÓMICOS

1. INTRODUCCIÓN	32
2. NIVELES DE PRECIOS Y ESTRUCTURAS TARIFARIAS EN ESPAÑA	34
3. RELACIÓN ENTRE PRECIOS Y CONSUMOS.....	36
4. QUÉ PERCIBE EL CONSUMIDOR A TRAVÉS DE LA TARIFA DEL AGUA.....	39
5. REQUISITOS Y CONTEXTO NECESARIOS PARA QUE LAS TARIFAS FOMENTEN LA EFICIENCIA	42
6. CRITERIOS A CUMPLIR POR LAS TARIFAS DEL CICLO DEL AGUA.....	44
7. OTRAS MEDIDAS ECONÓMICAS A ADOPTAR	47
8. CONCLUSIONES.....	50

VI. FACTORES SOCIALES

1. INTRODUCCIÓN.....	54
2. ESTRATEGIAS PARA EL FOMENTO DE LA PARTICIPACIÓN	54
3. ALGUNOS RASGOS DE LAS CAMPAÑAS DE INTERVENCIÓN PARA LA MODIFICACIÓN DE HÁBITOS O ACTITUDES HACIA LOS USOS DEL AGUA .57	
4. RECOMENDACIONES PARA EL FUTURO.....	62

VI. CONCLUSIONES

I. INTRODUCCIÓN

Afortunadamente hace ya años que las campañas de ahorro de agua urbana constituyen un pilar en las políticas hídricas en nuestro país. Es tiempo, por tanto, de analizar su efectividad y de establecer cuáles han sido sus virtudes y sus defectos. A este análisis y a su debate hemos orientado los objetivos del Grupo de Trabajo. Entendemos las campañas ahorro de agua en sentido amplio, es decir serían todas aquellas actuaciones de sensibilización que nos llevan a conseguir una gestión eficiente del agua en las ciudades. Es decir, trataremos sobre qué estrategias se han puesto en marcha y cuáles se deberían de poner para conseguir un uso eficiente del agua, teniendo en cuenta que para conseguir este objetivo necesitamos actuar de manera coordinada sobre los siguientes campos:

Factores tecnológicos: A) Inversiones en las infraestructuras de abastecimiento y saneamiento para aumentar la eficiencia global del sistema. Estas medidas suelen obtener buenos resultados en cuanto a reducción de caudales a inyectar en red y respecto a la calidad de los efluentes. Sin embargo son ajenas a los usuarios del servicio. B) Adecuación de la calidad al uso. Permite ahorrar en los recursos de mayor calidad, destinándolos preferentemente al consumo humano, favoreciendo el uso de fuentes alternativas de suministro para otros usos: riego de zonas verdes, baldeo de calles, refrigeración, etc. C) Introducción de tecnologías eficientes para el consumo. Independientemente de la fuente de suministro, la implantación sistemática de tecnologías ahorradoras y el rediseño de procedimientos productivos puede conseguir reducciones significativas de los consumos sin variar las conductas de los usuarios. El nuevo código de edificación (REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo) incide precisamente en esta línea de intervención.

Factores económicos: A) Estimular económicamente las actitudes eficientes. Los ayuntamientos pueden utilizar su capacidad reguladora para establecer normas complementarias a las estatales y autonómicas que favorezcan determinados hábitos de comportamiento y penalicen aquellos que se alejen de los estándares de eficiencia. B) Sistemas tarifarios: En ese mismo sentido, las tarifas del agua son una herramienta muy potente para incentivar el ahorro, pero han de adaptarse a las peculiaridades del municipio y han de responder a su realidad social, geográfica, climática y urbanística.

Factores sociales: Fomento de la corresponsabilidad social. Desde el punto de vista de las administraciones públicas, y en especial de los ayuntamientos, el fomento de la

participación tiene varias ventajas: conciencia a los ciudadanos sobre la importancia del uso adecuado del recurso; permite aunar esfuerzos y conocimientos sobre un tema complejo y de interés general; incentiva a los gestores para mejorar la eficiencia en la prestación de los servicios; y establece las bases para poder evitar potenciales conflictos a través del diálogo. Para favorecer la participación, un primer paso es tener la información necesaria para conocer y valorar el estado de la cuestión, así como establecer canales de formación sobre los distintos aspectos relacionados con el medio ambiente y su preservación. Por ello, los ayuntamientos necesitan dotarse de herramientas de difusión, información, formación y participación, para llevar a cabo auténticos planes de gestión de la demanda. Estas herramientas son complementarias y deberán estar en continuo desarrollo.

Alcanzar objetivos de eficiencia en el uso del agua en las ciudades necesita del esfuerzo conjunto de todas las partes intervinientes: las instituciones, los gestores, los prescriptores, los agentes sociales y los usuarios.

II. FACTORES TECNOLÓGICOS

RELATORES

**Enrique Morillas Pérez
Ivette García Monterrubio**

**Área de Gestión y Calidad de las Aguas
AQUAPLAN (GRUPO AGBAR)**

1. INTRODUCCIÓN

En países como España, donde la escasez de agua es cada vez más alarmante, los recursos hídricos disponibles en algunas zonas pueden llegar a ser insuficientes para satisfacer las demandas que la sociedad requiere en términos de cantidad y calidad de agua.

En los últimos años, en el ámbito de la política hidráulica, cada vez está tomando más fuerza la opción de hacer frente a la escasez y a la falta de agua fomentando una mejor gestión de los recursos disponibles a partir de todo un conjunto de medidas que nos ayuden a reducir el consumo irracional de agua, liberando recursos para su uso más adecuado.

Así, para gestionar de forma óptima los recursos que tenemos al alcance, se debe evitar que se pierda agua inútilmente, racionalizar sus usos, utilizando en cada caso la calidad requerida y economizar su empleo promoviendo el ahorro.

Es por ello que este capítulo se ha dividido en tres apartados, que abordan cada uno estos aspectos:

- Mejoras en las diferentes infraestructuras involucradas en el ciclo integral del agua.
- Planificación de uso del agua, gestión sostenible y uso racional de los recursos hídricos.
- Reducción del consumo por parte de los usuarios. Para lograr este objetivo se pueden utilizar tanto campañas de ahorro de agua urbana como sistemas de ahorro y otras tecnologías eficientes para el consumo de agua.

2. INVERSIONES EN LAS INFRAESTRUCTURAS DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA GLOBAL DEL SISTEMA

Las infraestructuras hidráulicas son aquellas destinadas a abastecer agua en cantidad y calidad suficientes para cubrir las necesidades humanas y retornarla al medio en condiciones adecuadas. Estas infraestructuras, para cumplir con su función, se deben integrar en el ciclo natural del agua (precipitación, circulación superficial o subterránea, vertido a mar, evaporación).

Las 8 etapas que forman parte del ciclo “humanizado” del agua son: la captación, la potabilización, la distribución, el consumo, la recogida de aguas residuales y pluviales, la depuración, la reutilización y la restitución al medio natural.

El ciclo se abre con la etapa de captación, en la cual el agua se extrae de los ríos, de los embalses, del mar y de los acuíferos subterráneos con el fin de destinarla a los diferentes usos que la requieren: urbanos, industriales y agrarios. En esta etapa las principales infraestructuras son los embalses, las desaladoras y los pozos de extracción de aguas subterráneas.

En la etapa de potabilización se tratan las aguas captadas con el fin de garantizar la

calidad sanitaria para su consumo alimenticio. Esta etapa cuenta con las estaciones de tratamiento de agua potable.

En la siguiente etapa hay que distribuir el agua potabilizada desde la planta de tratamiento hasta los puntos de consumo. La etapa de distribución también incluye el transporte de agua destinado a usos agrícolas, industriales y urbanos que no necesitan de un proceso de potabilización previa. Las infraestructuras incluidas en esta etapa son las redes de distribución en alta, las redes urbanas de distribución y los regadíos.

La etapa de consumo incluye las infraestructuras de control encargadas de garantizar, en todo momento, que la calidad del agua de boca sea la correcta. Los mecanismos de telemando en redes urbanas son las infraestructuras que forman parte de esta etapa.

En la etapa de recogida de aguas residuales y pluviales, el agua se canaliza a través de un entramado de redes que las conduce hasta las estaciones depuradoras de aguas residuales. En esta etapa tenemos las redes de alcantarillado de núcleos urbanos y las redes de saneamiento en alta.

Acto seguido, en la etapa de depuración, se adecuan las aguas residuales con el fin de poderlas retornar al medio natural en unas condiciones ambientales óptimas. Las infraestructuras que forman parte de esta etapa son las estaciones depuradoras de aguas residuales y las plantas de tratamiento de los fangos generados por estas estaciones depuradoras.

A continuación se enumeran las infraestructuras más importantes:

Infraestructuras de captación:

- Embalses.
- Desaladoras.
- Pozos de extracción.

Infraestructuras de transporte y distribución:

- Redes de distribución en alta.
- Mecanismos de detección, prevención y reducción de pérdidas.
- Redes urbanas.
- Regadíos.

Infraestructuras para la calidad del agua:

- Plantas potabilizadoras.
- Plantas depuradoras.
- Red de control de calidad.
- Caudales ecológicos.
- Regeneración de acuíferos.

La inversión en adecuación de las infraestructuras debe abarcar inicialmente los puntos clave del ciclo integral del agua y actuar prioritariamente en origen, siempre evaluando la mejor relación inversión/ahorro. Un aspecto muy interesante de esta adecuación es que no supone un cambio en el consumo de agua por parte del usuario, sino que se registran menos pérdidas en el sistema, es decir se alcanza un rendimiento más cercano al óptimo.

Tal como se ha comentado anteriormente, el primer estadio del ciclo del agua es la

captación y potabilización del recurso extraído. El nivel tecnológico requerido para este proceso es elevado y cada vez lo será más, dado la menor calidad del agua bruta y el avance de las exigencias de calidad requeridas en las sucesivas Directivas europeas y recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud para la protección sanitaria y salud de las personas.

En consecuencia, los procesos empleados tienden a ser más eficientes, con lo cual las pérdidas de agua y rechazos se van minimizando y con menores posibilidades de reducción.

Es posteriormente, en la etapa de distribución del agua, donde deben redoblar los esfuerzos por conservar el recurso, dado que en esta fase no solamente se perdería el recurso como tal sino además el valor añadido por el tratamiento de potabilización y su potencial uso seguro para satisfacer una necesidad básica como es el consumo humano.

Además, en dicha etapa es donde físicamente se pierden los mayores volúmenes de agua en valor absoluto cuya recuperación pasa por volver a iniciar nuevamente el ciclo en la fase de captación.

2.1. Actuaciones prioritarias: mejoras en el rendimiento de las redes

En España se producen pérdidas importantes de agua en las infraestructuras de distribución desde las captaciones a las zonas de consumo (red en alta) debido al uso de materiales inadecuados o a un mantenimiento insuficiente. Por ello, es prioritario minimizar las pérdidas en el sistema mediante el adecuado mantenimiento planificado de las grandes conducciones, bombeos y depósitos, así como un esfuerzo de modernización y recuperación de estas infraestructuras para aumentar el agua disponible para el usuario.

En cuanto a la distribución en baja, el concepto más ampliamente utilizado para evaluar la eficiencia de dicha red es el rendimiento, definido como el cociente entre el volumen total de agua registrado a los contadores de los clientes y el volumen de agua entregado en la red. Las causas de por qué nunca se alcanzan rendimientos del 100% son:

- Fugas: las redes de presión no son nunca perfectamente estancas y por esta razón un determinado porcentaje de fugas es inevitable, siendo muy costoso sino inviable reducirlas por debajo del 3 o del 4%. También pueden producirse fugas por roturas de conducciones causadas, por ejemplo, por obras en la calle.
- Consumos no controlados: no toda el agua que sale de la red pasa por un contador, en demasiados casos no existe ni siquiera contador, mientras que en otros como, por ejemplo, los caudales que se usan para apagar incendios, para limpiar depósitos y redes de alcantarillado o, incluso, para el riego de jardines, no se miden.
- Subcontaje: los contadores de agua no miden exactamente los volúmenes de agua que pasan por su interior y por tanto una parte del consumo de agua del abonado no queda registrada. Éste subcontaje se debe muchas veces a la sensibilidad del propio contador, al envejecimiento de los contadores domiciliarios (que entonces no miden bien), a las pérdidas de agua en el interior de las

viviendas y a los desajustes relativos a las lecturas de contadores.

Por tanto, una línea estratégica en este sentido es la de mejora de las redes de distribución y especialmente completar y/o mejorar los contadores domiciliarios, para así conocer el consumo real y reducir el subcontaje.

A modo de ejemplo, el rendimiento medio de las redes de distribución en Cataluña es del 75%. Es decir, el conjunto de factores mencionados hacen que la diferencia entre los caudales suministrados a la red y los registrados en los domicilios sea de un 25% de media. Pese a que no es posible distinguir el origen de estas diferencias, se estima que aproximadamente la mitad se deben a fugas físicas de la red. Estos valores pueden considerarse aceptables, y denotan que la mayor parte de la población es abastecida por redes de distribución bien mantenidas.

A pesar de ello, existe todavía un potencial de mejora. Recientes estudios indican algunas líneas de desarrollo que podrían ayudar a mejorar los servicios de abastecimiento:

- *Sectorización de las redes de distribución*, actuaciones que permitirían mejorar el control de los caudales perdidos y mejorar la estanqueidad hasta el óptimo técnicamente posible. Siguiendo con el ejemplo de Cataluña, se estima que si se implantara de manera generalizada esta medida podría llegar a aportar a largo plazo unos 14 hm³/año, en esta región.
- *Sustitución de aforos por contadores*, puesto que aunque la mayor parte de los consumos se registran con contador, queda un remanente de población (en torno el 5% en Cataluña) abastecido con aforos. En este último sistema los consumos no se miden, sino que el abonado tiene derecho a una dotación diaria prefijada. Esto elimina los incentivos tarifarios dirigidos al ahorro y en algunos casos (aforos sin boya), si el consumo es inferior al contratado, los excedentes se pierden. La sustitución de estos aforos, en Cataluña, podría obtener un ahorro de hasta 7 hm³/año.
- *Instalación de contadores divisionarios*, puesto que se estima que todavía un porcentaje de los edificios tienen un contador conjunto en vez de contadores individualizados por abonado (en Cataluña aproximadamente un 9%). Esto reduce los incentivos dirigidos al ahorro, dado que los costes del agua se distribuyen entre todos los vecinos. El ahorro potencial que se derivaría de la instalación de contadores individuales en estos hogares se ha evaluado, en Cataluña, en unos 2 hm³/año.
- *Sustitución de contadores*, las metodologías para el conteo del agua han avanzado radicalmente en los últimos años. Los contadores electrónicos, categoría C, permiten reducir drásticamente los subcontajes, facilitan la detección de fugas en el interior de las viviendas y permiten la utilización conjunta con sistemas de transmisión de datos.

Una de las fuentes más importantes de ahorro es la reducción de las pérdidas que se producen en las redes, fundamentalmente en las más antiguas. Un ejemplo ilustrativo es el de la ciudad de Murcia y su área metropolitana, que desde 1989 ha logrado ahorrar un total de 16 hectómetros cúbicos de agua mediante un plan de conservación de la red y promoviendo un uso eficiente del agua.

Actualmente en Murcia, el rendimiento técnico de la red de abastecimiento se sitúa en el 83%, atribuible a las actuaciones para reducir el volumen de agua no registrada que se vienen llevando a cabo desde 1990: revisión de fugas en grandes conducciones, renovación de los tramos de la red que presentan mayor número de averías, campañas de sustitución de contadores de abonados para la correcta medida del agua consumida, instalación de válvulas automáticas para control del caudal diario de red de agua potable, implantación de un sistema de transmisión de datos vía SMS sobre el estado de la red en cuanto a fugas de agua potable y localización de averías, etc.

3. RACIONALIZACIÓN DEL USO DEL AGUA: ADECUACIÓN DE LA CALIDAD AL USO

3.1. Usos del agua

En España, la agricultura de regadío es la principal consumidora de agua, seguida de lejos por el sector industrial y energético y por el consumo doméstico. En el año 2006, según el Instituto Nacional de Estadística (Cifras INE, 1/2008), se utilizaron en España un total de 29.968 hm³ de agua, de los cuales la principal utilización se registró en la agricultura 17.473 hm³ (58,3%), seguido por el sector industrial y energético 8.565 hm³ (28,6%) y por el consumo doméstico 3.930 hm³ (13,1%).

El agua que se toma del medio natural suele someterse a un tratamiento para poder ajustarse a los parámetros de calidad que requiere su uso. La gran excepción a esta regla es el riego, para el que generalmente se utiliza agua sin tratar y que constituye en España el principal consumidor de agua.

El uso industrial del agua tiene exigencias muy variables que requieren, a veces, tratamientos muy simples, como un tamizado para refrigeración y, en el otro extremo, tratamientos muy complejos para calderas y producción de vapor.

El uso preferente del agua es para el abastecimiento de agua potable, cuyos requerimientos de calidad suelen exigir, como mínimo, una desinfección que se efectúa generalmente por adición de cloro o de compuestos de cloro.

Por su parte, y centrándonos en el consumo urbano de agua, se pueden distinguir diversos usos: doméstico (uso de boca, duchas-lavabos y cisternas de inodoros), usos municipales (zonas verdes, baldeo de calles), industrial, riego... Es evidente que cada uno de estos usos requiere una calidad diferente.

Un uso racional del agua corresponderá a destinar a cada actividad consumidora de agua, la cantidad precisa con la calidad y las características que correspondan al uso que se quiere hacer.

Es incuestionable que el agua destinada a consumo humano precisa de agua potable, que ha sido tratada según unas normas de calidad para que pueda ser consumida por personas y animales sin riesgo de contraer enfermedades. A su vez, también es evidente que existen otros usos que no requieren utilizar agua de estas características como puede ser el riego de parques y jardines, la limpieza, o el llenado de las cisternas de los

inodoros, entre otros.

El orden de preferencia de usos a satisfacer teniendo en cuenta las exigencias para la protección y conservación del recurso y su entorno, se establece en el artículo 98 del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, que a continuación se enumera:

1. Abastecimiento de población, incluyendo en su dotación la necesaria para industrias de poco consumo de aguas situadas en los núcleos de población y conectadas a la red municipal.
2. Regadíos y usos agrarios.
3. Usos industriales para producción de energía eléctrica.
4. Otros usos industriales no incluidos en los apartados anteriores.
5. Acuicultura.
6. Usos recreativos.
7. Navegación y transporte acuático.
8. Otros aprovechamientos.

En definitiva el uso racional del agua consiste en emplear aguas de diversa procedencia en función del uso y la calidad que precisa (adecuación de la calidad al uso), ahorrando en los recursos de mayor calidad y destinándolos preferentemente al consumo humano, reservando el agua potable (con más coste de generación) de “primera mano” para los usos más comprometidos en calidad y favoreciendo el uso de fuentes alternativas de suministro para otros usos que no requieren una calidad tan elevada.

En particular, se citan algunos de los usos que no requieren calidad de agua potable:

- Usos urbanos: riego de jardines y zonas verdes urbanas, baldeo de calles, sistemas contra incendios, descarga de aparatos sanitarios, limpieza de interiores, exteriores y herramientas.
- Usos agrícolas: riego de pastos para consumo de animales, riego de cultivos de flores ornamentales, viveros e invernaderos, riego de cultivos leñosos, riego de cultivos industriales no alimentarios y cultivos agrícolas destinados al consumo directo alimenticio humano y animal.
- Usos industriales: aguas de proceso y limpieza, excepto en la industria alimentaria, torres de refrigeración y condensadores evaporativos, uso de aguas en plantas de producción de energía.
- Usos recreativos: riego de campos de golf, estanques, masas de agua y caudales circulantes ornamentales, en los que está impedido el acceso del público al agua.
- Usos ambientales: recarga de acuíferos por percolación localizada a través del terreno, recarga de acuíferos por inyección directa, riego de bosques y zonas verdes, mantenimiento de humedales y caudales mínimos.

Es evidente que en cada caso las calidades de agua exigidas variarán, en función de la cercanía y la posibilidad de contacto con los seres humanos, siendo determinantes los criterios higiénico-sanitarios. Para poner un ejemplo ilustrativo, no se requiere la misma calidad de agua para limpieza industrial que para regar un cultivo destinado al consumo humano.

3.2. Fuentes alternativas

El hecho de llevar a cabo una gestión eficiente y sostenible de los recursos hídricos, implica plantear la utilización de nuevas fuentes de agua diferentes de las habituales como cauces de los ríos y acuíferos naturales. El uso de recursos alternativos libera recursos por partida doble: contribuye a reducir la demanda de agua de la red de distribución actual y provoca a la vez menos aporte de agua al sistema de depuración. Por otro lado, también puede contribuir de manera sustancial a disminuir la vulnerabilidad de algunos sistemas hídricos de España provocando menos dependencia de la pluviometría y las fuentes habituales de abastecimiento, además de proporcionar flexibilidad para hacer frente a sequías.

A continuación se citan las fuentes alternativas de agua más desarrolladas a nivel técnico en la actualidad:

- Captación y utilización de aguas pluviales.
- Reutilización de aguas grises.
- Reutilización de aguas regeneradas.
- Aguas desaladas mediante sistemas de ósmosis inversa.
- Aguas freáticas no potables (drenajes subterráneos de sótanos, aparcamientos, transporte metropolitano...).

Las dos primeras opciones (utilización de agua de lluvia y reutilización de las aguas grises) actualmente están desarrolladas a pequeña escala (casas, hoteles o urbanizaciones nuevas), porque requieren de una red de drenaje del agua separada de la residual, cosa que no es habitual en nuestro entorno pero sí en otros países. Además, se producen dificultades por la superposición de instancias administrativas que en muchos casos hacen inviable la tramitación de los proyectos. No está regulado el procedimiento para el cobro del saneamiento correspondiente a dicha agua y por el contrario, se mantiene una hiperregulación sanitaria desproporcionada, en especial para instalaciones individuales.

Estas dos prácticas, tanto independientes como combinadas, pueden permitir un ahorro considerable en el consumo de agua a nivel doméstico. Estudios recientes indican que si se integran todas las posibilidades de reutilización de aguas grises y pluviales junto con el resto de sistemas de reducción del consumo de agua, la capacidad de ahorro doméstico puede llegar a ser de hasta un 40%. Por descontado, cada situación requiere una respuesta a medida y, obviamente en esta temática, las soluciones son siempre mucho más viables en casas unifamiliares que en pisos y por supuesto, mucho más sencillas si se planifican sobre plano que cuando se pretende adaptar instalaciones ya realizadas, dado que en este caso puede tenerse que incurrir en costos evitables previendo la instalación de antemano.

Por otro lado, la reutilización de aguas regeneradas en depuradoras, la desalación de agua de mar mediante ósmosis inversa y el uso de las aguas freáticas no potables, constituyen soluciones a mayor escala, implantadas ya en mayor o menor medida en el ámbito de España. El uso de manera generalizada de estos recursos alternativos, que tal como se ha comentado en principio no requieren calidad de agua potable, implicaría la implantación de redes duales diferenciadas para usos de boca y otros usos menos exigentes.

3.2.1 Captación y utilización de aguas pluviales

La captación de agua de lluvia es un medio fácil de obtener agua para utilizar en los usos domésticos que no requieren agua potable como la lavadora, el lavavajillas, la limpieza de la casa, el inodoro y riego en general. Incluso en muchos lugares del mundo con alta o media precipitación y en donde no se dispone de agua en cantidad y calidad necesaria para consumo humano, se recurre al agua de lluvia como fuente de abastecimiento.

El agua de lluvia y su uso como fuente alternativa de agua presentan una serie de características ventajosas:

- Alta calidad físico-química del agua; es un agua extremadamente limpia en comparación con las otras fuentes de agua dulce disponibles.
- Su uso implica aprovechar un recurso habitualmente no empleado, gratuito e independiente totalmente de las compañías suministradoras de agua y además evita el consumo innecesario de agua potable.
- Precisa de una infraestructura bastante sencilla para su captación, almacenamiento y distribución.
- No es necesaria su depuración ni su transporte a largas distancias.
- Proporciona una mayor eficiencia en el lavado, al ser más blanda que la del grifo puede llegar a proporcionar un ahorro considerable en detergentes, hasta el 50%.
- Produce compensaciones en el sistema de alcantarillado cuando se producen volúmenes de lluvias anormales.

A su vez las desventajas de este método son las siguientes:

- Alto coste inicial que puede impedir su implementación por parte de las familias de bajos recursos económicos.
- La cantidad de agua captada depende de la precipitación del lugar y del área de captación.

La condición previa para que una instalación de captación y utilización de agua de lluvia funcione bien, es una buena planificación y la selección cuidadosa de los diferentes elementos constructivos. Un punto importante que deben tener en cuenta es decidir el lugar de la instalación de la cisterna y los materiales a emplear.

El equipo de recogida de aguas pluviales consta de los siguientes elementos básicos:

- Captación: en la captación del agua de lluvia con fines domésticos, se acostumbra a utilizar la superficie del techo como captación, que debe tener la superficie y pendiente adecuadas para que facilite el escurrimiento del agua de lluvia hacia el sistema de recolección. Este modelo tiene un beneficio adicional y es que además de su ubicación minimiza la contaminación del agua.
- Recolección y conducción: es el sistema que mediante canalones recoge el agua y la lleva hacia el depósito de almacenamiento. Previamente se aconseja poner algún sistema que evite entrada de hojas y similares.
- Filtro: es imprescindible colocar un filtro a la entrada del depósito para hacer una mínima eliminación de la suciedad y evitar que entre en la cisterna. No es aconsejable la recogida de agua de lluvia al aljibe o al depósito sin filtros.
- Aljibe: es el depósito donde se almacena el agua ya filtrada, con rebosadero y sifón de descarga para evitar posibles derrames y la entrada de animales del

exterior. Los lugares idóneos para instalarlo sería enterrarlo o emplazarlo en el sótano de la casa. El depósito, en ningún caso, debería dejar pasar la luz, ya que ésta podría producir crecimiento de algas. Es importante considerar la ubicación del mismo, ya que situarlo cerca de fuentes de calor (calefacción, caldera, etc.) aumentaría considerablemente el riesgo de proliferación de bacterias, de manera descontrolada. La temperatura de almacenamiento ideal es por debajo de 12 °C.

- Bomba: resulta necesaria para distribuir el agua a toda la casa y debe procurarse que sea resistente a la agresividad del agua de lluvia. Las mejores para esta aplicación son las de plástico (polietileno), económicas, y mucho más duraderas en este tipo de agua, que las de acero inoxidable.

Como medida de seguridad adicional, se puede instalar en el punto de salida del aljibe o entrada en la casa, un sistema de desinfección por rayos ultravioleta.

Este equipo básico se puede ampliar en diversos grados. Se puede añadir un sistema de realimentación de agua de red para abastecerse en caso de falta de agua de lluvia, conducir las aguas que puedan rebosar a lugares adecuados, instalar un sistema de rechazo manual o automático de los primeros litros de agua de lavado de la cubierta, etc.

3.2.2. Reutilización de aguas grises

Las aguas grises son aguas que provienen de duchas, bañeras, lavabos y lavamanos. Este tipo de aguas tienen un nivel de contaminación relativamente bajo y por tanto son susceptibles de ser depuradas para convertirlas en agua limpia no potable, pero apta para usos domésticos como lavar la ropa, rellenar la cisterna del inodoro, limpiar o regar del jardín.

Las aguas grises, a pesar de ser relativamente limpias, presentan una dificultad a la hora de su aprovechamiento. Su ligero contenido en materia orgánica provoca, si se emplean directamente, la aparición de ciertos gases volátiles debidos a la degradación anaeróbica (en ausencia de oxígeno). Estos gases, a pesar de no ser habitualmente peligrosos, son desagradables al producir malos olores que normalmente no estamos dispuestos a admitir dentro de una vivienda.

Para evitar la degradación incontrolada de esta materia orgánica, existen principalmente tres tecnologías capaces de depurar las aguas grises de una vivienda:

- Desinfección mediante la adición de productos químicos.
- Depuración biológica con posterior desinfección con lámpara ultravioleta.
- Depuración biológica con posterior ultrafiltración.

La primera tecnología consiste en realizar en primer lugar una separación física mediante filtros que impiden el paso de partículas sólidas, y un posterior tratamiento químico mediante cloración del agua con hipoclorito sódico u otro reactivo que garantice la inocuidad microbiológica. Esta tecnología presenta algunos inconvenientes como la gran contaminación producida y la posible formación de olores y/o compuestos tóxicos en el agua reciclada.

Las dos tecnologías restantes consiguen degradar la materia orgánica mediante un sistema biológico y se diferencian entre si únicamente en el proceso de desinfección final.

Una lo realiza mediante una lámpara de luz UV, mientras que la otra consigue la eliminación de los posibles patógenos mediante un proceso de ultrafiltración.

La gama de estos equipos de depuración de aguas grises se adapta a diferentes requisitos de consumo y producción de agua clara. Los sistemas disponibles ofrecen un potencial de tratamiento de agua de 600 a 10.000 litros diarios.

Estos sistemas se pueden incorporar a cualquier edificio, y se estima que en cada hogar se pueden ahorrar unos 45 litros de agua potable y aguas residuales por persona y día. En hoteles o instalaciones deportivas, el ahorro puede llegar a 60 litros por persona y día.

La instalación de un sistema de reutilización de aguas grises para una familia de 4 personas puede oscilar entre los 1.100 y los 4.800 euros. En el caso de viviendas o instalaciones ya existentes el precio se encarece, puesto que hay que añadir el precio de la obra, por lo que se recomienda implantarlos aprovechando reformas del hogar.

Los beneficios de la reutilización de las aguas grises incluyen un menor uso de agua fresca, disminución de los costes de agua potable, menor caudal a las fosas sépticas o plantas de tratamiento y reducción de la carga de las aguas residuales.

Ahora bien, los sistemas de reutilización de aguas no pueden utilizarse en cualquier lugar, puesto que es necesario un espacio suficiente que permita desarrollar el proceso del tratamiento del agua y que reúna las condiciones climáticas adecuadas. Hay que tener en cuenta que aunque las aguas grises normalmente no son tan peligrosas para la salud o el medio ambiente como las aguas negras, provenientes de los retretes, poseen cantidades significativas de nutrientes, materia orgánica y bacterias, por lo que si no se realiza un tratamiento eficaz previo a su descarga o reutilización, causan efectos nocivos a la salud, contaminación del medio y mal olor.

Es altamente recomendable, obligatorio en algunos ayuntamientos como en el de Madrid, la instalación de redes separativas en los edificios nuevos. Estas redes que resultan imprescindibles para la reutilización, no representan grandes dispendios en obra nueva y posibilitan que, en un futuro no muy lejano, pueda ser esta una práctica muy extendida.

3.2.3. Reutilización de aguas regeneradas

La reutilización de agua residual tratada para distintos usos es una herramienta de planificación correctora del déficit hídrico que se viene utilizando desde hace tiempo en el territorio nacional. La reutilización de las aguas se rige según el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

El RD 1620/2007 define el concepto de reutilización directa de las aguas como la aplicación, antes de su devolución al dominio público hidráulico y al marítimo-terrestre, en un nuevo uso privativo de las aguas que ya han sido utilizadas por quien las derivó.

En el RD 1620/2007 se fijan los usos permitidos del agua regenerada (urbanos, agrícolas, industriales, recreativos y ambientales) así como los niveles de calidad que le son exigibles. Por otro lado, prohíbe determinados usos que presentan riesgos para la salud

humana y el medio ambiente, como la reutilización de aguas para el consumo humano, salvo declaración de catástrofe o los usos propios de la industria alimentaria.

El agua residual, antes de su reutilización, ha de someterse a un tratamiento de regeneración para alcanzar los niveles de calidad sanitaria y ambiental necesarios para el uso a que se destina. Este tratamiento de regeneración se lleva a cabo en plantas de tratamiento terciario.

Las tecnologías disponibles para llevar a cabo la regeneración son de dos tipos en función de si sólo es preciso una desinfección del agua o bien si además es necesaria una desalobración de las aguas a tratar dentro de una planta de tratamiento terciario.

Tratamientos de desinfección. Son los siguientes:

- Desinfección con cloro.
- Desinfección con UV.
- Otras tipologías de tratamientos de desinfección con reactivos químicos que no sean el cloro o sus derivados (bromo, ácido peracético, ozono, pH alto o bajo, etc.), desinfección con tratamientos de membranas, etc.
- Desinfección mediante tratamientos extensivos (lagunaje, infiltración, percolación).

Estos tratamientos de desinfección con excepción de los extensivos, precisan en general un pretratamiento del agua con el fin de eliminar al máximo posible la materia en suspensión y la materia orgánica asociada. Estos pre-tratamientos consisten generalmente en una sola o una combinación de las operaciones unitarias siguientes:

- Tratamientos físico químicos de coagulación, floculación y decantación y/o filtración.
- Filtración.
- Utilización de técnicas de membranas asociadas o no al tratamiento biológico (situado después de un tratamiento secundario o formando parte del tratamiento secundario como en el caso de un Bio Reactor de Membranas -BRM-).

Tratamiento de desalación o desalobración de aguas residuales. Para llegar al nivel de calidad requerida del agua regenerada, es necesaria la utilización de técnicas de membranas. Estos tratamientos se realizan con el objetivo de reducir la conductividad del agua a reutilizar y se pueden utilizar para el tratamiento parcial o completo del agua a obtener según la tecnología utilizada.

Estas tecnologías de tratamiento con membranas son:

- La Ósmosis Inversa (OI).
- La Electro Diálisis Reversible (EDR).
- La Nano Filtración (NF).

Estas tecnologías permiten también la desinfección del agua tratada a excepción de la EDR que tiene un efecto casi nulo sobre los microorganismos patógenos. La utilización de estas tecnologías precisa imperativamente la utilización de pretratamientos muy efectivos como por ejemplo de microfiltración o de ultrafiltración. Previamente a la microfiltración o a la ultrafiltración, a su vez se han de implementar tratamientos de filtración eficaces para evitar la colmatación de las membranas. Estos últimos pre-

tratamientos son de tipo físico-químicos de coagulación, floculación y decantación y/o filtración.

Para dilucidar la conveniencia y viabilidad de la reutilización de aguas regeneradas, es preciso distinguir en primer lugar las reutilizaciones que se dan en el litoral, procedentes de depuradoras que vierten al mar (o a un curso fluvial que no tiene aprovechamiento posterior), de las que se dan en el interior. En las primeras, la reutilización supone siempre una ganancia de recurso ya que permite recuperar caudales que de otra manera serían vertidos a mar. En el interior, en cambio, este beneficio no siempre está presente, ya que a menudo los efluentes depurados ya se aprovechan indirectamente en las captaciones existentes aguas abajo.

El interés de la reutilización en el interior puede provenir, sin embargo, de la mejora de calidad que derive de evitar un vertido de aguas depuradas en un tramo de río sensible, siempre que este vertido no sea necesario para garantizar el caudal de mantenimiento de dicho río. La regeneración de efluentes procedentes del tratamiento secundario de una EDAR, supone una mejora de calidad en el vertido y también sobre el medio receptor. Esta ganancia de calidad también se produce con la sustitución de caudales destinados a usos no potables por agua regenerada. En la siguiente tabla se puede observar un criterio para discernir si la reutilización presenta interés.

Situación EDAR	¿Es una sustitución de caudales?	¿Afecta al caudal de mantenimiento?	¿La reutilización es interesante?
Litoral	-	-	Sí (recurso)
Interior	Sí	-	Sí (calidad)
	No	No	Sí (calidad)
		Sí	En general no

En un mismo sistema de reutilización existirán a menudo diferentes destinos del agua reutilizada. Así, pese a que la reutilización en un sistema pueda considerarse interesante en términos generales según lo que se establece en la tabla anterior, imperan criterios adicionales que permitan determinar el tipo de interés (general o particular) asociado a cada una de los destinos del agua. Desde este punto de vista, los diferentes usos del sistema pueden clasificarse en las siguientes categorías:

- Usos de interés general con mejora de disponibilidad en sistemas deficitarios. Usos que tienen por objetivo mejorar la disponibilidad de recurso por abastecimiento de poblaciones en áreas actualmente deficitarias o con bajo nivel de garantía, valorándose especialmente aquéllos que libran un recurso fácilmente movilizable. Pueden ser, por ejemplo, usos como los siguientes:
 - Sustitución de caudales procedentes de un río o un acuífero por caudales regenerados. Los caudales liberados pueden ser entonces utilizados por otros usuarios, como por ejemplo abastecimientos urbanos.
 - Recarga de acuífero. Mejora la disponibilidad de recurso por los usuarios del acuífero. En acuíferos sobreexplotados, permite restablecer el equilibrio y mantener las explotaciones actuales. En otros acuíferos puede permitir un incremento de la garantía de las explotaciones.
 - Retorno desde depuradora, modificando el punto de vertido, para garantizar

el caudal de mantenimiento en un determinado tramo del río. Permite mantener las captaciones situadas aguas arriba, que de otra manera tendrían que reducirse por en respetar los caudales de mantenimiento establecidos.

- Usos de interés general de carácter predominantemente ambiental, derivados de la Directiva Marco del Agua (DMA). Son usos necesarios para alcanzar el cumplimiento de los objetivos de la DMA, sin que puedan asociársele beneficios de mejora de la disponibilidad. Incluyen, por ejemplo:
 - Usos que tienen por objeto evitar el vertido de la depuradora en un tramo de río especialmente sensible. En algunos ríos, en los que los caudales ordinarios casi no permiten dilución del vertido de la depuradora, la consecución de los objetivos de calidad de la DMA puede hacer conveniente la eliminación de este vertido, como alternativa a la implantación de sistemas de depuración avanzados más costosos.
 - Recuperación de zonas húmedas, de acuerdo con los objetivos de la DMA.
- Usos de interés particular. Usos que benefician al propio usuario del agua reutilizada, sin que se produzca un beneficio por otros usuarios ni para el medio. Los nuevos usos privativos se consideran de interés particular.

Desde la administración medioambiental central y autonómica, se promueven actuaciones de reutilización con objetivos relacionados con la mejora de los entornos fluviales, el mantenimiento de zonas húmedas, la conservación de los caudales de mantenimiento y la recarga de acuíferos.

Por otro lado, también se promueve la optimización de la relación entre la calidad requerida y la calidad del agua captada para determinados usos, entendiendo el agua regenerada como fuente sustitutoria de recurso para usos que no requieren una calidad de agua potable. Para lograr optimizar al máximo este nuevo recurso se deben encontrar clientes y, además, que su aplicación libere caudales en origen que puedan ser aptos para la potabilización, el uso industrial o, simplemente, para aumentar el caudal ecológico del río. Por ello, los esfuerzos deben dirigirse de manera prioritaria hacia encontrar clientes, y en la mejora de la calidad del agua a ofrecer.

Un punto en el que la oferta de agua regenerada puede tener especial interés es en la sustitución de caudales de uso industrial procedentes actualmente de pozos. Esta acción, impulsada con firmeza, colaboraría de manera muy eficaz en el aumento de los recursos subterráneos potabilizables mediante la aplicación de la tecnología de membranas.

En el año 2007, En España se han reutilizado entre 400 y 450 hm³ sobre 3.400 hm³ de aguas depuradas. Con las actuaciones puestas en marcha por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, se espera triplicar esa cantidad en el horizonte del año 2015, cuando se llegarán a reutilizar 1.200 hectómetros cúbicos.

En Cataluña por ejemplo, se han reutilizado un 6,2% de los 723 hm³ anuales de agua depurada, es decir 45 hm³. Se espera que en el futuro el porcentaje de reutilización del agua depurada sea superior al 25%. La distribución en función de los usos del agua regenerada ha sido la siguiente: ambiental 85,1%, agrícola 4,9%, recreativo 9,4% y municipal 0,7%.

3.2.4. Aguas desaladas mediante sistemas de ósmosis inversa

La desalación es un proceso que permite separar la mayor parte de las sales presentes en el agua de mar, para producir agua dulce de óptima calidad, apta para el consumo humano. Este proceso puede desarrollarse por la vía de diferentes tecnologías pero actualmente la más empleada es la ósmosis inversa. La ósmosis inversa realiza la separación de sales haciendo pasar el líquido a través de membranas semipermeables.

Una solución, con una concentración determinada de sales, desarrolla en su interior una tensión conocida como presión osmótica. Si esa solución se pone en contacto con otra de diferente concentración, a través de una membrana semipermeable, se produce un flujo desde la solución más diluida hacia la más concentrada; flujo que cesa cuando se igualan las concentraciones a ambos lados de la membrana. Se trata de un proceso natural que se produce también en los seres vivos donde la alimentación de las células se realiza por ósmosis a través de la membrana celular.

Pero en el proceso de desalación, el agua debe desprenderse de las sales y, por tanto, el flujo debe realizarse desde la solución concentrada hacia la diluida. Como ese proceso no se puede realizar de forma directa o natural, es necesaria la aplicación de una energía o fuerza externa para provocar la separación. De ahí el nombre de ósmosis inversa como consecuencia de la reversibilidad que hay que provocar en el fenómeno o proceso natural.

Una instalación desaladora marina precisa captar el agua del mar para ser, posteriormente, sometida a un proceso industrial de ósmosis inversa. Dicha captación puede ser realizada mediante pozos perforados en la costa o bien mediante captación abierta en el mar a través de una conducción situada mar adentro. Dicha agua, previamente al proceso de ósmosis, debe ser tratada física y químicamente. Para ello se le somete a una filtración, a través de filtros de arena, y a una microfiltración, a través de filtros de cartuchos. Durante este proceso, al agua se le añaden ciertos reactivos químicos para su acondicionamiento.

Una vez tratada, el agua se envía, mediante bombas de alta presión, hasta las membranas, donde se produce la separación de las sales, obteniendo, por un lado, un flujo de agua potable y, por otro, lo que se denomina “agua de rechazo o salmuera”; que no es más que agua con una concentración salina mayor que la del agua del mar. En este tipo de instalaciones el factor de conversión es aproximadamente del 45%. El agua de rechazo es normalmente devuelta al mar.

Esta es una tecnología que ha llegado ya a una madurez técnica notable y supone una alternativa competitiva para el abastecimiento de agua en zonas con escasez de este recurso y una de las fuentes básicas para la generación de agua potable.

Es bien conocido que el rendimiento energético de la desalación ha mejorado mucho en las últimas décadas. Las primeras plantas, en los años 70, necesitaban unos 20 kWh de energía por cada m³ producido. En los años 90, aún se necesitaban unos 5 kWh/m³. Hoy, el consumo energético se sitúa alrededor de los 3-4 kWh/m³, y aún se espera que estos consumos puedan reducirse más a medida que mejoren las membranas, aunque de

forma cada vez menos significativa.

En consecuencia, los costes de explotación también han disminuido, porque el gasto principal en una desalinizadora es la adquisición de electricidad. Hoy se puede obtener agua desalada por debajo de los 0,60 €/m³ (incluyendo amortizaciones), mientras que en los años 90 se hablaba de costes alrededor de los 0,90 €/m³.

Las principales ventajas de las plantas desaladoras son su carácter modular (se pueden incorporar al sistema de abastecimiento de una manera gradual y por tanto se adaptan a la demanda) y la disponibilidad ilimitada de agua de mar.

Por otro lado, la incorporación a las redes de abastecimiento de agua desalada de excelente calidad y obtenida de una fuente segura, independiente de las épocas de sequía, contribuirá a mejorar las características del agua servida y, a la vez, a incrementar el volumen de reservas en los embalses y, por lo tanto, la capacidad de resistir los cíclicos periodos de sequía. En definitiva se puede considerar una importante aportación con respecto a la garantía del servicio, especialmente en zonas con déficit de recursos hídricos. A pesar de todo, sería prudente que la incorporación de las desaladoras al esquema de suministro actual se produjera de forma limitada, gradual y complementaria con otras nuevas fuentes, debido a su gran dependencia energética, a la producción de CO₂ que conlleva, a la incidencia en la política tarifaria y al impacto ambiental (salmueras, producción de la energía eléctrica).

Destacar que la implantación mundial de la desalación ha crecido en paralelo a este progreso tecnológico. Si inicialmente las grandes desaladoras se construían, sobre todo, en países árabes de clima desértico y ricos en recursos energéticos, actualmente la desalación crece con fuerza en países de clima mediterráneo, similar al nuestro. Por citar un ejemplo en Israel funciona, desde el año 2006, la planta de Ashkelon (100 hm³/año).

Al sur de Australia, donde la desalación prácticamente no existía hasta el año 2004, ya está en servicio la planta de Perth (45 hm³/año), y se prevén otras grandes instalaciones en Melbourne (150 hm³/año) y en Sidney (45 hm³/año). En California, se construirá en breve una planta de 70 hm³/año en San Diego.

Para finalizar un dato significativo, hoy, en España, existen más de 950 desaladoras, con una capacidad total de producción de dos millones de metros cúbicos de agua al día, que abastecen a 10 millones de habitantes.

3.2.5. Aguas freáticas no potables (drenajes subterráneos de sótanos, aparcamientos, transporte metropolitano...)

El uso de las aguas freáticas urbanas puede llegar a ser un importante recurso alternativo en grandes ciudades donde el nivel freático se encuentre próximo a la superficie del terreno.

En esencia las aguas subterráneas urbanas no son demasiada diferentes de las rurales. La principal diferencia es que en las ciudades las aguas provienen de varias fuentes (lluvia, pérdidas a los colectores, o a la red de suministro, etc.). En el campo, provienen básicamente de la lluvia o de los excedentes de irrigación.

En condiciones normales, la mayoría de agua que cae al suelo (lluvia) se infiltra. La mayor parte de este agua vuelve a la atmósfera por evaporación directa o transpiración de las plantas. El resto recarga los acuíferos. El proceso se invierte en las zonas urbanas, donde la mayoría de lluvia escurre superficialmente. Esto induciría a pensar que la recarga es pequeña, no obstante, dado que la evapotranspiración es despreciable y hay aportaciones de agua procedentes de las pérdidas de las redes de distribución y alcantarillado, la recarga acaba siendo mucho mayor en las ciudades que en los suelos naturales. Por citar un ejemplo en la ciudad de Barcelona este valor es prácticamente el triple.

En este tipo de ciudades los aparcamientos subterráneos e infraestructuras profundas sufren continuas filtraciones de agua procedente del nivel freático, que es necesario evacuar mediante pozos de drenaje o bombeos. Para dar un valor de referencia, el consumo total de agua freática de la ciudad de Barcelona es de unos 200 hm³/año y la reutilización de las aguas procedentes de 20 pozos de drenaje de la red Metro de Madrid, supondrá un ahorro de 4,4 hm³/año. Estos números invitan a pensar que las cantidades son lo suficiente importantes como para aprovecharlas.

Otro tema a tener en cuenta es la calidad del agua freática. Tradicionalmente, la calidad de las aguas subterráneas ha sido considerada buena. Por un lado el flujo a través de los acuíferos filtra el agua, eliminando la turbidez y los microorganismos patógenos. Además, los contaminantes orgánicos tienden a degradarse y los metales a quedar retenidos.

En la ciudad, la situación es más compleja. El agua subterránea urbana es una mezcla variable de la infiltración de las aguas de lluvia con las de suministro y alcantarillado, además de las posibles contaminaciones puntuales en las zonas que habían sido industriales. Aún así, los procesos naturales hacen que en líneas generales la calidad del agua en los acuíferos de la ciudad sea buena. El problema es que no se puede garantizar la potabilidad de este agua, en el sentido de que muchas sustancias superan los límites legales de concentración. Esto quiere decir que el agua no se puede usar con garantías para suministro doméstico, no obstante es adecuada para la mayoría de los usos (sanitarios, riego, fuentes ornamentales, limpieza, refrigeración, etc.).

Para evitar la inundación de las instalaciones la solución adoptada en la mayoría de ciudades ha sido la de bombear los acuíferos, a fin de mantener los niveles freáticos bajos, directamente al alcantarillado, sin aprovechamiento. Obviamente, es la solución más sencilla, pero tiene el doble coste de bombear y, después tratar el agua bombeada cuando llega a las estaciones depuradoras.

Ciudades como Barcelona y Madrid han optado por desarrollar un sistema de gestión y una red de aguas freáticas. Con esto se contribuye a resolver el problema de los ascensos de niveles, y a la vez evita la contaminación de las aguas bombeadas (mezclada en las cloacas) y, a largo plazo, el ayuntamiento ahorra dinero.

A corto plazo, y desde un punto de vista puramente empresarial, el ahorro de agua de la red primaria no compensa la inversión. No obstante, apreciando el problema del agua desde una perspectiva integrada, la operación es rentable, ya que el uso del agua del subsuelo es algo más caro que el de agua de red, pero mucho más barato que el de agua de otras fuentes (como por ejemplo desalación o trasvases). Otra ventaja del uso de las aguas freáticas es que ayudan a mejorar la sostenibilidad de la ciudad, en el sentido de mantenerse con sus propios recursos.

Se puede concluir que de momento, el uso de agua urbana subterránea es globalmente pequeño, aunque con una tendencia creciente.

3.2.6. Implantación de redes duales diferenciadas para usos de boca y otros usos menos exigentes

Existe la posibilidad de que las compañías suministradoras provean dos calidades distintas de agua, una apta para el consumo humano y otra para usos que requieren menor calidad como cisternas de inodoros, lavar, regar, etc. Esto implicaría que solo una pequeña parte del agua a suministrar incurriera en el alto coste que supone el tratamiento de potabilización. Como contrapartida esta duplicidad de aguas conllevaría un estricto control para evitar la posible mezcla o confusión entre ambas.

Este concepto de separatividad, se está debatiendo profusamente en nuestros días para evaluar sus ventajas e inconvenientes. Son bastantes las partes implicadas y el proceso puede ser lento, aunque no se duda que a la larga será una realidad. Es algo similar a lo que sucede en muchas de nuestras poblaciones, en las que el riego y la limpieza se realizan con agua sin potabilizar. Este proceso se ha extendido ya hace años y aunque tiene ciertos paralelismos con el agua en las viviendas, a nadie se le escapa que es mucho más sencilla su implementación.

4. INTRODUCCIÓN DE TECNOLOGÍAS EFICIENTES PARA EL CONSUMO

Resulta fundamental considerar la mejora en la eficiencia del uso final, de modo que el usuario consuma menos agua para satisfacer sus necesidades, es decir, consumir el “agua necesaria”. Los principales aspectos a tener en cuenta son los siguientes:

- Instalación domiciliar de dispositivos de ahorro de caudal: grifos, duchas, cisternas de inodoros, jardineras,...
- Implantación en industria de las Mejores Técnicas Disponibles MTDs, asegurando las mínimas emisiones contaminantes y mínimos consumos energéticos y de agua
- Revisión del marco legal relacionado con la construcción de edificios y viviendas adaptados a la ecoeficiencia en el uso del agua.

4.1. Tecnologías ahorradoras

En general, una vivienda de un edificio plurifamiliar consume, de media, unos 130 litros por persona y día, mientras que en una vivienda unifamiliar con jardín el consumo diario es de más de 200 litros por persona y día (ACA).

Los consumos aproximados, según las actividades higiénicas y domésticas que se realizan en una casa son los siguientes:

- Lavarse las manos: 2 - 18 litros.
- Lavarse los dientes: 2 - 12 litros.
- Llenar la bañera: 200 - 300 litros.
- Ducharse: 30 - 80 litros.

- Hacer una lavadora: 60 - 90 litros.
- Utilizar el lavavajillas: 18 - 30 litros.
- Lavar los platos a mano: 15 - 30 litros.
- Vaciar la cisterna del váter: 6 - 10 litros.
- En la cocina y para beber: 10 litros/día.
- Limpiar la casa: 10 litros/día.
- Lavar el coche: 400 litros.
- Regar 100 m² de césped del jardín: 400 litros.

A continuación se describen diferentes sistemas ahorradores de agua, dispositivos que en general disminuyen el caudal del agua empleada sin disminuir la percepción de confort por parte del usuario. En general, además del propio ahorro que conllevan, permiten un mayor número de equipos funcionando simultáneamente al disminuir el caudal individual de cada uno de ellos.

4.1.1. Sistemas para griferías

Sistemas monomando. Los grifos con monomando son más eficientes y adaptados para usos domésticos que los tradicionales grifos bimandos (mandos separados de agua caliente y fría). El sistema de oclusión del paso del agua de los grifos con monomando con piezas de material cerámico suprime casi por completo fugas y goteos. La comodidad de manejo reduce el gasto de agua en operaciones tales como el ajuste de la temperatura de agua mezclada y facilita el cierre del grifo cuando no se necesita agua evitando nuevos tanteos para encontrar la temperatura deseada al abrir de nuevo el grifo.

Perlizadores o aireadores. Pequeños dispositivos que se enroscan en el extremo de los caños de los grifos sustituyendo el aireador que tuvieran previamente. El funcionamiento de los perlizadores es sencillo, su mecanismo interno estrecha el paso de agua e incorpora aire al chorro de agua. El empleo de estos elementos permite la reducción del caudal instantáneo entre el 30 y el 50%, ya que gracias a la mezcla con aire se logra que aumente la presión y que no disminuya la calidad del servicio. Es importante controlar la calidad de estos mecanismos que, por otra parte, han sido ampliamente difundidos en diversas campañas de ahorro.

Reductores de caudal. Dispositivos que se pueden incorporar en las tuberías de los lavabos o duchas para impedir que el consumo de agua exceda un consumo fijado (normalmente 8 litros/minuto contra 15 litros/minuto para un grifo y 10 litros/minuto contra 20 litros/minuto para una ducha).

4.1.1. Sistemas para duchas

Reductor de caudal. La colocación en la entrada de los cabezales de duchas un reductor de caudal permite reducir el consumo inicial de 20 litros por minutos a 10 litros o sea para una ducha de 5 minutos de 100 litros a 50 litros. Este sistema tiene el inconveniente de ser poco apreciado en las viviendas con poca presión de agua, dado que la percepción subjetiva del usuario es que pierde bastante calidad de vida con ellos. Esto sucede incluso con algunos de estos sistemas que llevan un pequeño orificio o venturi para incorporar aire al agua.

Sustitución del cabezal de la ducha. Otro sistema empleado es sustituir el propio cabezal o teléfono de la ducha por otro que combine la reducción de caudal con la incorporación de aire. Si este equipo además dispone de un regulador variable para que el propio usuario pueda escoger la posición más adecuada a su gusto, dispondremos de una reducción del agua consumida hasta cerca del 50%.

4.1.3. Sistemas para cisternas de inodoro

Sistema de interrupción de descarga. Los inodoros con pulsador/tirador son los más comunes de los que funcionan con gravedad y en cada descarga utilizan 9 – 10 litros de agua. Este tipo de inodoros pueden ahorrar agua mediante la incorporación de un sistema de interrupción de descarga que permite escoger al usuario entre dos volúmenes distintos de descarga de agua (6 - 9 litros o 3 - 4 litros) o mediante el paro voluntario de la descarga al volver a pulsar el botón. Algunos nuevos inodoros tienen estos dispositivos de origen. Su eficiencia está vinculada al conocimiento y al empleo de esta medida por los usuarios.

Contrapeso. En cualquier cisterna actual, incluyendo los inodoros con cisterna elevada, un sencillo contrapeso en el mecanismo de cierre pueden interrumpir el flujo cuando deja de accionarse el tirador y lograr ahorros aún mayores que con el sistema de interrupción de la descarga, pues únicamente se utiliza el agua estrictamente necesaria.

4.1.4. Detección de fugas

Las fugas de agua son un elemento importantísimo a tener en cuenta a la hora de atender al ahorro de agua. Especialmente importante es atender a las de las cisternas, que por su especial ubicación, pueden pasar desapercibidas respecto a las de un grifo. Un sistema eficaz y simple para detectarlas, consiste en añadir un colorante alimenticio a la cisterna y observar al cabo de unos minutos la posible aparición de coloración en la taza.

4.1.5. Uso de electrodomésticos eficientes

En el caso de los electrodomésticos de la denominada gama blanca, la introducción de tecnologías ahorradoras de agua ha llegado a un amplio desarrollo.

Lavavajillas eficiente. Según la etiqueta ecológica europea por la que se establecen y certifican los criterios ecológicos de estos aparatos un lavavajillas eficiente de 10 cubiertos no debe consumir más de 15,5 litros de agua por ciclo completo de lavado. El ahorro se puede conseguir por la combinación de algunos de estos sistemas:

- Sistemas mecánicos.
 - Válvulas antirretorno que evitan que agua y detergente se pierdan por el desagüe.
 - Sistemas de corte del suministro de agua en el caso de detección de fugas o llenado excesivo.
 - Filtros de retención para evitar obstrucciones del desagüe.

- Sistema de apagado automático en caso de sobrecalentamiento.
 - Lavado intermitente por impulsos. Los brazos de lavado funcionan alternativamente reduciendo el consumo hasta en 5 litros.
 - Limpieza del descalcificador cuando este alcanza el grado de saturación, en vez de hacerlo en cada lavado.
 - Programas económicos que incrementan el tiempo de lavado pero reducen el consumo de agua (entre 4 y 7 litros) aumentando la fuerza del agua.
- **Sistemas electrónicos.**
 - Sistemas de detección de la suciedad del agua de prelavado, con el fin determinar la posibilidad de reutilizar este agua en el lavado.
 - Programas que adaptan automáticamente la temperatura al grado de suciedad del agua.
 - Sensor automático de carga que incrementa el agua en función del número de cubiertos (comienza a funcionar en el nivel de menor consumo).

Lavadora eficiente Según la etiqueta ecológica europea por la que se establecen y certifican los criterios ecológicos de estos aparatos una lavadora eficiente no debería consumir más de 12 litros de agua por kilogramo de ropa en el ciclo normal de algodón a 60°C, o sea, 48 litros por ciclo para una lavadora de 4 kilogramos de capacidad.

Los sistemas que incluye una lavadora eficiente pueden ser de tipo mecánico o basado en sistemas electrónicos que optimizan el lavado:

- **Sistemas mecánicos.**
 - Válvulas antirretorno que evitan que agua y detergente se pierdan por el desagüe.
 - Sistemas de corte del suministro de agua en el caso de detección de fugas.
 - Filtros de retención de objetos introducidos en las prendas, que evitan la obstrucción del desagüe.
- **Sistemas electrónicos.**
 - Sistemas electrónicos de prerremojado en vez de prelavado (efecto ducha).
 - Sensores de turbiedad, que miden el grado de suciedad del agua cada cierto tiempo (en algunos casos, inferior a los 10 segundos) y determinan la temperatura, cantidad de agua y tiempo de lavado para conseguir un resultado óptimo con el menor consumo de recursos.
 - Sistemas de detección del peso de la ropa introducida, que permiten ajustar el consumo a la cantidad de ropa que se va a lavar.
 - Programas específicos para cada tipo de ropa, suciedad, etc., que el usuario debe seleccionar.

4.1.6. Ahorro de agua en zonas verdes

El riego del jardín puede constituir uno de los elementos donde más agua se consume, tanto en una casa como en una ciudad. Actualmente existen opciones que permiten combinar el mantenimiento de jardines con un uso responsable de agua. Estos jardines

utilizan técnicas de xerojardinería, una modalidad de jardinería que pretende el uso eficiente del agua en los jardines, adaptándose a las condiciones climáticas del entorno. Una adecuada planificación a partir de un desarrollo urbanístico austero en el consumo hídrico, resulta imprescindible. También lo es, la adecuada formación de los técnicos en jardinería que incluya las mejores técnicas de riego disponibles.

Los conceptos básicos para conseguir un jardín con unas mínimas necesidades de riego son las siguientes.

Selección de las especies. A la hora de seleccionar las especies que formarán parte del jardín, es preferible tomar en consideración a las plantas autóctonas, especies que resisten muy bien a la sequía.

Es aconsejable reducir las zonas de césped porque es el gran consumidor de agua en los jardines modernos (del orden de 6 l/m² y día durante los meses de verano en las zonas interiores de España). Se puede reducir la superficie dedicada al césped sustituyéndola por plantas tapizantes, o árboles y arbustos cuyas exigencias de riego son mucho menores.

Se pueden también recubrir superficies del jardín con materiales como piedras, gravas, cortezas de árbol, etc. Es una de las técnicas más eficaces para reducir las pérdidas de agua por evaporación, al tiempo que se logra un agradable efecto estético.

La agrupación de las plantas según sus necesidades de agua (zonificación) permite regarlas con más eficiencia: si las que necesitan más agua están juntas no será necesario regar tanto las otras zonas.

Elección del sistema de riego. Los dos sistemas de riego más empleados en la jardinería de bajo consumo son:

- *Riego por aspersión:* la emisión de agua se produce por aspersores (giratorios) o difusores (fijos). Está especialmente indicado para el riego de céspedes, su caudal y alcance puede ser muy diferente por lo que hay que ajustarlo perfectamente en cada caso.
- *Riego localizado:* se trata de tuberías emisoras que distribuyen el agua en puntos localizados y con un caudal variable (de 4 a 16 l/h). Su principal ventaja es la reducción en el consumo por evitar las pérdidas por evaporación y la localización de la emisión de agua de riego

Lo fundamental en estos tipos de riego es su facilidad a la hora de automatizar el sistema de riego, lo que le proporciona la facilidad de ajustar la cantidad de agua aportada a las necesidades de la especie en función de su localización y las variables meteorológicas de cada momento. Estas automatizaciones se pueden complementar con sistemas como reductores de caudal y/o limitadores de presión

4.2. Ahorro de agua en la industria y en los servicios

El consumo de agua en la industria puede minimizarse a través de diversas modificaciones en el proceso productivo. Las operaciones más habituales a este fin

inciden sobre las actuaciones que con una menor inversión producen mayores beneficios:

- Modificaciones de los circuitos de refrigeración, transformando los circuitos abiertos en circuitos cerrados. Se estima que el consumo en refrigeración alcanza cerca del 30% del consumo no doméstico. Se echa en falta una legislación específica que regule dicho consumo.
- Mejoras de los sistemas de acondicionamiento de agua cruda, ablandamiento, disminuyendo el consumo de agua y sal, con el importante beneficio que tiene para la conservación de las aguas la disminución de la salinidad.
- Reciclado interno de las aguas. El reciclado minimiza el consumo de agua con la consecuente reducción también en el flujo de agua residual. Por definición, el reciclado implica el uso de aguas residuales no tratadas en una aplicación que sea compatible con la calidad de estas aguas residuales. Es importante comprender la diferencia principal entre el reciclado del agua residual y su reutilización. De manera específica, los esfuerzos encaminados en reciclar se apartan del tratamiento y utilizan el agua sin tratar directamente en otra aplicación, mientras que la reutilización del agua implica que ésta se someta a tratamiento antes de emplearla en cualquiera otra aplicación. Cuando es posible, el reciclado amplía de manera eficaz la vida útil del agua.

Las posibilidades de reciclado de las aguas residuales industriales varían de manera considerable de una industria a otra, ya que dependen de los requisitos de calidad del proceso donde intervendrán estas aguas. Asimismo, debido a que el reciclado de las aguas residuales no implica ningún tratamiento, el campo de aplicación es menor que en el caso de la reutilización.

- Reutilización de aguas depuradas de la propia empresa. La reutilización de agua dentro del proceso, previo tratamiento lleva asociada una reducción de la demanda total de agua así como el beneficio indirecto de la segregación de emisiones, reduciendo el volumen final del agua en tratar, favoreciendo estos tratamientos finales y, en ocasiones, originar posibilidades de recuperación de materias primas y/o subproductos.

Las aguas residuales, dependiendo de su tipología y sistema de tratamiento pueden encontrar aplicación como aguas de refrigeración en circuitos abiertos, semiabiertos o cerrado, aguas de alimentación de calderas de baja o alta presión e incluso, como agua de proceso.

- Mejora de los medios de producción, sustituyendo maquinaria obsoleta.
- Optimización de las operaciones de limpieza de equipos e instalaciones. Uno de los puntos de consumo de agua sobre los que es fácil actuar y obtener resultados positivos es el caso de las operaciones de limpieza, actividad muy importante en el mantenimiento y por tanto en la que se invierten gran cantidad de horas al día. Por eso, cualquier mejora en el uso eficiente del agua se va a traducir en una importante reducción de consumo. Algunos aspectos a tener en cuenta a este efecto son los siguientes:
 - Dispositivos mecánicos de limpieza.

- Sistemas de alta presión.
- Revestimiento de tanques.
- Secuencia de lavados a contracorriente.
- Coordinación de limpiezas.
- Coordinación de la producción.
- Limpieza de conducciones por medios mecánicos.
- Métodos de limpieza en seco.
- Uso de cortinas de aire en cabinas de pintado.

4.3. Marco legal: código técnico de la edificación y ordenanzas municipales

El **Código Técnico de la Edificación** (CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, BOE núm. 74 de 28/3/2006) es la referencia legislativa a aplicar en el caso de instalar un sistema doméstico de ahorro de agua, como puede ser un sistema de reutilización de aguas grises o un sistema de captación y utilización de agua de lluvia. El principal factor limitante a la implantación extensiva del aprovechamiento de aguas grises o pluviales en la edificación se halla en el hecho que el CTE no hace ninguna referencia explícita al aprovechamiento de aguas grises ni a otros sistemas de aprovechamiento de aguas pluviales o de renovación de piscinas.

Concretamente, el “**Documento Básico DB-HS: Salubridad**” sólo trata el agua desde la perspectiva de la salubridad y la evacuación de las aguas residuales. La única referencia sobre fuentes alternativas de suministro de agua en el CTE se encuentra en la Parte I, artículo 13.4 del capítulo 3, cuando establece las exigencias básicas sobre el suministro de agua. Este artículo dice textualmente: “los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua”. Esta referencia genérica es el único testimonio sobre la preocupación por el ahorro de agua mediante el uso de fuentes alternativas de captación del CTE.

No obstante, el CTE si que prevé el ahorro de agua mediante la instalación de dispositivos de ahorro el artículo 13.4 del capítulo 3: “Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo”.

Por tanto, se puede afirmar que en la práctica en referencia al ahorro de agua existe un vacío legal en el ámbito estatal que actualmente tan sólo es posible subsanar mediante la regulación de estos aspectos a escala local mediante **Ordenanzas municipales**.

En este sentido, algunos ejemplos de municipios con Ordenanzas de ahorro de agua aprobadas son los siguientes: Alcobendas (Madrid, BOCAM nº 57 de 8/3/2001: “Ordenanza municipal para el ahorro del consumo de agua”), Sant Cugat del Vallès (Barcelona, BOPB nº 261 de 31 d’octubre de 2002 : “Ordenanza municipal para el ahorro de agua”), Castro Urdiales (Cantabria, BOC nº 87 de 5/5/2004: “Ordenanza para el ahorro del consumo de agua”), Camargo (Cantabria, BOC nº 14 de 21/01/2005), Getafe (Madrid, BOCAM de 30/06/2004), Madrid (BO del Ayuntamiento de Madrid nº 5709 de 22/06/06),

la Diputación de Jaén y el Principado de Asturias (“Ordenanza municipal marco para ahorro de agua”, aprobada el 3/05/06)

La Ordenanza Marco del Principado de Asturias, que los municipios pueden adoptar si lo desean, expone que en las edificaciones y construcciones tanto públicas como privadas con superficies de más de 1000 m² susceptibles de ser regadas se debe cumplir:

- Deberá captarse y utilizarse el agua de lluvia.
- Si no es suficiente se regará con agua residual depurada.
- Las nuevas instalaciones serán independientes del agua de consumo humano.

El Ayuntamiento de Madrid para promociones de edificios destinados a actividades económicas, equipamiento o residencial exige que:

- Toda promoción con más de 5000 m² de zona ajardinada hará estudio de viabilidad de una instalación comunitaria de reutilización, reciclado o aprovechamiento de aguas para riego.
- Toda vivienda nueva con jardín deberá tener contador sobre su consumo en riego. Si es vivienda ya existente tiene 3 años para adaptarse (desde 2006).

El Ayuntamiento de San Cristóbal de Segovia exige que toda promoción de vivienda individual o colectiva tenga un sistema de recogida de aguas pluviales para riego.

En Cataluña, el Ayuntamiento de Sant Cugat del Vallès fue pionero en el año 2002 con la Ordenanza municipal para el ahorro del consumo de agua, donde se trata el uso de agua no potable para riego (concretamente agua de lluvia) y los sistemas de reutilización de aguas grises. Diversos municipios siguieron el ejemplo en los siguientes años: Sant Just Desvern (2004), Teià (2004), Figaró-Montmany (2005), Barberà del Vallès (2005), Ripollet (2005), Vic (2005), Sant Joan Despí o El Vendrell.

Finalmente, estas iniciativas para regular el ahorro de agua en usos residenciales y municipales, culminan cuando a finales de 2005 la Red de Ciudades y Pueblos hacia la Sostenibilidad de la Diputación de Barcelona elabora una propuesta de Ordenanza común para los 220 municipios de la provincia de Barcelona. La Ordenanza tipo detalla un paquete de medidas para el uso eficiente del agua, sencillas y de coste bajo, que van desde los mecanismos de ahorro en los grifos hasta la instalación de inodoros de doble descarga, o la regulación de la presión a la entrada del agua en las viviendas. El texto también apuesta porque en hoteles o edificios de más de ocho viviendas con jardín y piscina se obligue a instalar sistemas para reciclar las aguas grises, así como la obligatoriedad de reutilizar el agua de la lluvia o de la piscina para regar los jardines, donde también se plantea el uso de sistemas de riego más eficientes (microirrigación, riego por goteo e instalación de detectores de humedad para controlar la frecuencia del riego).

Por otro lado, el “Decreto 21/2006, de 14 de febrero, por el que se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios”, aprobado en Cataluña el año 2006, establece que los edificios deben disponer de una red de saneamiento separativa para las aguas pluviales, que los grifos y las duchas tienen que incorporar un diseño o dispositivos para economizar agua y cita explícitamente la recogida de agua de lluvia y la reutilización de aguas grises en los parámetros de ecoeficiencia relativos a sistemas constructivos.

Volviendo al Código Técnico de la Edificación, puede sorprender el hecho que una normativa de estas características no incluya un apartado relacionado con el consumo de agua en los edificios, cuando se trata de un aspecto ambiental de creciente interés y preocupación, sobretodo a raíz de los cada vez más habituales episodios de sequía y las preocupantes situaciones futuras de materializarse las previsiones sobre el cambio climático. Un análisis más exhaustivo del contexto puede dar una explicación a este hecho: el origen del CTE se remonta al año 2002, cuando los esfuerzos se centraban básicamente en el aspecto energético por la necesidad de cumplir con las obligaciones emanadas del protocolo de Kioto en cuanto a emisiones atmosféricas. Por tanto, se puede deducir que resulta una exigencia el incorporar al CTE un apartado relativo a la eficiencia y al ahorro de agua en la edificación, a fin de contemplar de forma más global todos los impactos ambientales generados por el sector de la construcción. En particular, debería definirse una etiqueta de eficiencia hídrica tanto para los distintos dispositivos que utilizan el agua, como para cada edificio en su conjunto. Esta etiqueta facilitaría además, la adición de la eficiencia hídrica al CTE.

5. RECOMENDACIONES

Las **mejoras de las infraestructuras** involucradas en el ciclo integral del agua tienen como objetivo lograr un aumento del rendimiento de las redes de distribución. Esto se puede lograr principalmente a través de dos actuaciones:

- Plan de mantenimiento de la red de abastecimiento y reparación de pérdidas conocidas.
- Mejora del control del consumo de los usuarios mediante la instalación y renovación de los contadores domiciliarios para así conocer el consumo real y reducir el subcontaje.

En segundo lugar es muy importante realizar un **uso racional de los recursos hídricos** disponibles. Para ello se debe promover el aprovechamiento de recursos no potables para los usos que no requieren de esta calidad, tanto a nivel doméstico como a nivel de la administración responsable del abastecimiento:

- Potenciar el uso de sistemas de captación y utilización de agua de lluvia y de reutilización de aguas grises a nivel doméstico, mediante implantación de reglamentación específica (ordenanzas municipales, modificación del Código Técnico de la Edificación, etc.).
- Encontrar clientes para la reutilización de aguas regeneradas y liberar caudales en origen útiles para otros usos.
- Desalar agua de mar para la producción de agua dulce puede ser la única solución posible en sistemas hídricos deficitarios. No obstante, en otros ámbitos se debe valorar detenidamente este recurso alternativo debido al elevado consumo energético que implica y las emisiones de CO₂ que produce.
- Utilizar las aguas freáticas no potables principalmente en grandes ciudades que poseen infraestructuras subterráneas es una alternativa emergente.

- Implantar de una red dual de abastecimiento, aunque esta alternativa debería estudiarse más a largo plazo por la complejidad de la infraestructura necesaria y la seguridad a nivel higiénico-sanitario que precisa.

Por último, es necesario **mejorar la eficiencia del uso** del agua, es decir, utilizar solamente el agua necesaria y suficiente para cada actividad, no más:

- Adoptar de manera generalizada tecnologías eficientes a nivel doméstico puede lograr un ahorro muy significativo de agua sin suponer por ello una pérdida del confort o de la calidad de vida.
- Extender la incorporación de tecnologías más eficaces y buenas prácticas a nivel industrial y en riego de zonas verdes.

No obstante, a nadie escapa que el verdadero ahorro de agua se consigue por la suma de dos variables: la incorporación de tecnologías eficientes y la adopción de hábitos de consumo correctos.

III. FACTORES ECONÓMICOS

RELATOR

**Joaquín García Lucea
Unidad de tasas
Ayuntamiento de Zaragoza**

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el coste del agua para los hogares españoles representa, de media, el 0,78% de su presupuesto anual, o el 6,23% de los suministros del hogar¹.

La Directiva Marco del Agua (en adelante, DMA) obliga a partir de 2010 a los países de la Unión Europea a aplicar el principio de recuperación de costes con la doble finalidad de que los precios sirvan como incentivo para mejorar la eficiencia en el uso del agua, y coadyuvar a la consecución de los objetivos ambientales que la misma directiva propugna.

En ese contexto, diferentes organismos e instituciones, liderados por el Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino (en adelante, MARM) vienen resaltando la necesidad de incrementar tarifas para cubrir los costes de los servicios, e incorporar los costes medioambientales. Según algunos autores, la aplicación de ese principio puede llegar a suponer multiplicar por cuatro algunas tarifas actuales, en parte por la repercusión de costes indicada, pero también por la disminución de fondos europeos para subvencionar los servicios.²

Cuando comparamos los niveles de precios de los servicios relacionados con el ciclo del agua en diferentes ciudades de España, es prácticamente unánime la conclusión de que las diferencias que se observan son desproporcionadas. En ese sentido se han manifestado repetidamente organizaciones como la Organización de Consumidores y Usuarios (OCU) (diferencias de hasta el 400% con tarifas de 2005)³, o la Federación de Consumidores en Acción (FACUA) (diferencias de hasta el 388% en 2007)⁴, que han ido más allá y han puesto también en cuestión la homogeneidad y la calidad del servicio, y las características del producto que se suministra a los ciudadanos en nuestras ciudades. Si la comparación se efectúa con países de nuestro entorno, España se sitúa muy por debajo de la media europea.

En algunas ocasiones se pretende justificar esas diferencias de precios apelando a la diferencia de costes de la captación, transporte, tratamiento y distribución del agua potable, o a la inclusión o no del saneamiento entre los servicios analizados. Sin embargo, no son sólo esos aspectos los que influyen en la diferencia de precios. Otros factores subyacen entre la dispersión de tarifas y precios que actualmente encontramos en España:

- La propia naturaleza de la tarifa (tasa o precio público) influye inicialmente en los niveles de precios, fijando distintos límites: en el caso de las tasas, los ingresos no pueden superar el 100% de los costes; sin embargo en los precios públicos los costes se convierten en el límite inferior de la tarifa a establecer.
- El nivel de subvenciones públicas recibidas por los sistemas de abastecimiento, cuyos importes no pueden ser incorporados a los costes de servicio. En nuestro país, los Fondos de Cohesión Europeos, el Estado, a través del MARM, las Comunidades

¹ “Precios y costes de los servicios de agua en España” Josefina Maestu y otros, MMA (2007).

² “La tarifación, herramienta esencial de la gestión sostenible del agua”. Enrique Cabrera U.P. de Valencia, 2007.

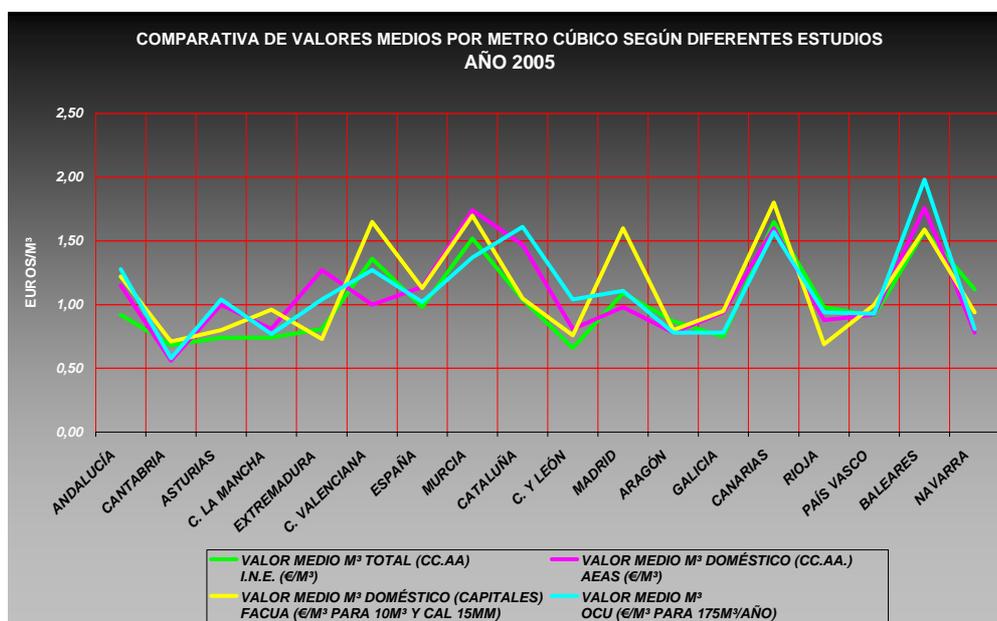
³ “Atención agua no potable”. OCU Compra Maestra nº 302.

⁴ Estudios sobre Suministro de Agua, años 2004 a 2007. FACUA.

Autónomas, y las Diputaciones Provinciales aportan grandes cantidades de dinero público para costear las infraestructuras del ciclo del agua, que en pequeñas poblaciones ha llegado a suponer hasta 1.000 € por habitante en el periodo 1992-2002.⁵

- El miedo de muchas corporaciones locales ha provocado que se mantengan precios políticos por debajo de los costes del servicio, o bajos niveles de inversión para “ajustar” los costes de los servicios a las tarifas vigentes, posponiendo a futuro las inversiones necesarias. A ese respecto, se estima que en España el nivel medio de recuperación de costes en abastecimiento y alcantarillado es alto, principalmente en las grandes ciudades, mientras que en el saneamiento la situación es muy dispar, encontrando situaciones en torno al 90% y otras por debajo del 50%.⁶
- La metodología y nivel de agregación de los diferentes estudios que, en función de los caudales utilizados y la inclusión o no de los cánones autonómicos, obtienen resultados dispares, debido al diferente comportamiento de las tarifas ante consumos distintos.

En el siguiente gráfico se observan valores medios por metro cúbico por Comunidades Autónomas obtenidos por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y la Asociación Española de Empresas de Abastecimiento y Saneamiento (AEAS), y los valores medios por metro cúbico en consumo doméstico obtenidos por la Organización de Consumidores y Usuarios (OCU) y la Federación de Consumidores en Acción (FACUA) para algunas de las ciudades más significativas de esas Comunidades Autónomas. A simple vista pueden detectarse diferencias que, en los casos de Asturias, Extremadura, Comunidad Valenciana, Cataluña, Castilla-León, Madrid, o La Rioja, superan el 30% y hasta el 50%.



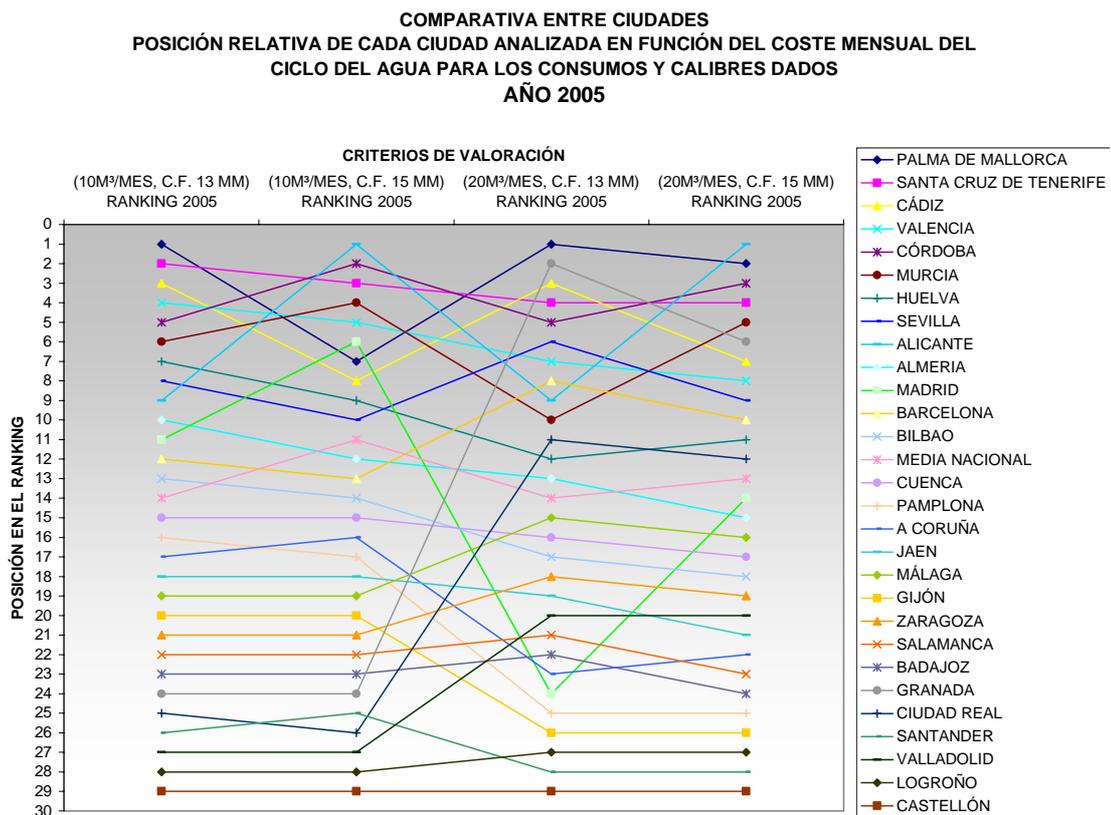
⁵ “Precios y costes de los servicios de agua en España” Josefina Maestu y otros, MMA (2007).

⁶ “Precios y costes de los servicios de agua en España” Josefina Maestu y otros, MMA (2007).

En todo caso, la finalidad que ha de orientarnos en el establecimiento de nuestras estructuras tarifarias y los niveles de precios, ha de ser que los ciudadanos reciban unos servicios relacionados con el ciclo del agua con la mejor calidad y continuidad posible, con los mínimos costes, y utilizando la cantidad imprescindible del recurso, en un contexto de eficiencia en el uso del agua y sostenibilidad ambiental del ciclo integral del agua. No se trata, por tanto, de justificar incrementos de tarifas amparados en las normas europeas, o en el poco peso que representa en las economías familiares, con el fin de obtener mejores resultados. Ni es admisible cualquier estructura de costes sin una correlación con la calidad de los servicios que se prestan.

2. NIVELES DE PRECIOS Y ESTRUCTURAS TARIFARIAS EN ESPAÑA

Por tanto, partimos de una situación en España en la que no se están recuperando todos los costes de los servicios que se prestan; con un marco legislativo que dificulta ese objetivo (amortizaciones a precio de adquisición, límites de ingresos en tasas, dispersión de figuras impositivas, etc.); con una tradición de subvención pública indiscriminada que enmascara más todavía la diferencia entre costes e ingresos; y con una gran dispersión en los niveles de precios. En ese contexto, es interesante analizar hasta que punto influyen las diferentes estructuras tarifarias en los comportamientos de los consumidores.



En primer lugar, vamos a analizar el efecto económico de algunas tarifas españolas ante diferentes hipótesis de consumo. A este respecto, en el gráfico anterior se ordenan, de mayor a menor importe mensual, las ciudades que se incluyen en el estudio de FACUA del año 2005 para un consumo de 10 m³/mes y un calibre de 13 mm. Dado que ese estudio analiza también el importe mensual para el calibre 15 mm. y para un consumo de

20 m³/mes, se compara la posición relativa de cada ciudad en las otras opciones de valoración, con la finalidad de ver si mantienen su posición en el “ranking” o la modifican.

Es curioso observar que sólo Castellón, que es la ciudad más económica, mantiene su posición en todas las opciones. Sin embargo, hay ciudades que tienen una fluctuación en “diente de sierra” debido, probablemente, a la importancia de la cuota fija en la determinación del importe, como son los casos de Córdoba, Murcia, Alicante o Madrid, que desplazan en algunos casos a ciudades consideradas más caras (Palma de Mallorca o Sta. Cruz de Tenerife).

Hay otras ciudades que sufren un cambio radical al aumentar el consumo, debido a las diferencias en la progresividad de las tarifas, como ocurre con Madrid, A Coruña, Granada, o Ciudad Real.

También hay otros casos en los que la evolución es uniformemente a la baja, lo que puede indicar menor peso de la cuota fija y una menor progresividad en los precios (al menos para los consumos objeto de estudio). En esa situación estarían Sta. Cruz de Tenerife, Valencia, Huelva o Almería, y casos más drásticos como Pamplona, A Coruña o Gijón.

Del análisis detallado de este gráfico, podemos sacar algunas conclusiones:

- La primera, es que la condición de ciudad cara o económica está en función de qué parámetros de valoración utilicemos, pudiendo llegar a conclusiones totalmente distintas, partiendo de hipótesis de consumo diferentes.
- La segunda conclusión es que la manera de configurar las tarifas del ciclo del agua en España provoca que, para unos costes dados, el importe de la factura de los ciudadanos sea muy distinto dependiendo de donde viva.
- En tercer lugar, algo evidente que se deduce del gráfico es que la proporción entre cuotas fijas y cuotas variables también provoca distorsiones en los importes.

Estos ejemplos ponen de manifiesto que las estructuras tarifarias en España son muy dispersas. Un reciente estudio presentado en el Congreso Anual de la AEAS⁷ analizaba las estructuras de tarificación vigentes en la prestación de los servicios del ciclo integral del agua durante el año 2007 en las 58 ciudades de España con población superior a los 100.000 habitantes. Entre sus conclusiones destacan las siguientes:

- Existe una dispersión alta en las tarifas estudiadas, tanto en términos cualitativos como cuantitativos, incluso entre los diferentes servicios de una misma ciudad.
- Aunque se ha generalizado el uso de estructuras binómicas, con cuotas fijas y variables, se echa en falta la existencia de criterios comúnmente aceptados respecto al número de bloques y su tamaño.
- La complejidad en las modalidades de prestación de los servicios y las diferentes responsabilidades y autoridades que intervienen provocan que casi en el 50% de

⁷ “Análisis de las estructuras tarifarias vigentes en España (año 2007)”. César de Mingo Calvo e Ignacio Lozano Colmenarejo.

los municipios analizados coexistan en el mismo recibo tarifas con estructuras diferentes.

Esta última conclusión pone en evidencia un problema que está teniendo cada vez mayor trascendencia en nuestro país: ya coexistían anteriormente las tasas de alcantarillado con los precios de abastecimiento, a los que se han ido uniendo progresivamente las tarifas de saneamiento y, finalmente, se han incorporado distintos cánones autonómicos que repercuten determinadas inversiones y los costes de su mantenimiento y explotación.

La recaudación de todos ellos se efectúa a través del recibo del agua, en ocasiones proporcionalmente a los consumos, pero con estructuras tarifarias muy distintas, lo que hace poner en duda que se puedan enviar mensajes coherentes de eficiencia al consumidor a través de la factura del agua.

3. RELACIÓN ENTRE PRECIOS Y CONSUMOS

Por tanto, una vez analizadas someramente las estructuras tarifarias en España, el siguiente paso será observar si con esas tarifas se pueden inducir en los usuarios hábitos eficientes.

La mayoría de los sectores implicados reconoce la importancia de las tarifas como herramienta para desarrollar políticas de gestión de la demanda y fomentar la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento y depuración de agua. En este sentido, se expresaba recientemente el Comisario Europeo de Medio Ambiente, Stavros Dimas: *“Creemos que, teniendo en cuenta que la escasez de agua es cada vez más significativa incluso en la UE, el precio del agua es una buena manera de garantizar un uso sostenible”*.

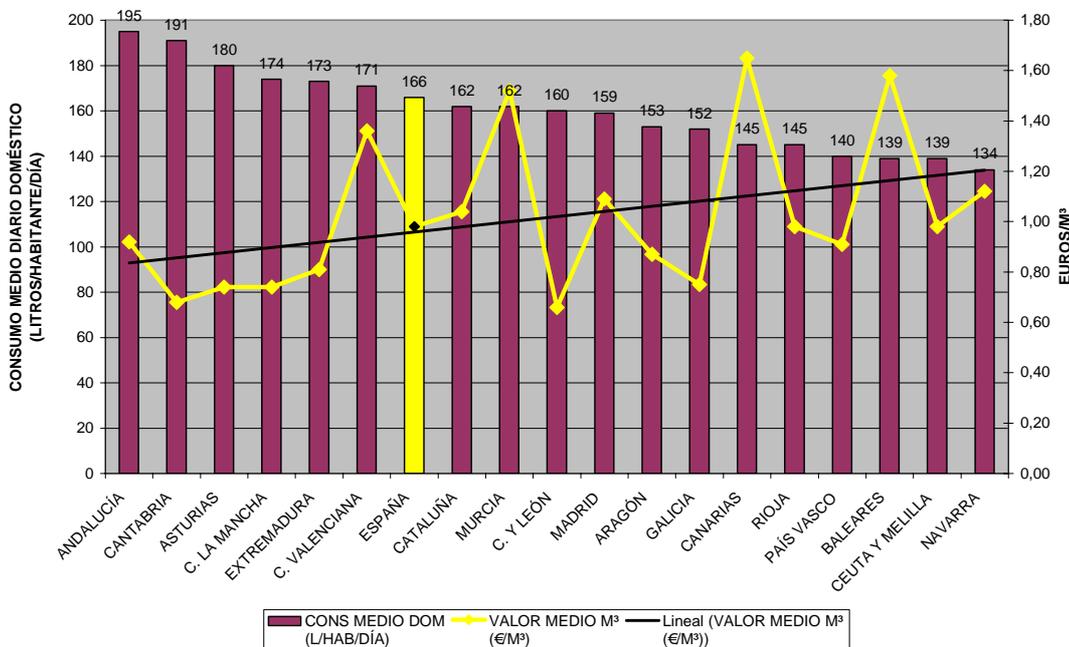
Es necesario resaltar la dificultad objetiva que existe en España para poder disponer de datos no agregados con el fin de analizar la relación entre tarifas y consumo. Aunque es relativamente sencillo acceder a las tarifas vigentes en cada ciudad y poder simular una facturación tipo, es prácticamente imposible conocer cuáles son los consumos “per cápita” para los diferentes usos urbanos, dato éste imprescindible para analizar si existe correlación entre, al menos, precio y consumo.

Para centrar el análisis, se han utilizado datos correspondientes a tarifas y consumos del año 2005.

En primer lugar, se han tomado los datos de la “Encuesta del Agua 2005” del I.N.E., que obtiene por una parte los “consumos medios de agua en los hogares”, medidos en litros/habitante/día, y el “valor unitario total del agua” como cociente entre los ingresos totales por los servicios prestados y el volumen de agua gestionada. Los datos se presentan agregados por Comunidades Autónomas.

En el gráfico siguiente presentamos las distintas CC. AA. ordenadas de mayor a menor consumo medio de agua en los hogares, sobre el que se superpone una línea amarilla que representa el valor unitario total del agua para cada Comunidad, y se resalta el valor correspondiente a la media española.

RELACIÓN ENTRE CONSUMO MEDIO DE AGUA EN LOS HOGARES Y VALOR UNITARIO DEL AGUA, POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS. ORDENADO POR CONSUMO.
DATOS I.N.E.
AÑO 2005



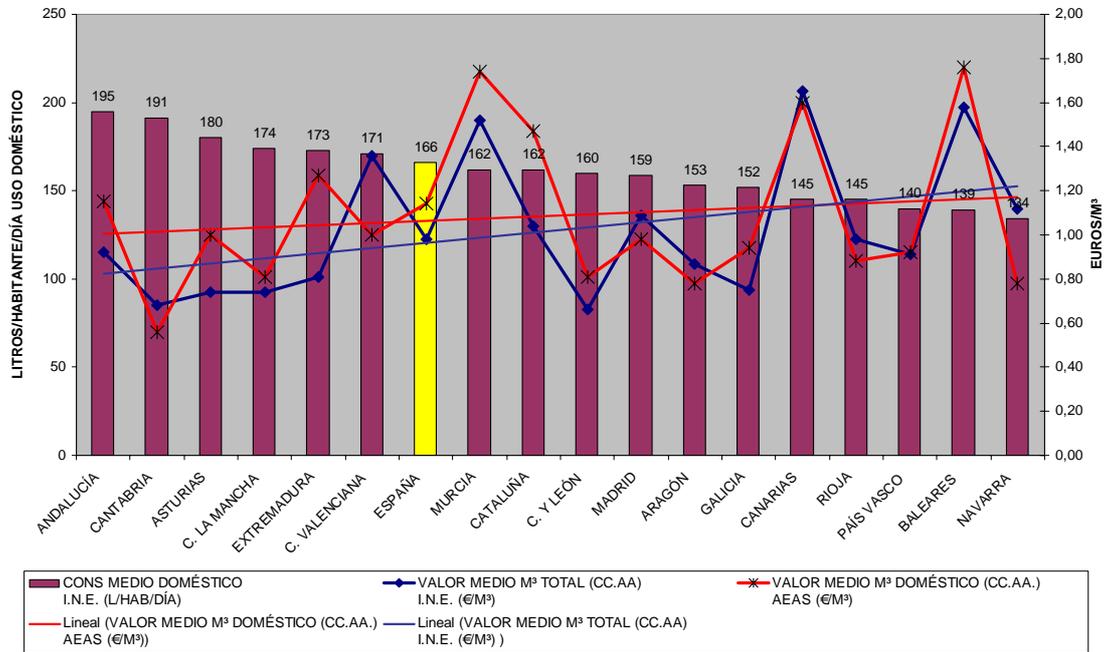
Se ha añadido la línea de tendencia de los valores unitarios (€/m³), con el fin de contrastar si existe correlación entre consumo y precio. En principio, parece evidente que hay una relación inversa entre ambos. La tendencia marca claramente que el consumo disminuye de manera significativa conforme aumenta el precio, pero también se pone en evidencia que existen algunas desproporciones entre valores y consumos. Se observan valores unitarios muy por debajo de la media española cuyos consumos también se sitúan por debajo de la media de consumos, como serían los casos de Castilla y León, Aragón o Galicia, y otras CC. AA. que con precios más elevados mantienen consumos mayores, incluso por encima de la media española.

En el gráfico siguiente hemos introducido los precios medios del ciclo integral en consumo doméstico obtenidos por AEAS para 2005⁸, manteniendo los valores unitarios totales obtenidos por el INE, de esta manera podremos comprobar que la tendencia se suaviza cuando intentamos vincular los precios en uso doméstico con el consumo agregado por CC. AA., y la correlación entre precio y consumo es menor. Esto nos hace pensar que son más sensibles al precio los usos comerciales e industriales, los cuales sí están incluidos en los datos del I.N.E.

No obstante, como indicábamos anteriormente, el grado de agregación puede distorsionar el análisis. Por ello, hemos intentado analizar la situación tomando como referencia capitales de provincia de las que se ha podido obtener la información sobre su consumo medio diario en uso doméstico del año 2005 y los precios medios del estudio de FACUA

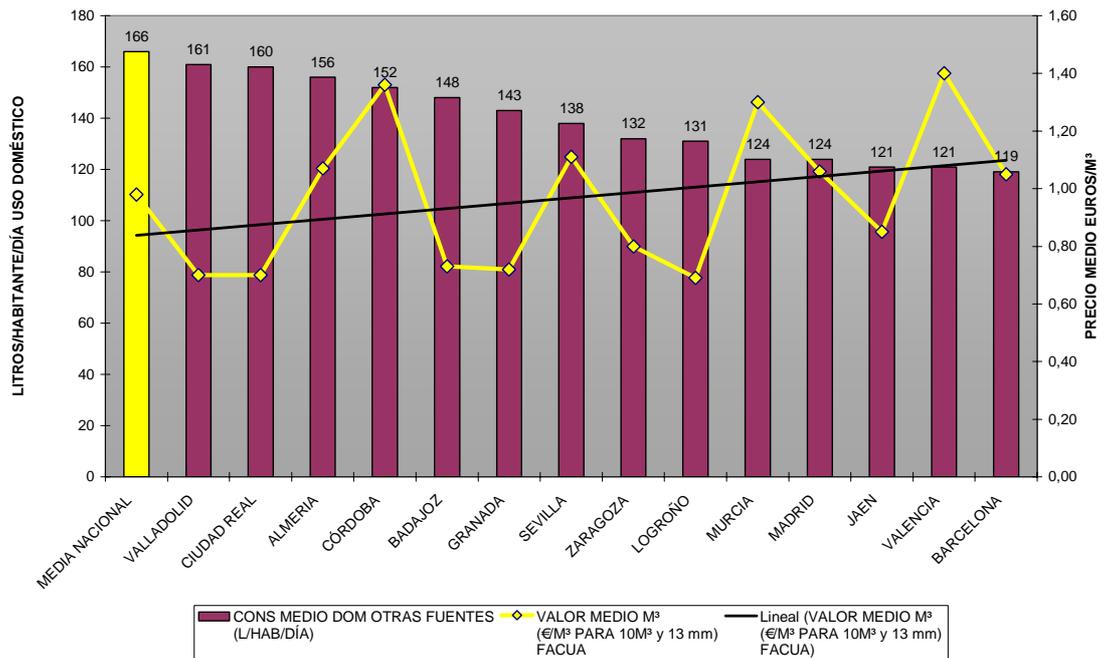
⁸ "Informe "Sostenibilidad en España 2007. Indicador 7.11 Precio medio del agua para usos urbanos". Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). 2007.

COMPARATIVA DE VALORES MEDIOS POR M³ OBTENIDOS POR ESTUDIOS DEL I.N.E. Y AEAS, ORDENADOS DE MAYOR A MENOR CONSUMO SEGÚN I.N.E. (LITROS/HABITANTE/DÍA) AÑO 2005



.Todas las ciudades que han accedido a facilitar el dato se sitúan por debajo de la media española. Las fuentes de obtención han sido diversas y no se ha podido contrastar la metodología utilizada en cada caso para obtener el dato. El resultado es el siguiente:

TENDENCIAS EN EL CONSUMO DOMÉSTICO EN RELACIÓN CON EL PRECIO MEDIO POR M³ OBTENIDO EN EL ESTUDIO DE FACUA AÑO 2005



Vuelve a confirmarse que, con los datos disponibles, el consumo disminuye a medida que el precio tiende a aumentar, pero sigue habiendo situaciones dispares con consumos relativamente bajos a precios inferiores a la media, y otras ciudades con mayores consumos y precios más altos que las anteriores, lo que nos lleva a afirmar *que “no sólo el nivel de precios influye en el comportamiento del consumidor, si no que existen otros elementos o condicionantes que influyen en él”*. En ese sentido hay todo un campo de investigación por desarrollar en nuestro país para analizar en qué medida determinadas campañas de sensibilización, posibles hábitos de consumo adquiridos en periodos de sequía, o los modelos de desarrollo urbanístico, influyen complementariamente a los precios en la evolución de los consumos.

4. QUÉ PERCIBE EL CONSUMIDOR A TRAVÉS DE LA TARIFA DEL AGUA

Vista la correlación entre precio y consumo, lo analizado hasta ahora nos lleva a plantearnos qué es lo que el ciudadano opina respecto a lo que se le exige pagar por los servicios del ciclo integral, y su sensibilidad ante el uso eficiente del agua.

Si nos atenemos a recientes estudios, parece que la percepción de los ciudadanos se aleja de las opiniones de políticos, expertos y gestores de los servicios del ciclo del agua. A este respecto, son muy interesantes las conclusiones que la Fundación BBVA obtuvo a través de una encuesta realizada en la primavera de 2007⁹:

- A pesar de que más del 80% de los encuestados considera que el agua es un recurso escaso, prácticamente el mismo número de personas cree que en los hogares se tiende a derrochar agua. Abundando en esa contradicción, el 56% declara que sigue consumiendo la misma cantidad de agua que hace cinco años, y el 22% reconoce que ahora gasta más agua que entonces. Sólo un 19% cree que ahora consume menos agua.

Estas declaraciones contrastan con las conclusiones que se extraen de las estadísticas del INE y de los datos aportados por instituciones y empresas gestoras de abastecimientos en los últimos años. Todos coinciden en constatar una clara tendencia a la baja de los consumos domésticos pero, ¿Realmente está bajando el consumo? ¿Son ajustes en la metodología de obtención de datos los que provocan las variaciones? ¿Se manejan datos contrastados y fiables? ¿Quién los contrasta o verifica? ¿Quizá los consumidores no dan valor a sus consumos y desconocen cuánto consumen en realidad?

Si analizamos la evolución del consumo doméstico en la última década, es evidente que ha tenido una evolución fluctuante, con puntos de inflexión en 2000, cuando se alcanzó un máximo de 168 litros/persona/día, y en 2004 con 171 litros/persona/día. A partir de ese año el consumo ha comenzado a marcar una fuerte tendencia a la baja. En el gráfico siguiente puede observarse la evolución en el decenio 1996-2006 de acuerdo con los datos facilitados por el I.N.E.¹⁰

⁹ “Actitudes sociales de los españoles hacia la energía y el agua”. Unidad de Estudios Sociales y de Opinión Pública de la Fundación BBVA, octubre 2007.

¹⁰ “Perfil ambiental de España 2006. Informe basado en indicadores” MARM.



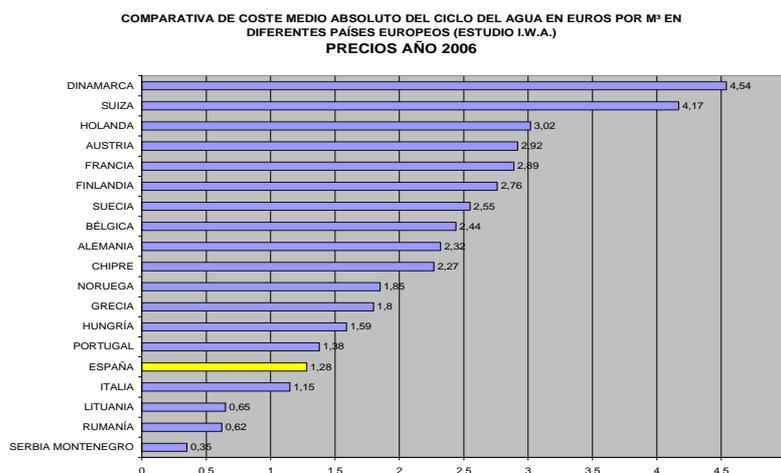
Agua abastecida a los hogares (litros)	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Consumo medio por habitante y día	146	153	159	165	168	165	164	167	171

Fuente: INE

Esa percepción de los ciudadanos sobre sus hábitos de consumo puede estar influida por diversos factores, como el poco peso relativo del recibo del agua en relación al resto de suministros de los hogares, la identificación del consumo de agua con el nivel de calidad de vida, o la propia evolución de los modelos de ordenación del territorio y vivienda.

- Sobre el precio que se paga por el agua, la mayoría de los encuestados opinan que es adecuado (52%). Sin embargo, el 37% considera que el precio pagado es alto, y sólo un 5% cree que el precio del agua en España es bajo.

A ese respecto, AEAS presentaba un gráfico comparativo de 19 países europeos¹¹, haciéndose eco del informe “Estadística internacional sobre servicios de agua” de la Internacional Water Association (I.W.A.), presentado en el Congreso Mundial del Agua celebrado en Beijing en 2006, en el que se tomaba como referencia el precio medio por m³ para un consumo doméstico de 200 m³/año. España figuraba como el quinto país con los precios más bajos, sólo por delante de Serbia, Rumania, Lituania, e Italia.

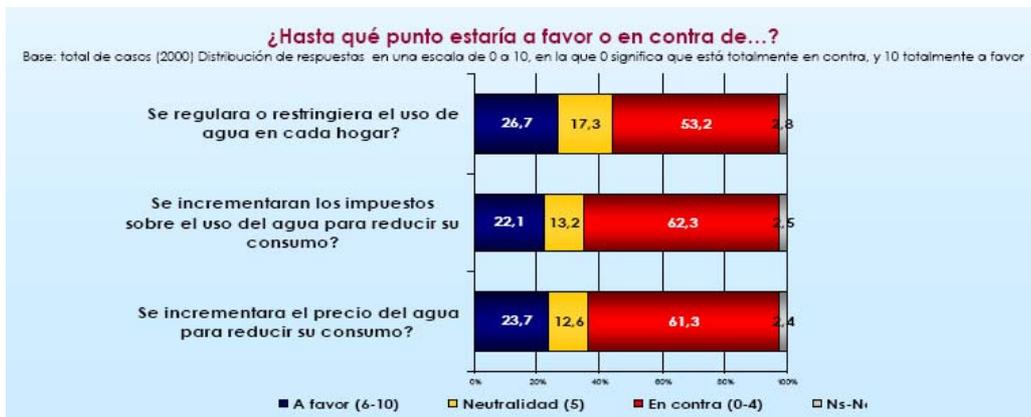


¹¹ “Tarifas 2006. Precio de los servicios de abastecimiento y saneamiento en España”. AEAS, mayo 2007.

Por tanto, la percepción de los ciudadanos respecto al precio que pagan por el agua contrasta con las comparativas que sitúan a nuestro país entre los más baratos de Europa.

En los últimos años (periodo 2000-2005), el incremento de tarifas en términos de precios constantes ha sido del 19,14%, con una tasa anual del 3,56%¹². Ese incremento se ha repartido de manera muy distinta entre los servicios de abastecimiento (el 0,40% anual), y saneamiento (el 11,91% anual). Por lo tanto, los precios de los servicios de abastecimiento mantienen una tendencia al estancamiento, frente al mayor crecimiento de las tarifas de saneamiento y depuración y, en su conjunto, el crecimiento real de las tarifas del ciclo del agua para usos domésticos se ha situado por debajo del crecimiento real de la actividad económica en el mismo periodo analizado. Con las nuevas necesidades de inversión en saneamiento y depuración derivadas de las Directivas Comunitarias de agua, y la adaptación al artº 9 de la Directiva Marco del Agua, puede preverse un horizonte a medio plazo de incremento de tarifas por encima de la evolución del I.P.C.

- Lo realmente preocupante es la actitud que los encuestados mantienen respecto a las medidas a adoptar para reducir el consumo de agua: mayoritariamente rechazan las medidas que afectan directamente a sus hábitos de consumo (entre el 53% y el 62% dependiendo de la opción), y prefieren que se adopten soluciones que incrementen la oferta, tales como la construcción de presas, la desalinización, o los trasvases entre ríos.



Fuente: Unidad de Estudios Sociales y Opinión Pública. Fundación BBVA

En cualquier caso, quizá el ciudadano medio exprese más una sensación que una realidad cuando responde a estas encuestas. Ya en 2002 un estudio promovido por el Ayuntamiento de Zaragoza en 3.000 hogares de la ciudad¹³ detectaba que los ciudadanos creían consumir menos agua de la que realmente utilizaban y que pagaban más de lo que realmente suponía el importe de su factura del agua. Parece que cinco años después el estudio de la Fundación BBVA viene a demostrar que no ha mejorado la información que el ciudadano maneja.

¹² "Situación actual y evolución de los ingresos y tarifas de los servicios urbanos del agua". Grupo de análisis económico. MARM, 2007.

¹³ "Consumo y gravamen del agua para usos residenciales en la ciudad de Zaragoza". Ramón Barberán Ortí y otros, 2007.

5. REQUISITOS Y CONTEXTO NECESARIOS PARA QUE LAS TARIFAS FOMENTEN LA EFICIENCIA

En vista de la dispersión de tarifas que tenemos en España quizá una de las prioridades sea poner las bases para consensuar un sistema tarifario homogéneo, que respete los costes de cada sistema de abastecimiento, pero que los repercuta a los ciudadanos siguiendo unos criterios comunes.

Sin embargo, la normalización de tarifas requiere que previa o simultáneamente se den unas determinadas condiciones en su entorno de aplicación, sin las cuales su implantación, o es muy compleja o es improductiva.

1. Control individualizado de consumos

En primer lugar, es imprescindible que el control de los consumos se realice a través de contadores individuales para cada unidad de consumo (hogar, empresa, etc.).

Si el control de consumos se lleva a cabo mediante contadores totalizadores o, simplemente no hay contadores, la eficacia de las tarifas para influir en los hábitos de consumo de los usuarios se reduce drásticamente.

Por tanto, una primera conclusión es que: “Sin control individualizado de consumos no se pueden construir tarifas que fomenten la eficiencia”.

2. Relación causa-efecto de los consumos efectuados

El usuario del servicio debe percibir de forma directa e inmediata que un incremento de sus consumos supone un incremento de su recibo.

En muchos lugares se utilizan tarifas con consumos mínimos, en algunos casos elevados, o con cuotas fijas desproporcionadas que desvirtúan el efecto que un hipotético aumento de consumo tiene sobre su factura del agua.

Otra tendencia que se está extendiendo peligrosamente por Europa, con el fin de abaratar costes de gestión, consiste en mantener la periodicidad de facturación reduciendo las tomas de lectura de los contadores a una o dos al año, facturando el resto de periodos con consumos estimados.

Estas tendencias hacen perder gran parte de su efectividad a las tarifas del ciclo del agua. Por ello defendemos como un factor necesario que: “Debe existir una vinculación directa entre el consumo realizado en un periodo y el importe a pagar por él”.

3. Coherencia de tarifas para todo el ciclo del agua

En la mayoría de la CC. AA. existen tributos relacionados con alguna de las fases del ciclo del agua, cuya estructura no suele parecerse a la de los municipios en que se aplican.

Quizá Cataluña sea una excepción a esa regla, puesto que la Agencia Catalana del Agua tiene establecido un canon cuya estructura tarifaria se ha ido adaptando

a la de la mayoría de la población, con tres tramos de consumo y precios progresivos.

En el caso de Aragón, por ejemplo, el canon de saneamiento tiene una estructura binómica, con cuota fija y cuota variable, pero sólo tiene un bloque de consumo con un único precio. Los estudios realizados en Zaragoza venían a mostrar que, de aplicarse en la ciudad, provocarían la práctica eliminación de la progresividad que las tarifas municipales mantienen.

En muchas poblaciones, el servicio de abastecimiento suele estar prestado por una empresa, bien pública, mixta, o privada, pero el alcantarillado se mantiene como gestión directa municipal existiendo tarifas distintas para unos y otros servicios, construidas a menudo con criterios distintos.

Como iniciativas en este sentido, hay que resaltar como pionero el Decreto 120/1991, de 11 de junio, por el que se aprobó el Reglamento del suministro domiciliario de agua de la Comunidad Autónoma de Andalucía, en el que se regularon las posibles tarifas aplicables dentro de su ámbito de competencias, pero se permitía la implantación de tarifas a precios constantes y de precios decrecientes, además de las tarifas progresivas. El Gobierno Balear acaba de tomar una iniciativa más novedosa, estableciendo unos criterios comunes a todos los municipios de la Comunidad para construir las tarifas de agua con carácter progresivo. A nivel nacional la práctica totalidad de los operadores del sector reclaman de la Administración del Estado que adopte medidas similares.

Por tanto, el tercer factor necesario para una mayor efectividad de las tarifas de agua es que: "Las tarifas han de mantener una coherencia estructural para todo el ciclo del agua".

4. Adaptación de las tarifas a los hábitos de consumo

No todas las tarifas sirven para todas las ciudades.

En cada ciudad se dan circunstancias sociales, climáticas, geográficas, urbanísticas, culturales, y de otro tipo, distintas, que han de ser tenidas en cuenta a la hora de construir las tarifas.

El dimensionamiento de los tramos de consumo ha de adaptarse a los consumos medios de su ámbito de aplicación. A partir de esa estructura, se podría intervenir reduciendo progresivamente su amplitud para orientar a los consumidores hacia la reducción de su consumo.

Probablemente, si intercambiáramos las tarifas de una ciudad a otra nos daríamos cuenta de que su aplicación podría ocasionar efectos no deseados, siempre que las medias de consumo difirieran significativamente.

Por tanto, el cuarto factor que debe tenerse en cuenta en relación con las tarifas del ciclo del agua es: "Las tarifas han de adaptarse inicialmente a los hábitos de consumo de la población".

5. Acceso a la información

Todo lo que hemos venido exponiendo serviría de poco si el consumidor no es consciente de lo que se pretende y de cómo actúan las tarifas en función de cómo consume el agua.

Además, debe conocer cuál es su consumo en cada periodo de facturación y, en la medida de lo posible, se le han de facilitar referencias para que pueda comparar esos consumos y determinar su grado de eficiencia en relación con su entorno.

Ello obliga a los gestores del ciclo del agua a hacer un esfuerzo continuo para trasladar esos mensajes a los ciudadanos y, lo más importante, hacerlos comprensibles para la mayoría.

La propia DMA prevé la participación de los ciudadanos en la gestión del agua en las ciudades, pero el paso previo a la participación es el acceso a la información, y esa, como hemos podido constatar, es todavía una asignatura pendiente en las ciudades españolas.

Por tanto, el quinto factor necesario para la completa efectividad de las tarifas del ciclo del agua es: “La eficiencia de las tarifas está vinculada a la información disponible por el usuario”.

6. CRITERIOS A CUMPLIR POR LAS TARIFAS DEL CICLO DEL AGUA

Una vez definido el entorno necesario para que las tarifas puedan cumplir los objetivos de fomento de la eficiencia, deberemos construirlas ateniéndonos a los siguientes criterios:

1. Suficiencia

Las tarifas han de servir para recuperar los costes del servicio y mediambientales, en línea con lo previsto por el artº 9 de la DMA.

Normas complementarias que se han incorporado a nuestra legislación, como la Directiva 98/83/CE, relativa a la “Calidad de las aguas destinadas al consumo humano”, a través del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, “por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano”, han supuesto un importante incremento de costes a consecuencia del número de analíticas exigidas, cuya repercusión en las tarifas no se ha efectuado con el mismo rigor en todos los territorios.

Como ya se ha destacado, el marco normativo español actual dificulta enormemente cumplir con este principio, por lo que habrán de acometerse modificaciones en ese sentido.

Las corporaciones locales deberán avanzar en la implantación de modelos de contabilidad de gestión que les permita superar las deficiencias actuales en la elaboración de sus costes¹⁴.

¹⁴ “Los costes del servicio de abastecimiento de agua. Un análisis necesario para la regulación de precios.” Barberán, Costa y Alegre. Papeles de trabajo nº 15/07 Instituto de Estudios Fiscales.

En los usos urbanos, los principales costes ambientales provienen, de una parte, del impacto de las infraestructuras necesarias para el suministro en alta, por lo que deberían estar incorporados a los precios de suministro en alta, y, por otra, de los daños al entorno a consecuencia de la contaminación de los efluentes. En este segundo caso, los costes ambientales deberían internalizarse en los costes de depuración.

2. Equidad

El reparto de los costes entre los usuarios debe tender a basarse en el beneficio obtenido. En principio, puede entenderse que el beneficio es proporcional a las unidades de producto consumidas (en este caso, metros cúbicos de agua).

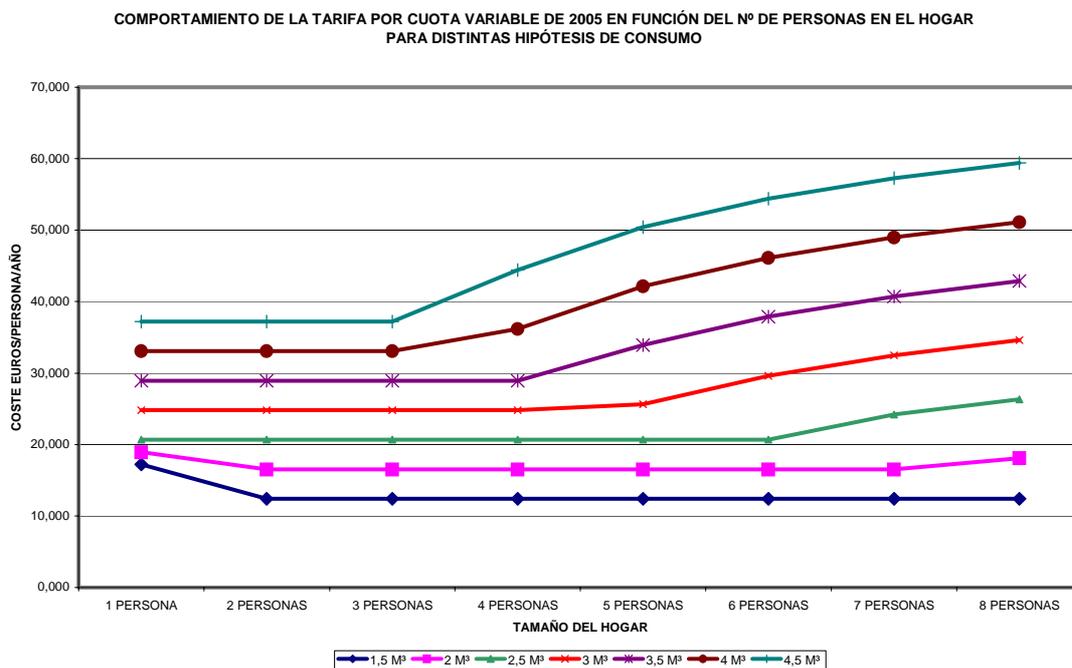
Se ha de erradicar la práctica habitual de eximir del pago a las Corporaciones Locales, comenzando por redoblar los esfuerzos para medir y controlar los consumos públicos, cuyas actitudes ante los usos del agua han de servir como modelo de referencia para sus ciudadanos.

Es necesario establecer tarifas distintas para usos distintos, puesto que en las actividades comerciales e industriales, el agua forma parte de los costes de explotación y, por tanto, coadyuvan a la obtención de un beneficio económico cuantificable, mientras que en los usos domésticos el uso está vinculado a la supervivencia y la higiene.

Además, en el caso de los usos domésticos hay que garantizar el acceso universal a un “consumo básico” a precios asequibles. Aplicando los criterios de equidad horizontal (“a igual beneficio, igual precio”) y equidad vertical (“a distinto beneficio, distinto precio”), lo que nos lleva a subvencionar ese consumo sólo a los que realmente lo necesitan.

Las tarifas deberán estar basadas en tramos de consumo con precios marginales, y habrán de permitir que ante un consumo estándar “per cápita”, el coste soportado sea igual, aunque proporcional al consumo total, evitando que la acumulación de consumos penalice por la aplicación de tarifas progresivas. Sin embargo, quien supere el consumo estándar deberá estar penalizado.

Como ejemplo, en el gráfico siguiente se observa el comportamiento de la cuota variable de la tarifa vigente en Zaragoza para distintas hipótesis de consumo, pudiéndose comprobar que, para los consumos medios de la ciudad (2,5m³/habitante/mes) el coste “per cápita” se mantiene estable para hogares de hasta 6 personas, existiendo mecanismos correctores que aseguran que ese coste se mantiene a partir de 7 personas por hogar (tarifa “per cápita”).



En cuanto a las tarifas como instrumento de redistribución de la renta y, una vez asegurado el acceso universal a un “consumo básico”, no debería ser tenido en cuenta. En ese sentido no parece apropiado mantener estructuras de cuota fija en función de las categorías fiscales de las calles, que están relacionadas con una serie de parámetros que no tienen que ver con los niveles de renta, por lo que provocan inequidades evidentes tanto horizontales como verticales.

3. Eficiencia

La tarifa debe estimular el comportamiento racional de los consumidores, desincentivando el despilfarro e incentivando la eficiencia en la asignación de recursos.

Dado que los costes fijos son muy importantes, se da la circunstancia que el coste marginal es decreciente. Por tanto, se hace necesaria la inclusión de una cuota fija que asegure el principio de suficiencia.

Por otra parte se hace necesario el establecimiento de una tarifa progresiva que asegure el acceso de todos los consumidores a un “consumo básico”, y evite que haya un precio único, superior al coste marginal, que permitiera ajustar la demanda efectiva con la oferta disponible.

4. Transparencia

Las tarifas han de ser sencillas en su estructura y fácilmente interpretables por los ciudadanos, de manera que les informe del precio marginal de su consumo.

Se han de emitir facturas que amplíen la información que el ciudadano recibe, con todos aquellos datos que le permitan conocer la evolución de su consumo, y cómo le afectan las tarifas que se le aplican, para que pueda reorientar sus hábitos.

5. Economicidad

Las tarifas han de establecerse de manera que su aplicación ocasione los mínimos costes a la entidad gestora y a los contribuyentes, y que éstos sean rentables en relación con la recaudación y con los grados de eficiencia y equidad alcanzados. Asimismo ha de perseguir la proporcionalidad entre esfuerzo exigido y resultados obtenidos, procurando la mayor simplicidad administrativa.

7. OTRAS MEDIDAS ECONÓMICAS A ADOPTAR

1. Penalizaciones y bonificaciones

Desde nuestro punto de vista, la acción institucional debe pasar por la conjunción de todas las políticas medioambientales que se han ido implementando en las últimas décadas:

- Acciones punitivas, penalizando a quien no sea eficiente, en consonancia con el principio de “quién contamina, paga”, que comenzó a aplicarse en los años 70 y 80 como forma de disminuir las afecciones al medio ambiente producidas por el desarrollo industrial y urbano de la época.
- Acciones preventivas, con incentivos a quien adapte sus hábitos a los criterios de calidad establecidos, habida cuenta que la prevención y la reducción del consumo y la contaminación es una inversión mucho más rentable a medio y largo plazo que la reparación o la restitución del medio natural. En suma se trata de reinterpretar en sentido positivo el principio anterior: “quién contamina menos, paga menos”.
- Fomento de la innovación y desarrollo de tecnologías que hagan más eficiente el uso de los recursos naturales, enmarcando la gestión del agua dentro de un planteamiento de desarrollo sostenible global, bien porque así lo exija alguna norma o, a ser posible, porque se induzca en los consumidores el interés por su uso.

En ese sentido, una tarifa progresiva es un primer estímulo para hacer un uso eficiente del agua, incidiendo en la cantidad de agua consumida, tal y como hemos venido analizando.

En España hay experiencias consolidadas para inducir en los consumidores hábitos que se adapten a la disponibilidad o escasez del recurso, como es el caso de tarifas horarias en Sevilla para determinados usos comerciales, con el fin de optimizar la capacidad y uso de las redes de distribución.

En Madrid existen tarifas estacionales, invierno y verano, para el servicio de “aducción”.

En varias ciudades se estimula el ahorro de agua bonificando a las pólizas que reduzcan su consumo, como es el caso de Madrid y Zaragoza. Valencia había previsto aplicar una medida similar en 2008. En el caso de la Región de Murcia, la Ley 6/2006, de 21 de julio, sobre “Incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia” prevé una bonificación del 10% en el consumo del primer año para aquellos hogares ya existentes a la entrada en vigor de la ley, que presenten proyectos de adaptación de sus instalaciones de agua a las especificaciones técnicas en ella contenidas. Además, el Decreto 40/2008, de 4 de abril, prevé una deducción autonómica en el I.R.P.F. por inversiones en dispositivos domésticos de ahorro de agua, con la finalidad de fomentar y contribuir a la gestión eficiente del agua.

2. Tarifas adaptadas a la calidad del agua

Cada vez hay más iniciativas que pretenden la reutilización de aguas residuales, o la instalación de redes separativas que permitan suministrar aguas de distinta calidad en función del destino final de las mismas: consumo humano, refrigeración, riego, etc.

Estos nuevos caudales disponibles deben someterse igualmente a criterios de eficiencia para evitar que provoquen incrementos de demanda no deseados, por lo que tendremos que establecer tarifas cuyos niveles de precios, aunque se sitúen por debajo de los que corresponden al agua potable, sí que tendrán que incorporar criterios de progresividad.

3. Modulación de las tarifas de saneamiento en función de la calidad de los vertidos

Sin embargo, en el uso eficiente del agua influye no sólo la cantidad si no también la calidad. Es decir, debemos consumir la menor cantidad posible de agua, pero también debemos verterla en las mejores condiciones posibles.

Para los usos comerciales e industriales tenemos ejemplos en las tarifas que aplican las Confederaciones Hidrográficas para exaccionar el canon de vertido, y en las tarifas de cánones autonómicos de saneamiento o depuración, que suelen ajustar el importe a pagar en esos usos en función de la carga contaminante de los vertidos. Pero no es tan habitual encontrar ciudades con tarifas que contemplen la posibilidad de penalizar vertidos contaminantes, o bonificar consumos y vertidos eficientes.

La generalización de sistemas de depuración puede provocar un cierto sentimiento de “impunidad” en los usuarios que piensan, erróneamente, que al existir depuradoras puede verterse casi cualquier cosa sin que llegue al medio natural. Por tanto, es conveniente introducir en las tarifas mecanismos para incentivar los vertidos con la menor carga contaminante posible.

4. Condicionamiento del acceso a fondos públicos al cumplimiento de determinados estándares

Las prioridades de la UE prevén limitar el acceso a los fondos para *“garantizar que su asignación esté suficientemente supeditada a pruebas independientes y*

*previas de la plena utilización del ahorro y la eficiencia hídrica, la política eficaz de tarificación y medición, el rendimiento mínimo de las redes de suministro público o la recuperación de los costes de proyectos por los usuarios del agua afectados.*¹⁵

El Parlamento Europeo propone a la Comisión Europea que los criterios de uso económico del agua se incorporen al conjunto de condiciones para la concesión de ayudas con cargo a los fondos de la UE; y pide medidas concretas e incentivos financieros para fomentar un uso más eficiente y sostenible del agua.¹⁶

Por tanto, el acceso a fondos públicos va a estar cada vez más supeditado al cumplimiento de estándares de eficiencia. Una experiencia ejemplar en ese sentido es el acuerdo entre la Agencia Catalana del Agua y Aguas de Barcelona por el cual han pactado, para un periodo de cuatro años, tarifas y objetivos a conseguir.

5. Revisiones de precios vinculadas a la calidad del servicio

En sintonía con los planteamientos de la UE, cada vez es más necesario establecer en nuestro país estándares de calidad cuyo cumplimiento condicione el precio final del agua y el acceso a determinados beneficios fiscales, de manera que se compense la disminución de ingresos que supone la reducción del consumo. No olvidemos que un problema con el que se encuentran los gestores de los servicios del ciclo integral del agua es que los costes fijos pueden llegar a suponer más del 80% de los costes totales, por lo que, como ya hemos indicado, los costes marginales de producción de agua potable son decrecientes.

Por tanto, si no se arbitran otro tipo de medidas, se da la paradoja de que el fomento del uso eficiente del agua puede provocar, al menos en el corto plazo, el incremento de precios para poder recuperar los costes del servicio. A medio y largo plazo, la reducción de los consumos puede tener otra interpretación, puesto que prolonga la vida útil de las infraestructuras de abastecimiento, lo cual es cada vez más importante teniendo en cuenta la drástica reducción de fondos públicos para financiar ese tipo de obras, y fomenta la sostenibilidad de los sistemas.

Finalmente, ha de indicarse que *“la aplicación directa del principio de recuperación de costes, incluyendo los ambientales, incentivan doblemente el ahorro, ya que el precio en sí mismo propicia no sólo que el usuario no malgaste el agua, sino que la empresa distribuidora de agua haga lo propio”*¹⁷. Si las tarifas tienen que incrementarse en los próximos años, es razonable pensar que los ciudadanos van a exigir la creación de organismos de control que velen por el buen uso de los ingresos obtenidos y por el cumplimiento de los objetivos de calidad.

¹⁵ “Afrontar el desafío de la escasez de agua y la sequía en la Unión Europea”. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo COM (2007) 414 final.

¹⁶ Informe de la comisión de Medio Ambiente, Salud Pública y Seguridad Alimentaria del Parlamento Europeo sobre Comunicación (2008/2047 (INI)).

¹⁷ “La tarificación, herramienta esencial de la gestión sostenible del agua”. Enrique Cabrera U.P. de Valencia, 2007.

8. CONCLUSIONES

1. La información relacionada con los servicios del ciclo integral del agua en España no está normalizada. Acceder a ella es muy complicado, y la que se obtiene es poco fiable. No hay metodologías comunes ni exigencia formal de poner datos a disposición de los consumidores.
2. Ni el marco normativo ni el entorno sociopolítico favorecen la recuperación de todos los costes del ciclo del agua. En su conjunto, las tarifas han aumentado en los últimos años por debajo del incremento económico, lo que puede interpretarse como un cierto estancamiento de precios, a pesar de que la adaptación a la DMA para 2010 va suponer importantes revisiones al alza en muchas ciudades. La situación es mejor en abastecimiento que en saneamiento. Quizá por eso los incrementos de tarifas han sido mayores en el saneamiento.
3. Hay una cierta correlación inversamente proporcional entre nivel de precios y consumo doméstico, pero con claras alteraciones y picos de precios que hacen poner en cuestión las tarifas que se aplican en algunos territorios, y obligan a buscar causas más allá de los precios: modelo de desarrollo urbanístico, grado de afección de la escasez del recurso, campañas de sensibilización, etc.
4. Aunque en España se usan mayoritariamente tarifas binómicas, con cuota fija y cuota variable, la manera de plasmar esa estructura difiere de unas ciudades a otras, lo que, para unos costes similares, puede provocar comportamientos dispares de los importes a pagar por los usuarios, dificultando enormemente los estudios comparativos.
5. La coexistencia de distintos gestores para diferentes servicios del ciclo del agua puede provocar la convivencia en la factura del usuario de tarifas con estructuras distintas, que envíen mensajes contradictorios. Es imprescindible alcanzar una coherencia estructural para todas las tarifas del ciclo del agua.
6. Los consumidores españoles están sensibilizados respecto a la escasez del agua y la necesidad de su uso eficiente, pero reconocen que siguen consumiendo la misma o mayor cantidad del recurso, y además son reacios a modificar sus hábitos o a que se adopten medidas, económicas o normativas, que influyan en su consumo.
7. El éxito de las tarifas como herramientas para fomentar la eficiencia en el uso del agua está supeditado a que se den una serie de circunstancias de contexto: control individualizado de consumos, facturación con consumos reales, tarifas adaptadas a los hábitos de consumo de sus destinatarios y, finalmente, puesta a disposición de los consumidores de la información necesaria.
8. En todo caso, las tarifas han de cumplir con los principios de recuperación de costes (suficiencia), pago proporcional al beneficio obtenido con acceso universal al recurso (equidad), estímulo del comportamiento racional (eficiencia), sencillez en su estructura y fácilmente interpretable (transparencia) y, finalmente, proporcional entre el coste de aplicarla y el beneficio que reporta (economicidad).

9. Las tarifas deben establecer mecanismos complementarios para reforzar las actitudes eficientes: estimular el ahorro, disminuir la carga contaminante de los vertidos, adecuar la calidad del agua consumida al uso a que se destine.
10. Asimismo, en sintonía con las prioridades de la UE, las revisiones de precios y el acceso a las fuentes de financiación deben condicionarse al cumplimiento de estándares de calidad y rendimiento. Además, los previsibles incrementos de precios provocarán la exigencia de organismos de control por parte de los consumidores, que velen por el buen uso de los ingresos y el cumplimiento de los objetivos de calidad.

IV. FACTORES SOCIALES

RELATOR

Carmelo Marcén
Departamento de Educación del Gobierno de Aragón y
Ecología y Desarrollo

1. INTRODUCCIÓN

Hoy más que nunca, las conductas sociales mayoritarias obedecen a una serie de factores difíciles de concretar en pocas palabras. En unas ocasiones siguen unas pautas marcadas por la costumbre mientras que en otras surgen a consecuencia de una situación de crisis o se incentivan con el desarrollo de una serie de acciones programadas; hay veces en que es difícil encuadrarlas dentro de unos cánones preestablecidos.

Si esas conductas inciden de manera importante en el devenir colectivo han de concitar una atención especial por parte de cada ciudadano, es conveniente conocer cómo se generan y ajustarse de una u otra forma a esos convenios sociales. Pero el interés por conocerlas debería ser mayor por parte de los estamentos administrativos, y por las entidades que trabajan en la mejora de las condiciones de vida de los grupos sociales.

Los gestores de la vida pública o de las relaciones colectivas no pueden por sí solos forjar conductas sociales duraderas; necesitan la participación ciudadana. Parece que la mejor manera de incentivarla es mediante acciones que persigan el fomento de la corresponsabilidad social. Desde el punto de vista de las administraciones públicas, y en especial de los ayuntamientos, el fomento de la participación tiene varias ventajas entre las cuales merece la pena destacar:

- Conciencia a los ciudadanos sobre la importancia del uso adecuado del recurso.
- Permite aunar esfuerzos y conocimientos sobre un tema complejo y de interés general.
- Incentiva a los gestores para mejorar la eficiencia en la prestación de los servicios.
- Establece las bases para poder evitar a través del diálogo potenciales conflictos.

En el caso del agua, bien social de uso individual y colectivo, todavía es más notorio el papel de la corresponsabilidad en la mejora de su gestión. También en la caracterización social de este asunto que busca algo tan importante como complejo: el uso colectivo del agua. En nuestros días, emerge una dimensión del agua que no la conceptúa como un mero producto comercial sino que constituye un vínculo de relación ciudadana.

2. ESTRATEGIAS PARA EL FOMENTO DE LA PARTICIPACIÓN

Conseguir adhesiones considerables a una acción de mejora de conducta colectiva no es fácil; no hay nada más que echar una ojeada a nuestro alrededor para ver que unas propuestas tienen éxito pero otras pasan desapercibidas. No obstante, hubo momentos en que sí existía más consenso social y determinadas llamadas a la acción colectiva eran escuchadas por la población. Incluso hoy sucede, se da una inclinación generalizada hacia ciertas conductas sociales. Bien es cierto que más en asuntos ligados al ocio o incentivados por redes comerciales que en otros que implican un grado de compromiso, y la satisfacción personal no está tan evidente.

Conocer los motivos por los cuales se ha ido perdiendo la intención transformadora global, desinteresada, que estuvo presente en la cultura colectiva de hace unas décadas no resulta sencillo. Sin embargo, se pueden apuntar algunas causas para entender estas variaciones de tendencia. Serían rasgos de las actuaciones que han podido faltar o no estaban suficientemente dimensionados. La primera diría que en asuntos que exigen una reflexión crítica sobre la vida cotidiana, como es el caso del empleo del agua, es necesario llevar a cabo estrategias bien diseñadas y organizadas. Durante todo el proceso los ciudadanos han de sentirse protagonistas, para lograr el fomento de la corresponsabilidad social en la gobernabilidad del agua, asunto muy ligado al valor del agua como argumento de relación social. La segunda apuntaría a que esas iniciativas que se lanzan desde las diferentes CC.AA. y ayuntamientos no son siempre eficaces para conseguir un uso eficiente del agua en una mayoría de los ciudadanos, aspecto más cercano al uso del agua.

Además, habría que insinuar entre las posibles razones el hecho de que los ciudadanos reciben llamadas tan heterogéneas, por contenido y procedencia, sobre un mismo tema que los desconciertan. Las campañas no siempre poseen unos rasgos similares aunque sean promocionadas desde ámbitos análogos ni tienen en su formulación el mismo alcance. De hecho, en ocasiones coinciden con otras que aparentemente buscan lo mismo.

También se intuyen diferentes intenciones en los formatos de las campañas, que podrían tener su relevancia a la hora de provocar modificaciones de cultura. Se puede apuntar, a la espera de investigar más sobre las campañas sobre el agua, que unas buscan el conocimiento de los servicios e instalaciones, o pretenden el adiestramiento en el manejo del agua. Mientras tanto, otras desean una modificación de las actitudes colectivas de cara a la construcción de un sistema de valores proambientales. Las primeras tienen ventajas evidentes, apreciables de manera rápida y cuantificable en la reducción de consumos o en la disminución de vertidos. Las segundas requieren más tiempo y no siempre se pueden cuantificar sus efectos. Sin embargo, nos atrevemos a apuntar que estas últimas pueden tener muchas más ventajas pues afectan a cuatro aspectos básicos:

- Cultura social que asigna al agua un papel relevante.
- Concertación de esfuerzos en la búsqueda de un mismo fin.
- Apelación a la intervención de los gestores en la consecución de la eficiencia en la prestación de los servicios.
- Establecimiento de unas bases sólidas en torno al diálogo para la resolución de posibles disparidades a la hora de enfocar el tema.

De un tiempo a esta parte, se acrecienta el interés por parte de las administraciones públicas, y en especial de los ayuntamientos, en el fomento de la participación colectiva en la gestión de algunos asuntos de interés social. En consecuencia, merece la pena dedicar un tiempo a reflexionar sobre las condiciones más importantes de sus actuaciones en esos ámbitos. Solamente así se puede mejorar su rendimiento, modificar las ya emprendidas o plantear de otra forma las que están pendientes de poner en marcha.

De entrada, se puede sostener que la participación ciudadana es un paso importante para cualquier cambio de tendencia. Se apoya esta afirmación en que las personas día a día conviven con el agua, que fluye como bien de interés higiénico, económico, etc., en

fin, de supervivencia. En consecuencia, hay que entrenar a esas personas, pero no solamente en el mero manejo del agua. En el momento que comparten situaciones se convierten en ciudadanos. Por eso, si se ejercitan en el intercambio de ideas y en la asunción de tareas colectivas adquieren destrezas que poseen evidentes ventajas en la resolución de crisis ligadas al agua. La participación favorece que los ciudadanos reconozcan las situaciones problemáticas socioambientales que se les presentan y sientan los problemas como propios. Sí así sucede, se impulsa mejor la impresión de la corresponsabilidad en la generación de los problemas, con lo que es más fácil movilizarse personalmente en la búsqueda de soluciones. La participación suscita a menudo nuevos interrogantes, proporciona oportunidades para constatar con nuevas búsquedas la confirmación de las finalidades de la acción colectiva.

Es posible que esta llamada a los ciudadanos añada también una alta dosis de credibilidad en los poderes públicos. Si va acompañada del reconocimiento de la aportación social todavía mejor. Si los gestores administrativos o las entidades sociales no gubernamentales incluyen como propias las contribuciones de individuos y colectivos en las actuaciones, se va instalando una práctica de vida diferente. Si así ocurre, constituiría un avance fundamental de cara a la consolidación de estrategias. Porque uno de los aspectos más relevantes de la práctica social continuada habría de ser la consolidación de usos sociales eficaces. Serviría para resolver la situación de crisis del agua que se pueda presentar, pero también otros problemas de alcance colectivo. Desde aquí nos atrevemos a proponer que las acciones de gestión de los asuntos de interés social se estructuren en torno a una entente entre ciudadanos y administradores; en el caso del agua habría que contar con las empresas que la gestionan.

Para favorecer esa participación desde los ayuntamientos u otras entidades hay que empezar a trabajar ya. Para consolidar esa intervención participativa en los casos que ya se produzca y para lograrlo en los lugares donde no exista. Un primer paso para empezar es tener la información necesaria para conocer el público objetivo, y valorar sus peculiaridades. Un segundo paso consistiría en establecer canales de formación, las campañas serían seguramente los primeros en que se piensa, sobre los distintos aspectos relacionados con el medio ambiente y su preservación, con la mejora de las conductas sociales o acaso con la consolidación de un sistema de valores.

En el primer aspecto, es preciso que la entidad tenga claro el formato de la intervención. Por eso, antes de acometer un programa sería deseable que se pensase sobre estas cuestiones:

- El análisis de una situación de partida que se quiere mejorar exigiría una indagación sobre los hábitos sociales o la situación problema.
- La acción debe dimensionarse correctamente para identificar y definir el público objetivo, para elegir si se quiere actuar sobre un colectivo concreto o se intenta abarcar varios sectores a la vez.
- La intervención, los programas y campañas que se diseñen deberían tener continuidad, profundizar en los problemas reales de actualidad o con proyección de futuro. No parece conveniente quedarse en la superficialidad de algunas anécdotas.
- La potencia transformadora de ciertas campañas puntuales agresivas y con excesivos medios (divulgación y materiales) es cuestionable; no suele originar cambios de actitud prolongados en el tiempo.

- Los mismos mensajes, idéntico procesos, actuaciones semejantes, etc., no siempre son válidos para todo el público objetivo de la intervención, en todo momento, en cualquier situación.
- Los recursos materiales y personales que se pongan en marcha han de ser adecuados a la acción que se persigue.
- La evaluación de cualquier actuación es un requisito imprescindible. Debe estar prevista en el plan de acción y ha de ser conocida por los gestores y por el público objetivo.

Con respecto al segundo paso, el establecimiento de cauces adecuados de formación/intervención, se requiere un análisis sosegado. Es necesario reconocer los rasgos de las actuaciones que se realizan hasta el momento para proyectar las que se puedan acometer en un futuro. En ese proceso de búsqueda, habría que encontrar características generales o diferenciales que puedan dar pistas de sus objetivos, de su carácter procesual, de su amplitud, del público objetivo, etc. Si se validan con relación a los aspectos que se han relacionado en el punto anterior, u otros que los miembros del grupo puedan descubrir, se conseguiría encontrar unos métodos de acción que se pudieran recomendar para el futuro. La mayor parte de las campañas puestas en marcha tienen seguramente aspectos positivos; es necesario ponerlos en valor y también localizar sus carencias. Por ello, cabría realizar una lectura pausada de las finalidades de las campañas que los distintos ayuntamientos o empresas de abastecimiento han puesto en marcha, para ver en qué manera se explicita una intención de adiestramiento o de construcción de una ética colectiva hacia el agua, un fomento de la participación. Sería interesante apreciar si existen campañas diferenciadas para colectivos concretos como puede ser el sistema educativo, destinatario de muchas campañas. También habría que explorar las herramientas de difusión, información, formación, y participación, que los ayuntamientos utilizan para llevar a cabo auténticos planes de gestión de la demanda. En suma, habría que encontrar una serie de requisitos imprescindibles que ayudasen a diseñarlas en el futuro.

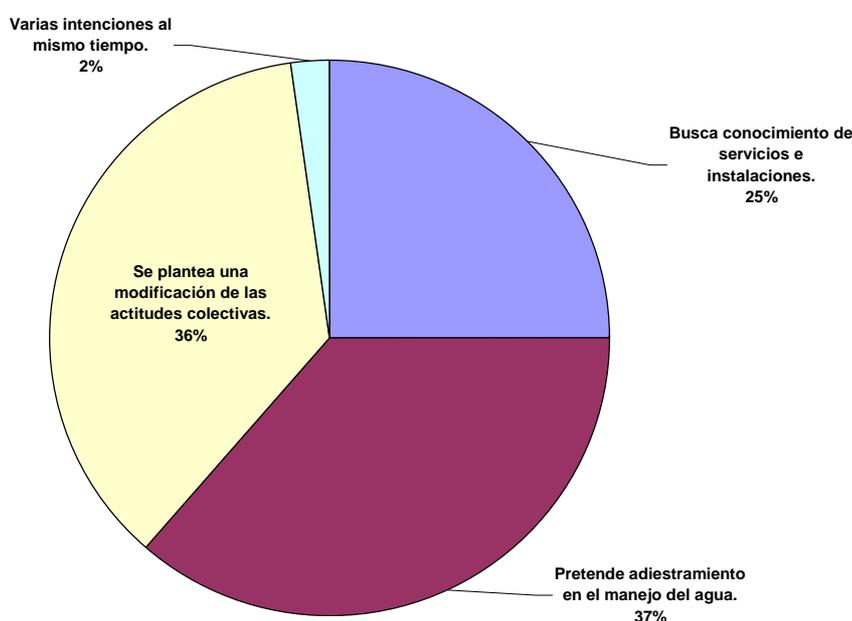
3. ALGUNOS RASGOS DE LAS CAMPAÑAS DE INTERVENCIÓN PARA LA MODIFICACIÓN DE HÁBITOS O ACTITUDES HACIA LOS USOS DEL AGUA

Para poder concluir si existen unos rasgos comunes y aventurar algunas modificaciones para el futuro habría que explorar un número significativo de actuaciones. También cabe la posibilidad de indagar en un grupo muestra y analizar los resultados posteriormente para validar los instrumentos de búsqueda, apuntar fortalezas o debilidades del conjunto de la muestra y, en consecuencia, plantear nuevas investigaciones. Se ha optado por la segunda posibilidad, dado el poco tiempo de que se disponía y los escasos recursos personales con los que se contaba. Las 20 campañas analizadas son solamente una pequeña muestra de las muchas que están en marcha en España o fuera de ella, aunque la población a la que van dirigidas adquiriera una dimensión considerable pues sobrepasa los 10 millones de habitantes.

Queda pendiente continuar con esta línea de actuación para concretar aspectos útiles para todos. Algunos meramente numéricos como serían registrar todas las iniciativas que en esta dirección se ponen en marcha en España. Otros cualitativos que compondrían sin duda unos parámetros de calidad que ayudarían a mejorar los efectos.

El análisis se ha llevado a cabo en varios asuntos que se consideran claves: explicitación de objetivos, aportación de la situación de partida, explicación de las estrategias formativas, secuencias de las intervenciones, acciones publicitarias conexas, concreción en el público objetivo, fomento de la participación, promotores de la acción, argumentos evaluadores. Que una campaña contenga todos estos elementos de forma clara, bien dimensionados, la coloca en una posición más favorable para ser calificada como correcta, le conferiría un cierto grado de calidad. Para conocer si provoca o no cambios sociales haría falta programar otras investigaciones más completas.

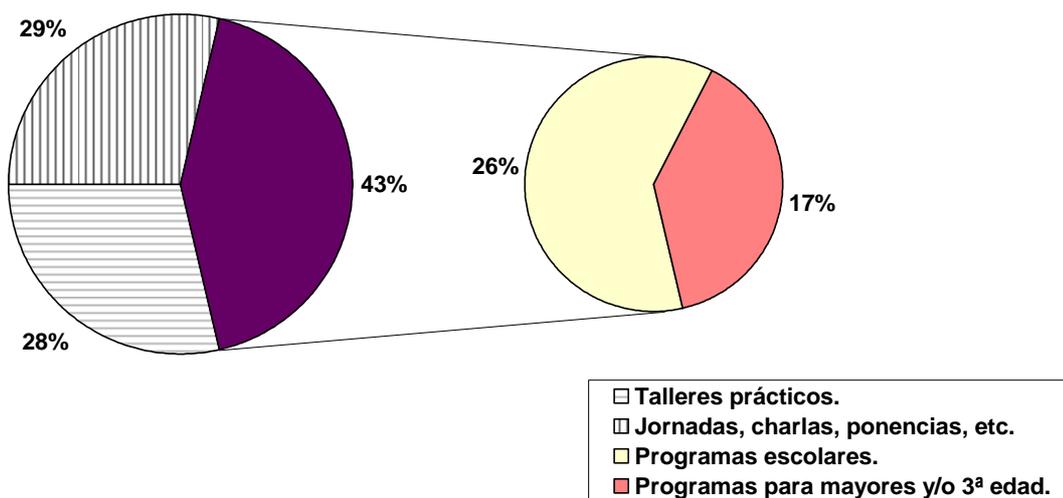
En general, las campañas analizadas explicitan sus intenciones transformadoras. Éstas contemplan varias finalidades de manera simultánea a veces se entrecruzan y no están suficientemente claras. Predominan sobre todo las relacionadas con el conocimiento de los servicios e instalaciones pero también aluden a la modificación de ciertas actitudes colectivas. Algunas, son las menos, concretan más puesto que especifican unas áreas de intervención determinadas pero sus planteamientos suelen ser muy generales.



Finalidades de las campañas

Más de la mitad informan de la situación de partida sobre la que pretenden construir el proceso de cambio. En ocasiones lo hacen de forma pormenorizada mientras que en otras simplemente lo citan. Los aspectos sobre los que hablan están ligados a los hábitos ciudadanos de consumo o a la utilización global de las instalaciones. En ocasiones solamente citan uno de ellos pero en general hablan de los dos.

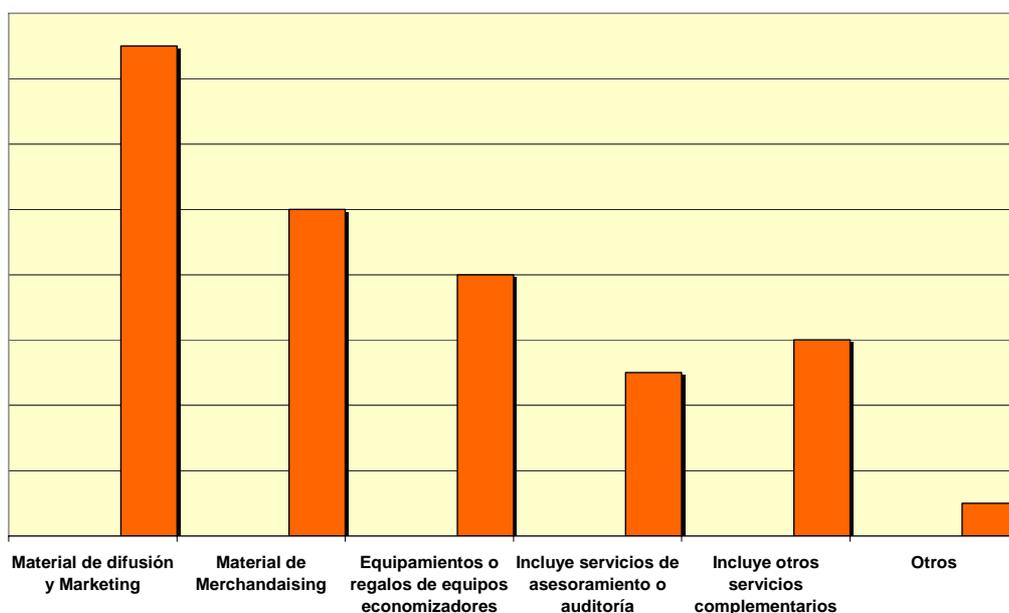
En las dos terceras partes de las campañas se detallan las estrategias formativas que se piensan utilizar. Se inclinan por talleres prácticos o por las charlas o conferencias. Muchas lo hacen con el formato de programas educativos específicos dirigidos a distintos sectores de la población como pueden ser los escolares o para mayores; en ocasiones afirman que incluyen proyectos experimentales. Sin embargo, se olvidan de anunciar de qué forma validarán las acciones y si estos grupos concretos a los que se dirigen van a ser utilizados como experimentación.



Estrategias formativas

La mitad de las campañas no especifican su duración. Las que sí lo hacen hablan de acciones puntuales mezcladas con otras intervenciones persistentes en el tiempo; solamente en una aparece un cronograma específico para tres años. Parece que en la cuarta parte existe una cierta progresión en las intervenciones si bien no se especifica como tal. En realidad, las acciones que promueven no aparecen ordenadas siguiendo pautas de dificultad según asuntos, objetivos, colectivos sociales a los que se dirigen, etc.

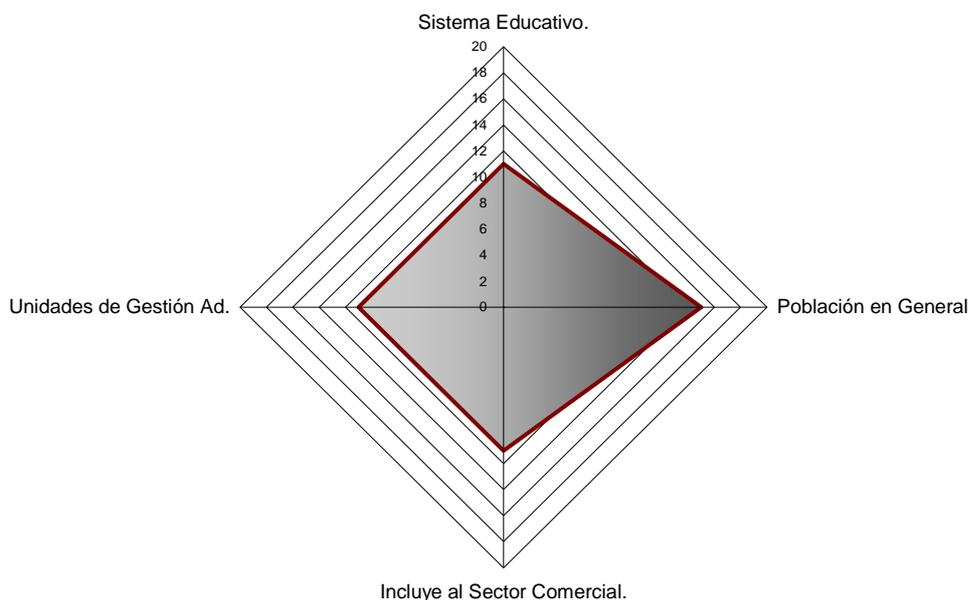
Los recursos que utilizan las campañas para darse a conocer son variados. Se anuncian con profusión de folletos, trípticos, etc., aunque en algunas se regalan objetos publicitarios como gorras, bolígrafos o camisetas o también, en la mitad, dispositivos economizadores.



Argumentos para la difusión

Apenas en la tercera parte se alude a la intención de prestar asesoría u otros apoyos a los ciudadanos o grupos concretos de estos como asociaciones o escolares para organizar las acciones dentro de las campañas.

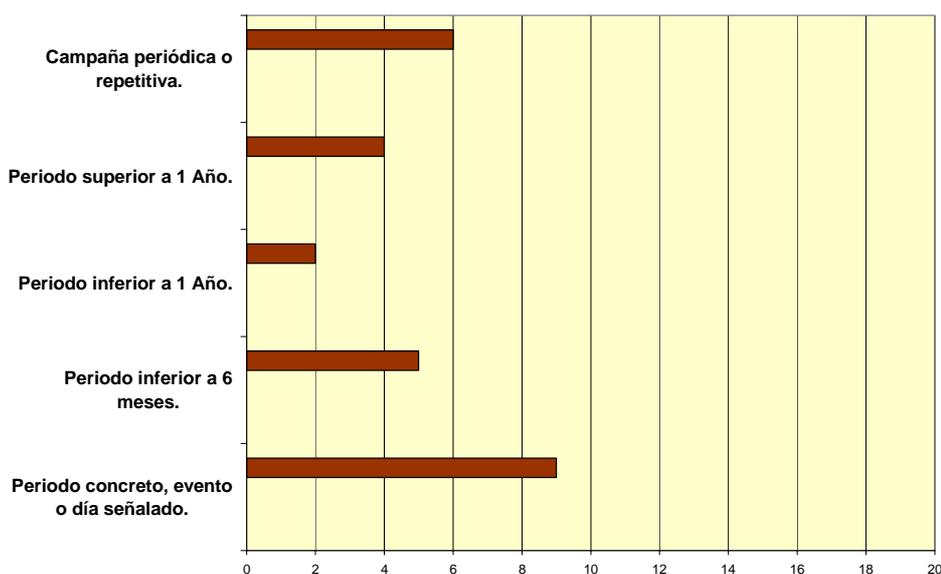
La población a la que se dirigen las campañas rara vez aparece dimensionada en un ámbito concreto. Se podría afirmar que casi todas las iniciativas van dirigidas al público en general que conforma toda la comunidad social, en muchas se especifica el sistema educativo y aparece en porcentajes similares el sector comercial, que en la mayoría de los casos es citado pero sin acción diversificada. En la mitad de las campañas analizadas se concretan las unidades de gestión administrativa que las organizan o participan; hecho que resultaría imprescindible para servir como referencia a los ciudadanos a la hora de apoyar la iniciativa con una participación activa, demandar información o cuestionar ante ellas su validez.



Destinatarios de la actuación promovida en torno al agua.

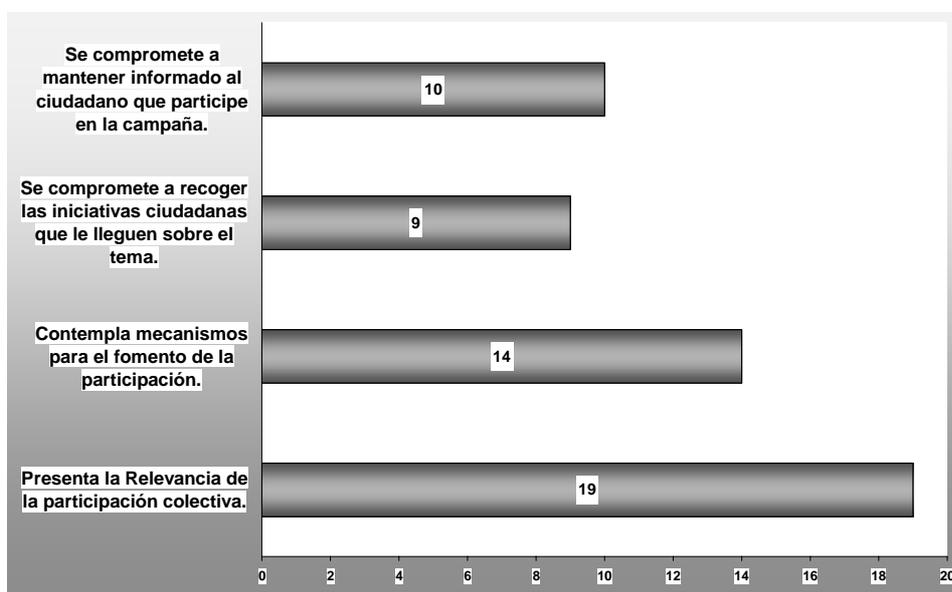
Unas acciones transformadoras del estilo de las que se formulan han de ser validadas, conocer rasgos que permitan aventurar si se han conseguido del todo o en parte los objetivos buscados. Si se desea extenderlas al público en general hay que concretar bien cada uno de los extremos. Los riesgos añadidos son evidentes puesto que el formato que sirve para unos quizás no es válido para otros.

Las campañas son actuaciones que se desarrollan en un tiempo determinado. Esta variable adquiere una importancia fundamental para el éxito o el fracaso de la intervención. Ni siquiera la mitad de las campañas no se especifica su periodo de duración. Entre las que sí lo hacen se dan situaciones variopintas. Desde las acciones que están centradas en actos que se celebran en un día determinado hasta las que ofrecen acciones a lo largo de varios años.



Duración de las campañas.

Casi la totalidad de las campañas enfatizan la gran relevancia de la participación colectiva en la consecución de los objetivos marcados. Sin embargo, no llegan a la mitad las que se comprometen a recoger las iniciativas ciudadanas que le lleguen sobre el tema y son solamente el 50% los que dicen que van a mantener informados a los ciudadanos que participen en la campaña.



La intención participativa de la intervención.

En cuanto a las entidades que promueven las campañas en muchos casos es conjunta entre entidades públicas y privadas. Hay participación de administración autonómica o del estado (42% de todas las campañas), administración local (52%), entidad privada responsable del abastecimiento o saneamiento (20%). En las campañas participan como colaboradores o ejercen el patrocinio otras empresas o industrias (46%), ONG o Fundaciones (42%), o asociaciones de vecinos, Ampas o sindicatos (35%).

El acceso a la información sobre las campañas parece un instrumento valioso para aumentar la participación ciudadana. En las intervenciones analizadas faltan en el 42%. Mientras que en el resto se ofrece una página donde ampliar detalles y formas de participación. Las páginas suelen proporcionar una información clara, presentada de forma atractiva, con programas educativos e incluso descargas de simuladores para realizar autodiagnósticos y suelen permitir la descarga de materiales a los potenciales participantes.

La evaluación de las campañas es un asunto capital para consolidarlas o incluir modificaciones en su desarrollo. La muestra que se ha analizado permite hablar de dos tendencias. Una está explícita en casi la mitad que presenta las estrategias y técnicas que va a emplear, así como los indicadores de la evaluación., y se compromete a tener en cuenta la opiniones de los ciudadanos sobre la campaña y a mantenerlos informados de los resultados. La otra no menciona siquiera la evolución.

Estos datos, muy generales si se quiere, aportan algunos rasgos de lo que hasta ahora se está impulsando por parte de las administraciones autonómicas o locales. Habría que profundizar en las indagaciones para formalizar entre todos unos diseños que con carácter general se pudieran aplicar; también para valorar qué aspectos habría que particularizar mucho más, de acuerdo con el colectivo social al que van dirigidas las campañas.

4. RECOMENDACIONES PARA EL FUTURO

Al final, como resultado de la lectura pausada de los datos y rasgos de la indagación llevada a cabo por el grupo, en línea con el objetivo detallado al principio, se elevan unas sugerencias para las campañas:

- Especificar la situación de partida con respecto al hábito, a la conducta social que se pretende modificar o consolidar.
- Estudiar si es favorable que tengan muchas intenciones o es más recomendable que se planteen objetivos más concretos de cara a favorecer la coordinación.
- Pretender llegar a una población indeterminada tiene sus riesgos; quizás fuese necesario programar acciones parciales dirigidas a colectivos concretos dentro del conjunto de la población. Permitiría ajustar más los planes de acción y validar los resultados.
- Diseñar una acción formativa que sea atractiva. Explicitarla a los ciudadanos siempre es adecuado pero habrá que incluir argumentos para la evolución del conjunto de la campaña e instrumentos para que los propios ciudadanos puedan realizarla.
- Organizar secuencias para la intervención, progresivas y recurrentes en el tiempo, parece más conveniente que promover acciones puntuales de impacto.

- Publicitar la campaña siempre es útil por el efecto llamada que tiene pero sería deseable que se complementase con un ofrecimiento de ayuda y asesoría a las personas o colectivos que lo demanden; seguramente tendría efectos más perdurables. Habría que especificar la unidad administrativa o de gestión que sirve de referencia para la campaña.
- Enfatizar la gran relevancia de la participación colectiva en la consecución de los objetivos marcados es útil para provocar adhesiones. Parece oportuno que para consolidar en el tiempo esas tendencias sociales, se explicita el compromiso de las entidades convocantes de recoger las iniciativas ciudadanas que le lleguen sobre el tema y de informar de todo lo que acontezca en la campaña.
- Mantener esa información continuada, de fácil acceso para los ciudadanos es una estrategia para consolidar la cultura colectiva de participación.
- Evaluar las acciones es un requisito útil para las entidades que promueven la campaña y para los ciudadanos que participan en ella. A los primeros les sirve para consolidar métodos de acción o variarlos; a los segundos para sentirse parte activa del entramado social y percibir que su actuación es importante.

Se estima que con estos argumentos se pueden organizar las campañas de manera que se orienten en el sentido de la participación ciudadana en el cambio, pero que se estructurasen de tal forma que todos, administración y ciudadanos, reconozcan en ellas una apuesta social compartida, con un plan de acción a corto y largo plazo, que lógicamente se podrían complementar con otras actuaciones ya en marcha. En cualquier caso, los argumentos para mantenerlas están más en la posibilidad de cambio social que en los réditos económicos que puedan provocar. Se quiere recordar esta cuestión en los momentos complejos que se adivinan, que quizás detraigan capitales que se dedicaban a estos menesteres a otros que parezcan más importantes.

V. CONCLUSIONES

El análisis de los diversos factores que hacen efectiva una campaña de ahorro de agua es complejo. Como hemos descrito en este documento, depende de numerosos factores y resulta difícil cuantificar el peso de cada uno en la ecuación resultante. En realidad, muchos de ellos interaccionan entre si y quizás lo más prudente resulta establecer una serie de prioridades, en la inteligencia de que existe una jerarquía que, aunque indiscutible, es frecuentemente violada.

A modo de ejemplos podemos afirmar que sin posibilidades de medir el agua consumida o ahorrada, las campañas de ahorro de agua adolecen de coherencia, por muy bien que estén planteadas, o que sin mecanismos de comprobación la evaluación de sus resultados resulta quimérica.

Por todo ello y más allá de las recomendaciones que se plantean al final de cada capítulo, resulta interesante reflexionar sobre las prioridades que deben establecerse para que las campañas de ahorro de agua superen la simple divulgación y fomenten el cambio de hábitos desde una cultura consumista del agua hacia una respetuosa y valorativa del recurso hídrico. En este mismo sentido y a modo de reflexión, pueden valorarse las prioridades propuestas por la agencia estadounidense EPA (Environmental Protection Agency) que han servido de base para elaborar los siguientes gráficos.

En el primero de ellos se detallan las diversas actuaciones priorizadas en tres categorías y concretadas para tres tamaños de ciudades. La primera categoría, la más básica, es común a todos los tamaños de población, la segunda, que solo debiera abordarse después de la primera, se propone para ciudades mayores de 10.000 habitantes, mientras que la tercera, solo para núcleos mayores de 100.000 personas, debe implementarse con posterioridad a las dos primeras.

	Nivel I	Nivel II	Nivel III
Población	<10.000 habitantes	10.000 - 100.000	>100.000
Medición generalizada			
Contabilidad del agua y control de pérdidas			
Costes y precios			
Información y educación			
Auditorías del uso del agua			
Sustitución de aparatos			
Gestión de la presión			
Jardinería eficiente			
Subvenciones para nuevas tecnologías			
Reglamentos del uso			
Reutilización y doble uso			
Manejo integral			

En el segundo, se detallan priorizadas, las actuaciones comunes a los tres tamaños de población, es decir las correspondientes a la primera categoría de actuaciones, de forma que puede establecerse una autentica hoja de ruta para la eficiencia en el uso del agua. Permite además, situar temporalmente las campañas y evitar las incoherencias y disfunciones que se producen cuando responden a otro tipo de intereses.

	Fase inicial	Fase intermedia	Fase avanzada
Medición generalizada	En origen	A intervalos fijos	Mantenimiento de contadores
	A los consumidores	Análisis de la precisión de la medición	
	Uso público		
Contabilidad del agua y control de pérdidas	Contabilidad básica	Análisis del agua no contabilizada	Programa de prevención de pérdidas
	Reparación de las pérdidas conocidas	Auditorías	
		Detección de pérdidas y estrategias para repararlas	
Costes y precios	Seguimiento de costes	Análisis de costes	Estructura tarifaria avanzada
	Estructura de tarifas	Tarifas orientadas al ahorro	Tipos de usuarios y de uso
Información y educación	Recibos comprensibles	Recibos informativos	Cursos de formación para profesionales del sector
	Información disponible	Folleto informativo	Comités de participación de los usuarios
		Programas escolares	
		Programas de educación general	

Tal y como acabamos de señalar, en este documento se definen los factores que influyen en la efectividad de las campañas de ahorro de agua y en las conclusiones de cada capítulo se definen alguno de los requisitos que los redactores consideramos como más necesarias.

Más allá de las reflexiones aportadas por la EPA, se consideró interesante recoger la opinión de los participantes en el grupo de trabajo durante el CONAMA respecto a las prioridades en la actuación para mejorar las campañas de ahorro de agua. Para ello se realizó una encuesta en la que los participantes establecían su preferencia sobre 26 propuestas valorándolas de 0 (la mínima) a 5 (la máxima). La primeras once propuestas corresponden a factores que hemos denominado tecnológicos, las seis siguientes pueden incluirse dentro de los factores económicos y finalmente las nueve siguientes son de carácter social.

Las encuestas fueron contestadas por 41 personas, la mayoría de las cuales pueden considerarse expertas en el tema. En unos casos lo son por su labor profesional y en otros por su dedicación a diversas actuaciones más o menos profesionales en relación con el agua. Los resultados pueden considerarse, por tanto, como representativos a nivel de panel de expertos.

No se puede afirmar que haya resultados demasiado dispersos, ya que los promedios oscilan entre 2,6 la mínima y 4,6 la máxima. El promedio global se encuentra en 3,7, lo cual significa que las propuestas han sido bien valoradas por los encuestados.

Si atendemos a la valoración temática, entre las consideradas más prioritarias se encuentran las económicas (1ª y 6ª) y las tecnológicas (2ª, 3ª, 4ª y 5ª). Las propuestas que corresponden a la influencia de los factores sociales se encuentran valoradas en la mitad de los resultados (7ª a 15ª, a excepción de la 12ª, y la 22ª), mientras que en las valoraciones menos prioritarias encontramos de nuevo propuestas que corresponden a factores tecnológicos (16ª a 18ª, 21ª y 24ª a 26ª) y económicos (19ª, 20ª y 22ª).

Si consideramos las más notables, tanto entre las mejor valoradas como entre las menos consideradas, resulta que la primera prioridad (4,6 sobre 5) se centra en la necesidad de que las tarifas premien aptitudes eficientes. Es tanto como decir que aquello que afecta más negativamente a la efectividad de las campañas de ahorro es la incoherencia. No puede pedirse a los ciudadanos que ahorren en el consumo del agua si dicho ahorro no es premiado en la estructura tarifaria.

El segundo y el tercer lugar (4,5 y 4,3 sobre 5, respectivamente) corresponden a tecnologías para la detección y prevención de fugas, mientras que a continuación (4,2 y 4,1 sobre 5) se sitúan las tecnologías ahorradoras de agua en industrias, primero, y en hogares, después.

Las tres propuestas menos valoradas (3, 2,6 y 2,6 sobre 5) se refieren a recursos alternativos: aguas freáticas no potables, desaladas y doble red. Las aguas regeneradas se encuentran en el sexto puesto por detrás. Todo ello nos está hablando de que el uso de los recursos no convencionales presenta una influencia menor en la efectividad de las campañas de ahorro, de acuerdo con los encuestados. También encontramos poco valorados aspectos económicos como la igualdad entre servicio y precio (3,3 sobre 5), los estándares de calidad y rendimiento (3,4 sobre 5) o la homogeneidad de las tarifas (3,5 sobre 5).

Los factores sociales ocupan posiciones intermedias en las prioridades de los encuestados, quizás puede deberse a la pura lógica de las prioridades expuestas. Pareciera que se da por sentado que tal lógica se cumple, pero tal y como demuestra el análisis realizado sobre las campañas de ahorro, no puede afirmarse que sea así. Quizás puede destacarse que entre las prioridades motivadas por factores sociales, las que alcanzan mejor puntuación son: el concretar objetivos (3,9 sobre 5), mantener informados a los ciudadanos (3,9 sobre 5) y evaluar las acciones realizadas (también 3,9 sobre 5).

Finalmente, cabe destacar algunas propuestas, que a priori pudiera pensarse serían calificadas como muy prioritarias, y que no resultan evaluadas como tales. Entre ellas, la existencia de contadores domiciliarios (3,6 sobre 5), el acotar la población destino (3,6 sobre 5) y la recuperación de costes (3,7 sobre 5).

Resultados de la Encuesta sobre las prioridades en las actuaciones para mejorar la eficacia de las Campañas de Ahorro de Agua

O: Orden de las prioridades según los encuestados. N: Número de orden en la encuesta.
C: Valoración de la prioridad según los encuestados (entre 0 la mínima y 5 la máxima).

Colores: Rosa – Factores económicos; Verde – Factores tecnológicos; Amarillo – Factores de carácter social.

O	N	C	
1	16	4,60	Tarifas que premien aptitudes eficientes. Introducir en las tarifas del ciclo del agua mecanismos complementarios para reforzar las actitudes eficientes: estímulo del ahorro, disminución de la carga contaminante de los vertidos, y adecuación de la calidad del agua al uso.
2	1	4,50	Fugas en las redes. Plan de mantenimiento de la red de abastecimiento y reparación de pérdidas conocidas.
3	10	4,30	Sectorización de redes y control de fugas. Planificar el mantenimiento de la red de abastecimiento y reparar pérdidas.
4	9	4,20	Tecnologías ahorradoras industriales. Extender la incorporación de tecnologías más eficaces y buenas prácticas a nivel industrial (subvenciones, normas, etc.).
5	8	4,10	Tecnologías ahorradoras domésticas. Dictar normas o modificar las existentes, para que se adopten de manera generalizada tecnologías eficientes a nivel doméstico.
6	15	4,00	Contexto favorable a los objetivos de las tarifas. Fomentar unas condiciones de contexto que favorezcan los objetivos de las tarifas del agua: generalización del control individualizado de consumos, facturación con consumos reales, con tarifas adaptadas a los hábitos actuales de consumo, y poniendo a disposición de los consumidores la información necesaria para la gestión de sus consumos.
7	19	3,90	Concretar objetivos. Estudiar si es favorable que tengan muchas intenciones o es más recomendable que se planteen objetivos más concretos de cara a favorecer la coordinación.
8	25	3,90	Mantener información continuada, de fácil acceso. Mejorar la relación entre administración y ciudadanos es una estrategia para consolidar la cultura colectiva de participación.
9	26	3,90	Evaluar las acciones. Es un requisito útil para las entidades que promueven la campaña y para los ciudadanos que participan en ella. A los primeros les sirve para consolidar métodos de acción o variarlos; a los segundos para sentirse parte activa del entramado social y percibir que su actuación es importante.
10	21	3,8	Diseñar una acción formativa atractiva y explicitarla a los ciudadanos. Explicitarla a los ciudadanos siempre es adecuado, pero habrá que incluir argumentos para la evolución del conjunto de la campaña e instrumentos para que los propios ciudadanos puedan realizarla.
11	24	3,8	Enfatizar la relevancia de la participación colectiva. Mantener esas tendencias exige que se explicita el compromiso de las entidades convocantes

			de recoger las iniciativas ciudadanas que le lleguen sobre el tema y de informar de todo lo que acontezca en la campaña.
12	12	3,70	Recuperación de costes. Modificar el marco normativo español para poder cumplir con las exigencias de la Directiva Marco del Agua respecto a la recuperación de costes.
13	18	3,70	Identificar la conducta social que se pretende modificar o consolidar. Especificar la situación de partida con respecto al hábito, a la conducta social que se pretende modificar o consolidar.
14	23	3,70	Publicitarla con ayuda y asesoría. Completar las llamadas a la participación de los ciudadanos con un ofrecimiento de ayuda y asesoría a las personas o colectivos que lo demanden; seguramente la intervención tendrá efectos más perdurables. Habría que especificar la unidad administrativa o de gestión que sirve de referencia para la campaña.
15	20	3,60	Acotar la población destino. Pretender llegar a una población indeterminada tiene sus riesgos; quizás fuese necesario programar acciones parciales dirigidas a colectivos concretos dentro del conjunto de la población. Permitiría ajustar más los planes de acción y validar los resultados.
16	3	3,60	Reutilización de pluviales y aguas grises. Potenciar el uso de sistemas de captación y utilización de agua de lluvia y de reutilización de aguas grises en hogares, mediante implantación de reglamentación específica (ordenanzas municipales, subvenciones, modificación del Código Técnico de la Edificación, etc.).
17	11	3,60	Políticas de subvención y fomento público de las inversiones para aumentar la eficiencia y el ahorro de agua y potenciar la investigación.
18	2	3,60	Contadores domiciliarios. Mejorar el control del consumo de los usuarios mediante la instalación y renovación de los contadores domiciliarios para así conocer el consumo real y reducir el subcontaje.
19	13	3,50	Tarifas homogéneas. Homogeneizar las estructuras tarifarias de todos los conceptos que se incluyen en la factura del agua, independientemente de quien los gestione.
20	17	3,40	Estándares de calidad y rendimiento. Condicionar las revisiones de precios y el acceso a las fuentes de financiación públicas al cumplimiento de unos estándares de calidad y rendimiento.
21	4	3,40	Aguas regeneradas. Encontrar clientes para la reutilización de aguas regeneradas y liberar caudales en origen útiles para otros usos.
22	22	3,30	Organizar secuencias progresivas. Planificar siempre secuencias para las intervenciones progresivas y recurrentes en el tiempo. Es sin duda más conveniente que promover acciones puntuales de impacto.
23	14	3,30	A igual servicio igual precio. Conseguir que los consumidores soporten niveles de precios similares cuando los costes de los servicios que se les

			prestan también lo sean, independientemente de la ciudad en que vivan.
24	7	3,00	Doble red. Necesidad de estudiar e ir implantando una red dual de abastecimiento.
25	5	2,60	Aguas desaladas. Desalar agua de mar para la producción de agua dulce puede ser una buena solución para algunos territorios.
26	6	2,60	Aguas freáticas no potables. Utilizar las aguas freáticas no potables es una alternativa emergente.