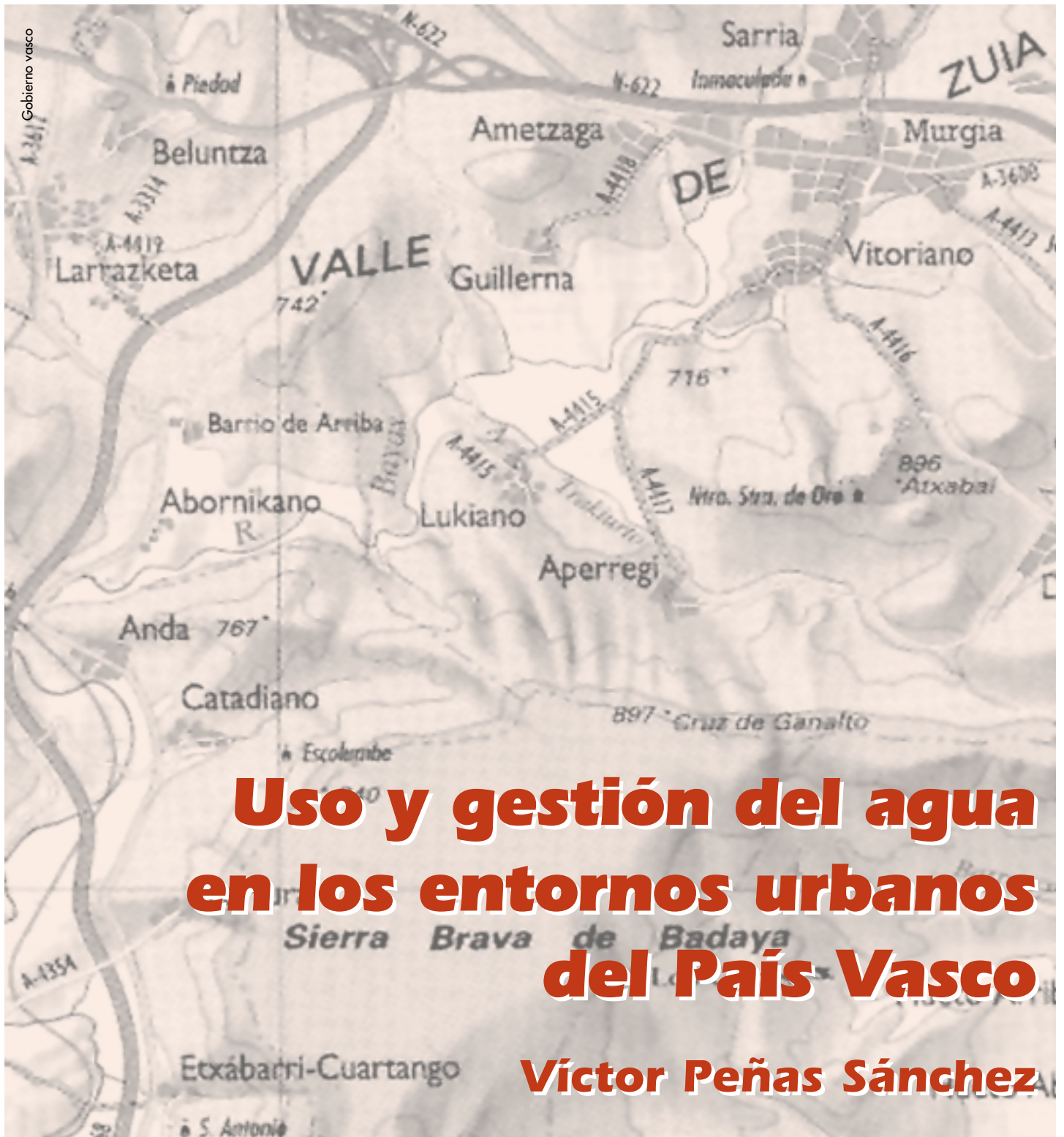


Nueva Cultura del agua

SERIE INFORMES

2004/10



Uso y gestión del agua en los entornos urbanos del País Vasco

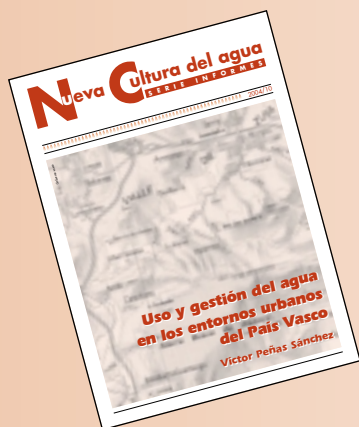
Víctor Peñas Sánchez

Víctor Peñas Sánchez (vpenas@bakeaz.org) es geógrafo e investiga sobre los impactos de las intervenciones antrópicas en los ecosistemas fluviales. Miembro del Departamento de Geografía de la Universidad del País Vasco, desde hace varios años colabora con la Dirección de Aguas del Gobierno vasco. Ha impartido cursos y seminarios sobre gestión de los recursos naturales, planificación del medio físico y ordenación del territorio, y participado en varios proyectos de investigación sobre cambios en los paisajes fluviales, y gestión y planificación de aguas. Ha publicado numerosos artículos científicos y periodísticos sobre ríos, ecosistemas fluviales y gestión del agua. Es socio fundador de la Fundación Nueva Cultura del Agua y responsable de políticas hidrológicas y de gestión del agua de Bakeaz.

Agradecimientos. El autor desea expresar su gratitud a la Dirección de Aguas del Gobierno vasco, por los datos aportados.



Índice



Introducción	3
Marco geográfico territorial	4
Objetivos estratégicos y principios básicos en la gestión del agua	7
Servicios y sistemas de abastecimiento	7
Diagnóstico y caracterización del abastecimiento en la CAPV	9
Las aguas no controladas en los sistemas de abastecimiento urbano en la CAPV	14
Marco económico referencial: costes del agua	22
Necesidad de nuevos enfoques: retos y oportunidades en el marco global de las políticas de gestión de la demanda	24
Conclusiones	28
Bibliografía	29
Anexo	30

Introducción

Cada vez resulta más necesario avanzar en la consecución de nuevos enfoques, basados en el uso racional y sostenible del agua, si queremos afrontar el nuevo siglo XXI con garantías de suministro. El abastecimiento de agua a los núcleos urbanos es, y debe ser, un servicio de primera necesidad para la sociedad de nuestros días, tal y como lo subraya la Ley de Aguas en su artículo 58, donde se considera siempre prioritario el uso del agua para esta finalidad. Algunos de los problemas inherentes a los sistemas de abastecimiento urbano están relacionados con el agotamiento de los recursos hídricos, la contaminación de los mismos, los elevados costes de captación y conducción del agua, y, en algunos casos, los conflictos de intereses entre los diferentes usuarios. El desarrollo urbano, económico y social del siglo XX ha contribuido a aumentar de manera exponencial las demandas de agua frente a unos recursos disponibles limitados, hasta unos límites que rozan la insostenibilidad del sistema. El desarrollo económico de la mayoría de nuestras ciudades incita al incremento —en algunos casos abusivo e incontrolado— del uso del agua. El modelo de desarrollo de nuestros sistemas urbanos depende de los niveles crecientes de consumo de bienes y servicios, llegándose a identificar la situación de bienestar con un aumento progresivo del consumo. Este modelo de crecimiento repercute negativamente en los recursos hídricos como soporte de los distintos sistemas de abastecimiento (Peñas Sánchez, 2001).

Uno de los parámetros que condiciona el buen funcionamiento de los sistemas de abastecimiento está relacionado con la disponibilidad de los recursos de agua potable, que varían en el espacio y en el tiempo. Y es que, a medida que se van agotando las fuentes más accesibles y económicas, la obtención de nuevos recursos resulta cada vez más limitada y distante, y a la vez más cara. El uso eficiente del agua significa aprovechar mejor el recurso y asegurar una mayor eficiencia en su uso (Walker, Richardson y Sevebeck, 1991). Teniendo en cuenta que el agua es un recurso natural imprescindible, las administraciones competentes deben velar por su buena gestión para que los sistemas de abastecimiento estén gobernados según parámetros de eficiencia y eficacia, acordes con modelos de desarrollo sostenible.

Winpeny (1994) resaltaba el carácter del agua como bien escaso, y subrayaba la necesidad de limitar el consumo combinando diversas medidas. Desde los años setenta se aprecia una tendencia hacia instrumentos por el lado de la demanda, en detrimento de la ampliación de capacidad productiva ante necesidades crecientes. De ahí que sea preciso analizar detenidamente las características de la demanda.

El abastecimiento y saneamiento de los núcleos de población viene siendo acometido tradicionalmente por las administraciones locales, si bien en los respectivos Planes Hidrológicos de Cuenca (PHC), al referirse a la financiación de las obras hidráulicas, se dice: **“La contribución del Estado a dichas obras, junto a la inclusión de aquellas de mayor magnitud y trascendencia socioeconómica en los sucesivos Planes Generales de Obras, se plasma en los denominados Auxilios del Estado a los Ayuntamientos y Juntas Vecinales”**. De mane-

ra general, los problemas más acuciantes de los sistemas de abastecimiento urbano tienen que ver con la diagnosis del nivel de satisfacción de las demandas y su estrecha relación con la situación de déficit actual y previsible en el futuro. En este sentido, algunas situaciones coyunturales, como las derivadas de episodios de indigencia pluviométrica, pueden evidenciar la fragilidad y escasa fiabilidad de algunos sistemas de abastecimiento en la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV), tal y como ocurrió con la sequía de 1989-1990. Otro de los problemas de los sistemas de abastecimiento está relacionado con la existencia y/o disponibilidad del recurso hídrico y la posibilidad de tener varias alternativas en la fuente de captación. Desde el punto de vista del balance entre los recursos y las demandas, en el País Vasco se observa que a veces existen carencias en el suministro, que en algunos casos podrían solucionarse no apostando por estrategias de oferta sino mejorando la gestión de la demanda, aspecto éste no tomado en suficiente consideración. Ésta es la tendencia que se observa en la mayor parte de las ciudades más desarrolladas de países como Estados Unidos, Alemania, Países Bajos, Bélgica, Francia, Israel, etc. Por otro lado, parece necesario que la gestión de los abastecimientos urbanos participe de una nueva filosofía en la gestión hidrológica, avanzando hacia posturas basadas en la gestión holística y ecosistémica y el uso racional y sostenible del más preciado de nuestros recursos naturales: el agua.

La gestión de los sistemas de abastecimiento urbano debe formar parte de la gestión integrada de la cuenca hidrográfica como marco de referencia, tal y como establece la Directiva Marco del Agua. Teniendo en cuenta la importancia que cobra el abastecimiento a las poblaciones, se entiende que en la planificación hidrológica los sistemas de abastecimiento urbano deben tener una especial consideración. Por otro lado, los criterios que han de regir el aprovechamiento de los recursos hídricos en la gestión de los sistemas de abastecimiento deben estar presididos por la racionalidad de su uso. A continuación se resumen algunos principios fundamentales:

- El agua es un recurso natural cuya dimensión debe ser considerada partiendo de la integridad del ciclo hidrológico.
- Los usos del agua, como bien sujeto a dominio público hidráulico, deben estar sujetos al correspondiente régimen concesional, que en algunos casos urge revisar.
- Es imprescindible velar por la buena calidad del recurso.
- En la gestión y planificación del recurso deben participar los distintos organismos territoriales.
- El uso y disfrute de los recursos destinados al abastecimiento debe estar presidido por el respeto a los ecosistemas fluviales sin poner en riesgo el caudal circulante por los ríos. Todo ello en sintonía con la necesidad de tender a recuperar el “buen estado ecológico” que dicta la Directiva Marco del Agua.

Pretender abordar en un informe de estas características la complejidad de todos los sistemas de abastecimiento del País Vasco sería poco realista; el resultado sería un estudio, cuando

menos, poco riguroso. Por eso el informe se centra básicamente en el análisis descriptivo de los usos domésticos del agua, entendiendo por ello la utilización de recursos hidráulicos para atender las necesidades de los núcleos poblacionales del ámbito de la CAPV, si bien estos usos domésticos pueden ser urbanos o rurales dependiendo de que los núcleos poblacionales estén asentados en entornos urbanos o rurales, respectivamente. Ahora bien, teniendo en cuenta que la población del País Vasco es eminentemente urbana, al hablar de usos domésticos del agua nos estamos refiriendo, en general, a los usos urbanos,

y sobre todo a los aspectos cuantitativos de esos usos. El gran reto de los sistemas de abastecimiento urbano de la CAPV es conseguir que los modelos de gestión tiendan progresivamente al abandono de las caducas estrategias de oferta y se decanten por políticas fundamentadas en la gestión de la demanda, si se quiere que la eficiencia y la eficacia abanderen la gestión del abastecimiento para lograr un uso integral del agua acorde y sostenible con el modelo de desarrollo urbano.



Marco geográfico territorial

La Comunidad Autónoma del País Vasco tiene una superficie total de 7.504,8 km², distribuidos en tres Territorios Históricos: Álava, Guipúzcoa y Vizcaya.

La población de la CAPV es de 2.104.060 habitantes, con una densidad media de 290 hab./km², distribuidos con arreglo al siguiente desglose: Álava, 286.177 habitantes; Guipúzcoa, 678.871 habitantes; y Vizcaya, 1.139.012 habitantes. Desde el punto de vista espacial, la población vasca se aglutina en torno a 250 ámbitos municipales. A pesar de su mayor extensión territorial, la provincia de Álava es la que tiene menos municipios (51), frente a los 88 de Guipúzcoa y los 111 de Vizcaya. Los municipios más representativos cuantitativamente son aquellos que tienen entre 500 y 2.000 habitantes. Por el contrario, los grandes municipios con población superior a los 25.000 habitantes tienen escasa representación. En las Directrices de Ordenación Territorial de la CAPV se establecen 15 áreas funcionales (véanse las tablas 1 y 2).

Ámbitos de planificación hidrológica en el marco territorial del País Vasco

El Estatuto de Autonomía de la Comunidad Autónoma del País Vasco, aprobado por Ley Orgánica 3/1979, de 18 de diciembre, establece en los párrafos 11 y 33 del artículo 10 que corresponderá a la comunidad autónoma, dentro de su territorio, la competencia exclusiva en “aprovechamientos hidráulicos, canales y regadíos, cuando las aguas discurren íntegramente dentro del País Vasco y aguas minerales, termales y subterráneas”, así como en obras públicas que no tengan la calificación legal de interés general o cuya realización no afecte a otros territorios (Boletín Oficial del País Vasco de 22 de julio de 1994). Para el ejercicio de la competencia exclusiva que confiere el Estatuto de Autonomía para el País Vasco, por acuerdo de la Comisión Mixta de Transferencias de 31 de mayo de 1994, aprobado por Decreto 297/1994, de 12 de julio, fueron traspasadas a la CAPV las funciones y servicios de Recursos y Aprovechamientos Hidráulicos, que quedaron adscritos al entonces Departamento de Transportes y Obras Públicas del Gobierno vasco. Posteriormente, a través del Decreto 19/2001, de 17 de septiembre, estas funciones fueron asignadas al Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente (Peñas Sánchez, 2004). Las actividades encomendadas a la CAPV son las siguientes:

- La tramitación de autorizaciones referentes al dominio público hidráulico y a las zonas de policía de los cauces, en las cuencas vertientes no comprendidas íntegramente en la CAPV y que drenan sus aguas al Cantábrico y a la cuenca vertiente del Ebro (cuencas intercomunitarias). Las propuestas de resolución, con su condicionado, serán elevadas al organismo de cuenca correspondiente (Confederaciones Hidrográficas del Norte y Ebro, respectivamente), tal y como queda recogido en el artículo 53 del Real Decreto 849/1986.
- El ejercicio de la labor de policía de aguas y cauces en las cuencas vertientes intercomunitarias, sin perjuicio del personal y medios que las confederaciones hidrográficas requieran, en uso de sus competencias, para las funciones generales de control y supervisión, así como las funciones específicas relativas a la tramitación de concesiones del dominio público hidráulico.

Tabla 1

POBLACIÓN DE LA CAPV POR ÁREAS FUNCIONALES, 2001

Área funcional	Población 2001 fija (hab.)
Balmaseda-Zalla	29.163
Beasain-Zumarraga	65.412
Bilbao metropolitano	902.127
Durango	68.916
Eibar	72.910
Gernika-Markina	70.166
Igorre	11.680
Laguardia	10.678
Llodio	38.948
Mondragón-Bergara	64.384
Mungia	21.117
San Sebastián	391.157
Tolosa	43.622
Vitoria	252.072
Zarautz-Azpeitia	66.488

Fuente: Gobierno vasco y Eustat.

Tabla 2

SUPERFICIE Y NÚMERO DE MUNICIPIOS DE LA CAPV POR TAMAÑO DE POBLACIÓN

Territorio Histórico	Ámbito espacial (km ²)	Número de municipios	Número de municipios por tamaño de población						
			<500	501-2.000	2.001-5.000	5.001-10.000	10.001-25.000	25.001-50.000	>50.000
Álava	3.307,3	51	20	25	3	1	1	0	1
Guipúzcoa	1.980,3	88	24	23	11	11	15	2	2
Vizcaya	2.217,2	111	23	37	20	12	9	6	4
CAPV	7.504,8	250	67	85	34	24	25	8	7

Fuente: Eustat.

- La tramitación de los expedientes sancionadores hasta la propuesta de resolución, que se elevará al órgano competente de las respectivas confederaciones hidrográficas (Norte y Ebro).

También han sido traspasadas, entre otras, las funciones y servicios correspondientes a la ordenación y concesión de los recursos hidráulicos, así como el otorgamiento de autorizaciones para el vertido o la utilización del dominio público hidráulico y la zona de policía de aguas en las cuencas comprendidas íntegramente en la Comunidad Autónoma del País Vasco (cuencas intracomunitarias).

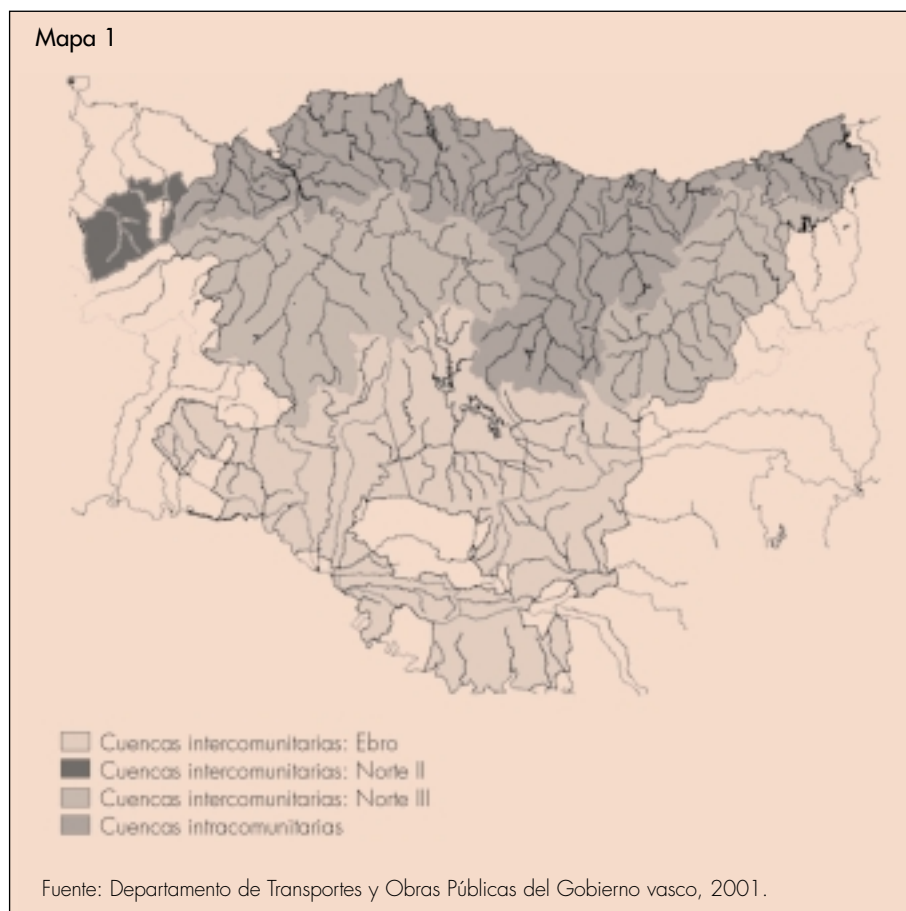
Dentro de la estructura funcional y administrativa del Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, la Dirección de Aguas es la responsable de la elaboración, seguimiento y revisión de la planificación hidrológica. También tiene asignada la resolución y modificación de concesiones y autorizaciones referentes al dominio público hidráulico y zona de policía, así como el análisis y control de la calidad de las aguas continentales preciso para el ejercicio de las atribuciones en materia de planificación y gestión de los recursos y aprovechamientos hidráulicos.

Los ámbitos de planificación hidrológica en la CAPV son cuatro (véanse el mapa 1 y la tabla 3):

1. *Ámbito del Plan Hidrológico del Norte II*, cuya competencia recae en la Confederación Hidrográfica del Norte.
2. *Ámbito del Plan Hidrológico del Norte III*, cuya competencia recae también en la Confederación Hidrográfica del Norte.
3. *Ámbito del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro*, cuya competencia recae en la Confederación Hidrográfica del Ebro.
4. *Ámbito de las Cuencas Internas del País Vasco*, con competencias de la comunidad autónoma.

Además, según el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica aprobado por el Real Decreto 927/1988 de 29 de julio, las comunidades autónomas pueden participar en la elaboración y revisión de los planes hidrológicos de sus cuencas intercomunitarias por medio de su representación en el Consejo del Agua de la cuenca correspondiente. Recordemos, a su vez, que la Administración central del Estado atribuyó a la CAPV la encomienda de gestión (31 de mayo de 1994) para llevar a cabo las funciones

Mapa 1



ÁMBITOS DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA EN LA CAPV

Tabla 3

ÁREA DE LA CUENCA SUPERFICIAL DE LAS UNIDADES HIDROLÓGICAS EN LA CAPV

Unidad hidrológica	Superficie (km ²)
Bidasoa	76,47
Oiartzun	93,32
Urumea	138,10
Oria	780,04
Urola	348,98
Deba	554,29
Artibai	109,67
Lea	127,76
Oka	219,16
Butroe	236,00
Ibaizabal	1.533,93
Barbadun	132,61
Agüera	49,29
Karrantza	140,34
Jerea	10,34
Purón	24,62
Omecillo	240,92
Baia	307,27
Zadorra	1.098,14
Inglares	97,77
Linares	0,52
Ega	406,24
Arakil	115,14
Ebro	387,07
Total general en la CAPV	7.227,99

Fuente: Departamento de Transportes y Obras Públicas del Gobierno vasco, 2001.

en materia de autorizaciones administrativas, afectas al dominio público hidráulico y a la zona de policía, de los cauces públicos.

En la propuesta del acuerdo de encomienda entre la Administración central y la Comunidad Autónoma del País Vasco referente a la planificación y gestión hidrológica, queda recogido que **“La política del agua y por tanto la planificación hidrológica y la gestión del dominio público hidráulico es ejercida, en sus respectivos ámbitos competenciales, por la Administración del Estado, a través del Ministerio de Medio Ambiente y sus Confederaciones Hidrográficas, y por la Administración Autónoma correspondiente”**. En la CAPV, las competencias en materia hidrológica están repartidas entre el Ministerio de Medio Ambiente con las Confederaciones Hidrográficas del Norte y del Ebro y el Gobierno vasco con el Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente (anteriormente la competencia recaía en el Departamento de Transportes y Obras Públicas). Estas competencias revertirán en uno u otro organismo según se trate de cuencas vertientes intercomunitarias o intracomunitarias. De este argumento se desprende que en el ámbito territorial de la CAPV, independientemente de las cuencas afectadas, la Administración vasca

desempeña un papel de interlocutor válido relevante en la planificación hidrológica. No olvidemos que la Ley de Aguas recoge la necesaria coordinación entre las distintas administraciones públicas implicadas a tenor de las correspondientes competencias en materia hidráulica.

En la misma propuesta de acuerdo entre las Administraciones central y vasca se establecieron las bases para los procedimientos de coordinación y colaboración interadministrativa referentes, sobre todo, a las infraestructuras hidráulicas declaradas de interés general. Cuando se trate de obras que ya han sido declaradas de interés general, la Comisión de Seguimiento de la Encomienda de Gestión se constituye en órgano objetivo encargado de someter a evaluación las propuestas declaradas de interés general y analizar su encuadre con el Plan Hidrológico de Cuenca y el Plan Hidrológico Nacional. Esto afecta a ciertas infraestructuras hidráulicas relacionadas con obras de abastecimiento, saneamiento, depuración y mejora/transformación en regadío, declaradas de interés general en la CAPV. En el caso de ser propuestas de actuaciones pendientes de su declaración como obras de interés general, se plantea que la CAPV informe previamente a la Administración central, aunque este informe no sea vinculante. En cualquier caso, sí debe existir un entendimiento entre las dos administraciones implicadas para plasmar en obra las propuestas declaradas de interés general y establecer, mediante convenios, los montantes económicos proporcionales para su financiación. Recordemos, en este sentido, que en el Plan Nacional de Regadíos, aprobado por Real Decreto 329/2002, de 5 de abril, se resalta precisamente la voluntad de acuerdo con la correspondiente comunidad autónoma en materia de regadíos. Así lo recoge su artículo 10, donde se dice: **“La iniciativa de la propuesta para declarar una actuación de interés general corresponde al Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación, a petición o de acuerdo con la correspondiente Comunidad Autónoma”**.

Siguiendo las directrices, de obligado cumplimiento, que marca la Directiva Marco del Agua, la Administración hidráulica vasca está elaborando el Plan Hidrológico de las Cuencas Internas del País Vasco y sometiendo a revisión los Planes de Cuenca con vigencia (Norte II, Norte III y Ebro). El punto de partida para afrontar la realización y/o revisión de estos documentos de planificación, debe pasar por el estudio detallado de los recursos hídricos de la comunidad autónoma, aspecto éste en el que la CAPV ha elaborado un documento de análisis de los recursos hídricos totales disponibles. El conocimiento de los recursos hídricos, en los distintos ámbitos de planificación, debe permitir fijar directrices de actuación para planificar una buena gestión del recurso en relación con la integración de las estimaciones de demanda, presentes y futuras. De esta manera podrán establecerse balances (disponibilidad/demanda) para los distintos escenarios de cada ámbito hidrográfico.



Objetivos estratégicos y principios básicos en la gestión del agua

La gestión del agua en los entornos urbanos cobra especial protagonismo en las estrategias de planificación hidrológica en el marco de la cuenca hidrográfica. La Ley de Aguas, en el artículo 38.1, dice que “La planificación hidrológica tendrá por objetivos generales conseguir la mejor satisfacción de las demandas de agua y equilibrar y armonizar el desarrollo regional y sectorial incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando su uso en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales”. En ese marco espacial de referencia que es la cuenca hidrográfica, el objetivo fundamental de la planificación hidrológica debe ser la ordenación de los recursos hídricos y el establecimiento de directrices para una gestión integral de los mismos, que permita satisfacer demandas y usos, pero respetando la integridad ambiental de los ecosistemas de agua dulce en términos de calidad y cantidad. Para poder alcanzar este objetivo es necesario tener un conocimiento idóneo —también en términos de calidad y cantidad— de los recursos hídricos de la cuenca fluvial, así como de los niveles de demanda actuales y previsibles.¹

En los últimos años, los temas relacionados con el agua en España en general, y en el País Vasco en particular, están comenzando a tratarse de un modo más adecuado gracias al soplo de aire fresco que trae la *nueva cultura del agua*, que en otros países

más avanzados culturalmente ya se ha ido abriendo camino. Como dice el profesor Arrojo (1997), copiar no suele ser bueno, pero aprender siempre lo es. Debemos servirnos de las experiencias positivas de otros lugares para entender que los criterios para la aplicación de una política tarifaria correcta han de estar presididos por los principios de equidad y progresividad de las tarifas, racionalidad y ahorro en los consumos urbanos, y modernización y mejora tecnológica de la red de abastecimiento, manteniendo siempre unos altos índices de calidad.

La estrategia de actuaciones en los abastecimientos de agua en los entornos urbanos debe estar presidida por los siguientes objetivos principales:

- Disponer de los recursos precisos para satisfacer las necesidades de los usuarios actuales sin hipotecar los recursos futuros.
- Garantizar el suministro de agua de acuerdo con los requisitos de calidad considerados en la normativa vigente.
- Disponer de redes suficientes que garanticen el abastecimiento a los ciudadanos.
- Reducir las pérdidas en redes de conducción y distribución.
- Frente a estrategias de oferta, apostar por la gestión de la demanda.
- En última instancia, el objetivo fundamental que debe presidir la gestión de un sistema de abastecimiento urbano es asegurar un uso sostenible del agua que garantice en términos de calidad y cantidad el suministro actual y futuro, de acuerdo con los principios de eficiencia y eficacia.



Servicios y sistemas de abastecimiento

Cuando hablamos de sistemas de abastecimiento urbano de agua hay que considerar dos capítulos diferentes en el organigrama: el abastecimiento en alta y el abastecimiento en baja. El primero comprende el conjunto de actuaciones que se producen hasta que el agua llega a los municipios, es decir, aquellas actuaciones tendentes a poner en manos de un distribuidor en baja el agua suministrada. Aquí entran en juego distintos elementos: sistemas de regulación, captaciones de aguas superficiales y subterráneas, conducciones, etc. El abastecimiento en baja engloba el conjunto de actuaciones técnicas necesarias para poner a disposición del abonado —consumidor final— el agua suministrada hasta su domicilio

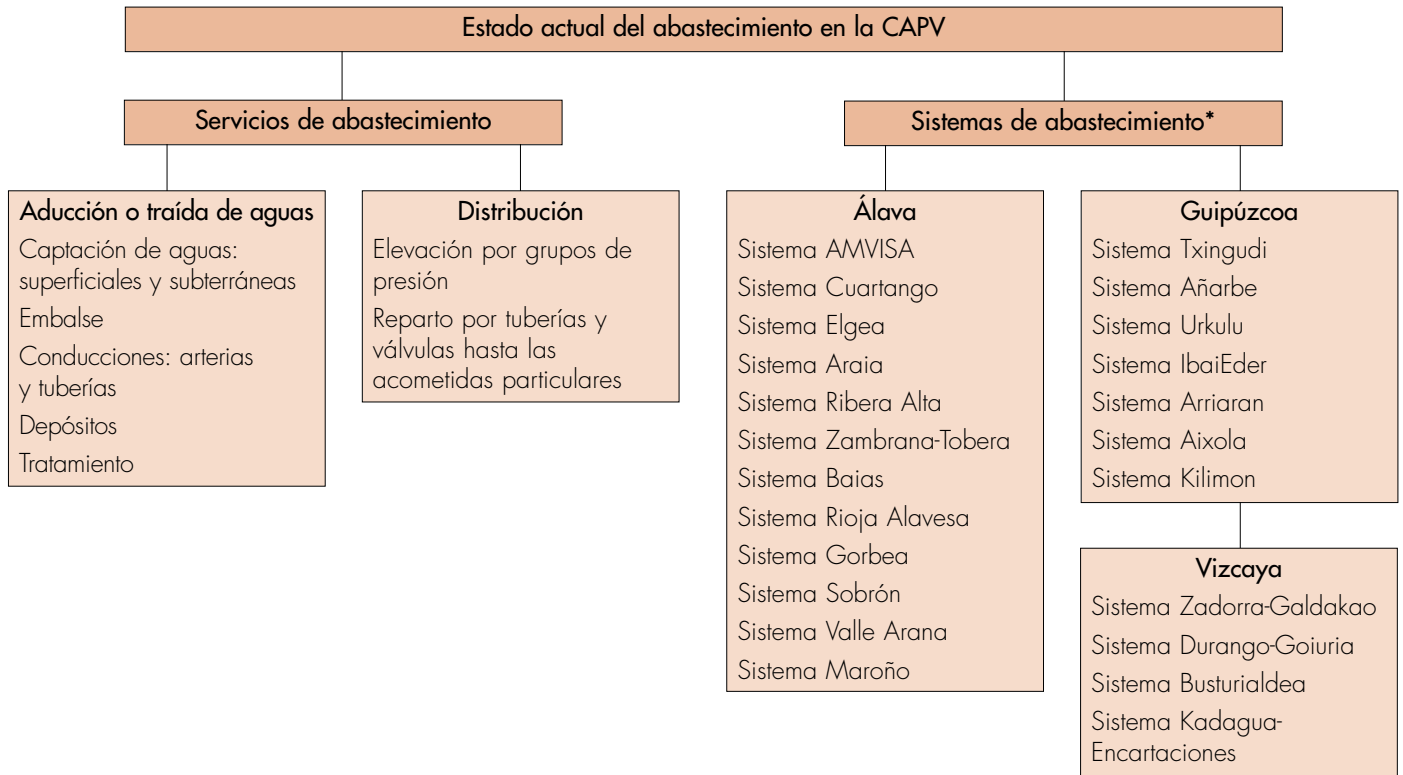
(AEAS, 2003). En general los consumos *en baja* proporcionados por las entidades locales corresponden a los consumos de toda la población cuyo abastecimiento está directamente controlado por los municipios. En la figura 1 se representa de manera esquemática y resumida el organigrama de los principales servicios y sistemas de abastecimiento en el País Vasco.

No obstante, en la CAPV, tomando como base las entidades de población (1.280), según datos del Eustat, existen 247 sistemas de abastecimiento urbano. A éstos tendríamos que añadir los dispositivos de abastecimiento de varios núcleos de población diseminada en los tres Territorios Históricos. En la tabla 4 podemos observar que el Territorio Histórico de Gui-

1. La legislación de aguas vigente en España dispone dos horizontes temporales de planificación: a diez y veinte años (medio y largo plazo, respectivamente). Debemos tener en cuenta que el horizonte final considerado en los distintos planes hidrológicos no suele superar los veinticinco años.

Figura 1

Servicios y principales sistemas de abastecimiento en la CAPV



* Cada uno de estos sistemas abastece a varios municipios y dispone, en mayor o menor grado de complejidad, de estaciones de tratamiento, elevación, conducciones y depósitos de regulación.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2

Sistemas de abastecimiento urbano en la CAPV: población abastecida



Fuente: Elaboración propia a partir de Gobierno vasco (2004).

púzcoa es el que presenta la cifra más elevada de población diseminada, si bien no llega a representar el 1% del conjunto total. Los sistemas formados por una única entidad de población son los más representativos (155 en el conjunto de la CAPV), y acogen al 5% de la población. Los sistemas de más de una entidad en el ámbito municipal son 66, y representan poco más del 6%. El 88% de la población de la CAPV está abastecida por 26 sistemas supramunicipales (véase la figura 2).

Los sistemas de abastecimiento más importantes por número de población abastecida son el Sistema AMVISA en Álava, el Sistema Añarbe en Guipúzcoa y el Sistema Zadorra-Galdakao en Vizcaya (véase la tabla 5).



Tabla 4

SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO URBANO EN LA CAPV

Territorio Histórico	Población diseminada (hab.)	Sistema de una entidad		Sistema de más de una entidad en un municipio		Sistema supramunicipal	
		Número	Población	Número	Población	Número	Población
Álava	3.029	54	10.317	11	6.976	9	275.581
Guipúzcoa	7.690	61	47.699	11	46.904	8	582.391
Vizcaya	3.163	40	45.846	44	75.488	9	1.003.756
CAPV	13.882	155	103.862	66	129.368	26	1.861.728

Fuente: Gobierno vasco, 2004.

Tabla 5

SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO URBANO EN LA CAPV: DOTACIONES Y CONSUMOS

Sistema	Población 2001 (hab.)	Dotación en alta (l/hab. y día)	Dotación en baja (l/hab. y día)	Aguas no controladas (%)	Consumo en alta (m ³ /año)	Consumo en baja (m ³ /año)
Sistema AMVISA + tomas propias	225.218	326,30	238,10	27,03	26.824.975	19.572.849
Sistema Añarbe + tomas propias	303.199	350,10	215,75	38,38	38.748.941	23.876.418
Sistema Zadorra-Sistema Galdakao	915.005	319,10	196,15	38,54	106.587.987	65.507.922
Total	1.443.422			34,65	172.161.903	108.957.189

Fuente: Gobierno vasco, 2004.

Diagnóstico y caracterización del abastecimiento en la CAPV

Antecedentes

Para encontrar los primeros criterios de valoración de las demandas urbanas, tenemos que remontarnos al año 1967, cuando el entonces Ministerio de Obras Públicas edita las *Normas provisionales para la redacción de proyectos de abastecimiento y saneamiento*. Con la publicación en agosto de 1998 de los Planes Hidrológicos de la Cuenca Norte y del Ebro se instaura una perspectiva más integral de la demanda de agua en el ámbito de la CAPV. Para establecer los criterios y la cuantificación de las demandas, los planes hidrológicos de cuenca se basan en las directrices recogidas en la Orden Ministerial del Ministerio de Obras Públicas y Transportes "Instrucciones y recomendaciones técnicas complementarias para la elaboración de los Planes Hidrológicos de Cuencas Intercomunitarias", de septiembre de 1992. Con posterioridad, algunos organismos preocupados por la situación elaboraron diversos estudios donde se manifestaban divergencias con respecto a lo establecido en la

Orden Ministerial. Éste es el caso del documento *Plan de actuaciones en sequías de los Sistemas de Abastecimiento del Territorio Histórico de Gipuzkoa* (Diputación Foral de Gipuzkoa, 1998). En los últimos años los organismos gestores del abastecimiento han realizado un importante esfuerzo en la recogida de datos para plasmar la realidad de los consumos. A ello debemos añadir el hecho de que en la última década ha habido una profunda transformación en los usos y consumos del agua, especialmente en sectores como el industrial y el comercial. Todo ello ha generado la necesidad de revisar la situación de las demandas en toda la CAPV.

Así, en 2004 el Gobierno vasco, entre los trabajos relacionados con la planificación hidrológica que está llevando a cabo, ha elaborado el estudio *Caracterización y cuantificación de las demandas de agua en la CAPV y estudio de perspectivas*, donde se plantea realizar un análisis descriptivo de caracterización y cuantificación actual con previsiones de futuro de los distintos niveles de demandas en el País Vasco.

Demandas y dotaciones: conceptualización

Tradicionalmente las políticas de planificación hidrológica han estado presididas en general por el permanente aumento de la oferta hídrica. Esto es lo mismo que decir que los consumos han ido creciendo sin apenas dedicar esfuerzo a racionalizar la gestión y el uso del agua. Tenemos que partir del hecho, bien recogido en el trabajo de Pérez Díaz, Mezo y Álvarez Miranda (1995), de que hay una cultura de escaso control del uso, tanto por parte de la Administración como por parte del propio usuario. Si a esto le añadimos el hecho de que los precios del agua están fuertemente subvencionados, y por lo tanto muy alejados de una política económica basada en costes reales, se puede comprender la escasa predisposición del usuario a racionalizar el consumo del agua. Solamente en épocas coyunturales de sequía se considera necesario ahorrar agua, pero ya es demasiado tarde para llevar a cabo tal ahorro de manera racional. Y es precisamente en estas épocas de sequía cuando, con cierta regularidad, la Administración abandera campañas de ahorro como medida de concienciación ciudadana, sin haber trabajado en la modernización de los abastecimientos en los años precedentes a la sequía. La gestión y el uso eficiente del agua no se debe considerar un fin en sí mismo, sino un medio para promover un uso sostenible del recurso, a la vez que una reducción de los costes totales de gestión. Es una vía que debe contribuir a mejorar la garantía del suministro, la calidad del servicio y, por supuesto, la calidad del medio ambiente.

Conviene aclarar los conceptos de demanda y dotación. El término *demanda* tiene una gran importancia en el ámbito de la planificación hidrológica (Balairón Pérez, 2002). El Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica (RAPAPH) define el concepto, en su artículo 74.2, como “la necesidad de agua para uno o varios usos”. En diversos trabajos que abordan la gestión de la demanda de agua urbana, para el caso de la demanda residencial, se señalan como principales factores que determinan el consumo de agua, los precios, y factores climáticos, demográficos —composición y tamaño de los hogares— y socioeconómicos —renta, nivel cultural, etc.—.

Por demanda podríamos entender la cantidad de agua *utilizada* por la población abastecida en una unidad de tiempo. Hay que distinguir la *demanda neta*, equivalente a la necesidad de agua para atender un determinado uso, de la *demanda bruta*, referente a la cantidad de agua realmente necesaria para cubrir el uso dispuesto, teniendo en cuenta unas dotaciones razonables y siempre ajustadas a la realidad. Es decir, las demandas brutas equivalen a las detracciones que se realizan de los distintos sistemas de abastecimiento. Siguiendo las especificaciones del RAPAPH, la demanda de agua queda condicionada por un conjunto de parámetros:

- Volumen demandado anualmente, espacial y temporalmente. El intervalo temporal sectoriza los niveles de demanda —anual, mensual, semanal, diaria, horaria—, si bien en términos de planificación hidrológica la acepción de referencia es la demanda anual o mensual.
- Volumen retornado al sistema.
- Calidad exigida al recurso hídrico.

- Calidad con la que el recurso, una vez utilizado, retorna al medio fluvial.
- Garantía de suministro.

En definitiva, la demanda de agua es el volumen de agua captado de un sistema de abastecimiento con el objeto de cubrir las necesidades de un determinado uso o actividad. De esta manera, los tipos de demandas se ajustan a los tipos de uso del recurso (véase la figura 3).

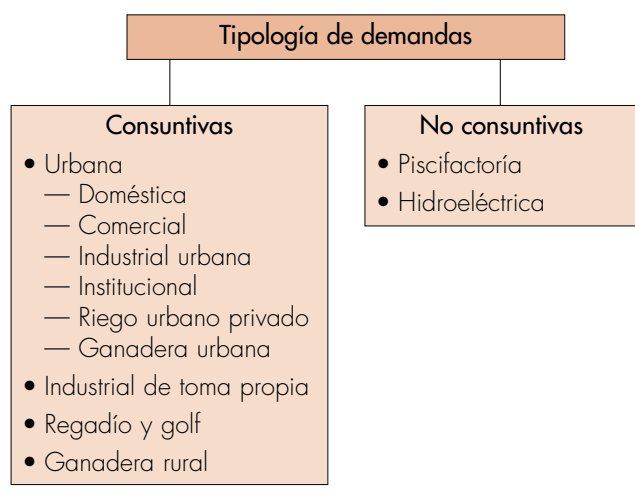
También hay que distinguir la *demanda consuntiva*, que es aquella que implica consumo del recurso y, por lo tanto, un retorno al medio inferior al volumen detraído, de la *demanda no consuntiva*, que no supone consumo, existiendo una equivalencia entre el volumen detraído y el retornado al medio. Por otro lado, hay que subrayar la importancia que tienen dos conceptos: *demanda en alta* y *demanda en baja*. La primera se refiere al volumen total captado, y la segunda, al volumen utilizado o consumido. La relación diferencial entre ambas muestra el volumen de agua fuera de control y sirve para tener un primer conocimiento del rendimiento de la red de abastecimiento.

La *dotación* es el volumen medio diario de agua por habitante que hay que suministrar. Se trata de un valor unitario que se expresa habitualmente en litros por habitante y día en los abastecimientos urbanos, en metros cúbicos por hectárea y año para las demandas de regadío, y en litros por cabeza de ganado y día en las demandas ganaderas. Esta variable refleja más fielmente el comportamiento de los habitantes respecto al consumo de agua, si bien el dato puede variar en función del número de habitantes y el nivel socioeconómico. La dotación de agua para los abastecimientos urbanos está condicionada, en muchos casos, por varios factores que pueden regular la dotación al alza o a la baja (Balairón Pérez, 2002):

- Las condiciones climatológicas.
- El tamaño del núcleo urbano y el grado de jerarquización.
- El nivel de preponderancia de las actividades industriales y comerciales.

Figura 3

Tipos de demandas y usos del agua



Fuente: Elaboración propia a partir de Gobierno vasco (2004).

- La calidad de las aguas de consumo.²
- El precio del agua.
- El estado de la red de abastecimiento y saneamiento.

La mayor o menor implicación de estos factores determina la dotación bruta urbana. Las dotaciones brutas actuales en usos urbanos en los distintos ámbitos hidrológicos de España son las que muestra la tabla 6.

Situación actual de las dotaciones y demandas

Dotaciones. La situación actual de las dotaciones en el País Vasco queda resumida en la tabla 7. Si nos fijamos en los datos medios, se observa que la dotación en alta (344,5 l/hab. y día) está ligeramente por encima de lo que establece el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro (311 l/hab. y día) y el Plan Hidrológico de la Cuenca Norte (335 l/hab. y día). Las dotaciones brutas en España oscilan entre los 150 y los 500 l/hab. y día. Aunque la dotación doméstica es igual en los tres Territorios Históricos (130 l/hab. y día), el resto de las dotaciones son superiores en Álava; esto explicaría la mayor dotación global de esta provincia, debido al mayor peso específico que tienen los distintos tipos de dotaciones (destacan sobre todo la dotación municipal y la del riego privado, prácticamente inexistente, esta última, en Guipúzcoa y Vizcaya).

Para estudiar la eficiencia del sistema, también resulta interesante analizar los datos referentes a los volúmenes de las dotaciones en alta y en baja. Debemos tener en cuenta que la eficiencia de un sistema de explotación se define como la relación entre la demanda neta y la bruta, es decir, entre el volumen necesario para atender un determinado uso y el realmente suministrado para satisfacerlo (Balairón Pérez, 2002).

Demandas. En general, podemos decir que los usos domésticos del agua en la CAPV, exceptuando las demandas puntuales estacionales o turísticas, son bastante constantes en el tiempo a lo largo del año (tomando como referencia la unidad temporal del mes). Sin embargo, si observamos el comportamiento de la curva de demanda a nivel diario, en algunos ámbitos sí se constatan variaciones horarias importantes, aunque, a efectos de la planificación hidrológica, estas variaciones pueden tomarse como constantes, al utilizarse el mes como unidad temporal. Algunos trabajos (Benet y Ferrer, 1992) con-

Tabla 6

DOTACIÓN BRUTA EN DISTINTOS ÁMBITOS HIDROLÓGICOS

Ámbito hidrológico	Dotación bruta (l/hab. y día)
Norte	335
Duero	268
Tajo	345
Guadiana	247
Guadalquivir	307
Sur	340
Segura	340
Júcar	377
Ebro	311
Cuencas Internas de Cataluña	336
Baleares	358
Canarias	269
Media España	327

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, 1998.

sideran que el promedio mensual de consumo doméstico puede calcularse como la doceava parte de la demanda total, multiplicada por el coeficiente que corresponda a cada mes (véase la tabla 8).

Pasemos a analizar la situación de las demandas urbanas, y, más en particular, la demanda doméstica. Ésta se calcula, en general, multiplicando la población por la dotación considerada. Así, la situación del consumo doméstico en el País Vasco es la que muestra la figura 4. A la luz de los datos expuestos en la tabla 9, podemos decir que la demanda total de agua urbana (demanda consuntiva) en la CAPV es de 346.778.220 m³/año.³ En términos de porcentaje la provin-

2. Parece constatar que a una mejor calidad de las aguas, los consumos aumentan.
3. Debe tenerse en cuenta que no está incluida la demanda total agraria, que para el conjunto de la CAPV es de 72.374.784, repartida de la siguiente manera: Álava, 72.129.984 m³; Guipúzcoa, 148.800 m³; y Vizcaya, 96.000 m³.

Tabla 7

POBLACIÓN Y DOTACIONES DE AGUA EN LA CAPV POR USOS

Territorio Histórico	Población 2001 fija (hab.)	Dotación en alta (l/hab. y día)	Dotación en baja (l/hab. y día)	Dotación doméstica (l/hab. y día)	Dotación comercial (l/hab. y día)	Dotación industrial (l/hab. y día)	Dotación municipal (l/hab. y día)	Dotación riego privado (l/hab. y día)	Dotación ganadera (l/hab. y día)
Álava	295.903	388,9	249,3	130,4	33,2	39,4	31,3	7,5	7,5
Guipúzcoa	684.684	345,6	212,8	130,5	24,9	29,9	21,1	0,2	6,1
Vizcaya	1.128.253	328,6	197,7	130,4	26,3	22,3	14,8	0,1	3,8
CAPV	2.108.840	344,5	209,8	130,4	26,8	27,2	19,1	1,2	5,1

Fuente: Gobierno vasco, 2004.

cia de Vizcaya es la que representa un mayor volumen de consumo, seguida de Guipúzcoa y Álava.

En la provincia de Álava, merece destacarse el comportamiento de los consumos de algunos sistemas de abastecimiento que, debido a su actividad, presentan unos niveles medios elevados. Éste es el caso del Sistema de la Rioja Alavesa, que abastece a una población organizada en torno a quince municipios que forman la comarca (Baños de Ebro, Cripán, Elciego, Elvillar, Labastida, Laguardia, Lanciego, Lapuebla de Labarca, Leza, Moreda de Álava, Navaridas, Oyón, Samaniego, Villabuena de Álava y Yécora) y que cuentan en su conjunto con una población de algo más de 10.000 habitantes. Las captaciones de agua se realizan en fuentes, manantiales y cuatro sondeos existentes en Peñaparda, Laguardia, Leza y Cripán, desde donde es enviada a un depósito regulador de 2.500 metros cúbicos de capacidad. El sistema cuenta con 23 depósitos reguladores, con una capacidad de 26.300 metros cúbicos en total. La superficie industrial es de algo menos de 115 hectáreas. Todos los municipios están encuadrados en el Consorcio de Aguas de la Rioja Alavesa. Según los datos facilitados por el Consorcio, el consumo de agua en alta durante el año 2001 ascendió a 2.587.448 metros cúbicos, distribuidos por municipios como se indica en la tabla 10.

Tabla 8

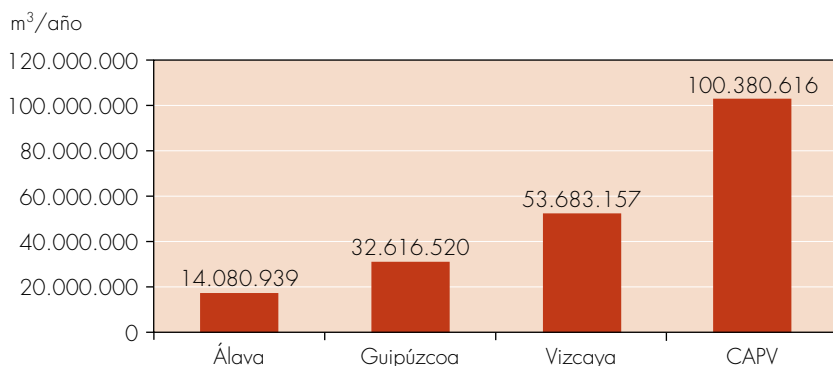
COEFICIENTE DE AJUSTE PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA ESTACIONAL-MENSUAL

Mes	Coefficiente
Enero	0,70
Febrero	0,70
Marzo	0,80
Abril	0,90
Mayo	1,10
Junio	1,25
Julio	1,30
Agosto	1,30
Septiembre	1,25
Octubre	1,15
Noviembre	0,85
Diciembre	0,70

Fuente: Gobierno vasco, 2004.

Figura 4

Consumo doméstico por Territorios Históricos



Fuente: Elaboración propia a partir de Gobierno vasco (2004).

Se aprecian unos niveles de consumo elevados a nivel municipal, lo que redundará en un consumo unitario medio para todo el sistema de 705 l/hab. y día, el doble que el consumo medio unitario de Vitoria (315 l/hab. y día). La razón de estos altos consumos se encuentra en el tejido industrial bodeguero de esta comarca alavesa y su relación con el bajo coste del agua consumida: el coste del metro cúbico de agua potable es tan bajo que a las bodegas les resulta más económico refrigerar las instalaciones con agua de boca que con el correspondiente sistema automático de refrigeración. Algunos trabajos apuntan a que podría ahorrarse hasta un 90% en las demandas consuntivas de agua en estas instalaciones simplemente cambiando el sistema de refrigeración.

Tabla 9

RESUMEN DE LAS DEMANDAS TOTALES DE AGUA CONSUNTIVA EN LA CAPV

Territorio Histórico	Demanda urbana en alta en tomas de agua (m³/año)	Demanda ganadera no estabulada (m³/año)	Demanda industrial Consorcio Bilbao-Bizkaia (m³/año)	Demanda industrial tomas propias (m³/año)	Demanda total (m³/año)	Porcentaje del total (%)
Álava	43.686.387	214.899		8.240.044	52.141.330	26,64
Guipúzcoa	91.382.517	308.225		32.675.575	124.366.317	30,97
Vizcaya	140.736.004	289.018	12.079.400	17.166.151	170.270.573	42,38
CAPV	275.804.908	812.142	12.079.400	58.081.770	346.778.220	100,00

Fuente: Gobierno vasco, 2004.

Tabla 10

CONSUMO BRUTO DE AGUA EN LA RIOJA ALAVESA, 2001

Municipio	Población (hab.)	Consumo en alta (m ³)	Consumo unitario (l/hab. y día)
Baños de Ebro	334	66.673	547
Cripán	185	25.210	373
Elciego	932	172.990	509
Elvillar	364	89.008	670
Labastida	1.275	449.965	967
Laguardia	1.416	637.969	1.234
Lanciego	654	102.440	429
Lapuebla de Labarca	862	157.959	502
Leza	203	111.895	1.510
Moreda de Álava	286	48.500	465
Navaridas	217	33.531	423
Oyón	2.408	472.115	537
Samaniego	319	100.664	865
Villabuena de Álava	333	84.582	696
Yécora	270	33.947	344
Total	10.058	2.587.448	705

Fuente: AMVISA.

Perspectivas de futuro en la apreciación de las demandas

La predicción del comportamiento de la demanda en un escenario de futuro es algo complejo pero de gran utilidad para los organismos encargados de la gestión del abastecimiento. El conocimiento de la situación actual de las demandas y de las tendencias para el futuro resulta muy interesante para afrontar una correcta planificación de los recursos hídricos. La previsión de la demanda es un apartado que tradicionalmente ha venido preocupando a los organismos gestores de los abastecimientos urbanos; de ahí que se hayan utilizado complejos métodos analíticos para calcular los consumos previstos en un horizonte determinado. El paso del tiempo suele encargarse de contrastar la bondad de esas previsiones futuras.

Uno de los factores más importantes que los distintos modelos y metodologías tienen en cuenta para la estimación del comportamiento futuro de las demandas, es el volumen de agua no controlada en los sistemas de abastecimiento. Sin duda es el factor determinante para prever las tendencias de futuro y sobre el que, como hemos visto, es necesario actuar si se quiere incrementar la eficiencia de los distintos sistemas. En el estudio del Gobierno vasco (2004) se proponen dos escenarios de futuro:

- Escenario 1: continuación con el mismo volumen de aguas no controladas.
- Escenario 2: disminución del volumen de aguas no controladas.

Tabla 11

DEMANDA DE AGUA ACTUAL Y FUTURA EN LOS PRINCIPALES SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE LA CAPV

Sistema	Población 2001 (hab.)	Demanda en alta (m ³ /año)	Población futura (hab.)	Demanda en alta escenario 1 (m ³ /año)	Demanda en alta escenario 2 (m ³ /año)
Sistema Zadorra-Sistema Galdakao	915.005	106.588.052	930.890	115.978.402	98.670.724
Sistema Añarbe + tomas propias	303.199	38.748.941	316.075	40.804.210	36.650.807
Sistema AMVISA + tomas propias	225.218	26.824.975	254.896	33.982.555	34.304.287
Sistema Txingudi	69.895	8.708.468	77.290	10.552.916	8.657.988
Sistema Urkulu	64.915	7.720.927	69.020	9.264.795	8.602.090
Sistema IbaiEder	63.772	6.999.734	72.298	8.590.301	8.209.692
Sistema Ibiur			50.933	8.684.881	5.785.146
Sistema Arriaran + tomas propias	33.068	4.577.668	33.188	5.215.208	4.500.183
Sistema Aixola + tomas propias	28.511	4.188.161	28.511	4.321.492	2.623.463
Sistema Maroño + tomas propias	29.518	4.085.874	29.518	4.394.196	3.277.687
Sistema Durango-Goiuria	28.906	3.604.437	28.906	4.241.194	3.172.538
Sistema Busturialdea + tomas propias	24.126	3.018.931	24.456	3.593.867	2.760.449
Sistema Kilimon	21.536	2.616.377	22.479	3.003.423	2.662.559
Sistema Barrendiola	25.421	2.483.855	25.948	2.749.888	2.633.457

Fuente: Gobierno vasco, 2004.

En el escenario 1 no se prevén mejoras en los sistemas y redes de abastecimiento, mientras que en el escenario 2 se plantean actuaciones de mejora tendentes a reducir el porcentaje de aguas no registradas hasta un límite que no exceda el 25%. En la tabla 11 vemos que, en los principales sistemas de abastecimiento, la población tenderá a mantenerse o a aumentar ligeramente dentro de quince o veinte años, siendo el incremento mayor en los sistemas con un mayor número de abonados en la actualidad. Por otra parte, se observa un comportamiento diferente en los dos escenarios de futuro presen-

tados: en el escenario 1 todos los sistemas incrementan los consumos, mientras que en el escenario 2 las demandas tienden a disminuir y/o mantenerse a pesar del incremento poblacional.

Por lo tanto, las tendencias del comportamiento de las demandas en los principales sistemas de abastecimiento del País Vasco van a estar condicionadas por el movimiento del porcentaje de aguas no registradas.



Las aguas no controladas en los sistemas de abastecimiento urbano en la CAPV

Presentación del problema

En la gestión urbana del agua, las aguas no controladas cobran un especial protagonismo, al representar en algunos casos volúmenes de agua nada despreciables. En los últimos años, conscientes de este problema, los gestores del abastecimiento urbano han dedicado un gran esfuerzo a controlarlo o minimizarlo. No hay que caer en el error de identificar estas aguas exclusivamente con las pérdidas o fugas en la red de suministro. En la definición de *aguas no controladas* se incluyen las fugas propiamente dichas en la red de abastecimiento, los errores en los contadores, las tomas fraudulentas y no controladas, y las propias pérdidas de la red en alta (instalaciones en la planta de tratamiento).

Una parte importante de las aguas no controladas en una red de abastecimiento son, probablemente, aguas consumidas pero que no pasan por contador. Esta realidad, un tanto descuidada por los responsables gestores del abastecimiento, tiene mucho que ver con el precio actual del agua en los distintos sistemas. El que una tercera parte de las aguas demandadas esté fuera de control se debe a que el precio que se paga por el metro cúbico de agua consumido es muy bajo y está muy alejado de los costes reales. Así, lo que debería ser un problema urgente a resolver, puede seguir siendo un *problema residual latente* al que no se le da la importancia que merece. Esta situación sería impensable con otros recursos. ¿Acaso podríamos imaginarnos pérdidas de una tercera parte en la distribución del petróleo o el gas? Desde luego que no. Es necesario tener un control sobre todos los puntos de consumo, incluso aquellos en los que, por determinados acuerdos, el coste del consumo sea cero.

Poniendo en relación los volúmenes de agua captados (demanda en alta) y los realmente utilizados (demanda en baja), podemos tener un primer conocimiento del volumen global de aguas no controladas, lo que a su vez permitirá aproximarnos al rendimiento porcentual de la red de abastecimiento.

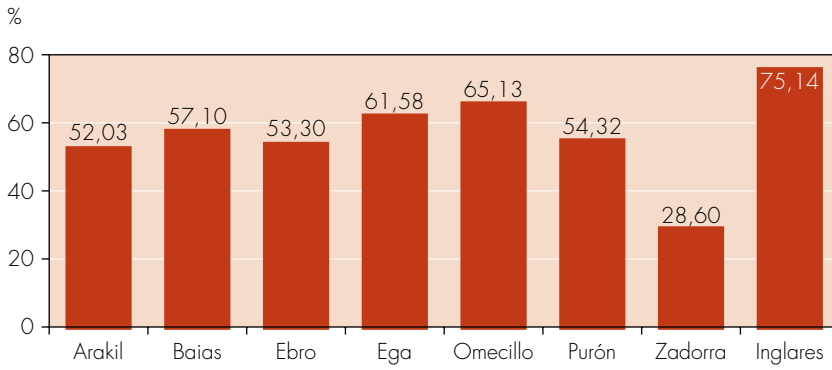
Los porcentajes de aguas no controladas en los tres Territorios Históricos son muy parecidos (35,90% en Álava, 39,47% en Guipúzcoa y 39,84% en Vizcaya). Sin embargo, este dato enmascara la realidad de algunos municipios y núcleos de población, donde existen importantes diferencias y volúmenes considerables de agua que escapa al control. Más de la mitad de los municipios vascos tiene volúmenes de aguas no controladas por encima del 40%, y más de una tercera parte presenta valores superiores al 50%. Esta situación es especialmente alarmante en algunos sistemas de abastecimiento pequeños y en ámbitos municipales donde los volúmenes superan el 80% (los datos de cada municipio pueden consultarse en el anexo de las páginas 30-31). Veamos de una manera cuantitativa cuál es la situación por Territorios Históricos.

Territorio Histórico de Álava. A pesar de que los valores medios en el conjunto de la provincia son del 35,90%, conviene subrayar el alto porcentaje de aguas no controladas en las unidades hidrológicas del Omecillo y del Inglares, donde se ubican los municipios que se abastecen de sistemas en los que más del 65% de las aguas captadas y distribuidas no son controladas. En el otro extremo, destacan los porcentajes bajos en la cuenca del Zadorra, a pesar de que existen municipios, como Ribera Alta, con cifras superiores al 83%. La explicación es que una parte importante de la población de la cuenca del Zadorra se asienta en el municipio de Vitoria (223.477 hab.), gestionado por AMVISA, con porcentajes de incontrolados del 26,26%.⁴ El buen comportamiento de las aguas no controladas en este ámbito municipal tiene mucho que ver con las buenas pautas de gestión que AMVISA viene realizando desde 1983 en relación con uno de los elementos más importantes de las aguas fuera de control: las fugas en la red de distribución.

4. Este porcentaje de aguas no controladas (26,26%) se refiere al municipio de Vitoria. Para el conjunto del Sistema AMVISA + tomas propias el porcentaje de aguas no registradas es del 27,03%.

Figura 5

Porcentaje de aguas no controladas, por unidades hidrológicas, en Álava



Fuente: Gobierno vasco, 2004.

En la provincia de Álava existen 74 sistemas de abastecimiento, que distribuyen agua potable a una población de 295.903 habitantes integrados en 51 municipios. La población diseminada se estima en poco más de 3.000 habitantes. El sistema con menor porcentaje de aguas no registradas es el Sistema Iruña de Oca (7,04%), seguido del Sistema Leciñana (12,73%) y del Sistema AMVISA (26,26%). Más de la mitad de los sistemas (38) superan el porcentaje del 50% de aguas sin controlar (véase la figura 5).

Territorio Histórico de Guipúzcoa. En Guipúzcoa la cuenca con un porcentaje mayor de aguas no registradas es Oiartzun, que cuenta con una población próxima a los 70.000 habitantes, repartidos entre los municipios de Lezo, Oiartzun, Pasaia y Renteria, donde se asienta más de la mitad de la población de la cuenca. A excepción del municipio de Pasaia, que presenta un porcentaje de aguas no registradas del 55%, en el resto de los municipios el porcentaje global es del 48,60%. La gestión del abastecimiento en la unidad corresponde al Consorcio de Aguas de Añarbe, mediante el Sistema Aguas de Añarbe y tomas propias. En las otras unidades hidrológicas (Bidasoa, Deba y Oria) el comportamiento es muy parecido, con valores de entre el 44 y el 42%. Con valores inferiores destacan la cuenca del Urumea (33,78%) y la cuenca del Urola. En esta última viven 65.493 personas repartidas en 15 municipios, entre los que se encuentran Azepeitia, Azkoitia, Getaria, Legazpi, Urretxu, Zumaia y Zumarraga.

En el Territorio Histórico de Guipúzcoa existen 80 sistemas de abastecimiento, que suministran agua a una población de 684.684 habitantes distribuidos en 88 ámbitos municipales. La población diseminada se estima en 7.690 personas (la cifra más elevada de las tres provincias de la CAPV). De

los 80 sistemas de abastecimiento, 32 presentan porcentajes de aguas no registradas superiores al 50% (véase la figura 6).

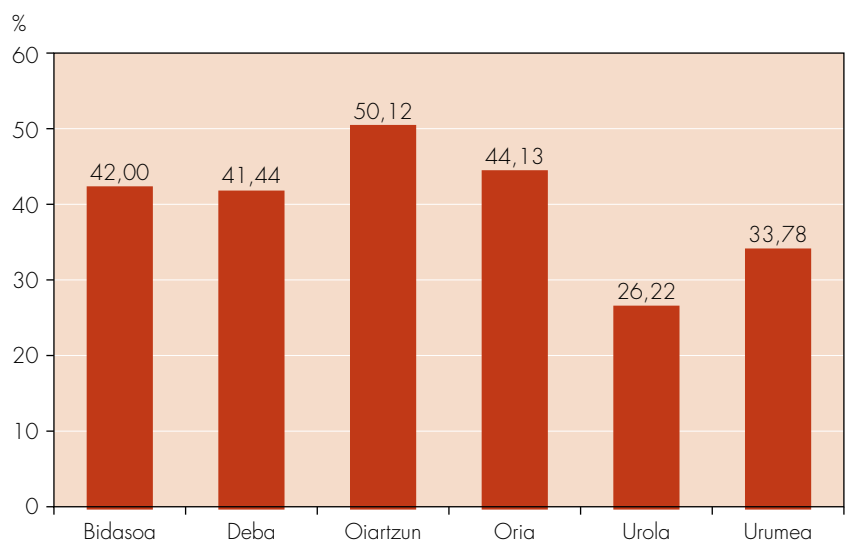
Territorio Histórico de Vizcaya. Los índices más altos de aguas no registradas en Vizcaya corresponden a la cuenca del río Butroe (55,26%), donde se asientan más de 32.000 personas repartidas en 16 municipios, entre los que destacan Bakio, Gorliz, Mungia y Plentzia, donde se concentra la mayor parte de la población. En el resto de las unidades hidrológicas los índices son muy parecidos, si bien la cuenca del Barbadun está ligeramente por encima (48,01%). La cuenca del Carranza, con poco más de 3.000 habitantes, repartidos entre los municipios de Carranza y Lanestosa (de los cuales alrededor de 340 son población diseminada), presenta un índice relativamente bajo de agua incontrolada (27,84%).

Los sistemas de abastecimiento en Vizcaya son 93, y dan cobertura a una población de 1.128.253 habitantes distribuidos en 113 ámbitos municipales. La población diseminada se estima en 3.163 habitantes. Existen 16 sistemas de abastecimiento con porcentajes de aguas no controladas superiores al 50%, un número inferior al de la provincia de Álava (véase la figura 7).

En definitiva, observamos el peso relativo que adquieren las aguas no controladas en la CAPV (39,09%) dentro del volumen total de agua demandada. Se trata de un dato nada despreciable, pues significa que más de una tercera parte del agua demandada en los sistemas de abastecimiento escapa al control, registro, medición y cobro. Como ya hemos dicho,

Figura 6

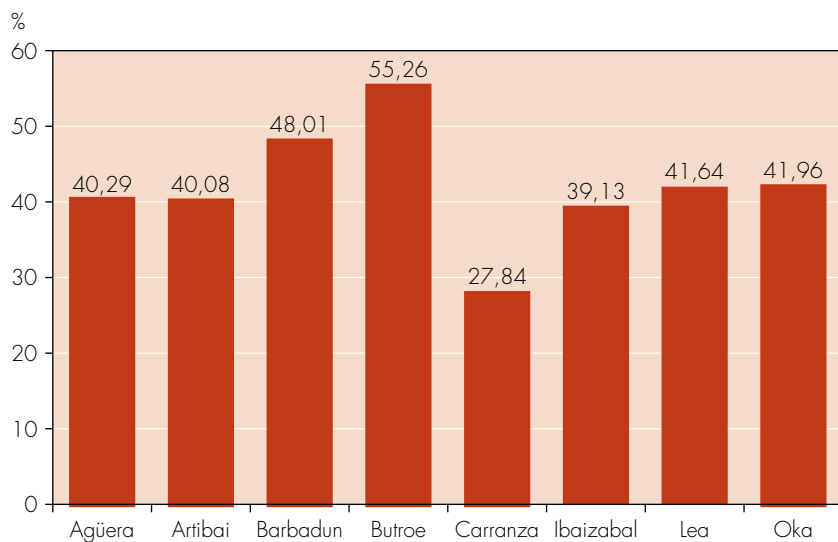
Porcentaje de aguas no controladas, por unidades hidrológicas, en Guipúzcoa



Fuente: Gobierno vasco, 2004.

Figura 7

Porcentaje de aguas no controladas, por unidades hidrológicas, en Vizcaya



Fuente: Gobierno vasco, 2004.

el comportamiento por Territorios Históricos es bastante similar, si bien Álava tiene un porcentaje inferior (35,90%), mientras que Guipúzcoa y Vizcaya se acercan al 40%. Del conjunto de los sistemas de abastecimiento en la CAPV más de una tercera parte (34,80%) presenta porcentajes de aguas fuera de control superiores al 50%. Ahora bien, el porcentaje de sistemas de abastecimiento con volúmenes de aguas no controladas superiores al 50% es más alto en Álava que en los otros dos Territorios Históricos. Tres aspectos llaman la atención. En primer lugar, en Álava la media global porcentual es ligeramente inferior al resto de la comunidad autónoma. A este respecto hay que señalar que el Sistema AMVISA, que abastece al 76% de la población de la provincia alavesa, cuenta con un bajo porcentaje de incontrolados (26,26%), y esto hace que el ratio final global de la provincia sea el menor, a pesar de contar con un mayor número de sistemas de abastecimiento —aproximadamente la mitad— con porcentajes superiores al 50%. Podemos afirmar que aunque el Sistema AMVISA, que abastece al municipio de Vitoria, presenta unos niveles aceptables de aguas no controladas y por lo tanto un buen rendimiento de la red, sin embargo en el resto de la provincia es necesario hacer un importante esfuerzo para mejorar la gestión de los sistemas de abastecimiento. Es decir, conviene no confundir la situación óptima de AMVISA con lo que ocurre en el resto de la provincia. En segundo lugar, en el Territorio Histórico de Vizcaya, que aglutina a más de la mitad de la población de la CAPV y tiene el mayor número de sistemas de abastecimiento, solamente el 17% de éstos presentan valores porcentuales de incontrolados superiores al 50%. En tercer lugar, en Guipúzcoa los sistemas de abastecimiento presentan valores porcentuales máximos que en ningún caso sobrepasan el 66%, valor éste superado con frecuencia en las otras dos provincias (véase la tabla 12).

Las aguas no registradas son un tipo más de demanda sujeta a una variabilidad dependiente del control que se ejerza sobre ellas para tratar de reducir su porcentaje. Ahora bien, teniendo en cuenta que parte de ellas son aguas utilizadas, su estrecho control permitirá cuantificar, en todos los casos, y tarifar, sólo en algunos,⁵ los consumos que hasta ahora escapaban al registro. Además, un conocimiento cuantitativo detallado de las aguas consumidas permitirá saber mejor cuál es el volumen atribuible a las fugas en la red de abastecimiento. Es en este último apartado donde sí se puede contribuir a reducir los consumos, al tratarse de un agua perdida y no utilizada.

Traduciendo el dato porcentual a litros por habitante y día, las aguas no controladas en el conjunto de la CAPV representan 134,7 l/hab. y día (véase la tabla 13). Dato nada despreciable si lo ponemos en relación con los distintos tipos de demandas existentes. De manera global, las aguas no registradas en la CAPV supondrían un volumen anual de 103.671.908 m³/año (recordemos que parte de este volumen no registrado es agua utilizada).

Como se aprecia en la figura 8, la dotación correspondiente a aguas no controladas, en litros por habitante y día, es la más alta en el conjunto de la CAPV y también por Territorios Históricos. Superior, incluso, a la dotación doméstica urbana aplicada en los distintos ámbitos territoriales. Se trata de un dato especialmente llamativo que debe hacer pensar a los responsables del abastecimiento urbano en la necesidad de mejorar la gestión para rebajar el volumen de agua no controlada, aun sabiendo que probablemente una parte de esas aguas sean aguas consumidas pero no contabilizadas. En términos porcentuales, la importancia de las aguas no controladas en relación con el resto de las dotaciones es del 39,1% en todo el País Vasco (véase la figura 9).

En la tabla 14 se presenta la situación de las aguas no registradas en los principales sistemas de abastecimiento de la CAPV.

El problema de las fugas en las redes de distribución

Algunos autores opinan que lograr la estanqueidad absoluta en una red de distribución es difícil. Apuntan que cuando las pérdidas oscilan entre un 12 y un 15%, podemos considerar que la red de abastecimiento tiene un funcionamiento óptimo. En España, de manera global, la eficiencia del uso urbano del agua se sitúa entre el 70 y el 80%. Esto indica que las pérdidas en la red pueden estar entre un 20 y un 30% (Balairón Pérez, 2002).

(Pasa a la página 18)

5. Por determinados acuerdos institucionales algunos consumos municipales (por ejemplo, el riego de parques y jardines) pueden quedar eximidos del pago del agua consumida. Pero una cosa es no cobrar el agua y otra muy distinta no saber cuánta se gasta.

Tabla 12

COMPORTAMIENTO DE LAS AGUAS NO REGISTRADAS EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE LA CAPV

Territorio Histórico	Sistemas de abastecimiento	Sistemas con porcentaje de aguas no controladas >50%	Porcentaje máximo alcanzado de aguas no controladas (%)
Álava	74	38	84,23
Guipúzcoa	80	32	65,80
Vizcaya	93	16	74,44
CAPV	247	86	

Fuente: Gobierno vasco, 2004.

Tabla 13

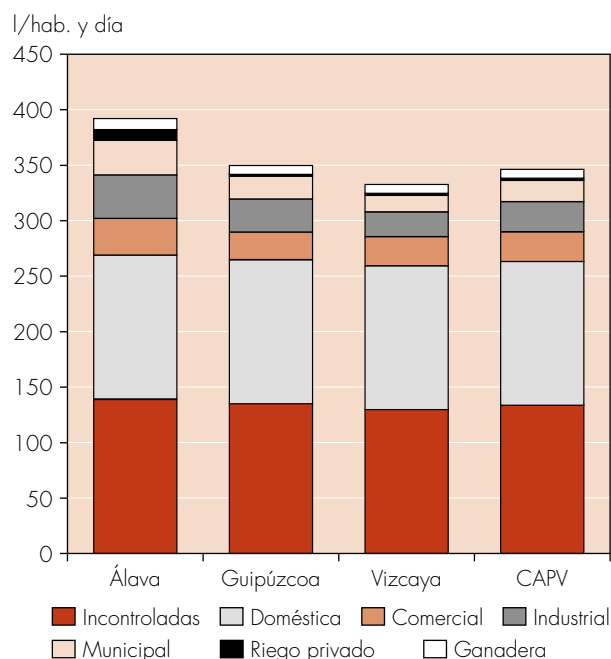
DOTACIONES DE AGUA Y VOLUMEN DE AGUAS NO CONTROLADAS EN LA CAPV

Territorio Histórico	Dotación en alta (l/hab. y día)	Dotación en baja (l/hab. y día)	Aguas no controladas (l/hab. y día)	Aguas no controladas (%)
Álava	388,9	249,3	139,6	35,90
Guipúzcoa	345,6	212,8	136,4	39,47
Vizcaya	328,7	200,1	130,9	39,84
CAPV	344,5	209,8	134,7	39,09

Fuente: Gobierno vasco, 2004.

Figura 8

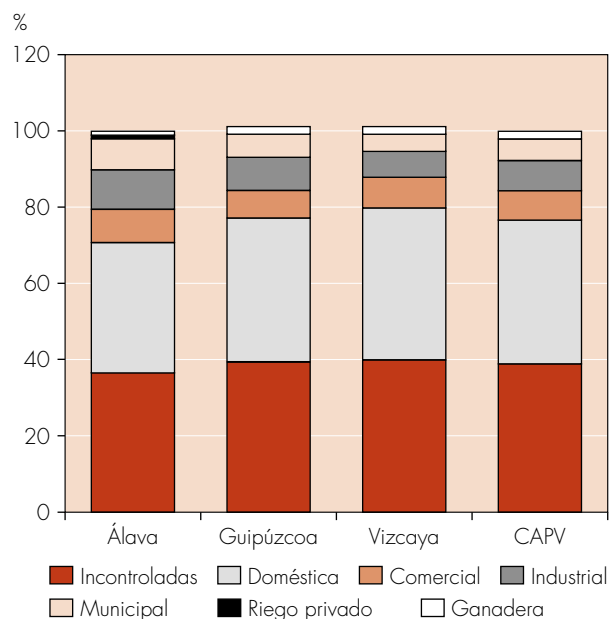
Dotaciones de agua en la CAPV



Fuente: Gobierno vasco, 2004.

Figura 9

Distribución porcentual de dotaciones de agua en la CAPV



Fuente: Gobierno vasco, 2004.

Tabla 14

SITUACIÓN PORCENTUAL DE LAS AGUAS NO REGISTRADAS EN LOS PRINCIPALES SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE LA CAPV

Sistema	Territorio Histórico	Población actual (hab.)	Consumo en alta (m ³ /año)	Consumo en baja (m ³ /año)	Aguas no registradas (%)
Sistema Zadorra-Sistema Galdakao	Vizcaya	915.005	106.588.052	66.477.780	37,63
Sistema Añarbe + tomas propias	Guipúzcoa	303.199	38.748.941	23.876.418	38,38
Sistema AMVISA + tomas propias	Álava	225.218	26.824.975	19.572.849	27,03
Sistema Txingudi	Guipúzcoa	69.895	8.708.468	5.050.911	42,00
Sistema Urkulu	Guipúzcoa	64.915	7.720.927	5.279.244	31,62
Sistema IbaiEder	Guipúzcoa	63.772	6.999.734	4.903.365	29,95
Sistema Arriaran + tomas propias	Guipúzcoa	33.068	4.577.668	2.902.304	36,60
Sistema Aixola + tomas propias	Guipúzcoa	28.511	4.188.161	1.775.780	57,60
Sistema Maroño + tomas propias	Álava	29.518	4.085.874	2.133.974	47,77
Sistema Durango-Goierria	Vizcaya	28.906	3.604.437	1.905.604	47,13
Sistema Busturialdea + tomas propias	Vizcaya	24.126	3.018.931	1.682.093	44,28
Sistema Kilimon	Guipúzcoa	21.536	2.616.377	1.637.348	37,42
Sistema Barrendiola	Guipúzcoa	25.421	2.483.855	1.770.809	28,71

Fuente: Gobierno vasco, 2004.

Las fugas en las redes de abastecimiento pueden generar además problemas añadidos, como pérdidas de presión, erosión en los puntos de fuga, y en algunos casos incremento de caudales en la red de saneamiento. Las pérdidas de agua pueden tener diversas causas, pero las más frecuentes son las fugas localizadas en tramos de tubería, las pérdidas en las juntas y otros elementos, y las pérdidas ocasionadas por roturas involuntarias en la red debido a la ejecución de obras. Conscientes de la gravedad del problema, los organismos gestores del abastecimiento tienen un doble cometido: por un lado, detectar y localizar las fugas, y por otro, aplicar un programa de mantenimiento correctivo que las repare en el menor tiempo posible (véase la figura 10). El objetivo, por lo tanto, es minimizar las fugas en la red de abastecimiento y aplicar el protocolo de gestión con la mayor rapidez posible. De esta manera se incrementará la eficacia en la red y con ello el rendimiento. Sería deseable alcanzar rendimientos por encima del 85%, algo conseguido en muy pocos sistemas de abastecimiento de la CAPV.

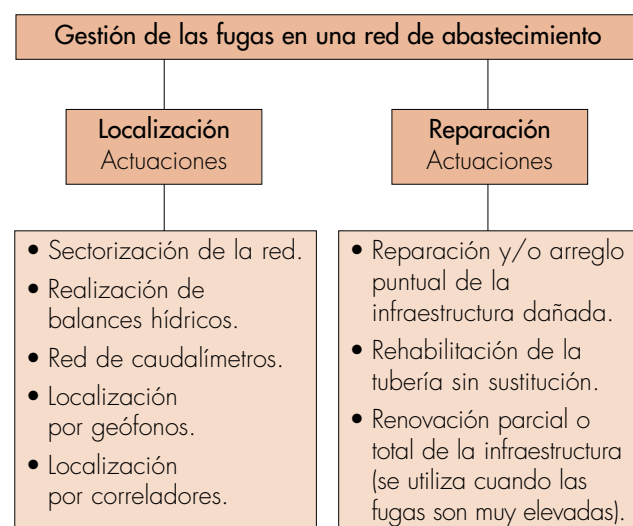
Aunque queda mucho camino por recorrer, algunos sistemas de abastecimiento han realizado enormes esfuerzos por controlar el problema de las fugas en la red. En este sentido, hay que destacar la labor emprendida en la década de los ochenta por AMVISA, el organismo gestor del agua urbana en el municipio de Vitoria. En 1983 puso en marcha una campaña de detección de fugas. Hoy en día esos trabajos han dado su fruto, y a pesar de que el rendimiento todavía se puede mejorar, éste está por encima del de otras capitales, como Bilbao, donde el índice de fugas está en torno al 40% y los niveles de rendimiento son de alrededor del 60% (Peñas Sánchez, 2001). No obstante, conviene señalar que el Consorcio de Aguas del Gran Bilbao, después del período de indigencia pluviométrica 1989-1990, llevó a cabo una revisión de más de 1.000 kilómetros de red, detectándose 1.278 fugas.

Las campañas de detección desempeñan un importante papel en la reducción de las fugas. Esta tendencia recesiva en

el número de fugas es la responsable del buen comportamiento del rendimiento de la red de abastecimiento municipal. La figura 11 y las tablas 15 y 16 ofrecen información relativa al caso de AMVISA. Se observa la evolución progresiva hasta el año 2001. En 2002 el porcentaje es ligeramente inferior, debido, no a una pérdida en el rendimiento de la red, sino a una variación en los períodos de lectura.⁶ AMVISA ha calculado el rendimiento de la red poniendo en relación el volumen total de agua controlada con el de agua remitida.⁷ Es decir, las aguas no controladas no han sido consideradas. De

Figura 10

Protocolo en la gestión de fugas en una red de abastecimiento

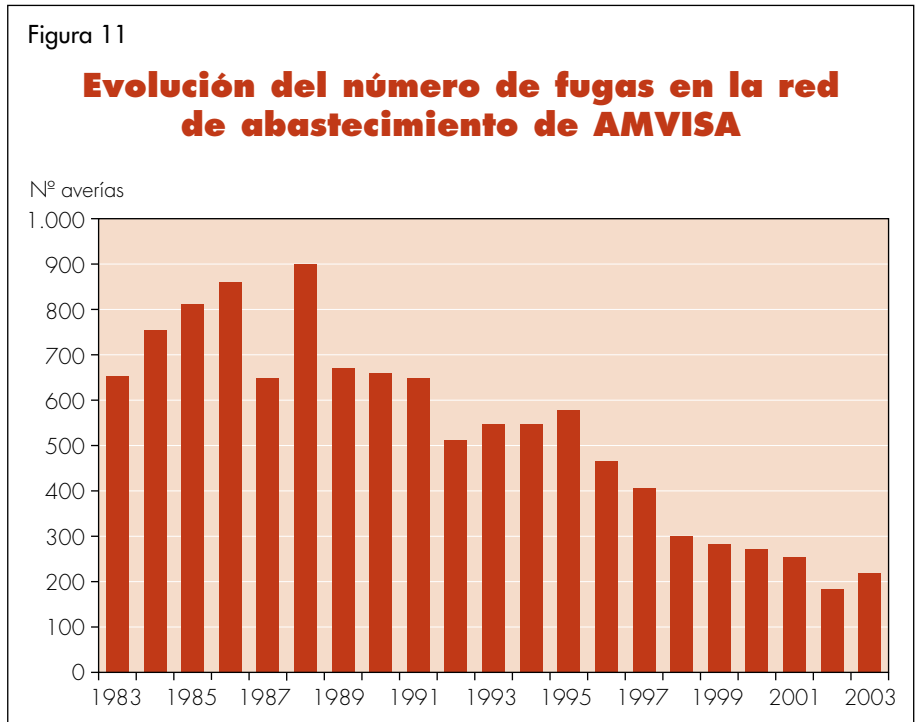


Fuente: Elaboración propia.

haberlo sido, teniendo en cuenta que el porcentaje de aguas no controladas en el Sistema AMVISA es del 27,03% (Gobierno vasco, 2004), el rendimiento de la red habría sido del 72,97%, un dato bastante aproximado al que AMVISA ofrece para el ejercicio 2002 referente al porcentaje de agua controlada y facturada (74,60%) (recordemos que no toda el agua controlada es facturada).

Gestión de las aguas no controladas en las políticas de ahorro de agua en los entornos urbanos

En el ámbito de los abastecimientos urbanos, una de las principales vías de ahorro hídrico está relacionada con el control y la progresiva reducción de las pérdidas que se producen en las redes de distribución. Como hemos dicho, las pérdidas en los sistemas de abastecimiento de agua potable se deben, fundamentalmente, a la evaporación y filtración en los vasos de almacenamiento y regulación, a las fugas en las estaciones de tratamiento de agua potable (ETAP), a las fugas en las redes y en las tomas domiciliarias, a la imprecisión de las mediciones o su ausencia, a la mala estimación, y a las tomas clandestinas y autorizadas sin controlar (Arreguín y Buenfil, 1990). El volumen de agua no registrada en España es aproximadamente del 28%, lo que significa que casi una tercera parte del agua remitida no llega a los puntos de consumo y por lo tanto no es controlada ni facturada (Peñas Sánchez, 2001). En los programas basados en la gestión de la demanda cobra especial protagonismo el apartado referente a las aguas no controladas. Estos programas, cuyo objetivo fundamental es la tendencia al ahorro en el consumo (Estevan y Ballesteros, 1997), se han aplicado con éxito en ciudades como Boston, donde se ha conseguido disminuir el porcentaje de aguas no controladas y reducir las pérdidas, que han pasado de un 30 a un 12% en poco más de quince años, con un gran ajuste en la relación coste-beneficio (Pérez Díaz, Mezo y Álvarez Miranda, 1995). Otros lugares, como Fez y Rabat, en Marruecos, están desarrollando programas de gestión en la red de abastecimiento de agua urbana con el objetivo de alcanzar índices de rendimiento que estén entre el 80 y el 85%. En el País Vasco, donde las cifras globales medias de aguas no controladas superan el 39%, la situación merece atención especial, y debe ser objeti-



Fuente: AMVISA.

vo prioritario en la gestión de los organismos encargados del abastecimiento urbano.

La tendencia para los próximos años apunta a que la gestión de las aguas no controladas en los sistemas de abastecimiento urbano va a representar una medida de gran eficacia para contribuir al ahorro de agua de manera global. A la luz de los datos presentados, los organismos gestores del País Vasco tienen un campo de trabajo abierto sobre el cual enfocar estudios, trabajos e inversiones. Se trata de apostar por estrategias de gestión de la demanda, y de mejorar el control de unos volúmenes de agua nada despreciables que probablemente sean utilizados pero no contabilizados, favoreciendo con ello, en muchos casos, el despilfarro. Teniendo en cuenta que, además de las fugas propiamente dichas de la red de abastecimiento, existen otros usos consuntivos no controlados, parece razonable cuantificar todos los consumos independientemente de que tengan que pagar o no el agua consumida. De esta forma, el uso y consumo del agua urbana estará sometido a un mayor control de eficiencia (Peñas Sánchez, 2001).

Ahora bien, las aguas no registradas incluyen no sólo las pérdidas por fugas en la red o debidas a la falta de estanqueidad de los depósitos, sino también los consumos no facturados, como el suministro a los centros administrativos oficiales, el riego de parques y jardines, el baldeo y limpieza de calles, etc. Es necesario, por tanto, realizar un control sobre todos y cada uno de los puntos de consumo, independientemente de que el agua consumida sea o no facturada.

En los dos escenarios futuros de comportamiento de las demandas de agua que mencionábamos anteriormente, la dotación correspondiente a las aguas no controladas desempeña un papel importante en la estimación futura de las demandas en un horizonte temporal que va hasta el año 2020. El volumen de demandas para la CAPV disminuye conforme lo hace el porcentaje de aguas no controladas (véase la tabla 17).

6. Según AMVISA, esa disminución en el rendimiento de la red se debe a una variación temporal en los períodos de lectura de los contadores, por la cual consideran la evolución del rendimiento de la red como una media de los registros de los tres últimos años.

7. El agua controlada refleja los metros cúbicos totales de agua que son medidos por contador. En el caso de AMVISA, se ha calculado el agua utilizada en el riego de jardines que carecen de contador con el objeto de ajustar más el volumen de agua controlada, aunque se trata de un agua que no es facturada. El agua remitida se refiere a los metros cúbicos totales que son remitidos desde las estaciones de tratamiento de agua potable de Araka y de Gorbea.

Tabla 15

EVOLUCIÓN DE LA DETECCIÓN DE FUGAS EN LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AMVISA

Campañas de detección	Período	Kilómetros revisados	Fugas localizadas	Nº fugas por km
1ª campaña: detección acústica; revisión total	1983-1984	301,67	304	1,01
2ª campaña: detección acústica; revisión total	1986-1989	299,50	273	0,91
3ª campaña: detección acústica; revisión total	1991-1993	332,15	168	0,51
Año 1994: detección acústica	1994	67,00	37	0,55
4ª campaña: detección acústica; revisión total	1995-1998	340,13	148	0,44
Detección correlador por zonas de riesgo	1998-1999	251,26	112	0,45
Detección correlador por zonas de riesgo	2000	188,72	30	0,16
Detección correlador por zonas de riesgo	2001	225,77	47	0,21
Detección correlador por zonas de riesgo	2002	202,08	17	0,08

Fuente: AMVISA.

Tabla 16

EVOLUCIÓN DEL RENDIMIENTO EN LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AMVISA

Año	Agua remitida (m³)	Agua controlada (m³)			Rendimiento red (%)	Agua facturada (%)
		Facturada	Jardín sin contador	Total agua controlada		
1988	28.272.130	16.699.951	1.498.117	18.198.068	64,37	59,06
1989	27.343.598	16.992.767	813.292	17.806.059	65,12	62,15
1990	23.301.720	16.198.400		16.198.400	69,52	69,52
1991	25.137.439	15.566.391	1.507.984	17.074.375	67,92	61,93
1992	26.764.942	16.190.961	1.524.487	17.715.448	66,19	60,49
1993	25.950.856	17.022.438	1.740.699	18.763.137	72,30	65,59
1994	27.831.691	17.544.434	1.914.050	19.453.484	69,91	63,04
1995	26.982.381	17.756.949	2.385.129	20.142.078	74,65	65,81
1996	25.829.102	17.663.848	1.242.245	18.906.093	73,20	68,39
1997	25.070.521	16.883.585	879.941	17.763.525	70,85	67,34
1998	25.256.250	18.121.096	1.303.953	19.425.049	76,91	71,75
1999	24.457.786	18.622.757	1.585.700	20.208.457	82,63	76,14
2000	24.828.533	18.788.965	1.565.135	20.354.100	81,98	75,67
2001	25.163.674	19.777.068	1.669.374	21.446.442	85,23	78,59
2002	24.593.531	18.347.592	1.552.276	19.899.868	80,92	74,60

Fuente: AMVISA.

Tabla 17

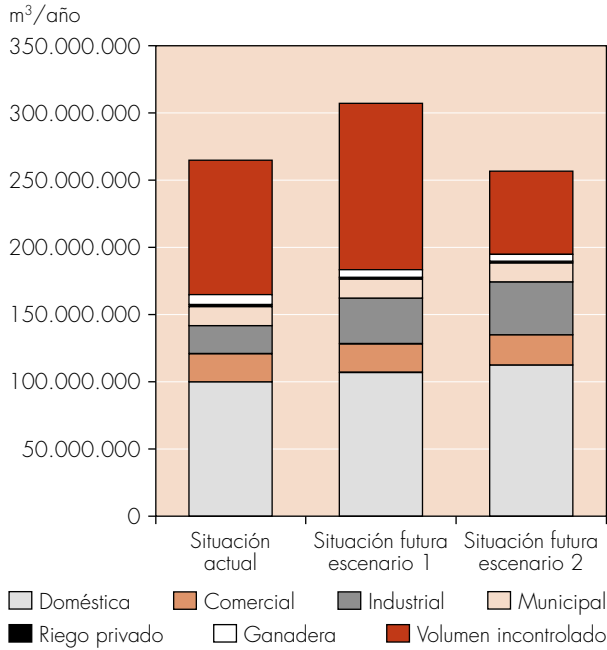
EVOLUCIÓN COMPARATIVA DE LAS DEMANDAS EN ALTA EN FUNCIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS AGUAS NO CONTROLADAS EN LA CAPV

Territorio Histórico	Demanda en alta situación actual (m³/año)	Demanda en alta escenario 1 (m³/año)	Demanda en alta escenario 2 (m³/año)	Evolución demanda escenario 1 (%)	Evolución demanda escenario 2 (%)
Álava	42.006.142	56.585.468	49.069.309	34,7	16,8
Guipúzcoa	87.867.805	98.501.811	83.303.357	12,1	-5,2
Vizcaya	135.323.081	148.636.552	124.661.446	9,8	-7,9
CAPV	265.197.028	303.723.831	257.034.112	14,5	-3,1

Fuente: Gobierno vasco, 2004.

Figura 12

Distribución de la demanda de agua en la CAPV



Fuente: Gobierno vasco, 2004.

En la figura 12 y la tabla 18 se observa que el volumen de aguas no controladas en el País Vasco en la situación actual es de 103.671.909 m³/año. Si se sigue manteniendo la misma tendencia (escenario 1), se prevé un crecimiento de las aguas no controladas del 15,4%, o, lo que es lo mismo, de un volumen total de 16.017.202 m³/año. Esto implicaría un incremento global de la demanda futura del agua para toda la CAPV. Por el contrario, si se produce una contención y reducción del porcentaje de incontrolados igual o inferior al 25% (escenario 2), se prevé un ahorro considerable del volumen de agua demandada, a pesar de crecer ligeramente la demanda doméstica, que sería en este escenario futuro la más representativa. En síntesis, podemos afirmar que reducir el porcentaje de

aguas no controladas supondría un ahorro significativo de los volúmenes globales de agua demandada.

En los principales sistemas de abastecimiento de la CAPV la situación futura de las demandas tenderá a reducirse en la medida en que también lo haga el porcentaje de aguas no registradas. Como veíamos antes en la tabla 11, a pesar de producirse un ligero incremento poblacional en el escenario 2, las demandas globales tienden a reducirse, mientras que si mantenemos la misma situación de las aguas no controladas, la demanda en alta tenderá a incrementarse. En aquellos sistemas con porcentajes de aguas no registradas por debajo del 28%, como AMVISA, las demandas crecerán de todas maneras. Es precisamente en los sistemas con porcentajes más elevados donde se pueden conseguir mayores reducciones.

Veamos algunas medidas que se pueden adoptar siguiendo los principios de la gestión de la demanda, y actuando sobre los elementos integrantes del concepto *aguas no controladas*, para reducir su porcentaje (véase la figura 13):

- *Error en la medición de los contadores.* El paso del tiempo envejece los contadores, lo que se traduce en mediciones incorrectas, generalmente incluidas en el apartado de “subcontajes”. Cuando los contadores tienen más de diez o doce años, el error puede suponer un 15% de diferencia en la medición. Los organismos gestores deben establecer un plan paulatino de revisión y sustitución de los contadores que tengan más de diez años. Se considera que un valor aceptable sería no pasar del 5%.
- *Captaciones fraudulentas.* Son captaciones ilegales de la red que escapan al control del organismo gestor. Se deben realizar campañas de seguimiento y control (servicio de policía) para solucionar este problema.
- *Captaciones fuera de control.* Se trata de uno de los elementos más representativos y sobre los que es más fácil actuar. Son detracciones de caudales de la red con un uso determinado y conocido pero que no pasan por contador. Es el caso de los consumos en alta en las estaciones de tratamiento de agua potable (ETAP). Los consumos pueden llegar a suponer un 5% del total; de ahí que sea necesario controlarlos mediante la instalación de contadores.
- *Diferencias entre mediciones.* En ocasiones la frecuencia de medición entre los contadores particulares de los usuarios y las mediciones en alta es distinta, lo que ocasiona diferen-

Tabla 18

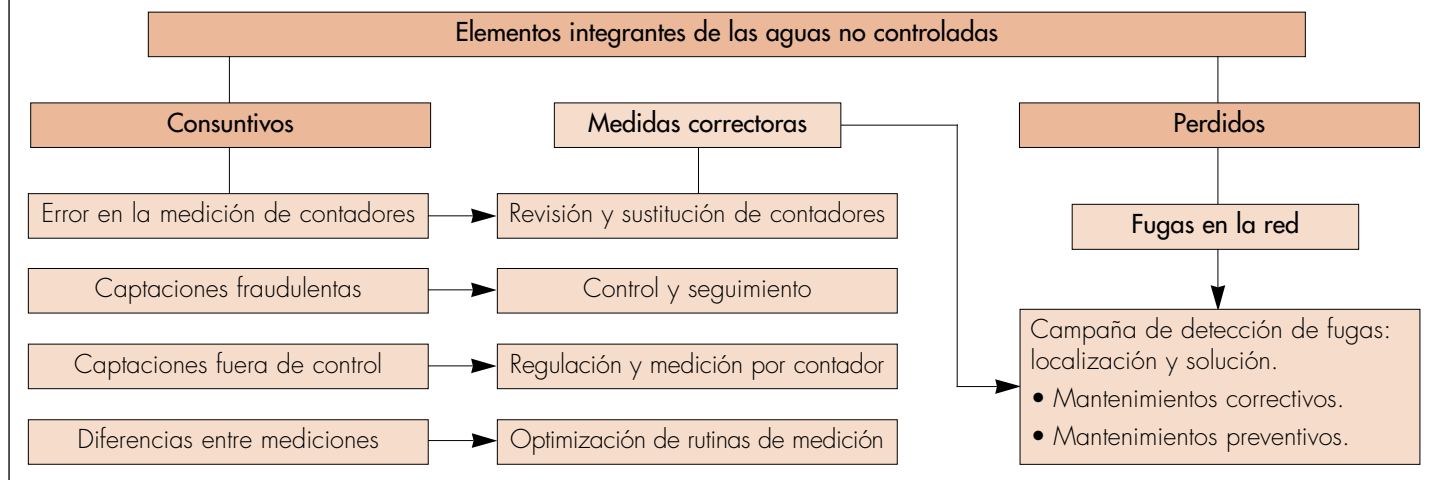
SITUACIÓN Y TENDENCIAS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS AGUAS NO CONTROLADAS EN LA CAPV EN UN HORIZONTE TEMPORAL DE 15-20 AÑOS

Territorio Histórico	Aguas no controladas situación actual		Aguas no controladas escenario 1		Aguas no controladas escenario 2	
	m³/año	%	m³/año	%	m³/año	%
Álava	15.078.368	35,90	21.242.440	37,54	12.099.894	24,66
Guipúzcoa	34.683.177	39,47	38.693.549	39,28	20.094.538	24,12
Vizcaya	53.910.364	39,84	59.753.122	40,23	30.362.341	24,36
CAPV	103.671.909	39,09	119.689.111	39,42	62.556.773	24,34

Fuente: Gobierno vasco, 2004.

Figura 13

Elementos integrantes de las aguas no controladas y aplicación de medidas correctoras



Fuente: Elaboración propia.

cias entre las mediciones, que en algunos casos pueden ser del 3%. Esta situación puede ser optimizada mejorando las rutinas temporales de medición.

- **Fugas en la red de distribución.** Es el único elemento que supone agua perdida y no consumida. La medida más eficaz parece ser la puesta en marcha de campañas de detección de fugas, su localización, control y arreglo. De la misma

manera que las medidas correctoras desempeñan un importante papel, el establecimiento de un programa de medidas preventivas que plantee la sustitución de determinados elementos de la infraestructura de la red de abastecimiento, puede ayudar a minimizar la existencia de fugas.



Marco económico referencial: costes del agua

El abastecimiento de agua potable es uno de los servicios principales en los entornos urbanos y, sin embargo, el coste para el usuario final es uno de los más bajos. Tradicionalmente las administraciones públicas han venido soportando los costes del agua, pero este modelo de financiación ha comenzado a entrar en crisis, por lo que se ha hecho necesario establecer políticas tarifarias que involucren más al usuario final. Las tarifas pueden llegar a desempeñar un papel decisivo en los programas de uso y consumo eficiente de agua. Como exponen Grisham y Fleming (1989), las tarifas pueden contribuir al ahorro de agua en los entornos urbanos si se tienen en cuenta una serie de condiciones: que reflejen el coste real, que estén relacionadas con los consumos, que los incrementos diferenciales sean grandes para que puedan inducir a ahorrar agua, y que los cambios de tarifas estén acompañados de programas de educación y concienciación ciudadana. La medida más apropiada para aprovechar y consumir mejor el agua es que ésta se cobre. Al cobrar los servicios de agua a los usuarios, el consumo se optimiza, debido a que se tiende a disminuir el volumen de agua consumido, evitando con ello el despilfarro

(Saavedra, 1991). Para establecer una política tarifaria eficaz es necesario definir los objetivos que se persiguen y correlacionar la variable de categorías de usuarios con el tipo de tarifa correspondiente a cada una de ellas. En la CAPV los organismos gestores disponen de diferentes tarifas correspondientes a otras tantas categorías de usuarios. En general las tarifas principales repercuten en los siguientes usos: doméstico, agua caliente, centros oficiales, industria y ayuntamiento.

La tarifa más alta por metro cúbico se aplica a la industria, mientras que la más barata recae en los ayuntamientos. Para el resto de las tarifas el coste del metro cúbico de agua es bastante similar, siendo ligeramente superior para los centros oficiales. La estructura tarifaria binaria incorpora una cuota fija y una parte variable, asociada esta última a la cuota del consumo realizado. Los organismos con competencia en la CAPV recuperarán parcialmente las inversiones realizadas en abastecimiento urbano a través del canon de regulación y la tarifa de utilización (Ministerio de Medio Ambiente, 2000). Por otro lado, la Directiva Marco del Agua señala, en su artículo 9, que **“Los Estados miembros tendrán en cuenta el principio de la**

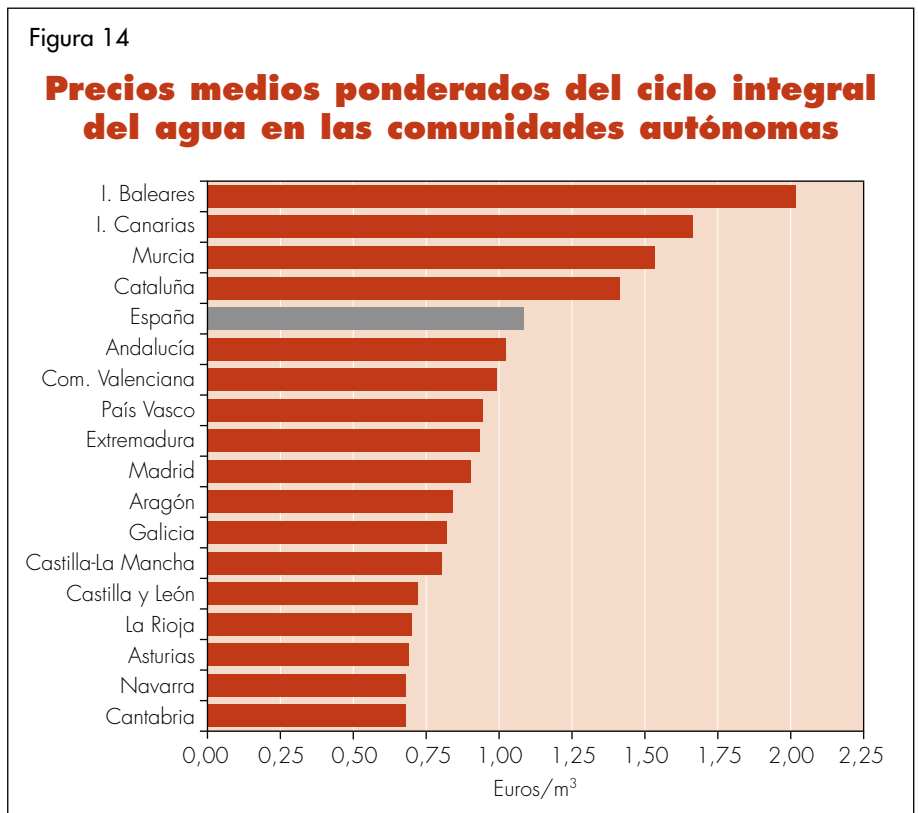
recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua, incluidos los costes medioambientales y los relativos a los recursos". Se establece por tanto que se tenga en cuenta el principio de la recuperación de los costes a los efectos de un uso eficiente del agua, contribuyendo de este modo a los objetivos ambientales de la Directiva. En ningún caso se plantea la recuperación íntegra de costes como objetivo ni siquiera a largo plazo, lo que resulta lógico, si se consideran los objetivos ambientales de la Directiva y la naturaleza no comercial del agua, puesta de manifiesto en su primera premisa.

Existe una relación directa entre el precio del agua y el rendimiento de la red de abastecimiento. En la medida en que el precio del agua es cero, el rendimiento de la red también tiende a cero. A medida que su precio aumenta, el rendimiento óptimo de la red se aproximará, de manera natural, a la unidad. (En países como Italia, Reino Unido o Israel, se establece incrementar el precio de venta del agua conforme lo hace el rendimiento de la red que la transporta). En definitiva, cuanto más fielmente repercutan los costes reales de gestión de un abastecimiento urbano en la tarifa final que el usuario paga por el servicio prestado, más probable será que el sistema de abastecimiento tienda a mejorar su gestión. Aplicando los criterios metodológicos para el cálculo de los indicadores de los distintos grupos de tarifas que muestra la tabla 19, pueden establecerse los precios medios globales del agua en la CAPV (AEAS, 2003). Se observa el peso relativo que tiene el consumo doméstico en el precio ponderado del grupo doméstico + industrial:

1. Precio medio ponderado doméstico:
15% (precio m³ para 7 m³) + 75% (precio m³ para 15 m³) + 10% (precio m³ para 25 m³).
2. Precio medio ponderado industrial:
[(precio m³ para 10 m³) + (precio m³ para 150 m³) + (precio m³ para 1.500 m³)] / 3.

3. Precio medio ponderado doméstico e industrial:
75% (precio medio ponderado doméstico) + 25% (precio medio ponderado industrial).

En la figura 14 se aprecia que el precio medio del ciclo integral (coste de los servicios de abastecimiento y saneamiento) en la CAPV (0,94 euros/m³) presenta un valor medio-alto si se compara con el resto de las comunidades autónomas españolas.



Fuente: AEAS, 2003.

Tabla 19

PRECIOS MEDIOS PONDERADOS DE LAS DISTINTAS TARIFAS EN LA CAPV

Territorio Histórico	Abastecimiento (euros/m ³)			Saneamiento (euros/m ³)			Ciclo integral (euros/m ³)		
	D	I	D + I	D	I	D + I	D	I	D + I
Álava	0,33	0,53	0,38	0,18	0,33	0,22	0,51	0,86	0,60
Guipúzcoa	0,38	0,42	0,39	0,32	0,36	0,33	0,70	0,78	0,72
Vizcaya	0,44	0,89	0,56	0,39	0,89	0,52	0,84	1,78	1,07
CAPV	0,41	0,77	0,50	0,35	0,72	0,44	0,76	1,49	0,94

D: doméstico; I: industrial; D + I: doméstico + industrial.

Fuente: AEAS, 2003.

Necesidad de nuevos enfoques: retos y oportunidades en el marco global de las políticas de gestión de la demanda

En los últimos años estamos asistiendo al nacimiento de nuevos enfoques y propuestas para que la gestión de los recursos hídricos esté presidida por el control y contención de la creciente demanda, en detrimento de una gestión basada en el incremento de los recursos mediante costosos proyectos de ingeniería hidráulica. Los entornos urbanos deben desarrollar políticas de gestión integrales tendentes a la conservación del recurso mediante la adopción de técnicas que primen el ahorro de agua y una mejor gestión. En definitiva, se debe gastar menos y gastar mejor. Para lograr —o por lo menos intentar conseguir— este reto, es preciso adoptar políticas encaminadas a reducir el consumo de agua sin disminuir, por otro lado, la calidad de vida de la comunidad abastecida. Debemos ir más allá de las respuestas coyunturales ante situaciones de emergencia, para avanzar en el desarrollo de una gestión más sostenible del recurso. La aplicación de soluciones técnicas, apoyadas por la concienciación ciudadana, va a contribuir a la implantación de una gestión integral de la demanda. En la tabla 20 (páginas 26-27) se recogen algunas soluciones técnicas para tender hacia un uso más eficiente del agua en los entornos urbanos.

Para poder afrontar una buena gestión del recurso con garantías de planificación sostenible, es necesario diagnosticar y cuantificar los recursos existentes, su disponibilidad, los niveles de demanda actual y previsible, los sistemas de abastecimiento, sus problemas y posibilidades de mejora. A partir de aquí, podrán definirse estrategias de actuación que tengan en cuenta los siguientes objetivos (véase la figura 15):

- Cuantificar los recursos existentes y modelizar las necesidades de demanda.
- Aumentar la garantía de suministro y la seguridad en las actuaciones.
- Disponer de redes de abastecimiento suficientes que garanticen el suministro a los ciudadanos.
- Reducir las pérdidas en las redes de distribución y conducción para optimizar los niveles de rendimiento en la red.

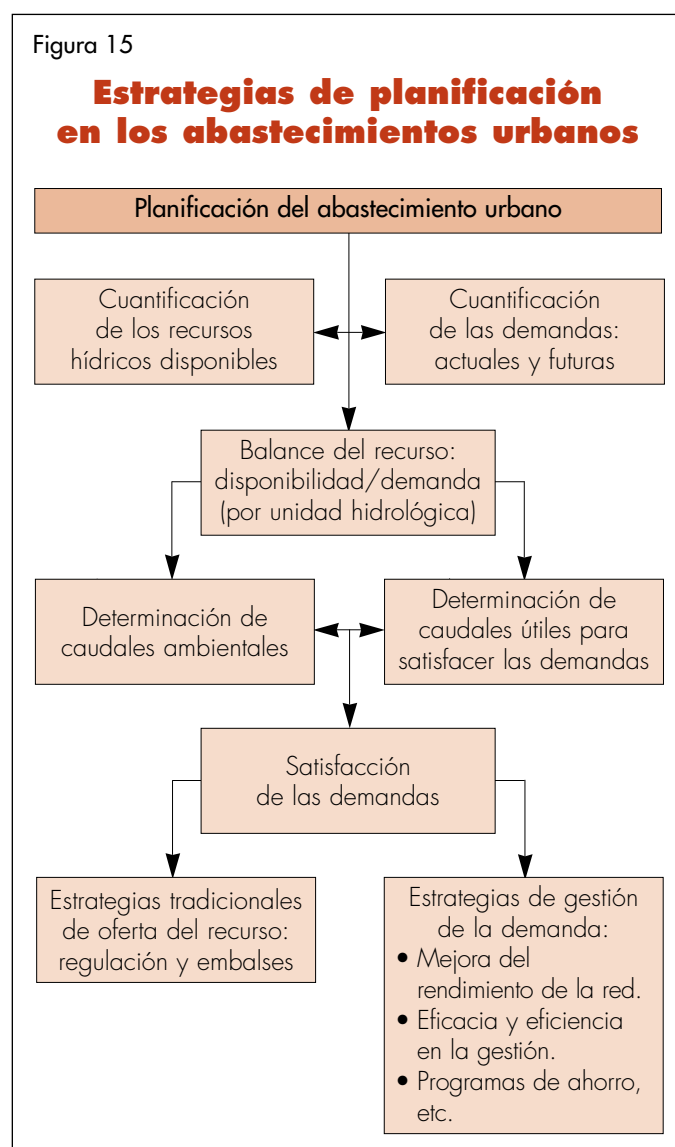
Satisfacción y ajustes de la demanda: cantidad y calidad

Los recursos de agua de elevada calidad disponibles a costes económica y ecológicamente razonables son limitados o están sometidos a fuertes presiones en la inmensa mayoría de los entornos urbanos. En consecuencia, los diferentes segmentos de la demanda urbana de agua deben gestionarse de modo ajustado a las calidades de los diferentes recursos disponibles.

En este sentido, parece razonable que los mejores recursos se destinen, de acuerdo con un principio general de ahorro y eficiencia, a los usos más exigentes, que son aquellos más directamente relacionados con el *agua de boca*. En el otro extremo, existen otros usos que admiten recursos de menor calidad sin disminución de su funcionalidad: riegos de parques y jardines, baldeos de calles, lavados de automóviles, usos industriales, etc.

Figura 15

Estrategias de planificación en los abastecimientos urbanos



Fuente: Elaboración propia.

Para la gestión de los recursos hídricos desde la perspectiva de la asignación de calidades a los distintos usos, es necesario examinar la cantidad, la calidad y la ubicación de las diferentes fuentes de recursos hidráulicos disponibles, así como la estructura sectorial del consumo de agua y las exigencias de calidad que se consideren mínimas para cada uso.⁸ De este modo se puede establecer una asignación inicial suficientemente aproximada de los recursos disponibles de agua de cada nivel de calidad a las necesidades de cada uso. Por otro lado, si tenemos en cuenta que las demandas podrían diferenciarse atendiendo a la calidad del agua necesaria para un determinado uso, podría resultar interesante disponer de redes de distribución diferentes; por ejemplo, una red de agua potable con su tratamiento para el abastecimiento de la población, y otra red capaz de suministrar agua *de peor calidad*, destinada a otros usos, como baldeo de calles, riego de parques y jardines, etc. Algunos autores (Sierra y Peñalver, 1989) recogen esta propuesta, que, desde luego, no es nueva. En la Roma imperial del siglo II ya existía el Aqua Alsietina, que distribuía el agua procedente del lago Martignano, destinada al riego y limpieza de calles.

En definitiva, la asignación de distintos tipos de calidades de agua a distintos usos puede ser una opción de gestión en los entornos urbanos que evite el despilfarro del agua de boca en usos menos exigentes, en términos de calidad. A corto y medio plazo supondrá también un ahorro económico, toda vez que el agua de boca es la que requiere tratamientos más complejos en los procesos de depuración.

Eficiencia en la distribución

La *eficiencia* de un sistema de abastecimiento podría definirse como la relación entre la demanda neta y la bruta (Balairón Pérez, 2002), es decir, entre el volumen necesario para atender un determinado uso y el realmente suministrado para satisfacerlo. Cuanto mayor sea el índice, menor será el volumen de agua desperdiciada. Por el contrario, unos valores bajos de eficiencia reflejarán situaciones de pérdidas, pero también posibilidades de establecer estrategias de ahorro para controlar el despilfarro. Quiere esto decir que aquellos sistemas con ratios de eficiencia menores son los que potencialmente tienen más posibilidades de mejorar la situación. Ahora bien, los sistemas con un grado de eficiencia alto deben establecer directrices y pautas de gestión cuyo objetivo sea mantener la situación, y asignar programas de actuación que tiendan a mejorarla. El valor de la eficiencia de los usos doméstico e industrial está entre 0,8 y 0,9, mientras que para el uso agrícola oscila entre 0,2 y 0,8 (Balairón Pérez, 2002).

En esta línea estratégica de control de la eficiencia también se incluyen todas las actividades del ciclo del agua urbana situadas entre la entrada en alta de los recursos disponibles y la puesta del agua a disposición de los consumidores para su utilización. El grado de eficiencia del sistema puede incrementarse si se llevan a cabo actuaciones como el desarrollo de redes de distribución adaptadas a las diferentes calidades de agua, el control, seguimiento y mantenimiento de las mismas,

y la universalización y gestión de los contadores para el control del consumo.⁹

Por lo que se refiere a los rendimientos, las redes de distribución de agua en algunos entornos urbanos del País Vasco, como Vitoria, alcanzan en la actualidad niveles aceptables en relación con el resto de España. No obstante, a tenor de las experiencias de algunas ciudades españolas y, sobre todo, de otros países, todavía existe un margen de mejora que es necesario agotar. En este terreno, la presente propuesta asume el objetivo de mejorar el rendimiento global de distribución a medio o largo plazo.

Respecto a la gestión de contadores para optimizar los rendimientos de facturación, interesa establecer criterios estrictos de control de consumos en cualquier punto de utilización del agua, incluso en aquellos en los que, en virtud de posibles acuerdos institucionales, se renuncie al cobro del agua consumida. Es importante, asimismo, establecer metas concretas en materia de desviación de contadores, fraudes de consumo y tomas incontroladas.

Políticas de ahorro y conservación del agua: planes y programas integrales de gestión y ahorro de agua

Las llamadas al ahorro voluntario de agua han sido hasta el momento actual, en el País Vasco lo mismo que en el resto de España, prácticamente la única medida adoptada por las instituciones para reducir la demanda en los ciclos de sequía o en otras situaciones más o menos coyunturales de escasez de agua. En la CAPV el período de indigencia pluviométrica de 1989-1990 sirvió para evidenciar la fragilidad y carencias de algunos sistemas de abastecimiento (Antigüedad, 1991). Esta situación de estrés pluviométrico animó a los responsables de algunos sistemas a pensar en la necesidad de nuevas obras de regulación (embalses) para evitar episodios similares. Una vez más, se antepusieron las estrategias de oferta a la gestión de la demanda.

En los últimos años ha cobrado protagonismo la implantación de programas estructurales de gestión de la demanda, cuyo objetivo es, por un lado, reducir de forma progresiva las demandas, y, por otro, mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, evitando su deterioro. Avalados por las experiencias de otros entornos urbanos de países como Estados Unidos (donde destaca la experiencia de California), en España estos programas de gestión se han implantado con éxito en ciudades como Alicante.¹⁰ En el País Vasco, la ciudad de Vitoria y el ges-

(Pasa a la página 27)

8. Se trata de un aspecto importante a la hora de asignar calidades de agua a los distintos usos. Habrá que estudiar si las características físico-químicas del recurso no inciden negativamente en los procesos a los que sean destinadas las aguas.

9. Es importante que los programas de lecturas de contadores sigan un protocolo establecido. Es decir, hay que procurar evitar las variaciones en los períodos de lectura, porque, en caso de haber variaciones, puede suceder que los porcentajes asignados al rendimiento de la red ofrezcan valores no reales. Esto es lo que ha ocurrido, por ejemplo, en el dato del rendimiento de la red de AMVISA durante 2002, cuyo valor (80,92%) es ligeramente inferior al de 2001 (85,23%).

10. La aplicación del Plan de Gestión de la Demanda de Agua para la ciudad de Alicante fue aprobada por el Ministerio de Medio Ambiente y pasó a ser el primer proyecto piloto de gran alcance llevado a cabo en un entorno urbano de España, en materia de ahorro y gestión del agua urbana. El Programa de Gestión Integrada de la Demanda en la ciudad de Alicante supuso un ahorro de 5.946.000 m³/año.

Tabla 20

TÉCNICAS Y APLICACIONES PARA REDUCIR LOS CONSUMOS DE AGUA EN LOS ENTORNOS URBANOS

Ámbito	Técnicas y medios	Aplicación	Ventajas	Inconvenientes	Nivel de reducción (%)
Ciudad	Concienciación ciudadana.	<ul style="list-style-type: none"> Programas y campañas de educación. 	<ul style="list-style-type: none"> Cambio de malos hábitos. Resultados a largo plazo. Solidaridad. 	<ul style="list-style-type: none"> Gran esfuerzo. Coordinación. 	5
	Modernización de la red de abastecimiento.	<ul style="list-style-type: none"> Sustitución de tramos en mal estado. 	<ul style="list-style-type: none"> Mayor control. Mejor optimización. 	<ul style="list-style-type: none"> Costes. Obras. 	20
	Detección y reparación de fugas.	<ul style="list-style-type: none"> Distritos pitométricos. 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción del agua no contabilizada. 	<ul style="list-style-type: none"> Posibilidad de que los costes sobrepasen los del agua ahorrada. 	9
	Medición.	<ul style="list-style-type: none"> Auditorías del agua. Sistemas de macro- y micromedición. 	<ul style="list-style-type: none"> Facilidad de implantación. Potenciación del ahorro. 	<ul style="list-style-type: none"> Elevado coste. Cambios en la estructura tarifaria. 	25
	Sistemas automatizados para el control en tiempo real de la red.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de Sistemas de Información Geográfica. 	<ul style="list-style-type: none"> Automatización de los procesos. Diagnóstico en tiempo real. 		15
	Tarifas incentivadoras de ahorro.	<ul style="list-style-type: none"> Cambio de la política tarifaria. 	<ul style="list-style-type: none"> Inducción al ahorro. 	<ul style="list-style-type: none"> Oposición de usuarios. Rediseño de la estructura. 	10
	Riego eficiente de jardines.	<ul style="list-style-type: none"> Implantación de especies autóctonas. Utilización de sistemas de riego de menor consumo. 	<ul style="list-style-type: none"> Ahorros significativos. Poco mantenimiento requerido por las plantas autóctonas. 	<ul style="list-style-type: none"> Poca aceptación del ciudadano. Poca disponibilidad de plantas autóctonas. Preferencia por plantas alóctonas. 	25*
	Reglamentación específica.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de articulado. 	<ul style="list-style-type: none"> Potenciación del ahorro. Reducción de aguas residuales. 	<ul style="list-style-type: none"> Oposición de empresas involucradas. 	5
Viviendas	Instalación de dispositivos de bajo consumo.	<ul style="list-style-type: none"> Instalación o sustitución. Válvulas reductoras de presión. 	<ul style="list-style-type: none"> Económico. Ahorro inmediato. 	<ul style="list-style-type: none"> Participación del usuario. 	10
	Restricciones.		<ul style="list-style-type: none"> Efectivo en épocas de sequía. 	<ul style="list-style-type: none"> Cooperación del usuario. 	15
	Riego eficiente de jardines privados.	<ul style="list-style-type: none"> Prácticas adecuadas de riego. Adecuación de especies autóctonas. 	<ul style="list-style-type: none"> Menor consumo. 	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de especies de menor consumo. 	25
	Detección de fugas intradomiciliarias.	<ul style="list-style-type: none"> Localización de puntos de fuga. 	<ul style="list-style-type: none"> Control de fugas en tuberías y sanitarios. Ahorro doméstico. 	<ul style="list-style-type: none"> Costes para el usuario. 	10

TÉCNICAS Y APLICACIONES PARA REDUCIR LOS CONSUMOS DE AGUA EN LOS ENTORNOS URBANOS (continuación)

Ámbito	Técnicas y medios	Aplicación	Ventajas	Inconvenientes	Nivel de reducción (%)
Industria	Recirculación.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del agua en los procesos iniciales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de enfriamiento. • Sistemas de lavado. • Proceso de transporte de materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inversiones tecnológicas. 	95
	Reutilización.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del efluente de un proceso en otro proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Purificación de aire. • Transporte de materiales. • Proceso de lavado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de determinar la calidad del agua en cada proceso e identificar qué efluentes podrían utilizarse. 	50
	Reducción del consumo.	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de procesos. • Modificación de equipos. • Establecimiento de incentivos al cambio de actitud de los usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro considerable a corto y medio plazo. • Cambio de mentalidad en el consumo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación de todo el personal. 	15

* Del uso residencial.

Fuente: Elaboración propia.

tor del abastecimiento urbano AMVISA han puesto en marcha en 2004 un Plan Integral de Ahorro de Agua para el municipio, con el que se pretende racionalizar los usos y consumos.

Frente a las estrategias de oferta, que han dominado la gestión del agua en los entornos urbanos, la gestión de la demanda se muestra como un instrumento de gestión eficaz, capaz de incentivar el ahorro de agua sin disminuir las cotas de bienestar en los consumos. Sin embargo, algunos documentos, como el propio Libro Blanco del Agua, consideran que la gestión de la demanda urbana no ofrece un potencial relevante de ahorro: **“Con carácter general, las técnicas de ahorro en los abastecimientos pueden ayudar a mitigar situaciones locales y tienen un valor, sobre todo, pedagógico y de concienciación, pero su resultado global no resulta muy relevante en el contexto nacional de utilización de los recursos hídricos”** (Ministerio de Medio Ambiente, 1998: 771).

En cualquier caso, los nuevos enfoques que ofrece la gestión de la demanda en el ámbito de los abastecimientos urbanos emanan de los principios que gobiernan el pensamiento de la nueva cultura del agua. Un pensamiento que considera el agua más allá de su condición de factor económico productivo, para ensalzar su valor ecosocial y patrimonial.

Los Planes Integrales de Gestión de la Demanda de Agua (PIGDA), también conocidos como Planes Integrales de Ahorro de Agua (PIAA), nacen con el propósito de instaurar otros instrumentos de gestión del agua en los entornos urbanos. Estos planes incorporan un conjunto coordinado de actuaciones tendentes a reducir la demanda de agua y a mejorar la eficiencia en el uso de los recursos hídricos dis-

ponibles en el ámbito objeto de estudio. Su estructura gira en torno a programas sectoriales y subprogramas agrupados en cinco bloques (Estevan y Ballesteros, 1997):

- Los *programas de infraestructura* son aquellos que persiguen la puesta a punto del sistema básico de distribución para reducir las pérdidas en las redes y para posibilitar el control del consumo de agua que realizan los diversos grupos de usuarios.
- Los *programas de ahorro* pretenden reducir el consumo de agua sin que medien intervenciones técnicas sobre los sistemas de suministro o sobre los equipos o dispositivos de consumo. Básicamente, son de dos tipos: los que intentan estimular el ahorro voluntario de agua reforzando la concienciación ciudadana, y los que actúan sobre los precios del agua para disuadir de que se despilfarre.
- Los *programas de eficiencia* son los que persiguen una reducción del consumo de agua potable mediante la introducción de modificaciones técnicas en los equipos y dispositivos de consumo. Pueden ser muy variados, según los sectores consumidores en los que se actúa, pero pueden agruparse en tres grandes segmentos: programas domésticos, programas de jardinería y programas de tipo comercial/industrial.
- Los *programas de sustitución* son aquellos en los que se fomenta la sustitución de la utilización de agua potable de la red general por aguas de otras procedencias, actualmente no utilizadas. Se pueden clasificar en dos grandes grupos: por un lado, la reutilización de aguas depuradas,

y, por otro, la utilización de fuentes alternativas de agua no susceptible de distribución a través de la red general de aguas potables (aguas salobres, acuíferos locales con aguas no potables, aguas pluviales, etc.).

- Los *programas de gestión* incluyen una amplia gama de programas instrumentales, esto es, de instrumentos de ges-

ción bien sea al servicio de otros programas sectoriales o del conjunto del programa de conservación.



Conclusiones

Es una realidad que el consumo de agua está ligado a la propia expansión del espacio urbano, al modelo de desarrollo urbanístico, al incremento de la calidad de vida, y a la eficacia y eficiencia en la gestión y uso del recurso. El modelo de gestión del agua en nuestros entornos urbanos, hasta ahora basado en estrategias de oferta, debe ir decantándose progresivamente por políticas fundamentadas en la gestión de la demanda, para conseguir que nuestras ciudades sean más eficientes, desde el punto de vista de la gestión del recurso. Determinados usos *viciados* del agua que llevan al despilfarro pueden cambiar en la medida en que lo haga la gestión. En algunos casos, la aplicación de políticas tarifarias más acordes con la realidad puede motivar un giro en la demanda de agua para algunas actividades. Por ejemplo, algunas industrias aprovechan los precios excesivamente bajos del agua para usarla de modo inadecuado. Es el caso de las bodegas en la Rioja Alavesa, que parece que tienden a utilizar el agua potable como refrigerante del vino, en lugar de hacerlo con los refrigeradores (energía eléctrica), lo que podría explicar que los mayores consumidores de agua en la comarca de la Rioja Alavesa sean precisamente las bodegas. El administrar bien la gestión del agua en este importantísimo sector (no olvidemos que en los últimos años ha generado grandes beneficios) podría ayudar a solucionar buena parte de los problemas de escasez de agua en la comarca. Hay que cambiar las tarifas del agua para los grandes consumidores con el objeto de que les sea más barato poner en marcha las refrigeradoras eléctricas.

En Álava, y más en concreto, en Vitoria, las demandas probablemente irán aumentando en los próximos años debido al crecimiento de la población y al modelo de desarrollo urbano proyectado en el Plan General de Ordenación Urbana (nuevas zonas residenciales con preponderancia de las viviendas unifamiliares y adosadas con jardines). En el resto de la provincia alavesa, a tenor de los Planes Territoriales Parciales y el crecimiento con segundas residencias fijas o temporales de muchos municipios, las demandas también aumentarán en los próximos años.

En el caso de Guipúzcoa y Vizcaya, es probable que los consumos se mantengan o disminuyan en los próximos años debido al declive poblacional e industrial. No obstante, las previsiones del Plan de Infraestructuras del Consorcio de Aguas Bilbao-Bizkaia para la actualidad superan en un 40% las demandas reales, lo que hace necesario revisarlas en profundidad para su ajuste.

Desde una perspectiva territorial, una realidad constatada en la CAPV es la expansión del cinturón periurbano de

muchos núcleos de población. En los últimos años estamos asistiendo a un crecimiento *desbocado* de estos ámbitos, que en poco tiempo han duplicado su población. Este comportamiento ha generado un modelo de crecimiento insostenible, al crecer por encima de sus posibilidades. Frente a este escenario de desgobierno, es preciso apostar por una planificación hidrológica en consonancia con el modelo de ordenación territorial. En la aplicación ordenada de este binomio está la clave del desarrollo sostenible. Algunos modelos de desarrollo urbano aplicados en los últimos años han supuesto el agotamiento de los recursos hídricos locales. Para rentabilizar las redes de abastecimiento y saneamiento urbanas hay que tender hacia modelos de crecimiento compacto y homogéneo. Por el contrario, la proliferación de asentamientos urbanísticos aislados y discontinuos en el territorio de la CAPV, y muy especialmente en la provincia de Álava, está contribuyendo a agravar los problemas relacionados con el agua: necesidad de nuevas redes de abastecimiento y saneamiento, agotamiento de los recursos existentes y búsqueda de nuevos recursos, aumento de los consumos, etc.

Es preciso cambiar la anquilosada filosofía de gestión basada en estrategias de oferta y que sólo se ha preocupado de poner el agua al servicio de los intereses productivos, olvidando los valores patrimoniales, metafísicos, ecológicos, escénicos, lúdicos y emotivos del más preciado de los recursos naturales. Estamos obligados a establecer un equilibrio, sin imposiciones, en los usos actuales y futuros del agua tomando en consideración perentoria las necesidades en términos de cantidad y calidad de los ecosistemas fluviales de agua dulce. La demanda no puede seguir siendo el factor condicionante de la planificación. De lo contrario, agotaremos el modelo de gestión entrando en una espiral de insostenibilidad.

Un cambio en los modelos de gestión vigentes en los sistemas de abastecimiento urbano de la CAPV podría contribuir a reducir el porcentaje de aguas no registradas. Teniendo en cuenta que el volumen de aguas no registradas en el País Vasco es relativamente importante, parece conveniente enfocarlo los esfuerzos de la gestión hacia el control y progresiva reducción de los volúmenes de incontrolados, poniendo especial atención en disminuir las pérdidas en la red de abastecimiento. Así se podrían lograr ahorros significativos de agua en algunos ámbitos territoriales como el Área Metropolitana del Gran Bilbao, donde una mejora del 20% en el rendimiento de la red repercutiría en ahorros significativos de agua con los que cubrir, en algunos casos, las estimaciones de demanda previstas.

El reto de la gestión del agua en los entornos urbanos pasa por dar cumplimiento a un doble objetivo. En primer lugar, establecer directrices de gestión basadas en las estrategias que nos brinda la *gestión de la demanda*, y, en segundo lugar, ser capaces de trasladar a la sociedad la bondad de las mismas. Probablemente este último objetivo sea el más difícil, pero a la vez el más emblemático para conseguir un cambio

de estética, un cambio de cultura, una *nueva cultura del agua*. No olvidemos que el mejor incentivo para ahorrar agua es conocerla y valorarla.



Bibliografía

- AEAS (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ABASTECIMIENTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO) (2003): *Encuesta de tarifas, 2002*.
- ANTIGÜEDAD, I. (1991): "Debate social en el País Vasco como consecuencia de la situación de sequía en 1989", *Revista de la Real Academia de Ciencias*, LXXXV, 491-498.
- ARREGUÍN, F., y R.M. BUENFIL (1990): *68 recomendaciones para ahorrar agua en domicilios, riego e industrias*, Cuernavaca (México), Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- ARROJO, P. (1997): "España y California. El contraste de dos modelos de planificación y gestión hidrológica", en P. ARROJO y J.M. NAREDO: *La gestión del agua en España y California*, Bilbao, Bakeaz.
- BALAIRÓN PÉREZ, L.J. (2002): *Gestión de recursos hídricos*, Barcelona, Ediciones UPC.
- BENET, J.M., y J. FERRER (1992): *Abastecimiento y distribución de aguas*, Valencia, Universidad Politécnica de Valencia.
- DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES Y OBRAS PÚBLICAS DEL GOBIERNO VASCO (2001): *Mapa hidrológico de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, Vitoria-Gasteiz, Servicio Central de Publicaciones del Gobierno vasco.
- ESTEVEAN, A., y G. BALLESTEROS (1997): *Diseño de programas integrados de gestión de la demanda de agua. Documento de síntesis*, Madrid, Ministerio de Medio Ambiente, Secretaría de Estado de Aguas y Costas, Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas.
- FUNDACIÓN ECOLOGÍA Y DESARROLLO (1999): *Eficiencia del agua en las ciudades*, Zaragoza.
- GOBIERNO VASCO (2004): *Caracterización y cuantificación de las demandas de agua en la CAPV y estudio de prospectivas*, Vitoria-Gasteiz, Servicio Central de Publicaciones del Gobierno vasco.
- GRISHAM, A., y W. FLEMING (1989): "Long Term Options for Municipal Water Conservation", *Journal of the American Water Works Association*, 81 (3), 34-42.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1998): *Libro Blanco del Agua en España*, Madrid, Ministerio de Medio Ambiente.
- (2000): *Marco estratégico del abastecimiento del agua en España. Documento de síntesis*, Madrid, Ministerio de Medio Ambiente.
- NAREDO, J.M. (1997): *La economía del agua en España*, Madrid, Fundación Argentaria/Visor Distribuciones.
- PEÑAS SÁNCHEZ, V. (2001): "Disponibilidad, uso y gestión del agua en un entorno urbano. El caso de Vitoria-Gasteiz", *Revista de Gestión Ambiental*, abril, 13-23.
- (2004): *El Plan Hidrológico Nacional y sus implicaciones en el País Vasco*, Bilbao, Bakeaz.
- PÉREZ DÍAZ, V., J. MEZO y B. ÁLVAREZ MIRANDA (1995): *Política y economía del agua en España*, Madrid, Círculo de Empresarios.
- POSTEL, S. (1993): *El último oasis. Cómo afrontar la escasez de agua*, Arganda del Rey (Madrid), Ediciones Apóstrofe.
- SAAVEDRA, J.C. (1991): "Medición del agua en las ciudades mexicanas. Un esfuerzo institucional", en *Memorias del Seminario Internacional sobre Uso Eficiente del Agua*, México, D.F.
- SIERRA, J., y L. PEÑALVER (1989): *La reutilización de las aguas residuales. Acondicionamiento y uso*, Madrid, CEDEX.
- WALKER, W., S. RICHARDSON y K. SEVEBECK (1991): "Un enfoque comprensivo de la conservación del agua", en *Memorias del Seminario Internacional sobre Uso Eficiente del Agua*, México, D.F.
- WINPENNY, J. (1994): *Managing Water as an Economic Resource*, Londres, Routledge.



PORCENTAJE DE AGUAS NO CONTROLADAS EN LOS ÁMBITOS MUNICIPALES DE LA CAPV

Municipios de Álava	Población 2001 fija (hab.)	Consumo en alta (m ³ /año)	Consumo en baja (m ³ /año)	Aguas no controladas (%)	Municipio	105	12.821	7.826	38,96
Alegria Dulantzi	1.530	235.822	186.261	21,02	Alzaga	337	56.894	26.881	52,75
Anurrio	9.607	1.362.924	772.455	43,32	Ametzola	954	144.445	78.877	45,39
Aramio	1.439	197.036	135.075	31,45	Andain	14.012	2.490.500	1.063.833	57,28
Armiñon	265	85.945	39.263	54,32	Anoeta	1.801	254.816	201.393	54,73
Araraz/Maszu	725	187.527	96.665	48,45	Antzuola	1.849	201.124	137.877	31,45
Arzuzua-Ubarandua	721	137.883	76.595	44,45	Arama	1.60	32.037	22.169	30,80
Asparrena	1.580	1.125.740	539.986	65,34	Arexabaleta	6.255	585.909	442.362	24,50
Ayala	2.085	540.245	288.405	52,03	Airasate	24.101	2.307.060	1.907.939	17,30
Baños de Ebro	336	68.413	25.141	46,62	Astasu	1.204	260.879	123.257	52,75
Barandua	640	149.682	77.298	63,25	Astigarroga	3655	632.150	354.004	44,00
Barantevilla	507	189.909	83.682	48,36	Alaun	1.545	235.143	106.755	54,60
Bernedo	543	164.675	74.585	55,94	Azkoitia	10.241	941.827	781.716	17,00
Campezo	1.071	233.582	107.703	54,71	Azpeltia	13.676	1.339.794	1.042.359	22,20
Ciurango	372	253.374	102.748	53,89	Baillarain	100	25.917	12.245	52,75
Elburgo	418	85.786	58.820	10,68	Beasain	12.367	1.254.181	997.074	20,50
Elciego	930	168.894	131.414	22,19	Beizama	107	24.338	17.329	28,80
Elvillar	367	90.256	29.792	66,99	Belautza	302	95.732	45.231	52,75
Iruña de Oca	2.700	352.022	327.243	7,04	Berdástegui	992	177.391	60.661	65,80
Iruiz-Gauna	440	71.799	37.743	47,43	Bergara	2.147.787	2.147.787	1.365.992	36,40
Labastida	1.758	421.723	178.990	57,56	Berrabi	570	53.273	38.268	28,17
Logroñ	197	145.159	22.887	84,23	Bidegoian	429	94.893	49.717	47,61
Laguardia	1.401	651.164	227.037	65,13	Billabona	5.694	787.618	372.126	52,75
Lanuego	759	88.064	58.372	33,72	Deba	5.152	690.476	478.500	30,70
Lantarón	1.113	513.015	237.435	53,72	Eibar	28.865	4.242.076	1.798.640	57,60
Lapuebla de Labarca	852	165.377	85.417	48,35	Elduain	207	25.071	18.032	28,07
Legutiano	1.359	1.020.264	566.764	44,45	Elgeta	954	153.532	104.709	31,80
Leza	198	87.145	18.429	78,85	Egoibar	10.482	1.308.935	759.183	42,00
Iladio	18.990	2.509.424	1.250.058	50,19	Erezi	562	99.201	70.631	28,80
Moreda de Álava	261	48.891	24.293	50,31	Eskoriatza	3.875	869.953	331.191	61,93
Navaridas	223	48.449	20.793	57,08	Ezkio-Itasso	537	187.033	87.344	53,30
Okondo	858	214.375	74.665	65,17	Gabiñia	424	71.774	47.854	33,33
Oyón	2.464	502.560	296.350	41,03	Gaintza	137	28.651	14.669	48,80
Peñacerrada	490	245.138	48.123	80,37	Gaztelu	185	31.574	14.918	52,75
Ribera Alta	522	266.131	60.735	77,18	Getaria	2.459	314.325	268.119	14,70
Ribera Baja	867	254.571	121.002	52,47	Hernani	18.429	1.657.434	1.342.522	19,00
Salinas de Añana	4.006	795.162	381.417	52,03	Hermiñe	283	40.649	19.205	52,75
Salvaterra	351	98.227	39.132	60,16	Hondarribia	15.401	1.820.521	1.055.902	42,00
Samaniego	709	328.395	157.522	52,03	Ibarra	4.270	302.022	250.193	17,16
San Millán	877	205.714	117.596	42,84	Idiazabal	2.018	593.698	378.779	36,20
Urkabustaiz	1.095	369.537	136.019	63,19	Ikazteguieta	370	71.001	33.546	52,75
Valdegovia	1.095	369.537	136.019	63,19	Iruñ	56.434	7.113.897	4.126.060	42,00
Valle de Arana	384	181.372	42.432	76,61	Iruña	775	494.589	233.678	52,75
Villabona de Álava	383	84.612	34.486	42,84	Itsasondo	583	56.894	43.297	23,90
Vitoria	223.477	25.664.210	18.923.722	26,26	Larraul	145	30.057	16.496	45,12
Yécora	205	34.746	17.013	51,04	Lasarte-Oria	17.495	1.509.628	1.094.480	27,50
Zaldibando	139	34.069	16.342	52,03	Lazkao	5.010	681.712	459.474	32,60
Zambraña	1.517	151.817	62.273	58,98	Leaburu	371	57.108	26.982	52,75
Zegaita	1.284	228.021	138.263	39,36	Legazpi	8.805	1.071.542	640.782	40,20
Zuia	1.906	479.455	260.108	45,75	Legorreta	1.350	159.232	117.513	26,20
Total Álava	295.903	42.006.142	26.927.774	35,90	Leiziz-Gatzaga	5.868	1.039.287	534.194	48,60
Municipios de Guipúzcoa					Lizartza	582	78.711	37.188	52,75
Abalziketa	258	48.774	23.044	47,25	Mendara	1.508	191.906	124.931	34,90
Aduna	329	127.927	60.442	47,25	Mutiloa	158	28.700	11.107	61,30
Aia	1.551	366.212	261.476	28,60	Mutriku	4.872	524.504	335.158	36,10
Aizarnazabal	533	93.195	66.355	28,80	Oartzun	9.401	1.685.707	866.453	48,60
Albiztur	275	54.211	25.613	47,25	Olaberria	937	200.055	139.839	30,10
Alegria	1.598	274.748	129.810	47,25	Ohari	10.626	1.268.846	865.734	31,77
Alkiza	280	63.091	29.808	47,25	Ordizia	9.141	1.310.729	633.082	51,70
					Orendain	140	27.868	17.223	38,20
					Orexa	72	10.795	5.886	45,47
					Orio	4.379	517.131	304.590	41,10

Municipios de Vizcaya	Población 2001 fija (hab.)	Consumo en alta (m ³ /año)	Consumo en baja (m ³ /año)	Aguas no controladas (%)	Gamiz-Fica	1.227	123.685	106.203	14.13
Ormaiztegui	1.173	335.869	146.439	56,40	Gamiz-Fica	1.227	123.685	106.203	14.13
Pasaia	16.516	2.452.168	1.103.475	55,00	Garay	252	36.316	20.390	43,85
Rentería	38.061	5.165.976	2.655.312	48,60	Gatika	1.295	228.389	103.994	54,47
San Sebastián	184.877	22.359.273	14.645.324	34,50	Gautegiz de Artea	843	149.941	47.044	68,62
Segura	1.237	128.544	85.353	33,60	Gernika-Lumo	15.264	1.532.878	1.032.032	32,67
Soraluze	4.181	462.986	297.237	35,80	Geiko	83.205	10.125.052	5.358.618	47,08
Tolosa	18.143	2.597.011	1.221.493	52,97	Gordexola	1.461	196.034	119.402	39,09
Urduliz	5.603	1.416.091	917.627	35,20	Gorliz	4.486	716.511	287.635	59,86
Urreku	6.432	523.312	433.826	17,10	Güeñes	5.655	689.886	420.204	39,09
Usurbil	5.405	1.057.470	528.735	50,00	Guizabunaga	138	41.901	24.303	42,00
Zaldibia	1.510	275.533	168.183	38,96	Ibarangelu	542	88.675	43.754	50,66
Zarauz	20.940	2.271.761	1.460.742	35,70	Igorre	3.907	563.235	327.842	41,79
Zegama	1.296	158.405	91.083	42,50	Ispaster	539	72.461	42.028	42,00
Zerain	247	29.805	20.774	30,30	Iurreta	4.144	692.891	366.827	47,06
Zestoa	3.618	689.765	349.021	49,40	Izuriza	266	147.386	33.399	77,34
Zizukil	2.956	502.939	237.623	52,75	Kortezubi	363	87.632	26.025	70,30
Zumaya	8.422	895.113	670.440	25,10	Lanestosa	288	30.113	21.728	27,84
Zumarra	10.240	773.272	655.735	15,20	Larrabetzu	1.527	254.513	149.424	41,29
Total Guipúzcoa	684.684	87.867.805	53.184.628	39,47	Laukiz	995	193.420	64.060	66,88
Municipios de Vizcaya					Leioa	28.879	3.434.777	1.971.748	42,59
Abadiño	6.843	905.330	508.300	43,85	Lekelio	7.343	921.479	534.458	42,00
Abanto	8.783	1.421.686	818.307	42,44	Lemoa	2.599	473.448	235.964	50,16
Alangiz	434	75.460	44.134	41,51	Lemoiz	886	80.351	62.973	21,63
Alonsotegi	2.672	328.396	204.645	37,68	Lezama	2.130	261.713	167.830	35,87
Amorebieta-Echano	16.182	2.496.496	1.401.663	43,85	Lolu	2.010	744.424	397.225	46,64
Amorolo	364	58.249	33.784	42,00	Mallabia	1.205	328.736	162.067	50,70
Arakaldo	79	19.536	10.021	48,71	Marina	453	44.253	32.133	27,39
Aranzazu	280	28.680	20.668	27,94	Markina-Xemein	4.708	605.475	363.285	40,00
Arcentales	655	122.913	64.390	47,61	Maruri	683	111.438	50.742	54,47
Areaza	1.055	148.175	61.070	58,78	Mendata	339	48.922	22.741	53,52
Arankuladiaga	713	139.536	86.954	37,68	Mendexa	355	38.648	28.224	26,97
Aratu	368	42.805	25.035	41,51	Meñaka	515	74.501	33.923	54,47
Arrieta	521	91.928	41.858	54,47	Morga	400	72.785	33.142	54,47
Arrigorriaga	10.650	1.194.967	771.792	35,41	Mundaka	1.853	225.300	147.313	34,61
Atea	642	79.145	40.024	49,43	Mungia	13.807	1.866.504	1.066.037	43,73
Axondo	1.427	236.257	132.647	43,85	Munibar-Abatzegi				
Aulesti	617	71.196	41.293	42,00	Gerrikaitz	413	45.464	26.369	42,00
Bakio	1.727	767.057	196.026	74,44	Murueta	259	45.815	25.188	45,02
Balmaseda	6.869	735.279	460.034	39,09	Muskiz	6.258	808.590	423.592	47,61
Barakaldo	95.626	14.228.546	8.866.731	37,68	Muxika	1.320	314.416	109.126	65,29
Barrika	1.266	189.453	73.785	61,05	Nabarniz	221	38.696	22.632	41,51
Basauri	44.939	3.857.036	3.048.615	20,96	Ondarroa	9.732	1.087.322	652.393	40,00
Bedia	967	155.023	105.607	31,88	Orduña	3.880	402.566	269.285	33,11
Berango	4.991	669.130	331.369	50,48	Orozko	2.096	327.414	167.943	48,71
Bermeo	16.938	1.836.903	1.164.250	36,62	Oñuella	8.778	964.754	601.668	37,64
Berriatua	987	206.521	123.913	40,00	Otxandio	1.017	169.261	94.026	44,45
Bilbao	356.196	38.981.285	24.291.769	37,68	Plentzia	3.643	744.668	226.199	69,62
Busturia	1.740	337.781	110.116	67,40	Portugalete	51.601	4.841.729	3.126.109	35,43
Busturua	2.887	645.360	465.668	25,22	Sestao	46.984	4.373.929	2.897.505	33,76
Carranza	4.789	579.457	395.914	45,57	Santurtzi	31.507	3.267.211	2.036.011	37,68
Deio	1.065	138.753	75.523	47,15	Sestao	3.931	748.430	353.942	52,71
Dima	25.003	2.939.147	1.553.389	42,00	Sopelana	10.449	1.375.015	686.674	50,06
Durango	794	96.288	55.847	59,44	Sopuerta	2.253	302.667	158.556	47,61
Elantxobe	443	64.084	25.992	59,44	Sukarrieta	325	37.882	22.156	41,51
Elorrio	7.157	805.623	537.606	33,27	Trapagan	12.652	2.309.581	1.108.520	52,00
Erandio	22.346	2.587.817	1.652.084	36,16	Tucios	636	67.845	44.252	34,77
Ereño	254	28.955	16.935	41,51	Ubidea	162	34.941	12.077	65,44
Ernuva	16.645	2.005.935	988.926	50,70	Ugao-Miraballes	4.060	446.272	273.221	38,78
Erigoliti	485	79.170	36.049	54,47	Urduliz	3.142	410.550	226.201	44,90
Etxebarri, ant. S.E.	6.759	658.937	521.273	20,89	Zaldibar	2.877	258.368	210.872	18,38
Etxebarria	798	177.965	106.779	40,00	Zalla	7.660	1.213.888	520.583	57,11
Foua	987	116.505	60.804	47,81	Zarautzu	3.002	1.054.509	655.037	37,88
Fuiz	347	49.479	22.530	54,47	Zaratamo	1.692	376.150	146.695	61,00
Galdakao	29.484	2.144.967	2.094.896	2,33	Zeanuri	1.165	128.776	89.302	30,65
Galdames	799	193.205	101.213	47,61	Zeberio	904	107.837	58.696	45,57
					Zierbena	1.187	371.195	130.871	64,74
					Total Vizcaya	1.128.253	135.323.081	81.412.717	39,84

Fuente: Gobierno vasco, 2004.

Victor Peñas Sánchez, *Uso y gestión del agua en los entornos urbanos del País Vasco*

NUEVA CULTURA DEL AGUA. Serie informes, nº 10, 2004.

© Víctor Peñas Sánchez, 2004; © Bakeaz, 2004.

La edición de este informe ha sido posible gracias a la financiación del Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del **Gobierno Vasco**.

Las opiniones expresadas en estos trabajos no coinciden necesariamente con las de Bakeaz.

NUEVA CULTURA DEL AGUA. Serie informes es una publicación monográfica, no periódica, que analiza las consecuencias sociales, económicas y ambientales de algunas grandes obras hidráulicas que afectan a muchas comarcas, pueblos y personas en todo el territorio español, o problemas relativos a las políticas de gestión del agua. Estos informes están elaborados por técnicos, científicos y expertos de la hidrología, la economía, la ecología, el derecho y la educación ambiental. Participe del esfuerzo por avanzar hacia una nueva cultura del agua de la Coordinadora de Afectados por Grandes Embalses y Trasvases (COAGRET) y de la Fundación Nueva Cultura del Agua, esta colección intenta generar opinión en el necesario cambio radical de la política hidráulica española.

Dirección científica: Francisco Javier Martínez Gil y Narcís Prat • **Coordinación técnica:** José Javier Gracia • **Títulos publicados:** 1. José Javier Gracia y Javier Fernández Comuñas, *Realidades en torno al embalse de Biscarrués-Mallos de Riglos*; 2. Pedro Arrojo, José Javier Gracia y Fco. Javier Martínez Gil, *Embalse de Santaliestra: un impacto social y ambiental para Aragón*; 3. Pedro Arrojo, José Javier Gracia, Fco. Javier Martínez Gil y Carmen Rubio, *El bombeo del Matarraña en Beceite: de la ineficiencia al autoritarismo hidrológico*; 4. Francisco Heras, *¿Más agua para Madrid? Datos y reflexiones para un debate necesario*; 5. Leandro del Moral (coord.), *El sistema de abastecimiento de agua de Sevilla: análisis de situación y alternativas al embalse de Melonares*; 6. José Javier Gracia, José María Santos, Joaquín Guerrero, Pedro Arrojo y Fco. Javier Martínez Gil, *Embalse de Jánovas: la lucha por la dignidad a los pies de Ordesa*; 7. Pedro Arrojo, José Javier Gracia, Fco. Javier Martínez Gil, José Manuel Nicolau y Miguel Solana, *Recrecimiento de Yesa: el abastecimiento a Zaragoza como excusa para los trasvases*; 8. Pedro Arrojo y José Javier Gracia, *Los trasvases del Ebro a debate*; 9. Óscar García, José Javier Gracia y Fco. Javier Martínez Gil, *El conflicto de la presa de Castrovido: la defensa de uno de los últimos ríos vivos burgaleses*; 10. Víctor Peñas Sánchez, *Uso y gestión del agua en los entornos urbanos del País Vasco* • **Maquetación:** Mercedes Esteban Meriel • **Impresión:** Grafilur • **ISSN:** 1139-157X • **Depósito legal:** BI-1017-97.

Adquisición de ejemplares sueltos: estos informes, y otras publicaciones de Bakeaz, se pueden solicitar contra reembolso (4,00 euros de gastos de envío) a la dirección abajo reseñada. Su PVP es de 3,01 euros/ej.



Bakeaz es una organización no gubernamental fundada en 1992 y dedicada a la investigación. Creada por personas vinculadas a la universidad y al ámbito del pacifismo, los derechos humanos y el medio ambiente, intenta proporcionar criterios para la reflexión y la acción cívica sobre cuestiones relativas a la militarización de las relaciones internacionales, las políticas de seguridad, la producción y el comercio de armas, la relación teórica entre economía y ecología, las políticas hidrológicas y de gestión del agua, los procesos de Agenda 21 Local, las políticas de cooperación o la educación para la paz y los derechos humanos. Para el desarrollo de su actividad cuenta con una biblioteca especializada; realiza estudios e investigaciones con el concurso de una amplia red de expertos; publica en diversas colecciones de libros y boletines teóricos sus propias investigaciones o las de organizaciones internacionales como el Worldwatch Institute, ICLEI o UNESCO; organiza cursos, seminarios y ciclos de conferencias; asesora a organizaciones, instituciones y medios de comunicación; publica artículos en prensa y revistas teóricas; y participa en seminarios y congresos.

Bakeaz • Santa María, 1-1º • 48005 Bilbao • Tel.: 94 4790070 • Fax: 94 4790071 • Correo electrónico: bakeaz@bakeaz.org • <http://www.bakeaz.org>

