

## **«Recursos hidráulicos y demanda de agua en la Comunidad Autónoma del País Vasco»**

*En el presente artículo se describe la capacidad de abastecimiento hidráulico con que cuentan las distintas zonas de la C.A.P.V., indicando el sistema de suministro de las poblaciones. En lo que respecta a la demanda de agua, se trata de cuantificar ésta para las principales poblaciones, señalándose la necesidad de ampliar los recursos hidráulicos de algunas zonas de la Comunidad conforme a las previsiones de evolución de la demanda de agua en el futuro. Estas previsiones tienen en cuenta tanto el aumento demográfico como el aumento unitario de la demanda. También se tienen en cuenta las cuantiosas pérdidas que se producen en el actual sistema de abastecimiento, estableciéndose las previsiones de demanda, tanto en el caso de que persistan las actuales pérdidas, como en el caso de que se reduzcan las mismas.*

**EHKako eskualde desberdinek urez hornitzeko duten ahalmena ematen da aditzera artikulu honetan, herrien hornidura-sistema zein den deskribatuz. Ur-  
eskariari dagokionez, berriz, hau hirigune handienetan zenbaterainokoa den neurtu nahi litzateke, gero Komunitateko zonalde batzuetan biharko egunean izango duten ur-  
eskariaren eboluzio aurrikusgarriaren arabera ur-baliabide horiek gehiagotu beharra azpimarratzeko. Kontutan hartzen dira, bestalde, gaur egungo hornidura-sisteman ematen diren galera itzelak, eta egiten dira halaber eskaerari buruzko aurrikuspenak ere, horretarako gogoan hartuz bai gaur egungo galerak eta baita hauek gutxitzea lortuko litzatekeeneko kasua ere.**

*This article describes the capacity of hydraulic power available in different areas of the Autonomous Community of the Basque Country, indicating the system of supply to urban centres. With respect to the demand for water, this involves its quantification for the main urban centres, pointing out the need to extend the hydraulic resources of some areas of the Community in accordance with forecasts of the evolution of the demand for water in the future. The great losses which are produced in the present system of supply are also taken account of, establishing the demand forecasts, both in the case of the continuance of these losses and in the case these were reduced.*

**1. Recursos hidráulicos de la Comunidad Autónoma Vasca**  
**2. Demanda de agua**

Palabras clave: Recursos hidráulicos, demanda de agua, CAPV.  
Nº de clasificación JEL: P28, Q25, Q32

El agua, que cubre más del 70 % de la superficie de la Tierra, es el elemento más común del planeta y forma una capa húmeda, la hidrosfera, en la que se integran los océanos, los mares y todas las otras aguas.

La vida en la Tierra depende en lo esencial de las aguas pluviales, ya que ellas aseguran la humidificación de la capa vegetal del suelo, preservan los bosques, completan las reservas subterráneas que proporcionan agua potable a un 20 % de la población mundial y alimentan la red hidrográfica.

La Tierra sigue funcionando con su volumen primitivo de agua, que en lo esencial se mantiene constante. Se calcula que al año se evaporan, aproximadamente, 505.000 kilómetros cúbicos de agua de los océanos. Sin embargo, unos 458.000 son inaprovechables porque se precipitan nuevamente en los mismos océanos. Sólo unos 47.000 llegan lo suficientemente lejos para precipitarse sobre la Tierra. Y ésta es la única agua

de que podemos disponer para los múltiples usos que de ella hacemos, tanto domésticos como industriales o agrícolas.

El agua o su ausencia es uno de los problemas más importantes con que se enfrenta la humanidad, hasta el punto que, según datos de la Organización Mundial de la Salud, el 80 % de las enfermedades está relacionada con su carencia.

Como consecuencia de las actividades económicas del hombre se está alterando notablemente su ciclo natural, lo que está teniendo repercusiones en el régimen, en las reservas y en la calidad de las aguas.

La urbanización excesiva influye negativamente sobre el ciclo hidrológico. Supone, por ejemplo, la tala de árboles y de otras especies vegetales, que repercute en el balance hídrico al reducir la transpiración que antes emitía la vegetación. Supone también la descarga en la atmósfera de los compuestos sulfurosos que originan la formación de «lluvias ácidas» que modifican la acidez del medio acuático y tienen un efecto

perjudicial para todos los seres vivos. Se contaminan los ríos por la descarga de productos químicos y de aguas residuales insuficientemente depuradas.

Esto está provocando una disminución del flujo fluvial y un decrecimiento proporcional en el intercambio hidrológico entre mar y tierra, además de los efectos negativos que está teniendo en nuestro medio ambiente. Es un hecho reconocido que el clima en nuestro planeta está cambiando y bien podemos concluir que va a variar el equilibrio térmico y acuático de los continentes y sus recursos hídricos.

Las Naciones Unidas reconocieron la importancia del agua al designar el período 1981 a 1990 como Decenio Internacional del Agua Potable y del saneamiento Ambiental.

Muchos de estos problemas son el resultado de la mala administración de las existencias de agua terrestre por el hombre y de que no tengamos aún un conocimiento cabal de la forma en que el agua dulce se desplaza a través del planeta, recupera su volumen mediante la lluvia y desaparece en la atmósfera por evaporación. Sin embargo, el agua dulce que la humanidad necesita para su subsistencia y sus actividades productivas representa sólo el 0,8 % del agua existente en el planeta.

El rápido crecimiento de la población y el desarrollo industrial, así como la ampliación de los regadíos agrícolas está provocando un agravamiento de los problemas que plantea la escasez de agua potable, a menos que se tomen las medidas precisas para mejorar la forma en que la humanidad administra este recurso.

## 1. RECURSOS HIDRÁULICOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA VASCA (1)

La Comunidad Autónoma del País Vasco (C.A.P.V.) está situada en la Costa Noroeste de la Península Ibérica y comprende las provincias de Bizkaia,

(1) Todos los datos sobre los Recursos Hidráulicos de la C.A.P.V. son de la Dirección de Recursos Hidráulicos del Departamento de Vivienda, Urbanismo y Medio Ambiente (Gobierno Vasco) y del Consorcio de Aguas del Gran Bilbao.

Gipuzkoa y Araba. Contaba con una población, al 1 de enero de 1989 de 2.157.598 habitantes (2), distribuidos demográficamente por provincias como sigue:

Bizkaia: 1.185.270 habitantes.  
Gipuzkoa: 697.435 habitantes.  
Araba: 274.893 habitantes.

Los mayores núcleos de población se corresponden con tres áreas: el Gran Bilbao, que incluye el propio Bilbao y varios municipios en Bizkaia, San Sebastián en Gipuzkoa y Vitoria en Araba.

El clima de la región es templado y la precipitación media anual varía de los 1.000 mm a lo largo de la costa próxima a Bilbao, a los 2.400 mm en las montañas situadas al sur de San Sebastián, y desciende a 500 mm. en el límite meridional de Araba a lo largo del río Ebro.

El cuadro n.º 1 muestra las precipitaciones totales de los últimos años recogidas en el Aeropuerto de Sondika, Igeldo y el Aeropuerto de Foronda. En él podemos observar que aunque los últimos años pueden considerarse algo más secos que la media, no parece que éste sea el único motivo de las restricciones de agua en los últimos meses en la C.A.P.V. Veremos posteriormente que era previsible la necesidad de ampliar los recursos hidráulicos de algunas zonas para finales de los 80.

La C.A.P.V. cuenta con un total de 25 embalses con una capacidad bruta total de 320 hm<sup>3</sup>, la mayoría de los cuales son de reducidas dimensiones, salvo los embalses de Ullibarri, Urrunaga, Añarbe y Ordunte, que suponen el 89 % de los recursos totales, siendo la capacidad de estos embalses:

- Ullibarri: 140 hm<sup>3</sup>
- Urrunaga: 80 hm<sup>3</sup>.
- Añarbe: 44 hm<sup>3</sup>.
- Ordunte: 22 hm<sup>3</sup>.

Los principales núcleos de población se abastecen mediante recursos regulados. El abastecimiento de aguas de las pequeñas poblaciones tiene una fuerte dependencia de la abstracción directa de los ríos.

(2) Todos los datos de población para 1989 del presente artículo son del Instituto Vasco de Estadística.

## Cuadro n.º 1. C.A.P.V.: Evolución de las precipitaciones

(En mm)

Años	SONDIKA	IGELDO	FORONDA	TOTAL
1981	969,4	1.799,4	755,9	3.544,7
1982	1.188,8	1.654,3	911,2	3.954,3
1983	1.319,3	1.365,0	882,3	3.566,3
1984	1.384,6	1.763,4	966,8	4.114,8
1985	1.047,6	1.354,2	685,3	3.087,1
1986	1.226,8	1.691,4	719,7	3.637,9
1987	980,0	1.409,3	779,9	3.169,2
1988	1.070,3	1.351,1	786,4	2.744,5
1989	823,5	1.094,1	580,1	2.497,7

Fuente: EUSTAT y centros meteorológicos de Sondika, Igeldo y Foronda.

La calidad del agua de los ríos de la Comunidad Autónoma del País Vasco es muy baja. Salvo las aguas embalsadas y quizá algunas cabeceras de cuencas, las aguas de nuestros ríos necesitan un tratamiento sofisticado para que puedan utilizarse para abastecimiento potable y es probable que una parte del agua actualmente usada para este fin sea de calidad inadecuada. El origen de la contaminación de las aguas de estos ríos se debe fundamentalmente a:

- Contaminación urbana a través de los vertidos de las aguas residuales de carácter urbanos.
- Contaminación industrial a través de los vertidos industriales.
- Exportación de nitrógeno, fósforo y materia orgánica a través de los núcleos agrícolas y forestales.

### 1.1. Bizkaia y Araba

Los municipios de la comarca del Bajo Nervión-Ibaizábal se abastecen de recursos superficiales regulados mediante embalses.

Los embalses de Ullibarri, Urrunaga y Or-dunte constituyen los principales recursos de abastecimiento de agua potable del área del Gran Bilbao, que

abarca un total de 24 municipios.

La primera concesión de agua que tuvo Bilbao data de 1345, en que doña María Díaz de Haro, Señora de Bizkaia, concedió a Bilbao «el rodal del Basondo, para que haya agua para ellos del estobde que sale de dichas ruedas». Y a primeros del siglo XIV, se construyó en Ibeni (Achuri) la primera alberca para nutrir las fuentes de la población.

Los Municipios de la Comarca del Bajo Nervión-Ibaizábal (Gran Bilbao) son los que han experimentado más la incidencia de las migraciones masivas como consecuencia de una fuerte industrialización y la consecuente explosión demográfica. En la provincia de Bizkaia la población aumenta en un 94 % de 1877 a 1900 y, de resultas de la segunda industrialización, en un 60 % entre los años 50 y los 70, de los que casi un 80 % vivían en la comarca del Gran Bilbao.

Al objeto de cubrir las necesidades de agua potable de esta zona, se acuerda en Bilbao la construcción del pantano de Ordunte (valle de Mena), con una capacidad de 250 litros habitante/día. Esta obra, terminada en 1933, debido a sus escasa capacidad, pronto dejó probada su insuficiencia para cubrir las necesidades de agua de esta zona.

Se construyen durante los años sesenta las presas de Oyola, Artiba y Nocedal, pero su poca capacidad hace que no sean una solución al problema.

Los Municipios de la zona del Bajo Nervión consideran que es preciso acceder a las aguas del río Zadorra mediante la utilización de los pantanos de Ullibarri-Gamboa y Urrunaga, que disfrutaba Altos Hornos de Vizcaya para aprovechamiento energético. En 1962, se firma en el Ayuntamiento de Bilbao el acta de cesión del aprovechamiento de aguas de estos pantanos para abastecimiento, por la sociedad Aguas y Saltos del Zadorra, filial de Altos Hornos de Vizcaya, que gerenciaba la concesión.

Esta zona cuenta también con la presa de Urrunaga, terminada en 1973, que hace posible la regulación por separado de generación de energía y abastecimiento de agua y con el sifón de El Boquete desde 1976.

En 1967 se comienzan las primeras obras para la construcción de la Planta Depuradora de Venta Alta, que tiene una capacidad máxima de tratamiento evaluable en  $8 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Para la administración de las aguas provenientes de los embalses del sistema del Zadorra, construcción, explotación y saneamiento de los sistemas de abastecimiento y gestión del suministro, se crea en marzo de 1967 el Consorcio para el Abastecimiento de Aguas y Saneamiento de la Comarca del Gran Bilbao (C.A.G.B.).

Los 24 municipios de esta comarca, agrupados en el citado organismo son los siguientes: Abanto y Zierbana, Arrigorriaga, Barakaldo, Basauri, Berango, Bilbao, Derio, Erandio, Etxebarri, Galdakao, Getxo, Larrabetzu, Leioa, Lezama, Loiu, Muskiz, Ortuella, Portugalete, Trapagaran, Santurtzi, Sestao, Sondika, Zamudio y Zaratamo.

Además, el Consorcio de Aguas se encarga del abastecimiento y saneamiento de otros nueve municipios, con los que tiene un convenio de colaboración. Dichos municipios son: Sopelana, Urduliz, Barrika, Laukiniz, Plentzia, Gorliz, Ugao-Miravalles, Arrankudiaga, Bedia.

La población de estos municipios (consorciados y limítrofes) al 1 de enero

de 1989 es de 956.723 habitantes, lo cual representa el 80,7 % de la población de Bizkaia y el 44,4 % de la población de toda Comunidad.

Vitoria se abastece igualmente de los embalses de Ullibarri y Urrunaga y cuenta con un caudal máximo de  $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$ . Cuenta también con algunos pequeños embalses, así como con varios manantiales.

El sistema de abastecimiento de la Comarca del Bajo Nervión-Ibaizábal (Gran Bilbao), constituye un sistema múltiple. Cada municipio dispone de una red de distribución alimentada por las aguas abastecidas por el C.A.G.B. y por sus propios recursos. La Gran Industria, en general, se abastece de captaciones directas de los ríos, de tomas en Red Primaria del Consorcio y también, en una pequeña parte, desde la Red Municipal.

Los recursos municipales se explotan al máximo de sus posibilidades, cubriendo el Consorcio los déficits que se producen, especialmente en el estiaje o en años secos.

El sistema Zadorra está formado por los embalses de Urrunaga, sobre el río Santa Engracia y Ullibarri-Gamboa, sobre el río Zadorra, ambos en la cuenca del río Ebro. La capacidad del embalse de Urrunaga es de  $72 \text{ hm}^3$  y tiene un volumen regulado de  $33,979 \text{ hm}^3/\text{año}$ ; el de Ullibarri tiene una capacidad de  $147 \text{ hm}^3$  y su volumen regulado es de  $123,3 \text{ hm}^3/\text{año}$ . Una galería de comunicación enlaza ambos embalses que se regulan conjuntamente.

Desde Urrunaga parte la aducción del trasvase y galería forzada que alimenta las turbinas del Salto de Barazar, desaguando en la cabecera del río Arratia. Estos caudales desaguados son modulados en la presa de Undurruga, origen del abastecimiento gestionado por el C.A.G.B. Su capacidad es de  $2 \text{ hm}^3$  y tiene un volumen regulado de  $1,35 \text{ hm}^3/\text{año}$ .

La capacidad de regulación conjunta de Urrunaga y Ullibarri-Gamboa es de  $6,894 \text{ m}^3/\text{seg}$ , de la cual existen una serie de detracciones:

- Caudal regulado total:  $6,894 \text{ m}^3/\text{seg}$ .
- Concesión Vitoria en Durana:  $0,300 \text{ m}^3/\text{seg}$ .
- Concesión Vitoria en Ullibarri:  $0,6 \text{ m}^3/\text{seg}$ .

- Servidumbres Zadorra: 0,800 m<sup>3</sup>/seg.
- Evaporaciones y filtraciones: 0,300 m<sup>3</sup>/seg.
- Total útil disponible: 4,844 m<sup>3</sup>/seg (3).

La explotación de este sistema se lleva a efecto con arreglo a las Curvas de Garantía de los Embalses, establecidas por el Consorcio en 1979 y revisadas en 1980, cuyos objetivos son:

- 1.º Asegurar las reservas de agua para abastecimiento.
- 2.º Ordenar y asegurar las relaciones con el usuario hidroeléctrico en la explotación de los embalses.

Los volúmenes fijados por las Curvas de garantía de los embalses constituyen las reservas de agua necesarias para afrontar un período hidráulico venidero tan seco como el período más seco del que se disponen datos fiables. Las variables que intervienen son:

- Demandas acumuladas de abastecimiento de la Comarca del Bajo Nervión-Ibaizábal (Gran Bilbao) y las de Vitoria.
- Caudales de servidumbre y evaporaciones.

Bilbao cuenta, además, para su abastecimiento con el sistema Ordunte-Cerneja, que tiene un volumen regulado de 33,86 hm<sup>3</sup>/año. Este sistema es explotado por el Ayuntamiento de Bilbao, trayendo un caudal constante máximo impuesto por la capacidad hidráulica de la conducción Ordunte-Cerneja. De este modo se lleva a efecto en años secos el vaciado de Ordunte, para así recoger volúmenes superiores en las épocas de lluvias y reducir el vertido que se produce cada año.

Algunos municipios de Comarcas del Gran Bilbao cuentan con embalses de reducida capacidad para su abastecimiento. Los caudales disponibles totales relativos a los sistemas de

(3) El caudal medio regulado disponible para trasvase de estos embalses con anterioridad a las obras de abastecimiento de Vitoria, era de 5,157 m<sup>3</sup>/seg. La concesión de una toma directa en Ullibarri-Gamboia para el abastecimiento de la capital alavesa, sitúa este caudal en 4,894 m<sup>3</sup>/seg en el supuesto de que las aportaciones del río Alegría fuesen de 0.600 m<sup>3</sup>/seg.

Ordunte y del resto de embalses suponen 1.268 l/seg y corresponden a una hipótesis de explotación total de tales recursos, estando previsto alcanzar dicho objetivo en 1995.

El resto de los municipios de Bizkaia se abastecen fundamentalmente de captaciones directas.

La cuantía de los recursos disponibles de los que se tienen referencia es la que sigue:

- Sistema Zadorra: 4.844 l/seg.
- Sistema Ordunte: 1.070 l/seg.
- Embalses municipales: 198 l/seg.
- Captaciones superficiales:
  - Munguiesado-Bakio: 75 l/seg.
  - Medio Nervión: 75 l/seg. Arratia-
  - Alto Ibaizábal: 378 l/seg.

## 1.2. Gipuzkoa

Del suministro de agua de la comarca de San Sebastián se encarga la Mancomunidad de Aguas del Añarbe, constituida a partir del Decreto 2034/1968, de 27 de julio. Estaba integrada originalmente por los municipios: San Sebastián, Rentería, Pasaia, Hernani, Usurbil, Lezo y Urnieta. En la actualidad cuenta también con los municipios de Lasarte-Oria y Artigarraga, formados como consecuencia de las desanexiones de los Ayuntamiento de Hernani y San Sebastián.

La población de los municipios gestionados por la Mancomunidad supone el 44,22 % de la población total de la provincia de Gipuzkoa, que en 1989 era de 697.435 habitantes.

San Sebastián y su área de influencia se abastecen de los embalses de Artikutza y Añarbe. Este último es la principal fuente de abastecimiento de esta zona; fue terminado en 1975 y es el único patrimonio de la Mancomunidad, tiene una capacidad de 43,6 hm<sup>3</sup>. La presa de Artikutza cuenta sólo con una capacidad de 2,7 hm<sup>3</sup>, fue terminada en 1962 y es propiedad del Ayuntamiento de San Sebastián. El volumen regulado conjunto de estos embalses es de 95 hm<sup>3</sup>.

Los municipios de Legazpia, Zumarraga y Urretxu, en la cuenca del río

Urola, se abastecen desde el embalse de Barrendiola, cuya capacidad es sólo de  $1,35 \text{ hm}^3$  y tiene un volumen regulado de  $3,85 \text{ hm}^3/\text{año}$ . El resto de los municipios se abastecen de tomas directas o de manantiales.

Esta zona cuenta también con el embalse de Urtatza, con una capacidad de  $0,6 \text{ hm}^3$ . Este embalse es propiedad de P. Echevarría y tiene únicamente usos industriales.

La cuenca del Urola cuenta, además, con importantes recursos subterráneos y se estima que este tipo de recursos puede cubrir una sensible parte de la demanda.

Los municipios de Irún y Hondarribia, situados en la cuenca del río Bidasoa se abastecen desde los embalses de San Antón y de Domico, situados ambos en el río Endara, en Navarra. Estos embalses tiene una capacidad de  $6,09 \text{ hm}^3$  y de  $0,4 \text{ hm}^3$ , respectivamente, y un volumen regulado de  $12,8 \text{ hm}^3/\text{año}$  y de  $3,8 \text{ hm}^3/\text{año}$ .

Los municipios correspondientes a la cuenca del río Deba se abastecen tanto de aguas superficiales como subterráneas. Los embalses de Urkulu y Aixola, cuya capacidad y volumen regulado es, respectivamente, de  $10 \text{ hm}^3$  y  $3,0 \text{ hm}^3$  y de  $12,60 \text{ hm}^3/\text{año}$  y  $6,31 \text{ hm}^3/\text{año}$ , abastecen los municipios de Aretxabaleta, Mondragón, Oñati, Eskoriatza, Elgeta y Eibar. Las aguas subterráneas y las tomas directas en ríos constituyen la forma de abastecimiento del resto de los municipios de esta cuenca.

Los recursos subterráneos y en particular el manantial de Kilimón constituyen la fuente fundamental de agua potable para Deba, Mutriku y Mendaro. El resto de los municipios de esta cuenta cubre sus necesidades con aguas superficiales no reguladas. Elgoibar, Placencia y Bergara se abastecen de tomas directas en ríos. Este último municipio realiza también tomas de aguas subterráneas.

Los municipios correspondientes a la cuenca del río Oria cuentan para su abastecimiento únicamente con el embalse de La reo; su capacidad es de  $2,3 \text{ hm}^3$  y tiene un volumen regulado de  $4,4 \text{ hm}^3/\text{año}$ .

El abastecimiento de esta zona se realiza fundamentalmente mediante

captaciones superficiales y de aguas subterráneas. Los municipios más importantes de esta cuenca, Beasain, Tolosa y Andoain utilizan la captación directa del río en un 75 % y captaciones subterráneas en un 25 %. El resto de los municipios tienen como recurso fundamental las aguas subterráneas.

## 2. DEMANDA DE AGUA

La mayoría de las viviendas e industrias de la C.A.P.V. se hallan conectadas a un sistema de distribución municipal, y tienen suministro de agua a través de contadores. Existen, además, un gran número de empresas que no se hallan conectadas al sistema de distribución municipal y que utilizan los recursos de agua existentes en ríos, regatas, manantiales, etc., mediante concesiones que los regulan.

Los mayores centros de demanda son el Gran Bilbao, Vitoria y San Sebastián, cuyos principales recursos se almacenan en embalses, como hemos comentado anteriormente.

La demanda de agua que debe ser satisfecha por el C.A.G.B. es requerida por tres grandes núcleos de consumidores:

- Municipios consorciados.
- Municipios limítrofes con convenio de colaboración con el consorcio.
- Gran industria (G.I.) y otros usuarios abastecidos en red primaria.

El volumen de agua suministrado en Red Primaria en 1988 fue de  $151,124 \text{ hm}^3$ . La distribución entre los diferentes municipios, consorciados y limítrofes, y la Gran Industria figura en el cuadro n.º 2.

Desde la Mancomunidad del Añarbe se abastece de agua a los municipios mancomunados. El cuadro n.º 3 muestra los volúmenes totales suministrados en los años 1988 y 1989.

A continuación vamos a presentar de forma resumida las principales previsiones respecto a la evolución de la demanda de agua y la necesidad de nuevas captaciones realizadas en los estudios «Plan Hidrológico Vasco, Informe II» (P.H.V.) (Departamento de Política Territorial y Transportes, junio de

**Cuadro n.º 2. Distribución del agua suministrada por el Consorcio de Aguas del Gran Bilbao en 1988**

(Hm<sup>3</sup>)

	Zadorra	Recursos Munic.	TOTAL
Municipios consorciados	84,435	35,371	119.306
Municipios limítrofes	3,378	1,502	4,880
Gran Industria y otros usuarios	26,438		26,438
<b>TOTAL</b>	<b>114,251</b>	<b>36,874</b>	<b>151.124</b>

Fuente: Memoria 1988, Consorcio de Aguas G.B.

1985) y «Soluciones al abastecimiento de agua de distintas zonas de Vizcaya» (S.A.A.V.), de mayo de 1987 (C.A.G.B.).

El Plan Hidrológico Vasco presenta los resultados para 1990 y para el año 2010, que es su año horizonte, y su área de estudio es toda la Comunidad Autónoma, que ha sido dividida en 26 cuencas.

El S.A.A.V. tiene como año horizonte el 2005 y establece la evolución de la demanda de cinco en cinco años. Su área de estudio son los municipios de la Comarca del Bajo Nervión-Ibaizábal y los nueve municipios que tienen convenio de colaboración con el Consorcio. En el estudio tiene en cuenta las dotaciones para Vitoria.

**Cuadro n.º 3. Distribución del agua suministrada por la Mancomunidad del Añarbe en 1988 y 1989**

	VOLUMEN (Hm <sup>3</sup> )		CAUDAL (l/s)	
	1988	1989	1988	1989
SAN SEBASTIAN	24,684	23,407	784,90	774,90
RENTERÍA	2,917	4,779	92,70	152,00
PASAIA	1,667	1,698	53,00	54,00
HERNANI	1,563	1,500	49,70	47,70
LASARTE-ORIA	2,361	2,006	75,10	63,80
OYARZUN	0,039	0,667	10,00	21,20
LEZO	0,506	0,552	16,10	17,60
ASTIGARRAGA	0,393	0,551	12,50	17,50
<b>TOTAL</b>	<b>34,130</b>	<b>35,161</b>	<b>1.094,00</b>	<b>1.148,70</b>

Fuente: Mancomunidad del Añarbe.

Para el estudio de la evolución de la futura demanda en ambos informes, se tienen en cuenta el crecimiento demográfico y el crecimiento unitario de la demanda.

En cuanto al crecimiento demográfico, las cifras globales de estos estudios no difieren sensiblemente, aunque sí hay diferencias importantes para algunas zonas.

Para analizar el incremento de la demanda unitaria se tiene en cuenta que una de las causas fundamentales de ésta, es el aumento de electrodomésticos, como lavadoras automáticas y lavavajillas. Se considera asimismo la evolución de la demanda en estudios de otros países europeos. Hay que tener en cuenta que las diferencias de consumo no son solamente debidas a la frecuencia y el volumen de uso de electrodomésticos y otros aparatos o a los niveles de posesión de los mismos, etc., sino que son también consecuencia de hábitos y costumbres diferentes. Así, por ejemplo, en EEUU el volumen medio de agua bombeada por las cisternas de los W.C. es dos veces el volumen medio dedicado a fines idénticos en Gran Bretaña; y el paso de agua en una ducha normal es cinco veces el que se produce en Gran Bretaña.

El sistema de abastecimiento cuenta con importantes volúmenes de agua no

contabilizados. En el P.H.V. se informaba de que el 49 % del abastecimiento de agua, realizado a través de la red de distribución municipal, no puede ser contabilizado. Se considera que no toda este agua se pierde, ya que se supone que, aproximadamente, un 10 % de este volumen es el que se utiliza para limpieza de calles, abastecimiento de entidades benéficas, lucha contra incendios, etc. Sin embargo, el agua perdida supone una cantidad muy importante y parece prioritario en cualquier planificación de los recursos hidráulicos la elaboración de un plan de reducción de pérdidas.

En ambos estudios se resalta el alto porcentaje de pérdidas en el actual sistema de abastecimiento y la importancia de reducir éstas para el abastecimiento futuro.

Los principales resultados del P.H.V. se muestran en el cuadro n.º 4. En dicho plan se han elaborado las proyecciones del crecimiento de la población con dos límites, uno superior y otro inferior. Para el crecimiento de la demanda se adoptan también dos proyecciones del crecimiento para el conjunto de los usos urbano e industrial. La más alta prevé un incremento de 3 l/hab/día hasta, el año 1990 y de 2 l/hab/día para el período 1990-2010. La otra prevé un crecimiento

Cuadro n.º 4. **Previsiones de la demanda de agua para la C.A.P.V.**

(l/s)

	Sin reducción de pérdidas		Con pérdidas máximas del 30 %	
	1990	2010	1990	2010
ARABA	A 1.275 B 1.360 C 1.413	1.506 1.961 2.188	- B 1.185 C 1.233	- 1.705 1.899
BIZKAIA	A 5.824 B 6.055 C 6.283	6.467 7.740 8.646	- B 4.842 C 5.019	- 6.138 6.836
GIPUZKOA	A 3.712 B 3.871 C 4.017	4.103 4.876 5.432	- B 2.878 C 2.987	- 3.623 4.030

Fuente: P.H.V. Informe II.

**Cuadro n.º 5. Demanda total de agua en la comarca del Bajo Nervión-Ibaizábal y municipios con convenio de colaboración con el C.A.G.B.**

(l/s)

Año	MUNICIPIOS (*)	GRAN INDUSTRIA	OTROS	TOTAL
1985	4.042	828	30	4.900
1990	4.120	1.065	40	5.225
1995	4.351	1.185	45	5.580
2000	4.781	1.283	47	6.111
2005	5.106	1.301	50	6.457

(\*) Demanda urbana de municipios consorciados y limítrofes.  
Fuente: Consorcio de Aguas G.B.

anual de 2 l/hab/día hasta 1990 y de 1 l/hab/ día para el período 1990-2010.

Se presentan tres previsiones de la demanda total en l/s para las siguientes combinaciones:

- A) Bajo crecimiento de la población, bajo crecimiento de la demanda.
- B) Alto crecimiento de la población, bajo crecimiento de la demanda.
- C) Alto crecimiento de la población, alto crecimiento de la demanda.

En el estudio del Consorcio «Soluciones al abastecimiento de agua

de distintas zonas de Vizcaya», de mayo de 1987, se presentan los principales resultados relativos a la futura demanda de agua para la comarca del Bajo Nervión-Ibaizábal y municipios limítrofes abastecidos por el Consorcio.

Se establece una división de la dotación distribuyendo los volúmenes en: domésticos, industriales en red secundaria y municipales. Los resultados obtenidos figuran en el cuadro n.º 5.

El cuadro n.º 6 muestra las necesidades de Vitoria, suponiendo que éstas seguirán atendidas por el sistema Zadorra.

**Cuadro n.º 6. Necesidades de Vitoria para abastecimiento**

(l/s)

Año	SISTEMA ZADORRA	OTROS RECURSOS (1)	TOTAL (2)
1985	1.000	175	1.175
1990	1.050	175	1.225
1995	1.100	175	1.275
2000	1.150	175	1.325
2005	1.200	175	1.375

(1) Se incluyen las aportaciones de Elgea, Gorbea y Albina.

(2) Las necesidades futuras de Vitoria se calculan a partir de las determinadas en el P.H.V., que se cifran en 1.507 l/s para 2010 y que interpoladas al 2005 suponen 1.375 l/s

Fuente: Consorcio de Aguas G.B.

**Cuadro n.º 7. Balance hidráulico oferta/demanda en los municipios del Bajo Nervión-Ibaizábal y municipios con convenio de colaboración con el C.A.G.B.**

(l/s)

Año	CAUDAL TRASVASADO (*)	RECURSOS MUNICIPALES	(A) TOTAL DISPONIBLE	(B) TOTAL NECESIDADES	(A)-(B)
1985	4.844	800	5.644	4.900	+744
1990	4.694	1.000	5.694	5.225	+469
1995	4.644	1.268	5.912	5.580	+ 332
2000	4.594	1.268	5.862	6.111	-249
2005	4.544	1.268	5.812	6.457	-645

(\*) Este caudal se ha obtenido descontando a las disponibilidades reguladas, las servidumbres y evaporaciones, el abastecimiento de Vitoria y las pérdidas en Undurraga. *Fuente:* Consorcio de Aguas G.B.

En el cuadro n.º 7 se presenta el balance hidráulico oferta/demanda en los municipios del Bajo Nervión-Ibaizábal y municipios limítrofes abastecidos por el consorcio.

Estos resultados se obtienen suponiendo que se explotan los recursos municipales al máximo de sus posibilidades para 1995 y una reducción en las pérdidas del sistema al 30 %. En caso de no cumplirse estas hipótesis

los resultados que se obtienen aparecen recogidos en el cuadro n.º 8.

Como se puede ver en los cuadros n.ºs. 7 y 8, en el primer caso se observa un déficit de 249 l/s antes del año 2000 y en el segundo, caso de no alcanzarse las hipótesis antes mencionadas, se producen problemas de abastecimiento para antes del año 1990.

**Cuadro n.º 8. Balance hidráulico oferta/demanda en los municipios del Bajo Nervión-Ibaizábal y municipios con convenio de colaboración con C.A.G.B.: Sin las hipótesis de reducción de pérdidas y explotación óptima de los recursos municipales**

(l/s)

AÑO	CAUDAL TRASVASADO	RECURSOS MUNICIPALES	(A)TOTAL DISPONIBLE	(B) TOTAL NECESIDADES	(A)-(B)
1985	4.844	800	5.644	4.900	+744
1990	4.694	900	5.594	5.643	-49
1995	4.644	900	5.544	5.998	-454
2000	4.594	900	5.494	6.529	-1.035
2005	4.544	900	5.444	6.875	-1.431

*Fuente:* Consorcio de Aguas G.B.

Las previsiones del P.H.V. en base a los tres supuestos antes citados para el Gran Bilbao, se presentan en el cuadro n.º 9.

Por tanto, las necesidades de este área con las previsiones de demanda en la hipótesis baja pueden ser satisfechas hasta más allá del año 2010. Con las previsiones de demanda según las hipótesis media y alta, y sin ninguna reducción en las pérdidas, se producen problemas de abastecimiento hacia la mitad de la década de los 90. Reduciendo las pérdidas en la distribución hasta un 30 % se puede satisfacer la demanda realizada con previsiones medias más allá del año 2010 y la realizada con previsiones altas hasta alrededor del año 2008.

El C.A.G.B. prevé en el citado estudio una ampliación del sistema Zadorra mediante el trasvase de los ríos Zayas y Bayas al embalse de Urrunaga, lo que supondría que el total útil disponible de Urrunaga y Ullibarri-Gamboa pasaría de 4.844 a 5.528 l/s. Contempla, asimismo, la posibilidad de realizar una regulación del Bayas mediante la creación de un embalse de 90 hm<sup>3</sup>.

El P.H.V. propone los trasvases de los ríos anteriores y el trasvase del río Araya al embalse de Ullibarri.

Comparando las previsiones del Consorcio y las previsiones de P.H.V. para la hipótesis C (alto crecimiento de la población, alto crecimiento de la demanda) con pérdidas máximas del 30 %, se observan importantes desviaciones en los valores obtenidos, siendo el

Consorcio el que arroja unas necesidades totales superiores. Hay que tener en cuenta, por un lado, que las dotaciones de partida en el P.H.V. son menores y también las diferentes previsiones en la reducción de pérdidas.

En ambos estudios se comprueba que los recursos actuales son insuficientes para garantizar el abastecimiento. Teniendo en cuenta que las previsiones de reducción de pérdidas no se han cumplido y habiendo sido estos últimos años algo más secos que los anteriores, se explica que durante el año 1989 los embalses de esta zona hayan estado por debajo de las curvas de garantía establecidas por el Consorcio. Los residentes en esta zona y en otras de la Comunidad hemos padecido restricciones en el suministro de agua de hasta doce horas, las cuales parece que continuarán, aumentando las horas de suministro, durante todo el año 1990.

Parece evidente que para garantizar el suministro de agua es necesario, en primer lugar y con carácter prioritario, adoptar las medidas necesarias para atajar las pérdidas y, en segundo, ampliar el actual sistema de abastecimiento, mediante la construcción de nuevos embalses.

Respecto a los restantes municipios de Bizkaia, que no forman parte del estudio del Consorcio, el P.H.V. proporciona, para las áreas de demanda principal y sin variación en las pérdidas, los siguientes datos por cuencas, referentes a las previsiones (en base al supuesto

**Cuadro n.º 9. Previsiones de la demanda de agua para el Gran Bilbao sin reducción de pérdidas**

(l/s)

	Sin reducción de pérdidas			Con pérdidas máximas del 30 %	
	A	B	C	B	C
DEMANDA (1990)	4.992	5.187	5.381	4.240	4.394
DEMANDA (2010)	5.518	6.587	7.334	5.347	5.940

Fuente: P.H.V. Informe II.

**Cuadro n.º 10. Previsiones de la demanda de agua para áreas de Bizkaia de alta demanda. (Sin reducción de pérdidas en el supuesto B)**

(l/s)

	ARTIBAI	OCA	BUTRÓN	CADAGUA	NERVION	IBAIZABAL
DEMANDA (1990)	90	215	54	92	248	334
DEMANDA (2010)	117	337	70	116	364	451

Fuente: P.H.V. Informe II.

B) de esta demanda para los años 1990 y 2010 (véase cuadro n.º 10).

La mayor parte de los municipios correspondientes a estas cuentas se abastecen mediante manantiales, aguas subterráneas o captaciones directas de los ríos, siendo la calidad de las aguas de éstos, en general, bastante baja. En ella se encuentran, además, municipios que son centros turísticos y que experimentan grandes fluctuaciones en la demanda de agua.

El abastecimiento actual con el que cuentan no es suficiente para cubrir las demandas futuras. El P.H.V. propone distintas soluciones para satisfacer las necesidades de estos municipios (construcción de nuevos embalses o la conexión al sistema del Gran Bilbao).

Las previsiones para las áreas de baja demanda (en base al supuesto B y sin

variación en las pérdidas) se presentan en el cuadro n.º 11.

Esta zona se abastece de la abstracción directa de los ríos o de manantiales. La fiabilidad de los caudales fluviales y una adecuada calidad de sus aguas permite suponer, según el P.H.V., que podrán satisfacer sus necesidades de abastecimiento de agua potable actual y futura.

Los municipios de Araba no considerados en los casos anteriores se consideran de baja demanda, no superándose en ninguna cuenca los 40 l/s de caudal previsto para el año 2010. Estos municipios se abastecen de abstracción directa de los ríos correspondientes y de manantiales y en algunos casos no se disponen de datos sobre abastecimiento o sobre los recursos disponibles. El P.H.V. considera que es

**Cuadro n.º 11. Previsiones de la demanda de agua para áreas de Bizkaia de baja demanda. (Sin reducción de pérdidas en el supuesto B)**

(l/s)

	LEA	BARBADUN	AGÜERA	CARRANZA
DEMANDA (1990)	33	5	2	7
DEMANDA (2010)	43	6	3	10

Fuente: P.H.V. Informe II.

**Cuadro n.º 12. Previsiones de la demanda de agua para los municipios abastecidos por la Mancomunidad del Añarbe**

(l/s)

	Sin reducción de pérdidas			Con pérdidas máximas del 30 %	
	A	B	C	B	C
DEMANDA (1990)	1.799	1.875	1.939	1.357	1.403
DEMANDA (2010)	1.971	2.342	2.581	1.695	1.868

Fuente: P.H.V. Informe II.

necesario efectuar investigaciones sobre los manantiales existentes y la hidrogeología local para determinar cuál puede ser el potencial de los recursos existentes.

En la provincia de Gipuzkoa, las previsiones de demanda para los municipios abastecidos por la Mancomunidad del Añarbe (incluido Usurbil y Urnieta), según el P.H.V. y en base a las tres combinaciones anteriormente citadas figuran en el cuadro n.º 12.

El cuadro n.º 13 presenta estas mismas previsiones para Irún y Hondarribia.

Las necesidades de estos municipios con estas previsiones estarían cubiertas hasta el año 2010, pero como hemos comprobado, los recursos no han sido suficientes para satisfacerlas en el año 1989.

La construcción del embalse del río Ibai-Eder, de una capacidad de 11 m<sup>3</sup> y un caudal regulado neto de 539 l/s, resuelve los problemas de abastecimiento de la cuenca del río Urola, que cuenta además con importantes recursos hidráulicos. El P.H.V. considera que esta zona tiene resueltos sus problemas de abastecimiento para el año 2010.

Respecto al resto de municipios de Gipuzkoa, situados en las cuencas de los ríos Oria y Deba, tienen una gran dependencia de la abstracción directa para su abastecimiento y tanto el río Oria como el Deba están muy contaminados, por lo que no se les puede considerar como un recurso susceptible de abastecer agua potable. Estos municipios tendrán problemas de abastecimiento si no son ampliados sus recursos actuales.

**Cuadro n.º 13. Previsiones de la demanda de agua para Irún y Hondarribia**

(l/s)

	Sin reducción de pérdidas			Con pérdidas máximas del 30 %	
	A	B	C	B	C
DEMANDA (1990)	267	279	288	275	285
DEMANDA (2010)	293	348	384	344	379

Fuente: P.H.V. Informe II.