

# El Agua en Canarias

Textos y gráficos extracto del libro “Guía del Agua en la Macaronesia Europea”, ISBN: 978-84-690-6404-7



Reedición y actualización realizada en el marco del proyecto ISLHÁGUA.



Unión Europea  
FEDER  
Invertimos en su futuro



Publicación coordinada y dirigida por:

Instituto Tecnológico de Canarias, S.A. (ITC)

Departamento de Agua – División de Investigación y Desarrollo  
Tecnológico

Textos:

Baltasar Peñate, Gilberto Martel, Luisa Vera, Miguel Márquez, José  
Gutiérrez (ITC)

Enrique Moreno, Gustavo del Castillo (Consejo Insular de Aguas de Gran  
Canaria)

Isabel Farrujia (Consejo Insular de Aguas de Tenerife)

Textos y gráficos extracto del libro “Guía del Agua en la Macaronesia  
Europea”, ISBN: 978-84-690-6404-7



# Indice

---

1	EL CICLO HIDROLÓGICO .....	4
1.1	Introducción.....	4
1.2	El ciclo hidrológico en Canarias.....	5
2	USOS DEL AGUA Y TENDENCIAS.....	10
3	LOS RECURSOS HÍDRICOS .....	14
3.1	Introducción.....	14
3.2	Los recursos hídricos en Canarias .....	14
4	REFLEXIONES ANTE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA .....	20
4.1	Introducción.....	20
4.2	La calidad media de las masas de agua interiores y principales problemas asociados.....	22
4.3	Particularidades de los sistemas de suministro de agua en Canarias.....	24
4.4	Aspectos significativos que influyen en el coste del agua servida en Canarias .....	26
5	Bibliografía.....	29

# 1 EL CICLO HIDROLÓGICO

## 1.1 **Introducción**

El concepto de ciclo hidrológico hace referencia al continuo movimiento o transferencia de las masas de agua entre los océanos, atmósfera y litosfera-biosfera, provocado principalmente por la energía solar y la gravedad. A lo largo del ciclo, el agua pasa por diferentes procesos:

- **Evaporación:** la radiación solar que incide sobre las superficies líquidas (lagos, mares y océanos) provoca la formación de vapor de agua, que asciende a las capas altas de la atmósfera, se enfría y se condensa formando nubes.
- **Precipitación:** cuando las partículas de agua que forman las nubes alcanzan un determinado tamaño (0,1 mm) dan lugar a gotas que caen por gravedad en forma de lluvia, granizo o nieve.
- **Retención:** una parte del agua de precipitación se evapora en su caída y otra parte es retenida por la vegetación, edificios, etc., y luego se evapora. Del agua que llega al terreno, una parte queda retenida en superficies líquidas (charcas, lagos, embalses), volviendo una parte de nuevo a la atmósfera en forma de vapor.
- **Escorrentía superficial:** otra parte del agua circula por la superficie en forma de cursos de agua que pueden originar arroyos y/o ríos, que desembocan en lagos o en el mar.
- **Infiltración:** una parte del agua de precipitación y de la que circula por la superficie penetra en la superficie del terreno a través de los poros y fisuras del suelo o las rocas, rellenando de agua el medio poroso.
- **Evapotranspiración:** en casi todas las formaciones geológicas existe una parte superficial cuyos poros no están saturados en agua, que se denomina "zona no saturada", y una parte inferior saturada en agua, y denominada "zona saturada". Una buena parte del agua infiltrada nunca llega a la zona saturada sino que es interceptada en la zona no

saturada. En la zona no saturada una parte de esta agua se evapora y vuelve a la atmósfera en forma de vapor, y otra parte se consume en la “transpiración” de las plantas. Los fenómenos de evaporación y transpiración en la zona no saturada son difíciles de separar, y es por ello por lo que se utiliza el término “evapotranspiración” para englobar ambos fenómenos.

- **Escorrentía subterránea:** el agua que alcanza la zona saturada por percolación se considera la recarga de agua subterránea. Ésta puede volver a la atmósfera por evapotranspiración cuando el nivel saturado está cerca de la superficie del terreno. Por otro lado, se puede producir la descarga de agua subterránea, rezumando directamente en los cauces, a través de manantiales, o directamente en el mar u otras grandes superficies de agua, cerrándose así el ciclo hidrológico.

Las disponibilidades hídricas de una región están influenciadas por factores como el clima, la orografía del terreno e incluso el factor humano. En el caso de Canarias, las disponibilidades hídricas varían entre islas. A lo largo de este documento se da una visión general del ciclo hidrológico y su contribución a los recursos hídricos de Canarias.

## **1.2 El ciclo hidrológico en Canarias**

El Archipiélago de Canarias está constituido por 7 islas mayores y 6 islas o islotes de reducida dimensión. La superficie total del archipiélago es de 7 492 km<sup>2</sup>, siendo la isla habitada más pequeña, la Graciosa (29 km<sup>2</sup>) y la de mayor extensión, Tenerife (2 034 km<sup>2</sup>), seguida de Fuerteventura (1 655 km<sup>2</sup>) y Gran Canaria (1 560 km<sup>2</sup>). Sólo dos islas (Tenerife y La Palma) superan los 2 000 metros de altitud, correspondiendo la mayor elevación al Teide con 3 718 m, siendo éste el pico más elevado de España.

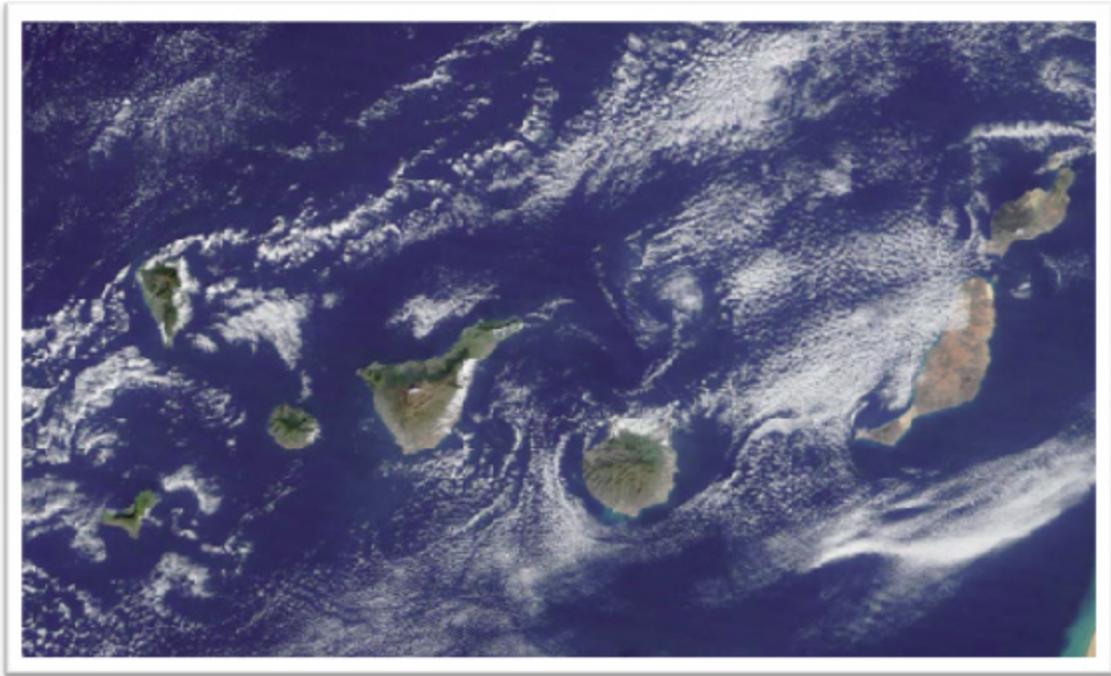


Imagen satélite de Canarias. (Fotografía de la NASA)

Las Islas Canarias tienen actualmente una población de unos 2.126.769 habitantes (Instituto Canario de Estadística, 2011), siendo las más pobladas Tenerife (908.555 habitantes), Gran Canaria (850.391 habitantes) y Lanzarote (142.517 habitantes). La isla menos poblada es el Hierro con 10 995 habitantes.

Las islas Canarias, en su porción subaérea, están conformadas por un apilamiento de coladas de lava y piroclastos, con algunas intercalaciones de depósitos sedimentarios. Todo el conjunto está atravesado por una red de diques (antiguos conductos de ascenso del magma) de densidad variable de unas zonas a otras.

En cuanto a la edad geológica de las islas, la más antigua es Fuerteventura con 20,5 millones de años, seguida de Lanzarote y Gran Canaria con 15,5 y 14,5 millones de años, respectivamente. De las islas mayores, la más joven es El Hierro con 0,8 millones de años.

Por lo general, la estructura geológica de las islas suele responder al

siguiente modelo: en la base, el denominado Complejo Basal, que no aflora en todas las islas y que representa el estadio de crecimiento submarino. Sobre este complejo se apila un grueso paquete de materiales volcánicos diversos, nombrados genéricamente como Basaltos Antiguos, aunque su edad varía de unas islas a otras. Finalmente, se disponen las Formaciones Superiores, más recientes, de composición más variable y de menor potencia, en comparación con las anteriores.

El comportamiento hidrogeológico de esta secuencia es extremadamente variable, en función, no sólo, de su composición y estructura original, sino también de su edad y grado de fracturación. Así, podemos encontrar desde lavas escoriáceas recientes, con una permeabilidad muy alta, hasta formaciones prácticamente impermeables (Ej: Complejos Basales, mortalcones en los valles de deslizamiento -debris avalanches-, etc.). Todo ello condiciona que el acuífero sea extremadamente heterogéneo y anisótropo<sup>1</sup>.

El modelo conceptual del flujo en las islas es sencillo. El sistema recibe agua por infiltración de lluvia y retorno de riegos y la pierde por salida subterránea al mar y extracción por pozos y galerías. El déficit, caso de que lo haya, se cubre por captura de agua de reservas y el consiguiente descenso de niveles.

El esquema de flujo en el acuífero es más complejo y está condicionado, fundamentalmente, por la configuración geoestructural del subsuelo.

El clima de Canarias, aparte de por su posición geográfica (subtropical oceánica), está condicionado por una serie de factores, según la altitud y orientación, como son la compleja orografía, los vientos alisios y su estratificación en capas, la proximidad al continente africano, frente al Sáhara, y la corriente fría de Canarias. Todo ello se traduce en general, en temperaturas suaves y estables y en la existencia de numerosos

---

<sup>1</sup> **Anisotropía:** Propiedad general según la cual determinadas propiedades físicas de una sustancia o materia varían según la dirección en que son examinadas.

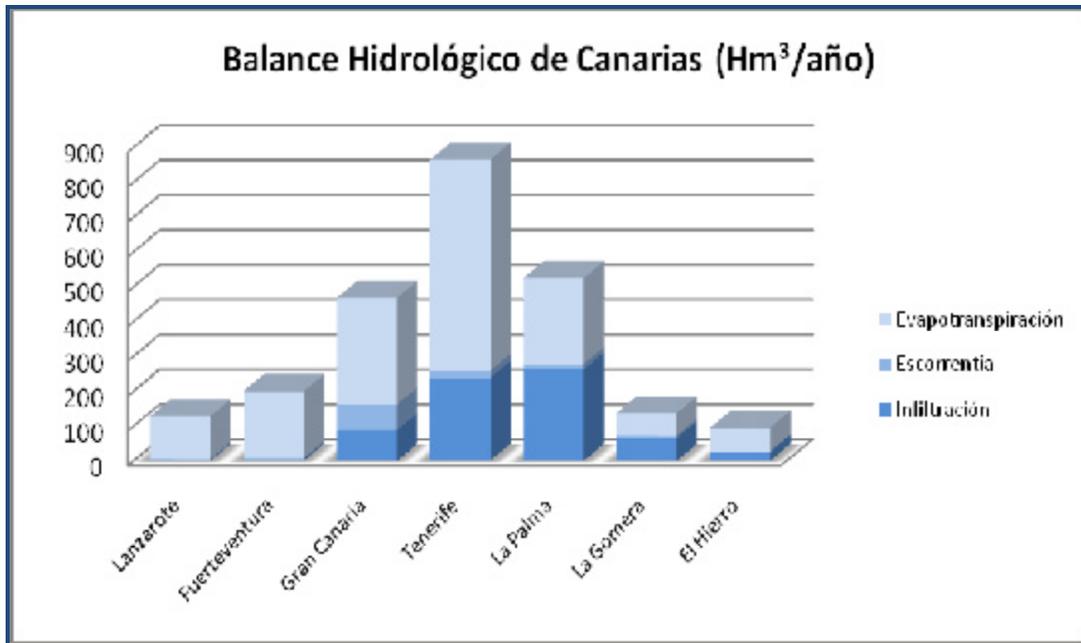
microclimas.

Las precipitaciones en Canarias son irregulares, aunque más intensas en los meses de invierno. Las islas más cercanas al continente africano, como Lanzarote y Fuerteventura, que no superan los 850 m de altitud, y en general las áreas costeras y las medianías orientadas al sur, soportan un clima mucho más árido con unas precipitaciones medias normalmente inferiores a los 150 mm. En las islas más occidentales, especialmente en las de mayor altura y, fundamentalmente en sus vertientes orientadas al norte, la precipitación media anual puede superar los 700 mm. Para el caso de Tenerife y Gran Canaria, las islas más pobladas del archipiélago, la pluviometría media anual es de 425 y 300 mm, respectivamente. Destaca la isla de La Palma por ser la de mayor pluviometría anual con 740 mm.

La evapotranspiración también condiciona fuertemente las disponibilidades hídricas de las islas, hasta el punto de alcanzar el 90% de las precipitaciones en islas como Lanzarote y Fuerteventura. Por término medio, la evapotranspiración del archipiélago se sitúa en el 70% de las precipitaciones medias anuales, lo que coincide con los datos de las islas centrales (Tenerife 70% y Gran Canaria, 65%).

Dada la escasa cuantía e intensidad de las precipitaciones y la elevada permeabilidad de la cobertura, la escorrentía superficial sólo es significativa en islas como La Gomera y Gran Canaria, siendo en esta última donde se obtiene el mayor valor medio, con 75 Hm<sup>3</sup>/año. En el caso de Tenerife, la escorrentía superficial es de 20 Hm<sup>3</sup>/año y en Lanzarote, el caso más extremo, 3,5 Hm<sup>3</sup>/año.

Las tasas de recarga acuífera, estimadas en porcentaje respecto a las precipitaciones descontando la evapotranspiración, escorrentía superficial y descarga subterránea al mar, varían entre el 0,1% de Lanzarote hasta el 18,3% de Tenerife. Mientras, Gran Canaria es un ejemplo de situación intermedia con un 10,1% de tasa de recarga acuífera.



**Gráfico 1 Balance hidrológico de Canarias, en Hm<sup>3</sup>/año**

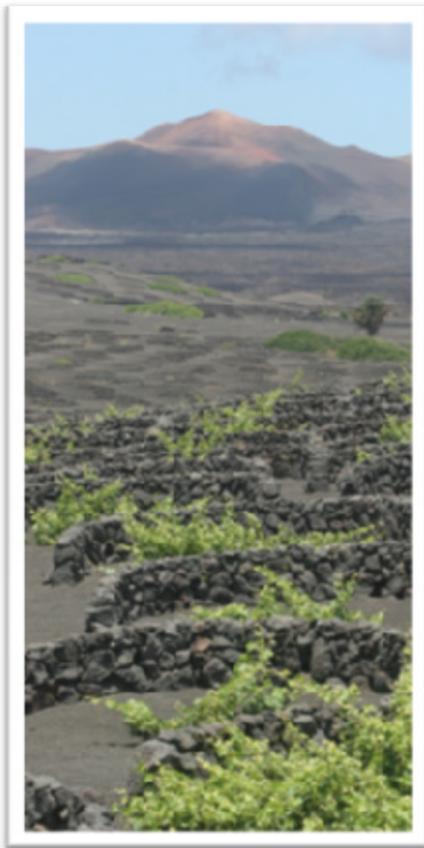
(Fuente: *Análisis de los recursos disponibles en el año 2000, Dirección General de Aguas del Gobierno de Canarias*)

## **2 USOS DEL AGUA Y TENDENCIAS**

En Canarias, los principales usos a los que se destina el agua son: abastecimiento urbano, sector agropecuario, sector turístico y, en menor medida, sector industrial.

Hay que destacar que la demanda de agua, de cada uno de los sectores potencialmente consumidores, puede variar de una isla a otra, Dependiendo de factores culturales, tecnológicos e incluso climatológicos, la dotación necesaria para obtener el mismo resultado puede variar considerablemente.

Por otro lado, es importante no olvidar que las tendencias, en cuanto a los usos del agua, experimentan una evolución temporal. Así, el desarrollo económico y tecnológico experimentado desde hace algunas décadas, ha provocado el declive del sector agrícola en algunas zonas a favor del sector industrial o turístico.



En las Islas Canarias, el crecimiento demográfico y el desarrollo de cada uno de los sectores económicos han condicionado el uso del agua a lo largo de los años. Cada una de las islas posee unas características y/o singularidades propias, que ha dado lugar a que los sectores económicos se hayan desarrollado de forma diferente en cada una ellas.

La agricultura era, hasta hace unos años, la principal actividad económica del archipiélago. El relieve accidentado o aridez de algunas zonas, ha provocado que la tierra de cultivo ocupe sólo un 10% de la

superficie de las islas. Hay poca actividad ganadera extensiva debido, principalmente, a la escasez de pastos.

En la actualidad el sector terciario, fundamentalmente el turismo y las actividades ligadas a él, generan más del 70% de la riqueza regional. El turismo ha experimentado una fuerte expansión a partir de los años 60 que ha supuesto la revitalización de las poblaciones costeras y la creación de grandes complejos. Las islas de mayor actividad turística son Gran Canaria, Tenerife, Lanzarote y Fuerteventura.

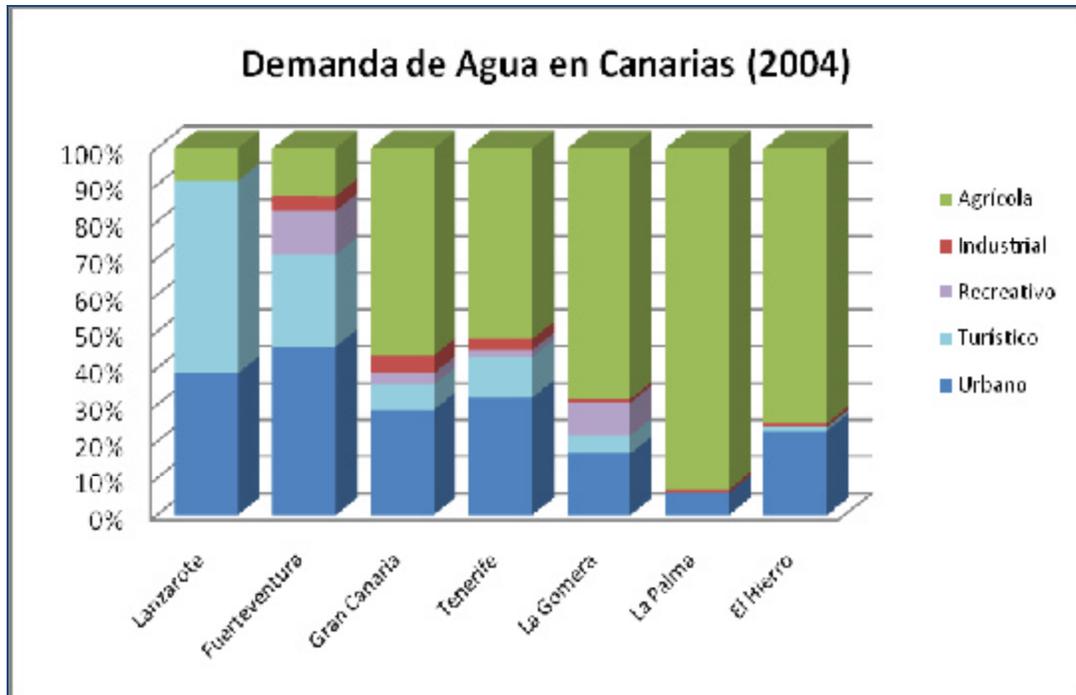
En cuanto a la actividad industrial, ésta se centra fundamentalmente en el sector agroalimentario. La instalación industrial más grande de la región es la planta de refinado de petróleos ubicada en la isla de Tenerife.

Básicamente, el agua en Canarias se destina principalmente a los usos agrícola, doméstico, turístico e industrial. En la tabla siguiente se muestran las demandas de agua por sectores en cada una de las islas en el año 2004, según datos de la Dirección General de Aguas (DGA) del Gobierno de Canarias.

**Tabla 1 Demandas de agua por sectores en Canarias en 2004 (hm<sup>3</sup>/año)**

	Urbano	Turístico	Recreativo	Industrial	Agrícola	Total
Lanzarote	4,86	6,66			1,10	12,6
Fuerteventura	4,23	2,30	1,10	0,37	1,20	9,2
Gran Canaria	44,11	10,65	4,56	7,61	86,70	152,1
Tenerife	55,78	19,17	3,49	5,23	90,64	174,3
La Gomera	1,14	0,34	0,60	0,07	4,62	6,7
La Palma	4,08	0,00	0,00	0,68	63,24	68
El Hierro	0,62	0,03	0,00	0,03	2,03	2,7
CANARIAS	118,10	35,93	10,31	14,39	249,52	428,3

Fuente: DGA, Inalsa



**Gráfico 2** Distribución de la demanda de agua por islas, según el uso (DGA e Inalsa, 2004)  
 (Nota: En el caso de Lanzarote, los usos turístico, recreativo e industrial se han considerado de forma conjunta)

Como se puede observar la tendencia en cada una de las islas es diferente. Así, por ejemplo, en las islas más orientales, Lanzarote y Fuerteventura, los usos urbanos y turístico son los que más agua consumen, mientras que en las islas occidentales, como La Palma y La Gomera, el uso agrícola es predominante.

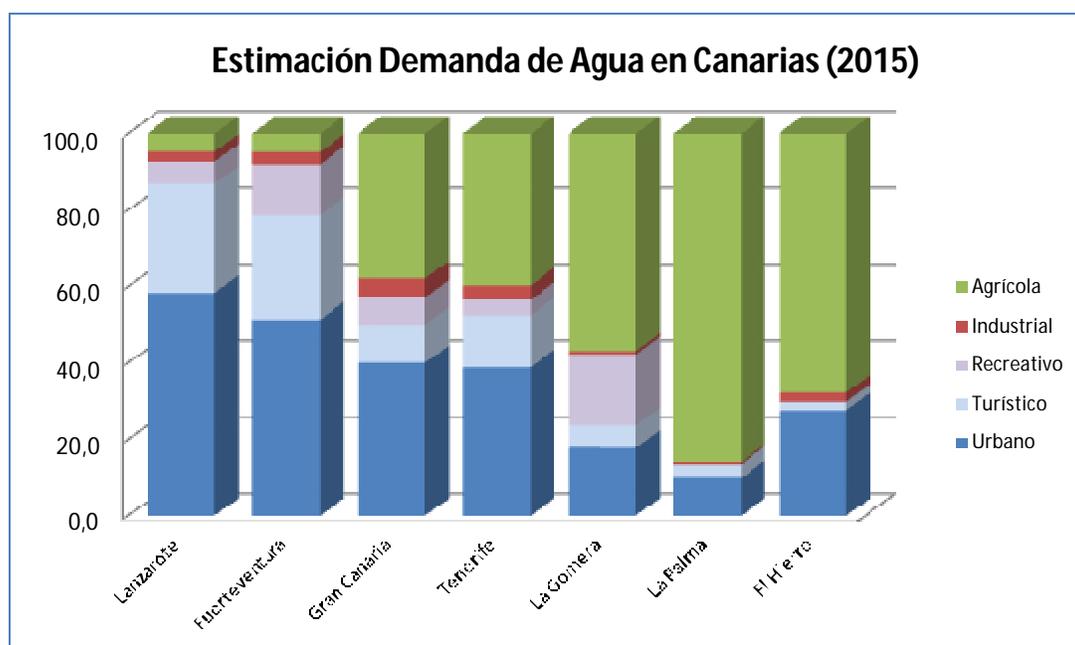
En las islas de Gran Canaria y Tenerife, debido a la disminución de superficie cultivada y los esfuerzos por mejorar las redes de riego, el consumo de agua para la agricultura se ha estabilizado entre el 50-60% de los recursos disponibles. Estos valores muestran que el sector, poco a poco, pierde peso frente a la demanda de carácter urbano.

En la Tabla siguiente, se muestran las estimaciones de la demanda de agua por sectores en el año 2015.

**Tabla 2 Estimación de las demandas de agua por sectores en Canarias en 2015 (Hm<sup>3</sup>/año)**

	Urbano	Turístico	Recreativo	Industrial	Agrícola	Total
Lanzarote	15,16	7,41	1,48	0,70	1,20	<b>25,95</b>
Fuerteventura	10,42	5,55	2,70	0,66	0,97	<b>20,30</b>
Gran Canaria	66,93	16,74	11,87	8,28	63,30	<b>167,12</b>
Tenerife	89,30	30,96	9,53	8,66	91,10	<b>229,55</b>
La Gomera	1,41	0,46	1,47	0,07	4,50	<b>7,91</b>
La Palma	7,26	2,63	0,00	0,38	62,80	<b>73,07</b>
El Hierro	0,90	0,07	0,00	0,08	2,20	<b>3,25</b>

Fuente: Dirección General de Aguas

**Gráfico 3 Estimación de la demanda de agua por islas en 2015, según el uso (DGA, 2004)**

### **3 LOS RECURSOS HÍDRICOS**

#### **3.1 Introducción**

Una de las características más relevantes en Canarias, es la importancia que los recursos hídricos subterráneos han tenido a lo largo de toda su historia. Gran parte del abastecimiento se ha realizado a partir de aguas subterráneas captadas mediante nacientes, galerías, pozos o sondeos. Los recursos superficiales representan un porcentaje menor.

Por otro lado, la escasez de recursos en islas como Lanzarote, Fuerteventura o y el incremento de la demanda por encima de las disponibilidades hídricas naturales en islas como Gran Canaria o Tenerife, han obligado a buscar recursos alternativos como la desalación de agua de mar o la reutilización de aguas depuradas.

A mediados del s. XIX, ante la escasez de recursos hídricos superficiales y dado que las aguas proporcionadas por los nacientes y salideros naturales no eran suficientes para satisfacer una demanda creciente en todas las islas, fundamentalmente en Tenerife, La Palma y Gran Canaria, se comenzó a perforar el subsuelo en busca del agua almacenada en el acuífero durante miles de años. En unas islas mediante pozos, en otras, mediante galerías y pozos.

#### **3.2 Los recursos hídricos en Canarias**

A principios del presente siglo, el 66% de los recursos hídricos totales disponibles en el archipiélago (496 Hm<sup>3</sup>/año) lo constituyen las aguas subterráneas para uso directo. La distribución de recursos subterráneos entre islas, por sus características geológicas, orográficas y climáticas es muy irregular, dándose la paradoja de que, por ejemplo, Lanzarote, prácticamente, no dispone de recursos subterráneos, mientras en La Palma



representan el 95% de los recursos totales de la isla. Por otra parte, aquellas aguas subterráneas, que por su elevado contenido en sales, requieren la aplicación de procesos de desalinización para hacerlas aptas para el consumo humano o el riego, representan el 7% de los recursos hídricos disponibles, concentrados en Gran Canaria, Fuerteventura y Tenerife, según los Planes Hidrológicos Insulares (2000).

Sirva de ejemplo el caso de la isla de Tenerife, donde la perforación de galerías se concentró, inicialmente, en aquellos puntos en donde era más clara la evidencia de agua subterránea. Es decir, en las áreas donde ya existían manantiales naturales. Hasta el presente se han perforado más de 1.000 galerías, de las que, algo menos de la mitad, tienen aprovechamiento, el resto, están secas. Las primeras galerías que se perforaron interceptaban el acuífero con algunos centenares de metros perforados, pero el descenso y el abatimiento gradual de la superficie freática a lo largo de los años, consecuencia de una extracción que supera la recarga, ha motivado que, en la actualidad, las galerías productivas superen, de media, los 3 km de longitud. Se llega a alcanzar, en ocasiones, el doble; y muchas de las galerías inicialmente productivas se hayan ido secando. En lo que respecta a los pozos tinerfeños, estos se han desarrollado fundamentalmente en los últimos cincuenta años, coincidiendo con el declive de los alumbramientos en las galerías. En la isla hay emboquillados unos 400, siendo la profundidad media de los pozos en explotación superior a los 300 m.

La máxima productividad de aguas subterráneas en Tenerife se alcanzó a finales de la década de los sesenta (221 hm<sup>3</sup>). Las aguas subterráneas, aportadas por pozos y galerías, aún representan el 87 % de los recursos (2 004). El resto proceden de la producción industrial.

En el caso de Gran Canaria, existen más de 1.700 captaciones de aguas subterráneas operativas, suponiendo el 32,3 % de los recursos (2006).

Las fuentes de origen superficial son muy escasas y de menor relevancia en el conjunto del Archipiélago, representando el 5% del total de los recursos, concentrados en La Gomera, Fuerteventura y Gran Canaria, principalmente. El aprovechamiento de estas aguas superficiales ha

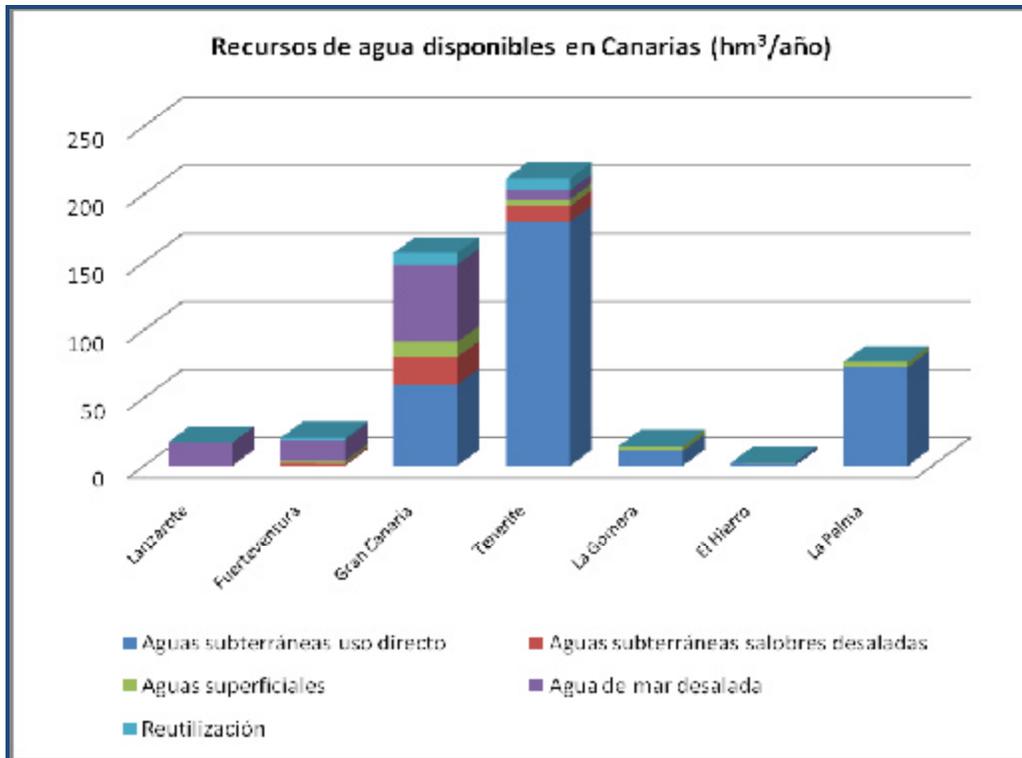


implicado la construcción de infraestructuras como presas o embalses, pues los lagos y embalses naturales, no son habituales en las islas, dada la variabilidad del estrato geológico muy permeable en algunos casos, la abrupta orografía de algunas islas, la pequeña dimensión de sus cuencas y la

gran cantidad de sedimentos que arrastran las aguas de escorrentía.

La producción industrial de agua mediante la desalación de agua de mar y de media-baja salinidad (aguas salobres por intrusión marina o por actividad volcánica) es una actividad consolidada, con más de 40 años de aprendizaje. En concreto, Canarias, con más de 600.000 m<sup>3</sup>/día de capacidad instalada (casi el 30 % a nivel nacional y el 2% mundial), se sitúa como referente internacional en cuanto al número y abanico de procesos de desalación instalados en la escasa superficie disponible. Esta actividad se concentra básicamente en las islas de Lanzarote, Gran Canaria, Fuerteventura y Tenerife, donde la insuficiente disponibilidad para hacer frente a la demanda, ha obligado a la búsqueda de alternativas. En dichas islas, la depuración de aguas para la posterior reutilización en el regadío, es cada vez más habitual.

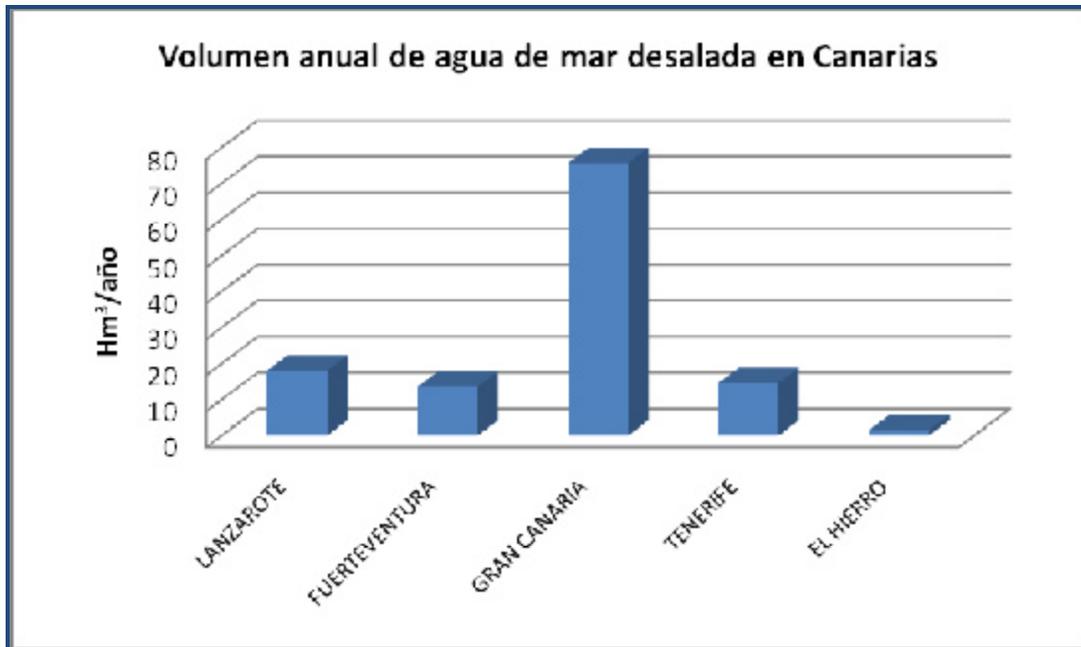




**Gráfico 4 Recursos de agua disponibles en Canarias.**  
 Fuente: Plan Hidrológico de Canarias, 2000

En el archipiélago en general, la desalación de aguas ha adquirido gran importancia en el suministro hidráulico, representando el 19% del total de agua disponible. Particularmente en las islas orientales, el desarrollo turístico ha impulsado la instalación de desaladoras de agua de mar, a pesar de los costes económicos asociados (básicamente el de demanda de energía). Por otra parte, la alta eficiencia del proceso de ósmosis inversa y los sistemas de recuperación energética han promovido la implementación de esta tecnología en casi todas las islas. Tal es el caso que en las islas de Lanzarote y Fuerteventura las aguas de mar desaladas representan aproximadamente el 90% de los recursos.





**Gráfico 5** Estimación del volumen de agua mar desalada en el año 2006 en Canarias.

*Fuente: FCCA, 2006*

La reutilización planificada del agua depurada en Canarias comenzó a finales del siglo XX. Desde entonces se han desarrollado varias instalaciones de reutilización de agua depurada en las islas de Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote. El agua depurada se reutiliza casi totalmente en riego, tanto agrícola como de campos de golf, parques y jardines. En el año 2000 el volumen total de agua depurada reutilizada ascendía a 22 hm<sup>3</sup>/año, de los cuales un 80% se producían en las islas de Tenerife y Gran Canaria. Desde entonces, el crecimiento experimentado por la reutilización del agua depurada ha sido poco significativo en Gran Canaria y Tenerife, mientras que en Lanzarote y Fuerteventura esta práctica ha mostrado un crecimiento importante.

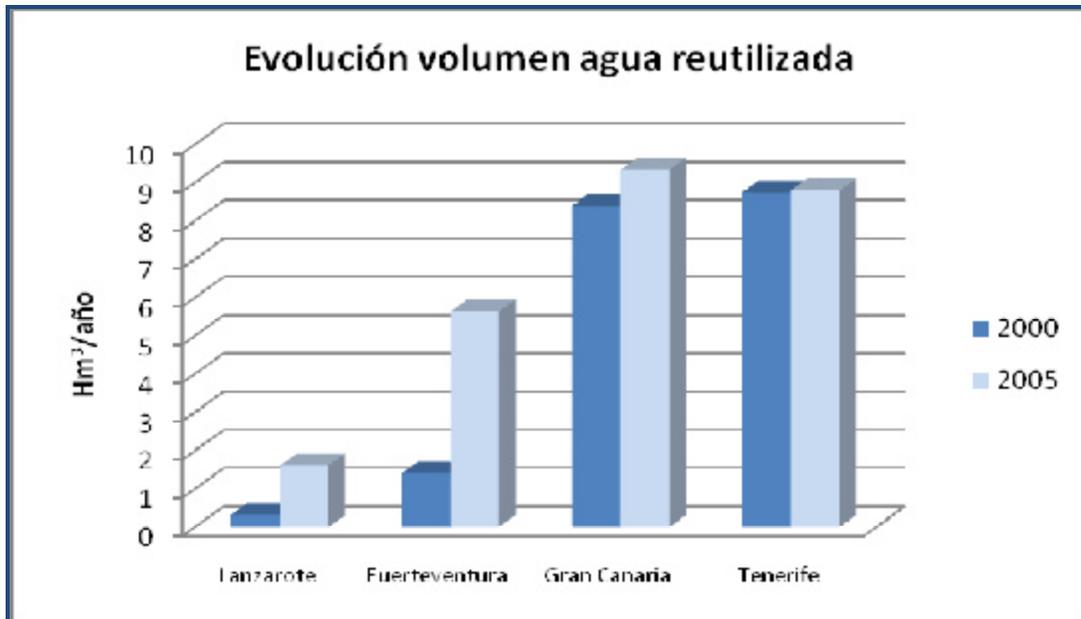
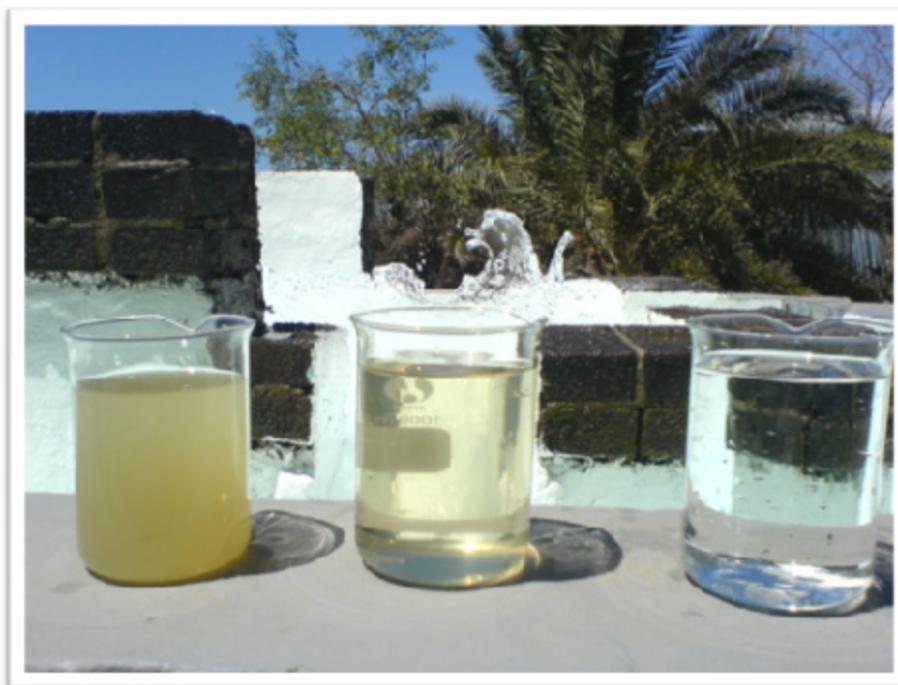


Gráfico 6 Evolución del volumen de agua reutilizada en Canarias (2000-2005).  
Fuente: Proyecto Aquamac II



## **4 REFLEXIONES ANTE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA**

### **4.1 Introducción**

El 23 de octubre del año 2 000 se aprobó de forma definitiva la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, en la que se establece un Marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Mediante esta Directiva, la Unión Europea organiza la gestión de las aguas superficiales, continentales, de transición, aguas costeras y subterráneas, con el fin de prevenir y reducir su contaminación, fomentar su uso sostenible, proteger el medio acuático, mejorar la situación de los ecosistemas, así como paliar los efectos de las inundaciones y de las sequías.

La Directiva Marco del Agua (DMA) plantea, en una primera fase, que se especifiquen una serie de demarcaciones hidrográficas a las que realizar un análisis de sus características, un estudio de la incidencia de la actividad humana sobre las aguas, un análisis económico del uso de las mismas y un registro de las zonas que necesiten una protección especial. Posteriormente deben definirse planes de gestión que incorporen medidas para prevenir el deterioro, proteger, mejorar y restaurar el estado de las masas de agua superficiales y subterráneas, así como garantizar un equilibrio entre su captación y su renovación;

A su vez, la DMA también emplaza a que la política de tarificación incite a los consumidores a utilizar los recursos de forma eficaz y que los diferentes sectores económicos contribuyan a la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el uso del agua, incluidos los costes medioambientales y de recursos.

Todo este proceso debe contemplar la participación, junto con las autoridades competentes, de las ONGs, los interlocutores sociales y

económicos, los consumidores, las universidades y otros expertos.

La aplicación de la DMA en Canarias, no está exenta de dificultades. En territorios tan aislados del continente, fragmentados, con una biodiversidad diferenciada y complejos desde el punto de vista geológico, como son las islas de origen volcánico, no es inmediata la especificación de las cuencas y demarcaciones hidrográficas y la correcta definición de las masas de agua. Las especificidades organizativas, la imposibilidad de aplicar economías de escala, los fenómenos naturales de contaminación propios de la actividad volcánica, la aridez de algunas islas que plantean como una necesidad irrevocable la producción industrial de agua, con la consecuente dependencia energética, suponen escollos añadidos para la recuperación de costes sin que el consumidor isleño se vea excesivamente penalizado.

La promulgación de la Ley territorial 12/1990, de 26 de julio, de Aguas (L.A.C.), subordina todas las aguas al interés general en el marco del respeto al medio ambiente de las islas. Además, crea los Consejos Insulares de Aguas como entidades de Derecho Público con personalidad jurídica propia y plena autonomía funcional, que asumen, en régimen de descentralización y participación, la dirección, ordenación, planificación y gestión unitaria de las aguas en los términos descritos en la Ley, cuya justificación principal se encuentra en la propia norma:

*"Siendo el agua, además, un recurso unitario y constituyendo cada isla una cuenca hidrográfica, con notorias diferencias entre unas y otras, se ha querido establecer una Administración insular, especial y participada por todos los sectores, públicos y privados, que intervengan en su ordenación, aprovechamiento, uso y gestión. De ahí la creación de los Consejos Insulares de Aguas, organismos autónomos adscritos a los Cabildos, funcionalmente independientes en la adopción de las principales decisiones relativas a los sistemas hidráulicos insulares (...)" (preámbulo, párrafo cuarto, L.A.C.).*

A la Dirección General de Aguas de la Consejería de Infraestructuras, Transporte y Vivienda del Gobierno de Canarias le corresponden las

competencias que se señalan a continuación en materia de obras y recursos hidráulicos:

- Asistencia técnica a los Consejos Insulares.
- Impulso a la investigación y desarrollo tecnológico.
- Elaboración de los programas de obras de interés regional.
- Elaboración del Plan Hidrológico de Canarias.
- Homologación de aparatos de medición y control a utilizar en perforaciones para aprovechamiento de aguas subterráneas.
- Fomentar la instalación de plantas desaladoras y depuradoras y mejorar la tecnología mediante subvenciones.

La Directiva Marco del Agua fue traspuesta a la legislación española en diciembre de 2003 como modificación de la Ley de Aguas. Desde esa fecha la Dirección General de Aguas de la Consejería de Infraestructuras, Transportes y Vivienda del Gobierno de Canarias, ha venido promoviendo del cumplimiento de los plazos impuestos a través de la elaboración de los trabajos derivados de las exigencias de la Directiva, con el apoyo de los Consejos Insulares de Aguas.

No obstante, la planificación hidrológica siempre ha correspondido a las cuencas hidrográficas, que en Canarias coinciden con cada una de las islas, pero ésta condición no es suficiente para designar las autoridades competentes en el nuevo paradigma del agua, ya que tras la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua, coinciden organismos de ámbito insular para las aguas continentales con otros de ámbito regional para las aguas costeras, por lo que la definición de autoridades competentes y por tanto la definición de los Consejos Insulares de Agua requiere de una legislación específica.

#### **4.2 La calidad media de las masas de agua interiores y principales problemas asociados.**

La necesidad que el desarrollo económico ha tenido de un volumen creciente de aguas subterráneas, en las islas donde este tipo de suministro ha sido posible, ha hecho que haya empeorado su calidad. El desarrollo de

la agricultura de exportación, plátano y tomate principalmente, ha requerido volúmenes crecientes de agua subterránea, provocando por un lado la intrusión marina en varias zonas de la costa y, por otro, el uso de aguas con mayor tiempo de residencia en el acuífero. A su vez, el uso del agua en el abastecimiento urbano con la consiguiente producción de agua residual y los retornos de riego en la agricultura han provocando que no sólo sea la obtención del agua lo que haya provocado el empeoramiento de su calidad sino también su uso.

En Canarias, en total, se han definido 32 masas de aguas subterráneas. Según el análisis preliminar del riesgo de incumplir los objetivos medioambientales, elaborado por la Dirección General de Aguas del Gobierno de Canarias, se ha evaluado que la totalidad de las aguas subterráneas están en riesgo por contaminación de origen antropogénico<sup>2</sup>, ya sea seguro o en estudio.

En riesgo seguro por contaminación de fuentes difusas hay 8 masas de agua, siendo la principal fuente de contaminación el sector agrícola de exportación. En segundo término estarían las actividades ganaderas y la actividad humana relacionada con la edificación diseminada con dificultad para acceder a las redes de saneamiento.

Por extracción de agua tienen riesgo seguro 15 masas de agua, a las que se añaden 8 masas de agua subterránea con riesgo por intrusión salina.

En el caso de la isla de Gran Canaria, por ejemplo, históricamente las aguas subterráneas han presentado una tendencia a tener una mayor salinidad conforme se van aproximando a la costa, debido al flujo radial y a los diferentes usos y ocupaciones del suelo en esa dirección, y fundamentalmente al desarrollo de la producción de agua a través de desaladoras de agua salobre situadas normalmente muy cerca de la costa. Por tanto el principal problema en cuanto a la calidad de las aguas

---

<sup>2</sup> Mención aparte merecen las consecuencias de la contaminación natural provocada por la actividad volcánica que se produce en algunas islas, como es el caso de galerías del Norte de Tenerife

subterráneas, en esta isla, es la elevada salinidad en ciertos puntos localizados principalmente en la costa de la zona Norte y Este, por la extracción de aguas salobres en pozos costeros.

La red de control para el estado y la evolución de las aguas subterráneas establecida durante el año 2007 en las islas de Tenerife y Gran Canaria permite conocer la calidad de las aguas subterráneas con el tiempo, ya que cada vez que se considere oportuno, se pueden realizar campañas que permitan conocer su estado.

#### **4.3 Particularidades de los sistemas de suministro de agua en Canarias.**

Una de las características del régimen tradicional de aprovechamiento de aguas de las Islas Canarias es que más del 85% de los recursos hídricos totales tienen el carácter de privados.

La captación, asignación, distribución y utilización del agua subterránea se ha venido realizando casi en su totalidad por la iniciativa privada ateniéndose al marco jurídico tradicional canario. En este contexto, la Administración Pública se ha limitado a ser el árbitro de conflictos entre particulares y a velar por el cumplimiento de la legalidad vigente.

Con este sistema tradicional, y hasta la entrada en vigor de la Ley 12/1990, de Aguas, que ha venido a introducir cambios en los nuevos alumbramientos, el agua era propiedad de aquel que la extraía, pudiendo utilizarla para sus propios usos, o bien ofertarla a potenciales usuarios de la misma en función de sus necesidades.

Esta forma de asignación del recurso agua ha estado caracterizada por la atomización de la producción y de la toma de decisiones; pero, también, ha supuesto un uso bastante eficiente del mismo, incentivando la inversión en el sector y, al mismo tiempo, la aplicación del agua a los usos más rentables.

Las raíces históricas de esta situación vienen del poblamiento de las islas que después de la conquista se realizó con el reparto de las tierras y de las aguas superficiales para su riego. Las Heredades de Agua se constituyeron para ese reparto y prácticamente hasta principios del siglo pasado eran los únicos agentes en la distribución de las aguas. La Ley de Aguas de 1924 consagró el carácter público de las aguas superficiales pero no el de las aguas subterráneas, y es precisamente a partir de esa época cuando la demanda de agua provocada por el desarrollo de la agricultura no es satisfecha por el agua existente y se tiene que recurrir a las aguas subterráneas, en las islas donde esto es posible. Aparecen así las Comunidades de Aguas, que uniendo los capitales de sus participes hacen posible la apertura de numerosos pozos y galerías que llenan la geografía de las islas más montañosas. Con las Comunidades de Agua comienzan los conflictos entre ellas y las Heredades porque como es obvio el descenso del nivel freático por la sustracción del agua subterránea hace secar las fuentes que nutrían los cauces de las aguas superficiales. El disponer de agua subterránea mediante los inversores de las Comunidades hace que aparezca el mercado del agua que para obtener la mayor rentabilidad a la inversión crea una red de conducciones que transporta el agua desde las zonas altas hasta las costas donde están los cultivos de exportación. Pero no sólo existe el mercado del agua, sino que en paralelo se crea el mercado de las acciones de las Comunidades. Todo ello provoca que se vaya satisfaciendo la creciente demanda pero a su vez generando conflictos no sólo con las Heredades sino ya las Comunidades entre sí.

Esta situación de conflictos va generando legislación: Ley de Aguas de 1866, Ley de Aguas de 1879, Modificaciones sucesivas de la Ley, 1926, Ley de 1956, etc. hasta culminar en 1985 con La Ley de Aguas donde se declaran públicas las aguas subterráneas en todo el Estado. La competencia exclusiva de la Comunidad Autónoma Canaria en materia de aguas hace que después de sucesivas propuestas en 1990 se promulgue la Ley 12/1990, de Aguas donde se recoge el carácter público de las aguas subterráneas pero con un régimen transitorio de cincuenta años para los titulares de aprovechamientos privados.

En 1964 se instala en Lanzarote la primera desaladora de agua de mar de Europa para posibilitar el desarrollo turístico. Ya en 1968 se construye la primera desaladora de agua de mar para el abastecimiento de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, ya que la captación de agua subterránea no es capaz de abastecer la demanda en esta la isla, llegando a generarse conflictos incluso por el uso del agua en el turismo al que se ve como depredador de recursos.

Hoy día el 99% de la demanda de islas como Lanzarote, sin tener en cuenta la reutilización de aguas depuradas, es satisfecho por agua desalada de mar. Esta tasa alcanza el 73% en Fuerteventura, el 52% en Gran Canaria y el 9 % en Tenerife. La inmensa mayoría de estos caudales están generados en instalaciones de titularidad pública. La demanda agraria y de espacios verdes poco a poco va incrementando el uso de agua regenerada después de la depuración de las aguas residuales, también en manos del sector público. Aún así, sigue existiendo el mercado del agua, en islas como Tenerife, Gran Canaria o La Palma, complementado con la inversión pública dirigida al abastecimiento urbano y a la reutilización de las aguas regeneradas.

#### ***4.4 Aspectos significativos que influyen en el coste del agua servida en Canarias***

Atendiendo al origen del agua es evidente que el metro cúbico tiene diferentes costes, pero además, no es sólo la obtención lo que fija el precio, sino que lo hace la escasez o la abundancia, y más aún porque cada isla no constituye un sistema homogéneo ya que el movimiento del agua está condicionado por la disponibilidad de conducciones.

Por otra parte, la gestión del agua en Canarias requiere cada vez de más recursos energéticos para acciones como la captación de aguas de pozos y la realización de sondeos, el transporte y la distribución hasta los puntos de consumo, así como para su tratamiento en los sistemas de depuración intensivos. Por otro lado, el deterioro de la calidad de los recursos

subterráneos, ya sea por contaminación inducida o natural, y la necesidad de reutilización de las aguas depuradas en algunas comarcas, requieren la introducción de tecnologías de tratamiento y de depuración avanzada para posibilitar su aprovechamiento. Todo este proceso puede llegar a suponer unos costes energéticos y económicos muy importantes.

Por ejemplo, en el caso de la captación de aguas subterráneas mediante pozos o sondeos, que en media tienen más de 300 metros de profundidad, descontando la amortización de las obras realizadas, y según la eficiencia de las bombas usada, el coste de la energía es superior al 75% del coste total (CIAGC, 2008).

A medida que los recursos naturales acusan las consecuencias de la sobreexplotación ocasionada por el incremento de las demandas de agua y estos se extienden a zonas cada vez más amplias y con menos recursos naturales, se hace necesario introducir tecnologías para la desalación de agua de mar. Por tanto, el coste energético constituye una parte fundamental en la determinación del coste total del metro cúbico tanto en el agua subterránea como en la desalada. Para la desalación descontando la amortización de la inversión, la energía representa más del 80% del coste total. Para una planta desaladora de construcción reciente con membranas de última generación y que cuente con recuperadores de cámaras isobáricas, un consumo eléctrico de entre 2,5 y 3,0 kWh/m<sup>3</sup> producido está considerado dentro de los consumos energéticos esperados<sup>3</sup>. El coste final dependerá del origen de la energía y en su caso de la tarifa aplicada.

En Canarias el regadío supone 57% del agua total consumida en la Comunidad Autónoma de Canarias y, según su origen e islas, puede tener diferentes costes. Se estima que el 75% de la superficie en regadío consume aguas de origen subterráneo, el 15% aguas superficiales y el 10% restante aguas desaladas o depuradas. El abastecimiento urbano se satisface en un 46 % con agua desalada y el resto con aguas subterráneas principalmente.

---

<sup>3</sup> Se considera esta estimación sólo el proceso de desalación y no consumos auxiliares y otros bombeos.

Los costes medios estimados del agua de regadío varían desde los 0,17 €/m<sup>3</sup> de la isla de La Palma, aguas subterráneas integradas en el mercado del agua de la isla, hasta los 1,89 €/m<sup>3</sup> en Lanzarote, agua desalada o depurada suministrada por el sistema público. Tenerife ofrece un coste medio de unos 0,7 €/m<sup>3</sup>, mientras en Gran Canaria oscila el precio de venta de agua subterránea entre 0,36 € y 0,58 €/m<sup>3</sup>.

Los costes medios de explotación del servicio de abastecimiento urbano se reflejan en la tabla siguiente:

**Tabla 3 Costes medios de explotación del servicio de abastecimiento urbano (2007) en la Comunidad Autónoma de Canarias**

Isla	Costes de explotación (€/m <sup>3</sup> )
Gran Canaria	1,76
Fuerteventura	1,75
Lanzarote	2,24
Tenerife	1,10
La Palma	0,70
La Gomera	0,81
El Hierro	0,92

*Fuente: Memoria de análisis económico y recuperación de costes según Directiva Marco del Agua, 2007 del Dirección General de Aguas del Gobierno de Canarias*

## 5 Bibliografía

- Delgado, S., Rodríguez -Gómez, L., Vera, L., Díaz, F., Rodríguez, J., Álvarez, M., Martel, G. (2008). La reutilización del agua depurada en Canarias. ¿Expansión o estancamiento?. Anuario del Instituto de Estudios Canarios. L-LI [2006-2007], Volumen II, pp. 819-827.
- Dirección General de Aguas del Gobierno de Canarias (2004). Informe sobre los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua.
- Dirección General de Aguas del Gobierno de Canarias (2006). Informe de Análisis Económico y Recuperación de Costes según Directiva Marco del Agua.
- Documento de Trabajo del Plan Hidrológico de Canarias (2000) [Documento disponible en la sección “El Agua en Canarias. Estadísticas y datos de Canarias” de <http://www.fcca.es>].
- Gobierno de Canarias y Cabildo de Gran Canaria (1999). Plan Hidrológico de Gran Canaria (Decreto 82/199, 6 de mayo).
- Gobierno de Canarias y Cabildo de Tenerife (1996). Plan Hidrológico de Tenerife. (Decreto 319/1996, 23 de diciembre).
- Naturaleza de las islas Canarias: Ecología y Conservación. Dirección y Coordinación: José María Fernández Palacios - José L. Martín Esquivel Edit. Publicaciones Turquesa. I.S.B.N.: 84-95-412-18-7.
- Programa de Iniciativa Comunitaria Interreg III B 2000-2006, Azores-Madeira -Canarias.
- Web del Centro Canario del Agua: <http://www.fcca.es/>
- Web del Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria: <http://www.aguasgrancanaria.com/>
- Web del Consejo Insular de Aguas de Tenerife: <http://www.aguastenerife.org/>

- Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 2000/60/CE, de 23 de Octubre de 2000.
- Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas de Canarias.