

USO Y PROBLEMÁTICA DEL AGUA EN LAS ISLAS CANARIAS

DIEGO MARTÍN PEÑALBA

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ISLAS CANARIAS.....	4
2.1. EL HIERRO.....	5
2.2. FUERTEVENTURA.....	6
2.3. GRAN CANARIA.....	6
2.4. LA GOMERA.....	7
2.5. LA PALMA.....	8
2.6. LANZAROTE.....	9
2.7. TENERIFE.....	9
3. USOS PARTICULARES DEL AGUA.....	10
3.1.EL HIERRO.....	11
3.2. FUERTEVENTURA.....	12
3.3. GRAN CANARIA.....	13
3.4 LA GOMERA.....	13
3.5 LA PALMA.....	14
3.6 LANZAROTE.....	15
3.7 TENERIFE.....	16
4. METODOLOGÍA.....	17
5. MÉTODOS TRADICIONALES DE OBTENCIÓN DEL AGUA EN LAS ISLAS CANARIAS.....	18
5.1. MEDIOS TRADICIONALES PARA LA OBTENCIÓN DE AGUA.....	18
5.1.1. La obtención del agua de la niebla.....	19
5.1.2. Pozos y galerías: pasado y presente.....	25
5.1.3. Otros métodos de uso tradicionales.....	29
5.2 LAS PRESAS, OTRA OPCIÓN MÁS.....	32
6. PROBLEMAS ACTUALES DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN Y ACUMULACIÓN DE AGUA.....	35
6.1 PROBLEMAS DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN.....	35
6.1.1. Deseccación de los acuíferos.....	35
6.1.2. La presión extra que produce el turismo.....	36
6.2 PROBLEMAS DERIVADOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO.....	40
6.2.1. Dificultades para embalsar agua.....	40
6.2.2 Salinización.....	41

6.3 OTROS PROBLEMAS.....	42
6.3.1. Las grandes riadas.....	42
6.3.2. Contaminación del agua.....	44
7. PLANTAS DESALADORAS: LA ÚLTIMA ALTERNATIVA.....	45
7.1. ¿CUÁNTAS DESALADORAS Y PRODUCCIÓN HAY POR ISLA?.....	46
8. LA REUTILIZACIÓN DEL AGUA.....	51
8.1. CONCLUSIONES DE ESTAS FORMAS DE OBTENER AGUA.....	54
9. OTROS DATOS Y CONSECUENCIAS DE LA GESTIÓN DEL AGUA.....	55
9.1. ¿DE QUIÉN ES EL AGUA?.....	55
9.2. DOS TIPOS DE VEGETACIÓN.....	57
10. VALORACIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE CADA ISLA...58	
10.1 EL HIERRO.....	58
10.2 FUERTEVENTURA.....	59
10.3 GRAN CANARIA	60
10.4 LA GOMERA.....	61
10.5. LA PALMA.....	62
10.6. LANZAROTE.....	63
10.7 TENERIFE.....	64
11. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	65
12. CONCLUSIONES.....	68
13. BIBLIOGRAFÍA.....	71
14. RECURSOS DE INTERNET.....	71
15. ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS, FIGURAS Y CUADROS.....	72

1. INTRODUCCIÓN

España siempre ha mirado hacia el norte de África. El hecho de que solo esté a 14 km en el punto más cercano del estrecho de Gibraltar, y todas las relaciones históricas con los países del Mediterráneo han hecho que hoy en día España tenga dentro de ella algo de este continente. Se puede ver a nivel cultural, lingüístico y también territorial con la posesión de Ceuta, Melilla y las Islas Canarias. Este archipiélago, llamado anteriormente Islas Afortunadas, tiene unas características que se escapan a las dinámicas del resto del país.

El tema a investigar es ver como se explota un recurso imprescindible como es el agua en un lugar donde es escaso, en la actualidad y el pasado, y comprender como se ha aprovechado a lo largo de los siglos y cuál es su futuro. Para analizarlo tenemos que tocar muchas materias de la Geografía, aspecto que lo hace muy interesante a nivel de la formación, como son la Hidrografía, Geografía Física y la Geografía Humana, ya que para un correcto entendimiento hay que tener en cuenta las características físicas de la isla, las maneras en las que el agua hace presencia y quienes y cuantos la usan y para qué.

Así, hay que tener en cuenta que las Islas Canarias son un territorio donde no hay ríos (tan solo algún torrente o barranco que se activa cuando llueve mucho o con el deshielo en las islas de mayor altitud) y donde la morfología del relieve afecta mucho a cómo obtener el agua. Si en España hay zonas donde ésta escasea y por ello se tuvo que recurrir al ingenio, en Canarias es más exagerado todavía. Como hemos dicho, la nula presencia de corrientes de agua fluviales de entidad hizo que la niebla fuese una de las principales fuentes de obtención, tanto para los humanos como para las plantas, que en muchos casos desarrollaron maneras de captar esa agua.

No era la única manera ingeniosa, ya que otra forma de conseguirla era a través de los pozos que se generaban de manera natural por la erosión de la roca volcánica y donde se acumulaba el agua de precipitación o que llegaba por la escorrentía. Esto generó una “casta” de zahoríes que se dedicaban a buscar la tan necesaria agua lo cual muestra como la necesidad de este recurso se plasmó en algo cultural y casi religioso, como en otras culturas a lo largo del mundo.

Poco a poco esto fue evolucionando hasta la situación actual, donde como es lógico se sigue dependiendo de la naturaleza, pero de otra manera. Ahora para conseguir el agua no se mira hacia arriba, ya sea la lluvia o las zonas altas, sino hacia el mar. En 1964 se instaló en Lanzarote la primera planta desaladora de toda España en unas islas con un panorama muy diferente al actual pese a que apenas han pasado unos 50 años.

Por entonces las Islas Canarias eran un lugar bastante menos desarrolladas que ahora y con un nivel económico inferior a la Península Ibérica en parte por la imposibilidad de realizar tareas de importancia económica por diversos factores como puede ser la distancia, la falta de espacio y también el agua. Sin el proceso de las plantas desaladoras no podría haberse desarrollado Canarias, en especial las islas orientales. Este crecimiento ya no solo es agrícola sino también turístico, ya que parte del agua la usan todos esos turistas que llegan y que aumentan en mucho la población de la isla.

Por todo esto y para empezar se exponen a continuación dos premisas que guían el trabajo y que han orientado la investigación:

- 1) La presencia natural de agua ha dependido históricamente de la altitud y de la niebla y también de los vientos alisios. Se ha roto la dependencia de esto con el desarrollo tecnológico.
- 2) El desarrollo de Canarias ha venido dado fundamentalmente por los monocultivos y por el turismo y ambos necesitan agua para su desarrollo. Esto marca las necesidades actuales.

2. CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ISLAS CANARIAS

Las Islas Canarias se localizan en el Atlántico Medio (entre los paralelos 27° y 30° al Norte del Ecuador) y entre los 14° y 40° de Latitud Norte. Está formado por siete islas mayores (Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria, Tenerife, La Gomera, La Palma y El Hierro) cuatro menores (La Graciosa, Alegranza, Montaña Clara y Lobo), y varios islotes o roques (Roque del Este, del Diablo, Salmor, Gando...).

El Archipiélago Canario comprende 7.446,6 Km² desigualmente repartidos ya que, sólo tres islas sobrepasan los 1000 Km² (Tenerife, Fuerteventura y Gran Canaria). La

configuración montañosa y las abruptas pendientes resultantes son otros de los rasgos que caracterizan el Archipiélago Canario, pues las fuerte pendientes resultantes de las cumbres en relación con sus escasas distancias al mar, son visualmente muy impactantes en ocasiones (Andén Verde en Gran Canaria, las Paredes septentrionales del Teide, La Caldera de Taburiente en Tenerife y La Palma respectivamente, y el Julan o El Golfo en El Hierro), concediéndoles una singularidad única en el mundo.

Sin embargo, estas estructuras del espacio canario, tan frágiles para su ocupación por parte de la colectividad humana, está soportando la mayor sobreocupación y presión demográfica del territorio español y europeo, superando incluso los 300 habitantes/km² en las islas de Tenerife y Gran Canaria.

2.1. EL HIERRO

La más pequeña de las islas principales (no contamos los numerosos islotes que también forman las Canarias) es también la menos poblada y por tanto una de las más naturales (58% de su territorio protegido). Está cortada de oeste a este por una dorsal y posee una costa abrupta con formaciones volcánicas poco erosionadas (*malpaíses*) y pocas playas de arena (Foto 1). El clima como en el resto de las islas depende de la altitud y de las corrientes de agua, por lo que en general dejan un patrón de mayor aridez y calor en el sur.

Foto.1. Imagen de satélite de la isla de El Hierro



Fte.: Google Earth

2.2. FUERTEVENTURA

La isla con capital en Puerto del Rosario es la segunda más extensa y junto con Lanzarote la más árida (Foto 2). Es fundamental para entender el clima el hecho de que la isla apenas tenga altitud ya que no retiene como otras las masas de aire húmedo, además de lo determinante que es la cercanía de África (es la isla del archipiélago más cercana a este continente) por la gran incidencia de la calima. Las temperaturas son regulares todo el año. Es la isla más antigua de las siete y esto explica su relieve poco enérgico ya que ha sufrido un mayor desgaste. Se caracteriza por un paisaje de dunas y hasta 77 kilómetros de playas, lo cual es genial de cara al turismo.

Foto.2: Imagen de satélite de Fuerteventura



Fte: Google Earth

3.3. GRAN CANARIA

Con forma circular, su relieve es bastante potente ya que hay un macizo grande en el medio de gran altura (el Roque Nublo). En cuanto al clima hay gran variación dependiendo de cómo le afecten los vientos alisios habiendo cambios entre el norte o sur de la isla, lo cual determina desde la vegetación hasta el turismo. En el norte tenemos más humedad y es más fresco que al sur, donde llueve menos y hay un clima más árido.

Su clima es muy estudiado por universidades y científicos a lo largo del mundo y se considera según la Universidad de Syracuse (Estados Unidos) como el lugar con mejor

clima del mundo. Mogán, situado al sur de la isla, tiene el honor de ser el lugar con más días despejados de toda la Unión Europea.

Foto.3: Foto de satélite de Gran Canaria



Fte: Google Earth

2.4. LA GOMERA

Sigue un poco las mismas dinámicas que Gran Canaria y que las islas circundantes (Foto 4). Las zonas altas reciben más lluvias que la costa, sobre todo en la zona norte, siendo las temperaturas bastante homogéneas durante todo el año. Para el agua es importante el fenómeno de la Panza de burro, que proporciona agua a las plantas y le permite tener una frondosa vegetación y un gran número de grandes plantaciones.

El elemento más característico de la isla es el bosque de *laurisilva* que aún se extiende por gran parte de la isla. Es un bosque que es una reliquia de otra época, dado en que esta formación boscosa llegó a cubrir grandes superficies, y que se caracteriza porque sus árboles tienen las hojas durante todo el año facilitado por el buen tiempo y las lluvias. Con el resto de las islas tiene origen volcánico lo cual se manifiestan en las formaciones llamadas Los Órganos, semejantes a la Calzada de los Gigantes de Irlanda.

Foto. 4: Imagen de satélite de La Gomera



Fte: Google Earth

2.5. LA PALMA

Es una curiosa isla donde se sitúa el mayor cráter volcánico del mundo (Caldera de Taburiente), y que es la segunda en la lista de islas más altas de archipiélago. Por tanto, tenemos al norte una gran depresión y en el centro y sur picos y volcanes que dan un aspecto abrupto (Foto 5). Todas estas variaciones topográficas generan un panorama climático diverso con zonas de mayor intensidad pluviométrica o menos y de más o menos temperatura según la altitud. El alisio llega desde el noreste por lo que la zona más seca está al oeste. El clima es templado y sin muchas variaciones, pero como decimos hay mucha diferencia entre los distintos puntos de las islas.

Foto. 5: Imagen de satélite de La Palma



Fte: Google Earth

La zona que está deprimida es llana y es donde se sitúan los cultivos de la isla (sobre todo plataneros y vides) y donde también están algunos de los municipios más poblados.

2.6. LANZAROTE

Los guanches la llamaban Titerogakaet, lo que viene del berbeber tetegaget (“la quemada”) o titerok (“montaña colorada”) lo cual da una idea de que la aridez es una de sus características principales. También hay una importante presencia en superficie de rocas volcánicas por las erupciones que se dieron durante el siglo XVIII (Foto 6). Tiene un clima subtropical. La isla no supera los 700 metros de altitud y apenas llueve. No hay apenas variación de temperatura en parte por el efecto del mar, siendo mucho menos cálido que otros puntos que están en la misma latitud.

En la llamada Isla de los Volcanes aún se puede ver a simple vista la actividad volcánica en lugares como el Parque Natural de Timanfaya donde hay pequeños geisers en los que sale agua caliente a presión desde pequeñas aberturas.

Foto. 6: Foto de satélite de Lanzarote



Fte: Google Earth

2.7. TENERIFE

Es la isla más poblada y más grande, y también la más diversa ya que podemos encontrar desde la zona el Teide, donde hay hasta nieve, hasta zonas casi desérticas (Foto 7). Hay una gran variedad de accidentes geográficos desde macizos montañosos a playas pasando por acantilados y valles, que se generan por el desplazamiento de materiales desde las partes altas a la costa de materiales y no por la presencia de ríos. No hay periodos fríos,

pero tampoco de gran calor por los alisios (afectan al norte, sobre todo en la parte este) y por las corrientes marinas de Canarias, que es fría.

Foto. 7: Foto de satélite de Tenerife



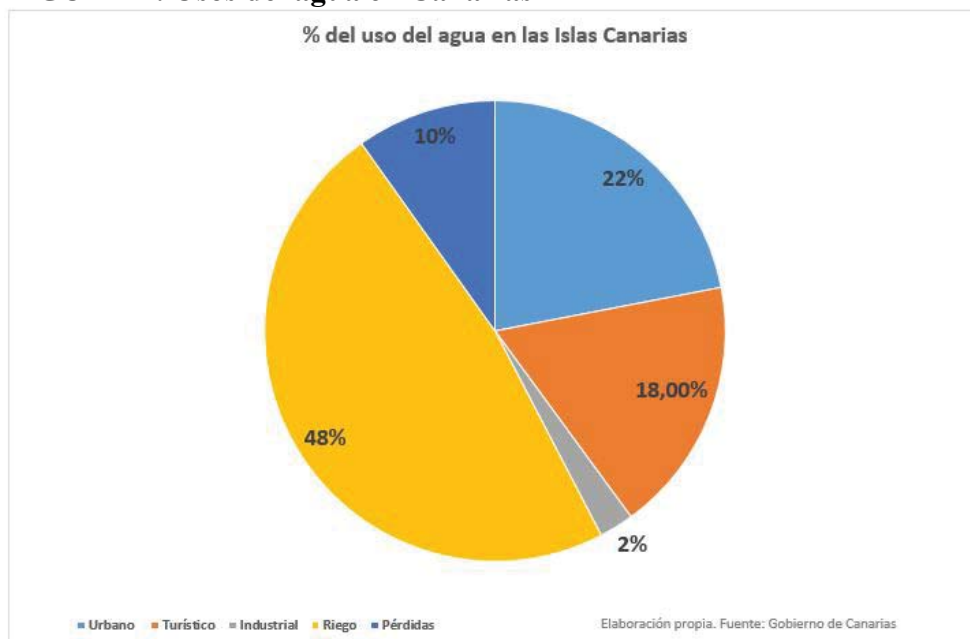
Fte: Google Earth

3. USOS PARTICULARES DEL AGUA

Si hablamos del uso del agua en todas las Islas Canarias vemos como casi la mitad se emplea en el riego de las múltiples plantaciones que hay en el archipiélago. Tan solo el 10% del suelo de Canarias está en condiciones de ser cultivable, pero gasta la mitad casi de los recursos hídricos. Esto se explica en parte porque lo que se cultiva (frutas y verduras) requiere gran aportación de agua (Figura 1). Atrás quedaron otros tiempos en los que la escasez de agua solo permitía la plantación de un trigo poco abundante y de peor calidad y algunas especies endémicas de allí.

En cuanto al uso urbano propio de los habitantes canarios ocupa casi un cuarto del total, poco más de todo lo empleado por los turistas (18%). Un 40% por tanto es lo que los habitantes de la isla gastan ya sean nativos de allí o llegados de otros lados. La pérdida de agua ya sea por mala gestión o razones naturales alcanza un 10%, cifra que es alta y que debería optimizarse.

FIGURA 1: Usos del agua en Canarias

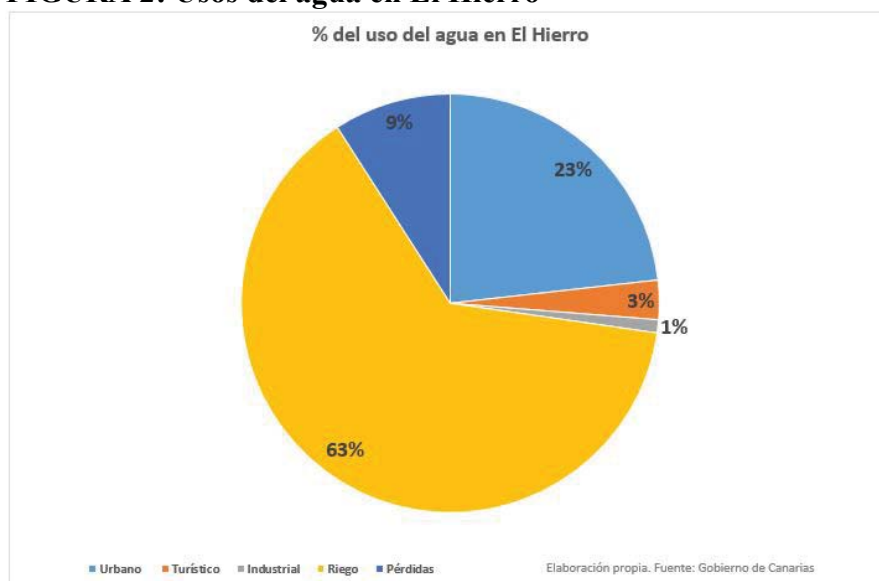


Fte: Gobierno de Canarias

3.1. EL HIERRO

El Hierro gasta prácticamente el 63% de los recursos de agua en tareas de riego, fundamentalmente en los monocultivos frutales que se desarrollan en la isla. Hay una diversidad muy grande de frutas que se cultivan tales como la piña, papaya, plátanos, mangos... El resto se gasta fundamentalmente en la población local (23%), que no es muy numerosa ya que apenas supera los 10.000 habitantes. El turismo es poco significativo y se pierde en torno a un 9% de toda el agua producida (Figura 2).

FIGURA 2: Usos del agua en El Hierro



Fte: Gobierno de Canarias. Elaboración propia.

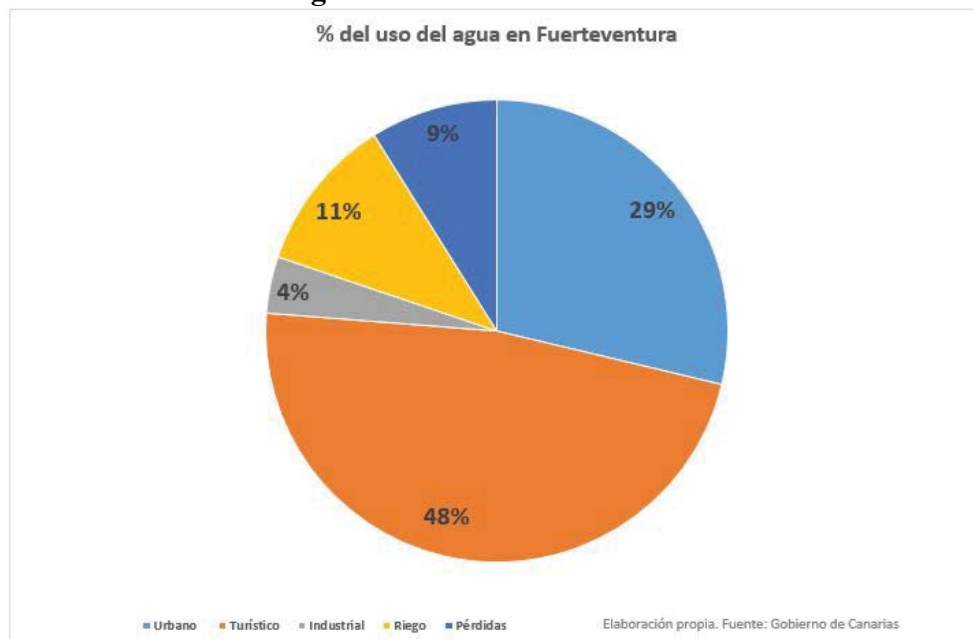
De todas las islas es sin duda la que mantiene unas condiciones más originales ya que ha sido la menos transformada de todas. No deja de ser un vestigio de lo que hace unas décadas eran las islas del archipiélago con una importante excepción que la coloca como la más moderna de sus islas y es el programa de autosuficiencia energética, que pretende crear una suerte de “autarquía” energética con fuentes siempre renovables.

3.2. FUERTEVENTURA

La situación de Fuerteventura respecto al uso del agua está provocada por la semidesertización. Los 110.000 habitantes que viven en la isla gastan el 29% del agua, pero son el gran número de turistas que recibe al año lo que genera más presión hídrica ya que gasta casi la mitad de agua de la isla. Por tanto, en virtud de su configuración morfológica y por la aridez que padece, la obtención de agua es más complicada que en otras islas del archipiélago (Figura 3).

El agua usada para riego es poco relevante ya que solo supone un 10% del total, y abundan además de las hortalizas el cereal, con el que se hace el gofio, que es tan tradicional de Canarias. La industria tampoco tiene mucho peso tanto en el uso del agua como en su aportación a la economía de Fuerteventura.

FIGURA 3: Usos del agua en Fuerteventura



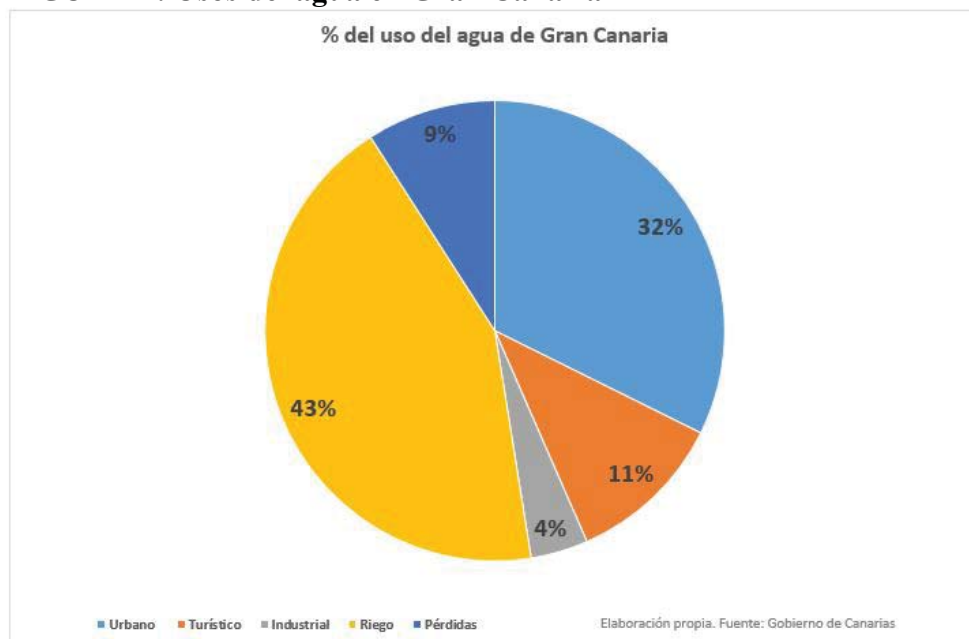
Fte: Gobierno de Canarias. Elaboración propia.

3.3. GRAN CANARIA

Al ser la segunda isla más poblada y junto con Tenerife la que más turistas recibe el peso del agua gastada directamente para las necesidades de la población es de un 43% si sumamos el 32% del uso urbano y el 11% que gasta el turismo. Otro 43% se usa para las plantaciones destinadas a la exportación y a las propias necesidades de la isla. El turismo pese a esto tampoco es de gran entidad (Figura 4).

Curioso ver la poca agua que requiere el turismo pese a ser una de las actividades más importantes del lugar y es que solo viendo el porcentaje caemos en un engaño. El volumen de agua que gasta el turismo es muy grande, pero es que lo que se gasta en los cultivos es mucho más grande ya que por lo general son árboles frutales que producen en muchos casos todo el año y que requieren mucha agua

FIGURA 4: Usos del agua en Gran Canaria



Fte: Gobierno de Canarias. Elaboración propia.

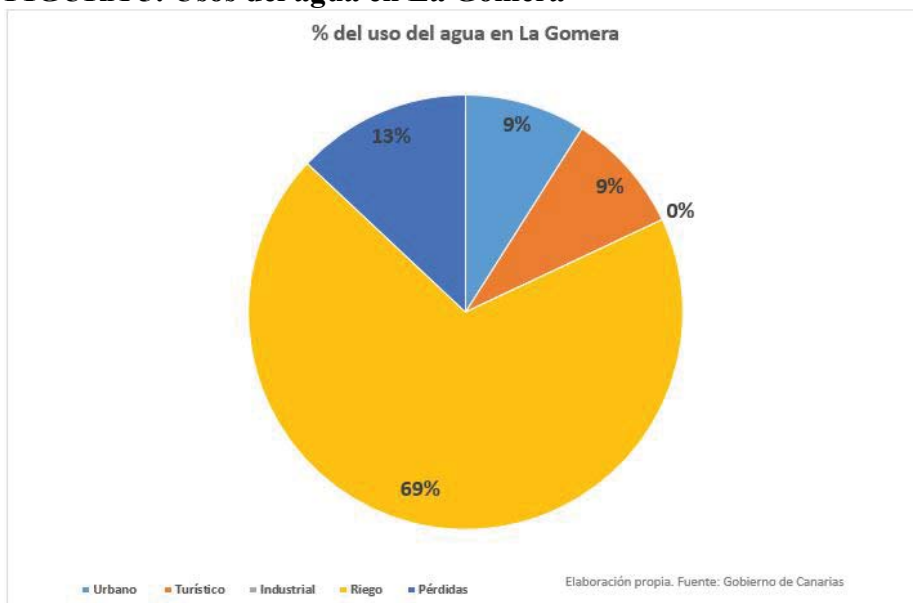
3.4. LA GOMERA

Con una economía muy ligada a la agricultura históricamente, el 69% del agua gastada va directamente destinado al riego mediante una gran red de canales que recorre toda la isla. En los llanos (terrazas) creados en las escarpadas laderas de las montañas se cultivan tanto productos para el autoconsumo de los gomeros como para exportarlo. Con una

industria literalmente nula, es la propia población el siguiente factor que más recursos hídricos gasta (Figura 5).

La Gomera es una isla que por su relieve tiene muy difícil poder sostener grandes poblaciones, pero sin embargo es perfecta para crear grandes plantaciones. Tiene barrancos donde se han creado embalses para garantizar el suministro de los cultivos y aunque es muy escarpada, la creación de terrazas (llanos) ha permitido situar grandes plataneras y tomateras en los puntos donde esa humedad que llega del mar permite un mayor crecimiento de la vegetación.

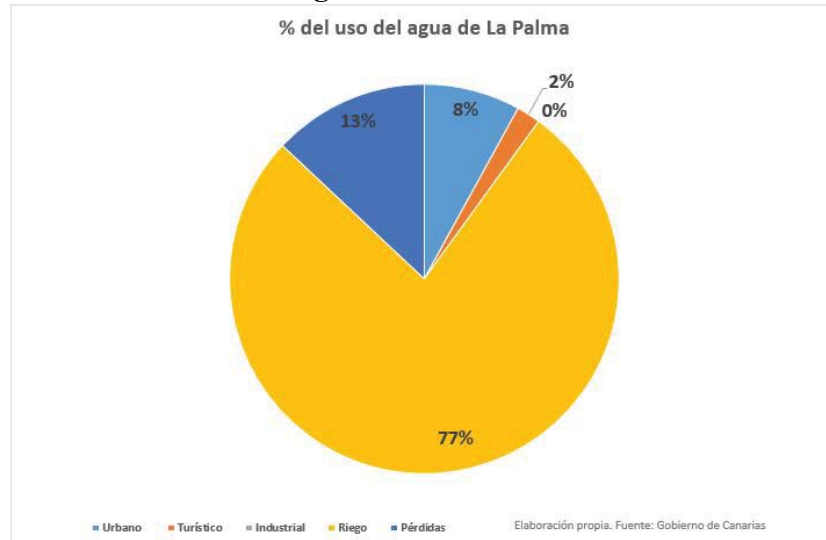
FIGURA 5: Usos del agua en La Gomera



Fte: Gobierno de Canarias

3.5. LA PALMA

La Palma ha encontrado de diversas maneras la forma de labrarse una buena y singular economía. Durante finales del siglo XIX se crió la cochinilla para obtener carmín. Tras el hundimiento de esta industria llegó la del plátano. Esta es la segunda isla que más plátanos produce después de Tenerife, lo cual explica que el 77% del agua se emplee para ello. Sin industria y con un turismo de bajo número, el resto del agua es gastado por la población y se pierde el 13%, siendo la isla que más agua pierde en relación con la cantidad que agua que se gasta en labores de riego (Figura 6).

FIGURA 6: Usos del agua en La Palma

Fte: Gobierno de Canarias. Elaboración propia

Junto con El Hierro es la isla que menos problemas tiene para obtener agua por las menores necesidades que tiene (mucho mayores ahora que es un potencia en la industria frutícola) tanto por la poca población que mantiene como porque al estar más dentro del océano está más a merced de las corrientes húmedas de aire.

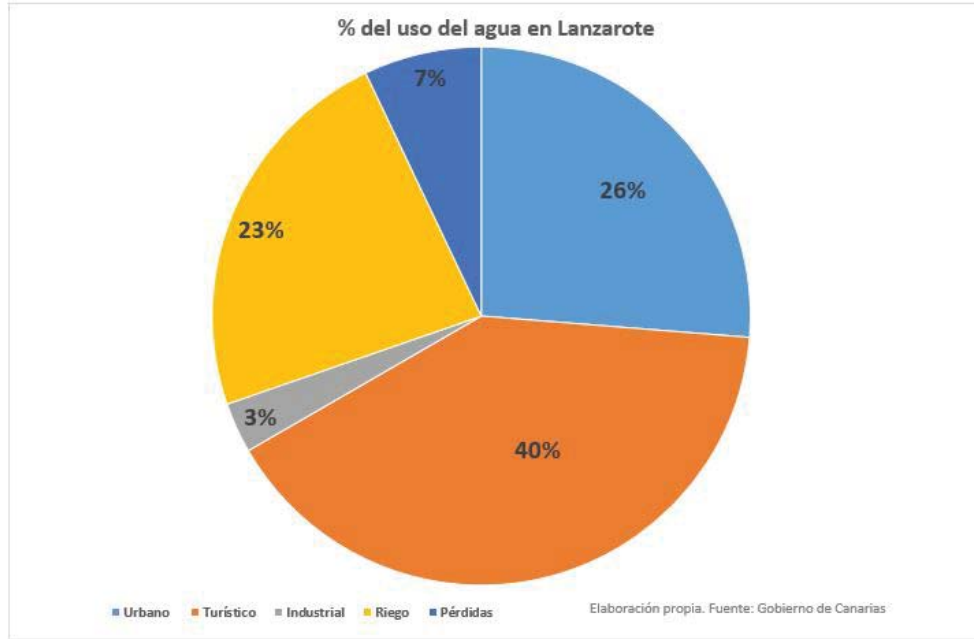
3.6. LANZAROTE

Lanzarote, que tiene unas condiciones semejantes a la isla de Fuerteventura, ha sufrido una increíble transformación de su población, ya que se multiplicó por dos entre las décadas de los 80 y la primera del siglo XXI, para seguir creciendo. Esto en parte se produjo por el dinero que tuvo el progresivo aumento del turismo y por el agua que permitió obtener la primera desaladora.

Esto proporcionó una cantidad de agua que era imposible de obtener de manera natural. Así, el turismo agota el 40% de la misma, mientras que el uso de los majos¹ gasta el 26%, seguido del 23% de la agricultura que da lugar al curioso paisaje de El Jable y de La Geria (Figura 7).

¹ Majo o Maho: es el nombre que recibían los antiguos aborígenes de las islas de Lanzarote y Fuerteventura antes de la conquista europea en el siglo xv.

FIGURA 7: Usos del agua en Lanzarote



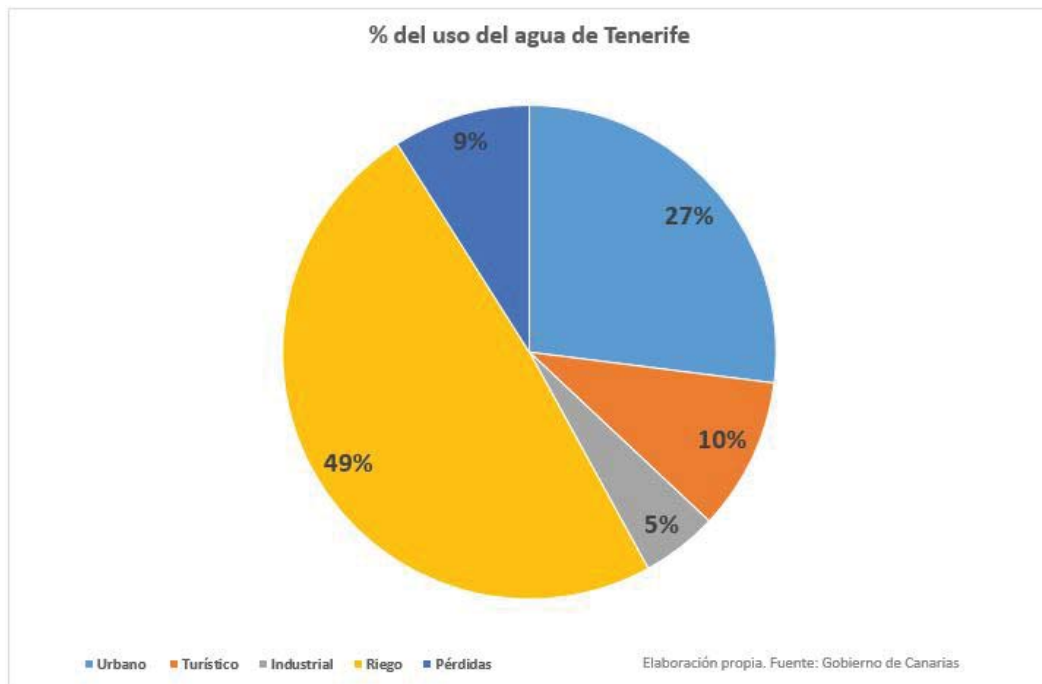
Fte: Gobierno de Canarias. Elaboración propia.

3.7. TENERIFE

Tenerife es la principal productora de plátanos de Canarias, de España y DE Europa y en esto se invierte gran parte del agua disponible (Figura 8). El 49% se gasta en riego, que tapa y por mucho lo gastado por la población local (27%) y por el turismo (10%), pese que ambos son bastante numerosos (es la isla más poblada de toda España) y que en el caso del turismo aporta mucho dinero a la economía tinerfeña (60% del PIB viene del turismo).

Mismas dinámicas que en Gran Canaria. El volumen de agua que se mueven son muy grandes y ese 10% de turismo que se dedica a parques acuáticos, campos de golf o piscinas es muy superior a lo que gastan algunas de las islas más pequeñas por lo que a nivel global del archipiélago pesa mucho y más si se suma lo que gasta la isla canariona. En cuanto al gasto en riego su distribución está formada por manchas forestales en lugares con cierta altitud y humedad, muchas veces situadas en terrazas que llevan usándose mucho tiempo.

FIGURA 8: Usos del agua en Tenerife



Fte: Gobierno de Canarias. Elaboración propia.

4. METODOLOGÍA

El trabajo de investigación se ha centrado básicamente en la consulta de diferentes fuentes documentales. Estas se han obtenido principalmente a través de internet, de los diversos datos publicados por distintos organismos oficiales como el Gobierno de Canarias. Así mismo se ha consultado diferentes trabajos bibliográficos.

Es cierto que existen numerosos artículos publicados, pero son bastante genéricos, información que aunque aporta datos, es difícil tener acceso directo a los mismos. Por ello el mayor problema encontrado ha sido la obtención de los mismos. No hay ninguna página u organismo en el que se pueda encontrar todo aquello que se busca o desea.

Los datos más fáciles de conseguir son los relacionados con la población, ya que se pueden obtener con facilidad del INE, del propio gobierno de Canarias o con una simple búsqueda en cualquier motor de búsqueda en Internet.

En algunas materias es muy difícil encontrar información actual, ya no de 2018 o 2017 sino de años anteriores, como en el caso de los pozos y galerías, cuyo catálogo se realizó en 2014 y hace referencia a los elementos que están registrados, no al número real que es desconocido y muy difícil de calcular, ya que pozos puede haber por miles. Además, en este caso particular hay distintos datos debidos principalmente a la fuente a la que se haya

recorrido, pero para este trabajo se ha indicado el número que da el Gobierno de Canarias en su página web.

En cuanto a la investigación del agua de niebla no hay información, al menos de acceso público, de cuantos litros se producen, por lo que nos hemos limitado a una explicación de cómo funciona la obtención de este tipo de agua.

Sí que hay más información de las plantas desaladoras o desalinizadoras (ningún problema para encontrar información de su número y del agua que acumulan) y de los embalses, aunque en este último caso se ha tenido que separar los grandes embalses de los pequeños siguiendo los criterios de clasificación de éstos.

Con toda la información recopilada se ha intentado analizar no solo la distribución del agua en estas islas, sino los problemas que generan su particular distribución, los métodos de obtención, los diferentes usos practicados tradicionalmente y en la actualidad, así como las medidas tomadas por el hombre a lo largo del tiempo para tratar de aprovechar un recurso natural de por sí siempre escaso.

5. MÉTODOS TRADICIONALES DE OBTENCIÓN DEL AGUA EN LAS ISLAS CANARIAS

Como ya hemos indicado en la introducción Canarias no es el único lugar del país donde ha habido históricamente problemas de agua. Mirando hacia el pasado no hay más que ver todas las infraestructuras para el transporte de la misma (acueductos romanos o infraestructuras árabes), muy ingeniosas generalmente, para llevar agua donde hacía falta y en el presente tenemos los ejemplos claros de los distintos trasvases de agua que se han hecho o se han intentado hacer a lo largo de los últimos años (algo bastante imposible de hacer en Canarias como es obvio).

5.1. MEDIOS TRADICIONALES PARA LA OBTENCIÓN DE AGUA

Desde que por razones desconocidas tribus bereberes decidieron colonizar las Islas Canarias tuvieron que afrontar el problema de la falta de este recurso. Desde luego no les era un problema muy ajeno ya que llegaban desde el norte de África, donde tampoco es

que el agua sobre. Cada isla tiene sus características propias, pero en general tienen cosas en común:

- No hay ríos, tan solo corrientes.
- Lluvias torrenciales. Afectan a la localización de los pueblos (Barrancos).
- Lluvias localizadas, principalmente en la mitad norte de las islas, afectados por los vientos alisios.
- Nieblas. Formación de la Panza de burro, fenómeno debido a la inversión del alisio.
- Pozos de agua. La composición de rocas volcánicas ayuda a que se formen éstos.
- Zonas semidesérticas. Al sur de las islas o en casi toda la isla en el caso de las más orientales.

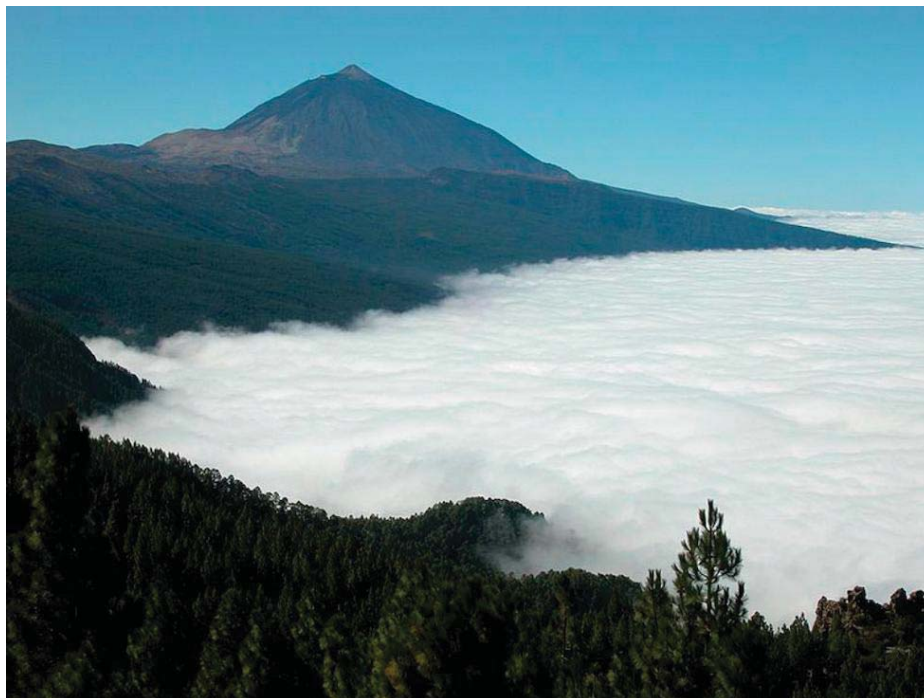
Viendo este difícil panorama podemos ver claramente cuáles son las tres fuentes principales del agua. En primer lugar, tenemos las lluvias, que se concentran en la parte norte de las islas. La llegada del alisio por esa zona y la presencia de zonas de gran altitud favorecen la caída de precipitaciones en algunas zonas concretas. Otra fuente son las acumulaciones naturales de agua como pueden ser los pozos o también en algunos sitios pequeñas lagunas que se iban llenando con el agua de la lluvia

Hasta aquí nada diferente a lo que en otras culturas (en España mismo) se da, ya que la manera más natural de obtener el agua es mediante ríos, lluvia o pozos. Lo que es más particular es la tercera: Las nieblas.

5.1.1. La obtención del agua de la niebla

Es bastante normal ver grandes neblinas en las Islas Canarias. Su abrupto relieve, la inversión del alisio, la condensación en las partículas de la calima... todo influye para la formación de grandes nieblas. Pero fundamentalmente la causa principal que da lugar a estos procesos es la inversión del alisio que da lugar a su vez a la denominada panza de burro, nombre que se le da por su color blanco que llena todo el cielo de grandes nubes, blancas y de gran densidad (Foto 8).

FOTO. 8: Nubosidad por la inversión del alisio (Panza de Burro)



Fte: monnuage.fr

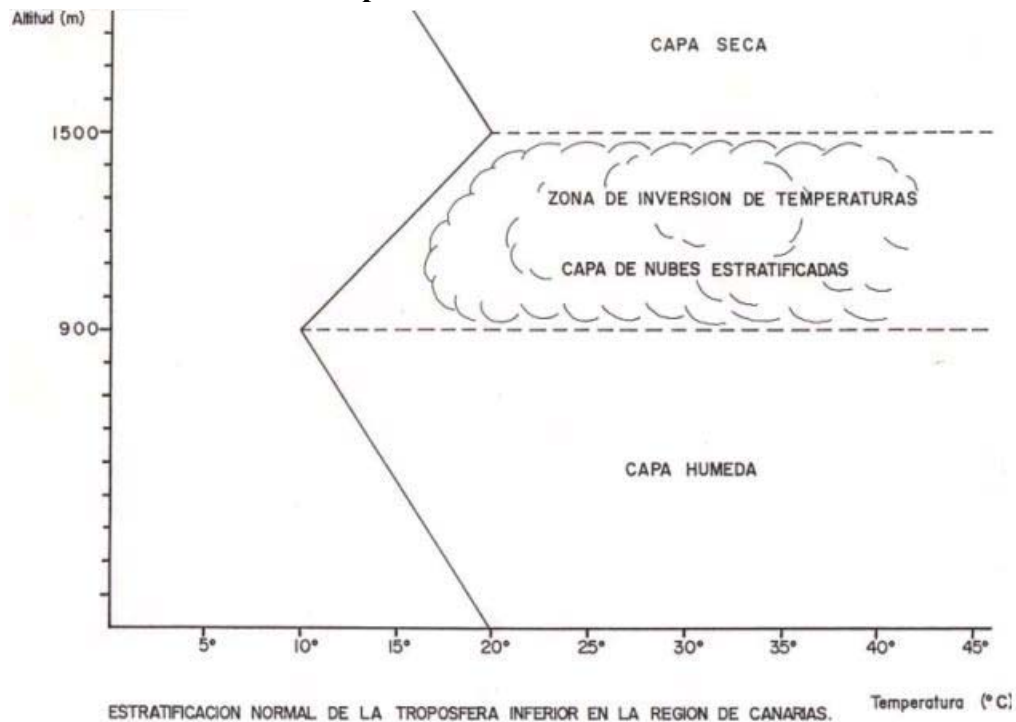
La Panza de Burro, o mar de nubes en una terminología más común, se forma cuando los vientos alisios procedentes del noreste, asociados a los flujos que parten de la parte más meridional de los anticiclones subtropicales, arrastran poco a poco masas de aire húmedas hacia las islas. Al llegar a ellas se ven obligados a remontar los obstáculos montañosos de muchas de ellas, donde algunos volcanes superan los 2000 m², lo que motiva por el enfriamiento del aire al ascender que éste se condense y se cree una densa nubosidad estratiforme que origina las consabidas nieblas.

Éstas a los lugares a los que afecta proporciona una mayor humedad. Por encima de ellas reina el sol, por debajo de ellas éste no se ve. La capa de densa nubosidad actúa como una tapadera que impide el ascenso del aire, de ahí la disposición aplanada de las nubes que se aprecia perfectamente desde los lugares más elevados de las islas, buen indicador de hasta donde se produce la inversión de estos vientos (Figura 9). Al mismo tiempo, se genera un fenómeno de inversión térmica, pues se dan temperaturas más elevadas en altura que en la parte baja de las islas. Por lo tanto, es el empuje del aire húmedo desde el

² El Teide alcanza los 3.718 m de altitud (Tenerife), El Roque de los Muchachos los 2.426 m (La Palma), El Pico de las Nieves 1.956 m (Gran Canaria).

mar hacia tierra el que provoca estas nieblas tan características, y que los lugareños tradicionalmente han sabido aprovechar para abastecerse de agua.

FIGURA 9: Modelo de la panza de burro



Fte: agrocabildo.org

En el caso de Canarias las nubes estratiformes se dan aproximadamente entre los 900 y los 1500 metros de altura. Tanto por la altitud de las islas como por las corrientes de agua y de aire que las afectan, este proceso aparece en las islas más occidentales del archipiélago. Las nubes pueden ser muy densas tapando todo el cielo. Se ve en estos casos un continuo de nubes algodonosas y de color muy blanco que es lo que produce que tradicionalmente se hay denominado a este fenómeno como Panza de burro.

Las plantas en muchos casos están “diseñadas” para aprovechar el agua de estas nieblas ya que tienen grandes hojas que sirven de paneles que hacen que se condense en ellas el rocío y después caiga al suelo, sirviendo para humedecer el suelo (esto permite la presencia de lombrices y otros organismos que mejoran las condiciones del suelo) y después para que las propias plantas absorban esa agua que necesitan.

A simple vista se puede ver que en los lugares sin niebla la vegetación es más baja, espinosa, y adaptada a acumular o ahorrar el consumo de agua (cardones, tabaiba), y los sitios donde se da la Panza de burro tienen grandes árboles y también frondosos sotobosques. No obstante, esta nubosidad estratiforme también genera problemas en

algunos casos, como puede ser la dificultad que hay para aterrizar en las islas por parte de las aeronaves.

El efecto de estas “lluvias horizontales” es vital para entender la distribución de la vegetación. En las zonas afectadas por las nieblas hay suficiente aporte hídrico para tradicionalmente hubiera densos bosques ombrófilos (*pluvisilva*) representados por la Laurisilva, hoy día fuertemente diezmada y sólo presente en algunas islas (Foto 9).

Foto 9. Laurisilva de Garajonay en la isla de La Gomera



Fte.: https://wiki/Bild:Nebelwald_gomera.jpg

Además, la altitud se convierte en un elemento decisivo de la distribución de la vegetación. Se pueden distinguir cinco pisos, el basal dominado por un matorral xerófilo; el de transición, dominado por un bosque termófilo de sabinas; el piso de laurisilva; el piso del pinar (pino canario) y el piso del matorral de montaña. En Lanzarote y Fuerteventura sólo aparecen los dos primeros pisos. El último piso sólo aparece en Tenerife y La Palma.

En estos lugares más umbrosos fue donde se empezó a usar la niebla para el uso humano, ya sea para su propio consumo o para la agricultura mediante técnicas bastante elaboradas y diversas. Los primeros europeos que llegaron a la isla de El Hierro oyeron como los bimbaches³ hablaban del Árbol de Garoé, un árbol del que se suponía que los indígenas obtenían agua diariamente para sus quehaceres.

³ Bimbanches: es el nombre que reciben los primeros pobladores que habitaban la isla de El Hierro antes de la conquista europea en el siglo xv. Se trata de uno de los pueblos aborígenes de Canarias entroncados genética y culturalmente con los bereberes del norte de África.

FOTO 10. Árbol del Garoé (*Ocotea foetens*)



Fte.: <https://wiki/Bild:Nebelwald.jpg>

De este árbol, que se ha relacionado desde con el tilo (*Ocotea foetens*) hasta con algún tipo de sistema de obtención y canalización de agua, se decía que con unas hojas de gran tamaño conseguían condensar la niebla para posteriormente ser captada y acumulada por los guanches (Foto 10). La historia tradicional dice que una joven, enamorada de un soldado castellano, les reveló a los invasores donde estaba el árbol solucionando así el problema que estos tenían para encontrar agua.

El Árbol de Garoé está presente en el escudo de El Hierro como muestra de lo importante que era la problemática del agua, hasta mitológicamente, para los antiguos habitantes de las islas. Supuestamente el árbol fue arrancado por unas tormentas a principios del Siglo XVII, aunque no se acaba aquí la historia del agua de lluvia. Unos 400 años después, en nuestro siglo, se ha empezado a comercializar el agua de niebla como un producto gourmet, de alto valor, y es captada con unos colectores de niebla que se anuncia 0% perjudicial para el medio ambiente y la calidad del agua.

Ya no se hace con mallas de hojas o con redes, ahora se hace una tecnología desarrollada y muy apoyada desde el Cabildo de Canarias con la Red Gota a Gota. Imitando a lo que se hacía en las zonas más desérticas de Chile y siguiendo lo ya realizado en Canarias se fue mejorando poco a poco la red de “Atrapanieblas”. Ahora mismo trabajan con los captadores llamados NRP 3.0 que pueden producir 1074 litros cada día durante unos 10 años de duración. Con una estructura muy esbelta, ocupa muy poco espacio de base, pero tiene gran altura para poder captar mucha más agua, gracias a sus 56 m² de superficie de captación. Tal es la importancia de esto que del agua que se obtiene de las precipitaciones el de las nieblas supone el 90% es de nieblas, mientras que el 10% restante es de la lluvia.

FOTO. 11: Captadores del tipo NRP 3.0



Fte: Aguadenebla

El experto en medioambiente forestal y profesor David Riebold, comenzó un curioso proyecto que no llegó a buen puerto por una muy mala gestión, en parte ya que se intentó llevar a cabo sin contar con su creador. Riebold consiguió en su finca en el municipio de Haría un jardín con multitud de especies propias de la isla alimentadas por un captador de nieblas fabricado de manera artesanal por el mismo.

En el 2003 optó por proponer al ayuntamiento de Haría el uso general de su invento para conseguir aumentar la diversidad vegetal de un municipio bastante desertificado. Como tantas cosas, el proyecto de este experto forestal llamó más la atención en el extranjero que en España y recibió el interés de la comunidad científica a la vez que en Lanzarote se empezaba a contar menos con él. Llegó incluso a estar en un stand en la Expo de Zaragoza en 2008, donde explicaba como pasar de las brumas al agua potable.

Su sistema era técnicamente más sencillo de realizar que los captadores que anteriormente hemos indicado, ya que eran unos paneles formados por tejidos muy finos donde se condensan las gotas de agua. El punto fuerte estaba en sus estudios ya que tenía una gran información sobre las brumas y el entorno en general. La importancia de saber de dónde sopla el viento, donde es más húmedo y a que altitud es fundamental de cara a un óptimo aprovechamiento de las nieblas.

Otra utilidad que se les está empezando a dar es la del consumo humano, pero no con embotellamiento masivo sino como producto de tipo gourmet. Desde siempre se había consumido el agua de niebla cuando no se podía sacar agua de otro lugar, pero se ha dado un giro para convertirlo en un producto de lujo y con identidad.

El agua que llega con los vientos alisios tiene unas buenas condiciones para su consumo ya que tienen un bajo contenido mineral. Se vende ligeramente gasificada más como un agua para acompañar a platos gourmet que como un agua para un consumo más diario. Se obtiene con captadores de nieblas para luego ser filtrada y tratada con luz ultravioleta para después ser embotellada.

Como todo método, tiene sus puntos negativos. En muchos casos se ha informado que el agua que se obtiene de la niebla no es directamente apta para su uso ya que estas mallas también condensan partículas perjudiciales. Los captadores también en muchos casos se ensucian porque atrapan la arena y partículas contaminantes que se mezclan con el agua, por lo que después de ser acumulada hay que tratarla por lo que hay que crear plantas de tratado, perdiendo de esta manera esa etiqueta de “agua natural”.

También hay que tener en cuenta que para conseguir captar una cantidad de agua importante hacen falta unos cuantos captadores de gran tamaño que crean un impacto visual nada despreciable en el paisaje. Esto tiene especial relevancia en paisajes que no tienen mucha vegetación (los de Lanzarote o Fuerteventura) en los que quedan como estructuras libres que rompen paisajes espectaculares y únicos.

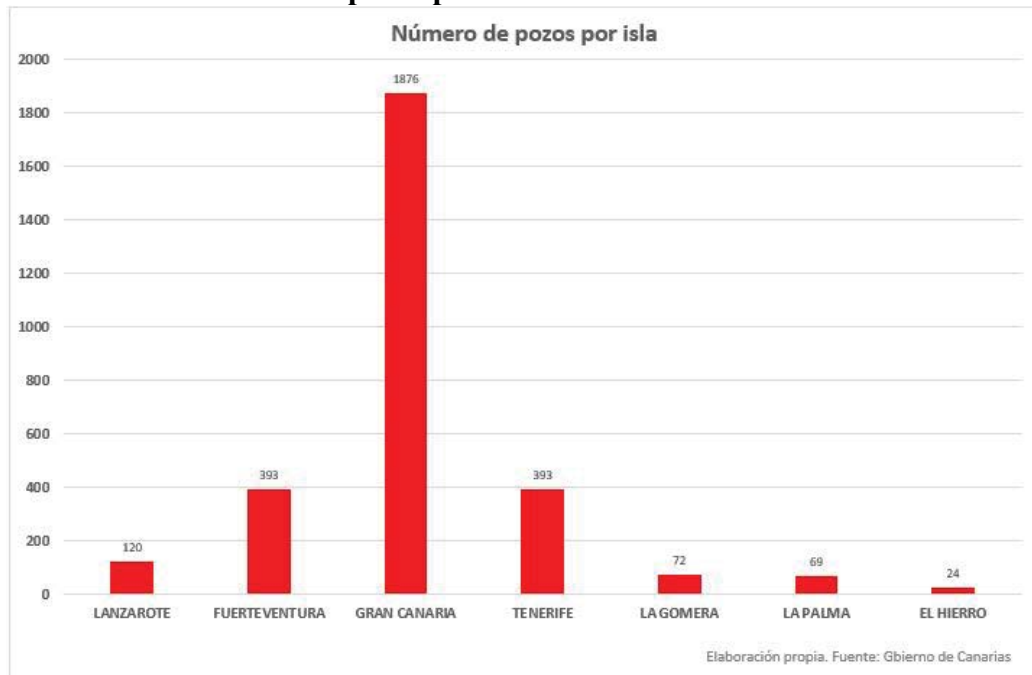
Tienen que estar también en lugares naturales donde sople el aire y no haya nada que interfiera en la trayectoria del viento, con lo que sí o sí tienen que estar en parajes naturales, en muchos casos en lugares protegidos. En estos casos no se pueden realizar canalizaciones por lo que la gestión es más complicada, además de que no se pueden realizar infraestructuras para gestionar estos captadores.

5.1.2 Pozos y galerías: pasado y presente

La propia naturaleza proporciona acumulaciones de agua donde el ser humano y los animales pueden obtenerla. Si en otros lugares este recurso está al alcance de cualquiera, mediante ríos o lagunas, en las Canarias no está tan fácil. Es cierto que existen que hasta fechas recientes salvo, en Fuerteventura, Lanzarote y El Hierro, en todas las islas existía cierto número de arroyos permanentes, pero las necesidades de captación de agua para consumo humano han cortado la regularidad de estos arroyos. Esta necesidad ha hecho imprescindible la explotación de las aguas subterráneas.

Se pueden distinguir entre dos tipos de perforaciones. Por un lado, están los pozos, que se escavan en vertical hasta encontrar el acuífero. Suelen ser pozos no muy profundos en principio, pero con el tiempo se han ido aumentando su profundidad. Se usan para uso particular y para extraer una cantidad de agua insignificante pero que persona a persona, vez a vez, han ayudado a vaciar las reservas subterráneas de muchos acuíferos. Además del agotamiento de los pozos naturales, directamente ha perjudicado favorecido estos ya que según se va agotando el agua de estos, la cercanía a la costa permite la entrada de agua marina.

FIGURA 10: Número de pozos por isla



Fte: Gobierno de Canarias

El lugar donde tradicionalmente más pozos ha habido es en Gran Canaria y en las islas orientales, donde hay menos presencia de nieblas y por tanto donde hay menos opciones de donde obtener el agua (Figura 10). Desde el Siglo XVI poco a poco se fue mejorando la manera de extraer agua a través de unas maneras muy ingeniosas que dio lugar a un tipo especial de pozo que podríamos llamar como de tipo canario. Hay fundamentalmente dos tipos, uno más simple llamados ordinarios (menor profundidad, 1.5 metros de diámetro) y otros convencionales, llamados canarios. Estos tienen 3 metros de diámetro y a menudo combinan pozo con galerías.

Se solían aprovechar barrancos para construirlos, ya que el suelo suele ser más blando y además está más cerca del manto freático. Además, en algunos casos en los barrancos hay

arroyos y manantiales que indican que hay agua en el subsuelo por lo que era bastante más fácil saber dónde extraerla.

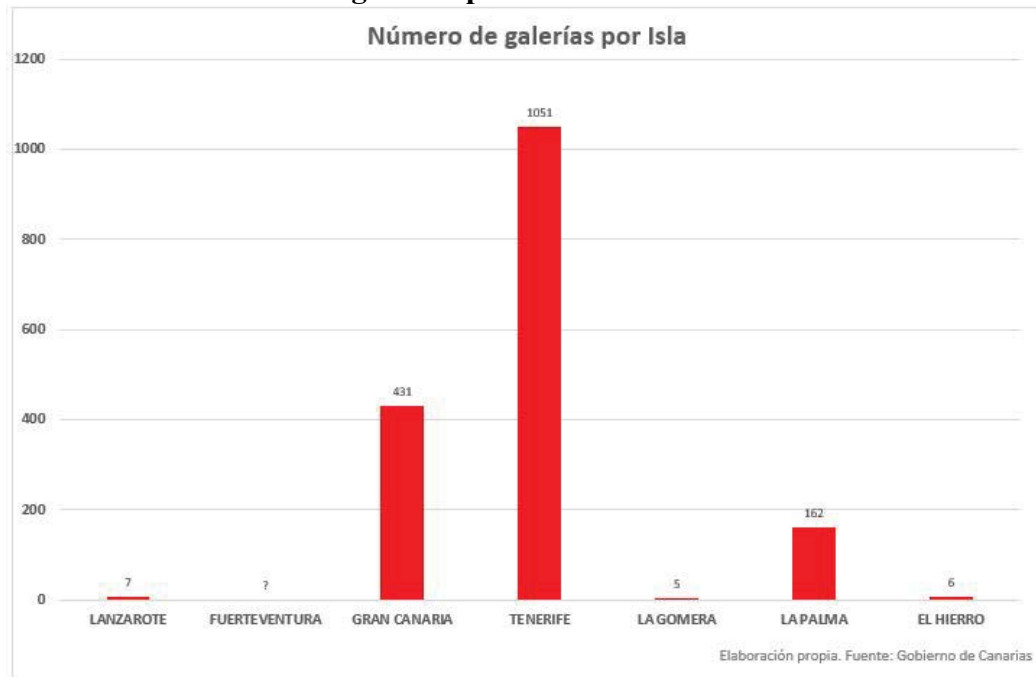
En la Figura 10 se puede observar la distribución de pozos según islas. Destaca poderosamente. Gran Canaria con más de la mitad de todos los pozos que hay en ellas. Su relieve es muy adecuado para ello lo que sumado a que hay bastante población hacen que fuese tanto posible como necesario extraer agua. En Valsequillo se encuentra el lugar con más pozos (con 56), sumados a unas cuantas galerías. Este municipio era muy importante y proporcionaba agua al municipio mayor de Telde.

Le siguen las provincias de Tenerife y Fuerteventura para razones bastante distintas. Tenerife necesita agua para los muchos habitantes que viven en ella, además de los cultivos, pero tienen otras opciones más allá de los pozos. Fuerteventura se encuentra en la zona más seca, ya que se sitúa a escasos 100 kilómetros de África y del Desierto del Sáhara. Por tanto, el agua era un bien poco habitual que determinaba como se distribuía la población.

Con el resto de islas se puede ver la diferencia entre las islas occidentales y las orientales, siendo menos necesaria en las islas situados en pleno Océano Atlántico.

Otra forma de extraer el agua es por medio de las galerías (Figura 11). Son excavaciones horizontales que van poco a poco ahondando en la tierra en lugares donde se tiene la seguridad de que hay reservas de agua (solía ser en manantiales). Este trabajo a lo largo de la historia se ha hecho a pequeña escala, pero hubo un cambio a partir del Siglo XIX cuando se empezó a hacer a mayor escala, primero con fuerza humana y después con explosivos. Según se iban agotando los acuíferos se iba profundizando más, perdiendo con el avance calidad el agua y aumentando la cantidad de sales que tenía dentro.

FIGURA 11: Número de galerías por isla



Fte: Gobierno de Canarias

También llamados minas de agua, fueron la principal manera de obtener agua para un uso más industrial o agrícola durante las primeras décadas del Siglo XX y el Siglo XIX, pero ahora mismo tan solo un 20% están en funcionamiento. Tenerife es donde se encuentran más de estas galerías, seguida de Gran Canaria y La Palma. Podemos ver por tanto como la necesidad mayor de agua en las islas más grandes, más pobladas y con más actividad económica ha llevado a crear mayores infraestructuras, en este caso de unos 2000 km aproximadamente si se suman todas las galerías, de número aún por determinar.

Si Gran Canaria era la que tenía más pozos, es Tenerife la que posee más galerías. Como se aprecia en la Figura 11, no es que Fuerteventura carezca de galerías, sino que no se ha podido acceder a esta información ya que el Gobierno de Canarias no la proporciona, ni en número total o al menos en estimación. Lanzarote no poseía tanta agua como para desarrollar largas galerías de donde extraer agua, además, a medida que creció su población se optó por la desalación. Mientras en La Palma, El Hierro y La Gomera tampoco han tenido presión suficiente en el pasado como para verse obligado a ello.

Tenerife por el contrario tiene una población destacada y muchos cultivos que requieren agua que se ha ido buscando históricamente de cualquier forma posible hasta que se empezó a obtener de las ya mencionadas desaladoras.

5.1.3. Otros métodos de uso tradicionales

Tanto la niebla como la extracción del agua del suelo mediante sencillos pozos y grandes galerías son métodos que se expanden a lo largo de todas las islas en mayor o menor medida. Como se lleva exponiendo en el trabajo hay dos islas que se escapan de ese modelo de obtención del agua del subsuelo y del aire húmedo de los océanos que llega a las islas: Lanzarote y Fuerteventura. En ambas los pozos no son gran tamaño y no hay un entorno que favorezca la creación de nieblas. Por tanto, los *guanches* y luego los castellanos y sus descendientes tuvieron que echarle imaginación sobre todo para la agricultura, que gastaba más recursos.

En Lanzarote concretamente se ingenió una curiosa manera de conseguir aprovechar la poca agua que la tierra poseía para cultivar, en este caso concreto, vides para producir vino. La isla tiene un clima es cálido y apenas llueve, por lo que la evaporación es bastante intensa, lo que crea un auténtico problema. Cuando algo de agua llega al suelo lo más probable es que en unas pocas horas se pierda y se evapore.

FOTO. 12: Paisaje de La Geria



Fte: holaislascanarias.com

Por tanto, la auténtica lucha secularmente ha sido evitar que los pocos recursos hídricos que hay no se pierdan. Así, se creó un sistema llamado *La Geria* en la que se cultivan

esas vides ya indicadas (Foto 12). Este método está compuesto por una serie de pequeñas terrazas en forma de cono invertido en donde se plantan las vides. Están protegidos por una serie de muros alrededor de cada uno de los conos.

La base en la que se sostiene el funcionamiento de La Geria es doble. El primero es la forma de cono, ya que esto hace que cuando hay niebla o llueva el agua siguiendo la gravedad vaya a la zona más baja del cono, donde está situada la vid que se pretende hacer crecer. El otro, tiene que ver con la composición del suelo. El suelo de la isla está formado por *lapilli*, que son fragmentos de origen volcánico de pequeño tamaño que en las Islas Canarias se denominan *picón*.

El lapilli o picón es un buen aislante y disminuye la evapotranspiración. Por tanto, la presencia de lapilli en superficie impide que se escape la humedad. Los muros que los rodean sirven tanto para separar cada uno de los vasos, como para evitar que los conos se rellenen por acción del viento. Sin duda una de las maneras más ingeniosas de aprovechamiento de agua en el mundo y que forma un paisaje que ha sido reconocido como Parque Natural en 1987 y también como ZEPA (Zona de Especial Protección de Ave).

En la vecina isla de Fuerteventura se optó por otro método también muy imaginativo para compensar la falta de agua. Aunque no es el único lugar donde se practica este tipo de agricultura en el mundo. Se trata de la llamada *gavia* y se basa en el aprovechamiento del agua de la escorrentía (Foto 13). Esto también se realiza en la vecina Lanzarote y en lugares del Magreb, lo cual para nada es una casualidad ya que vienen de un origen cultural común y de un medio natural parecido.

FOTO.13: Ejemplo de Gavia en Fuerteventura



Fte: fuerteventuradigital.net

El sistema de funcionamiento es bastante sencillo. Se cerca un terreno determinado en lugares llanos donde se sabe que hay corrientes subterráneas que de vez en cuando hacen su aparición en el exterior. Los muros se denominan *trastones* y tienen la función de retener el agua hasta el momento en el que no hace falta más. A partir de entonces se inicia el “desagüe” de una gavia a otra. Gracias a las gavias se pudo plantar más y mejor cereal, además de algunos árboles frutales.

Otras maneras de aprovechamiento menos nativas de Canarias, pero con una gran importancia es la de los aljibes. Tradicionales del norte de África, llegaron a Canarias con los castellanos después de que estos aprendiesen este sistema de los árabes. Son pequeños depósitos que servían para acumular el agua fundamentalmente de las lluvias que se colocaban principalmente en los tejados. También existía una red de canales que aprovechando el desnivel de los barrancos iban llevando el agua canalizada desde las partes altas a las bajas.

Además, en la parte baja de los barrancos se solían aprovechar los lugares donde de manera natural se acumulaba el agua en forma de charcas para acondicionarlos para su aprovechamiento, ya sea creando instalaciones o construyendo muros para controlar sus posibles crecidas. Posteriormente en algunos de estos lugares se han acabado construyendo alguna presa o pantano de gran entidad.

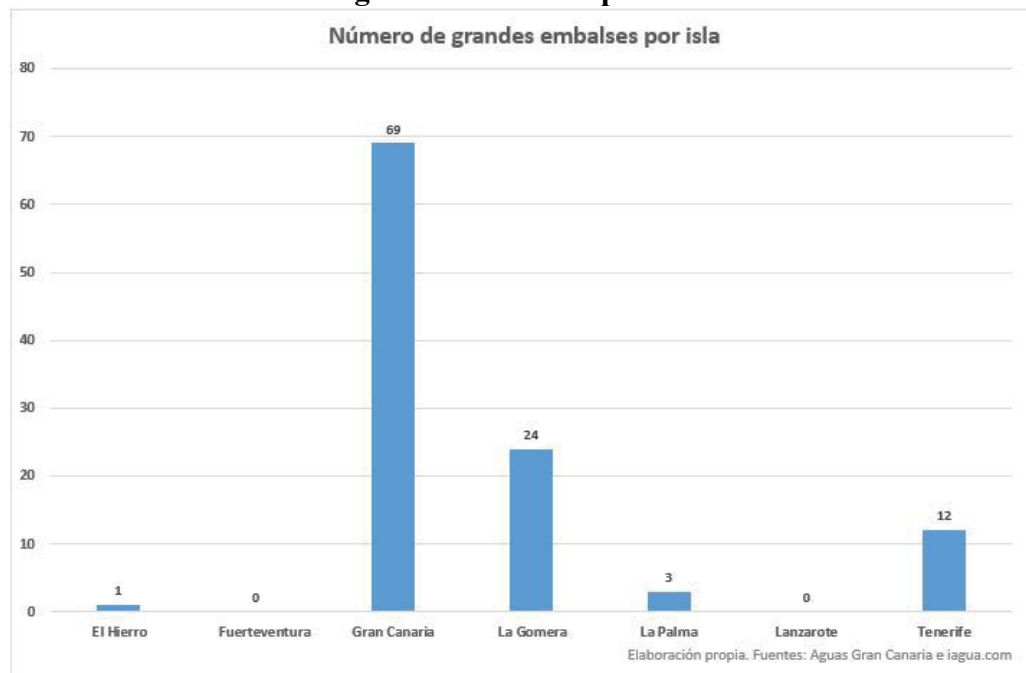
Podemos ver de esta manera como el consumo de agua se garantizaba en el pasado de muy diversas maneras, ya que ninguna de los métodos era lo suficientemente efectivo

como para cumplir todas las necesidades, por lo que cada isla, cada pueblo o cada persona bien aprovechaban todo lo que la naturaleza les permitía.

5.2. LAS PRESAS, OTRA OPCIÓN MÁS

Pese a que no tienen un gran tamaño y a que a priori no hay mucha agua que almacenar en el territorio canario hay numerosas grandes presas, denominación que se les da a todas aquellas que tienen 15 m o más de altura y que acumulan más de 100.000 m³ de agua. Ya tradicionalmente se hacían pequeños aljibes o estanques donde se acumulaban pequeñas cantidades de agua para uso particular. Aproximadamente el 10% de las necesidades hídricas de la isla se palían con el agua de los embalses, siendo la principal fuente en algunos de ellos. Existen 109 grandes embalses y numerosos pequeños embalses (Figura 12).

FIGURA 12: Número de grandes embalses por isla



Fte: Gran Canaria e Iguá.com. Elaboración propia

Como refleja la figura anterior, se aprecia la apuesta o no de las diferentes islas por el agua embalsada acorde a sus posibilidades también. En esta lista están los pequeños embalses o los de tamaño medio, que están presentes en todas las islas.

Cada una de ellas tiene unas características especiales. Hay que destacar que El Hierro es uno de los lugares más sostenibles del mundo. En 2017 batió el récord mundial de más horas consecutivas solo dependiendo de energías renovables, en parte gracias a esos embalses que hemos indicado. Por tanto, la apuesta por la autosuficiencia hídrica de la isla también les ha servido para conseguir lo más cercano a la autodependencia energética del mundo.

La Gomera es otro lugar donde los embalses son una de las grandes apuestas del cabildo de la isla. Se ha convertido en el lugar del mundo con más embalses por superficie. Desde la década de los 10 del siglo pasado, ya sea por iniciativa privada o pública, se han ido construyendo las presas ayudados siempre por un relieve escarpado que crea grandes barrancos que son represados en sus extremos para formar estos embalses.

Completando las islas occidentales tenemos a La Palma, que tiene un gran programa de embalses. Es después de La Gomera y Gran Canaria la isla con mayor control y apuesta por los embalses y contando con una lista de 11. Está dividida en cinco municipios diferentes con una capacidad total de 2,7 millones de m³ de agua. Se ha implementado mucho la creación de embalses para especialmente poder abastecer correctamente las necesidades de las plantaciones plataneras que hay por toda la isla.

En las islas orientales la situación es diferente. Los embalses son mucho menos numerosos tanto por la morfología del relieve (que al ser menos enérgica hay menos sitios donde pueda quedar acumulada el agua), como por que las lluvias son menos numerosas. En Lanzarote hay tan solo una presa, que si destaca por algo es por su ruinosidad. Con una localización perfecta, tanto en lo físico (un valle en el que de manera natural alguna vez se acumulaba agua) como en lo meteorológico (zona más lluviosa), nunca ha sabido aprovecharse. Se trata del *embalse de Mala*, que nunca llegó a terminarse y que a día de hoy pierde agua cada vez que las pequeñas precipitaciones permiten que se llene por su nefasta construcción y por su mal mantenimiento.

En Fuerteventura las cosas son parecidas. Las principales presas es la de *Los Molinos* y la de *Peñitas*, aunque también existen otros pequeños embalses situados de manera estratégica para permitir la agricultura en algunos lugares donde por razones naturales no abunda. Estos embalses proporcionan el agua para el uso en las *gavias*, que son cultivos allanados que están rodeados de pequeños diques. Cuando llueve o hay disponibilidad de agua se inundan permitiendo la agricultura, además de quitar el exceso de sales y

fertilizarlo. Los grandes intentos de crear grandes infraestructuras hídricas han fracasado ya que se tienden a acumular un gran número de sedimentos, lo cual disminuye poco a poco el volumen de la presa. Además de esto, el agua que se acumula tiende a salinizarse muy rápido, por lo que ya no es apto para su uso.

En cuanto a las islas más grandes podemos observar dos panoramas bastante distintos. En Tenerife hay más dependencia de las galerías y pozos, ya que en 2016 el 84% del agua venía de los pozos y galerías. Aun así, va bajando el agua extraída de los pozos ya que ésta se va acabando por lo que pronto se verá cómo irá subiendo la dependencia del agua de los embalses.

Gran Canaria es un caso especial respecto al resto de islas. Esto lo entiende en primer lugar la propia junta de la isla que es la única que ha realizado un catálogo de las presas y los bienes de patrimonio hídrico- industrial. Como se aprecia en la Figura 13 podemos ver como hay 69 grandes presas además de un montón de pequeños embalses. No se puede entender el crecimiento demográfico e industrial de la isla sin ver como se ha ido poblando de embalses y pantanos toda la isla.

FIGURA 13: Distribución de las presas en la isla de Gran Canaria



Fte: Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria

Se aprecia la distribución de todas las presas, tanto las de gran tamaño como las más pequeñas. Generalmente se localizan en zonas periféricas, al norte y al sur, pero donde

hay más presión demográfica. En la parte oriental apenas existen porque el agua subterránea tiene mucho flúor, y éste se filtra al agua de las presas con el peligro que esto conlleva.

Al norte se sitúa la capital de Gran Canaria y al sur la zona turística de Maspalomas, que es el lugar que más visitantes recibe a lo largo de todo el año. También la distribución de las presas atiende a las posibilidades que permitía el entorno.

Aunque cada una de las islas sigue unos patrones distintos, en esta isla se puede ver algunas de las características típicas que se puede encontrar en cualquiera de las islas que forman parte del archipelago.

6. PROBLEMAS ACTUALES DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN Y ACUMULACIÓN DE AGUA

No es noticia que el agua es una de las mayores preocupaciones de cara al futuro. Se pueden distinguir dos tipos de problemas que se entrelazan y que se retroalimentan mutuamente, los derivados de la explotación, y los relacionados con las características del entorno.

6.1. PROBLEMAS DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN

6.1.1. Desecación de los acuíferos

Estos empezaron con el establecimiento de multitud de explotaciones plataneras y tomateras a finales del siglo XIX. Así y mediante los métodos que ya hemos explicado se fue buscando la manera de conseguir ese ansiado líquido elemento. Suponía en sí mismo un cambio físico de las islas y un cambio en la economía de todo el archipiélago vital y muy positivo. La construcción de presas llegó a principios del siglo XX y supuso la creación de muchos trabajos y la llegada de muchos técnicos de gran formación a la isla. Para la explotación de las galerías sucedió algo parecido, ya que a medida que iban aumentando en longitud se necesitan más trabajadores, que a principios del siglo XX se encargasen de picar la roca y posteriormente sirviesen para el mantenimiento de las pequeñas tuneladoras que se utilizan.

En Tenerife especialmente se ha explotado demasiado el agua del subsuelo y cada vez hay que excavar más para encontrarla, lo cual es un gran problema para el entorno. El principal acuífero de Tenerife es el de *Las Cañadas*, que ha presentado unas grandes fluctuaciones en los últimos años tanto por su excesivo uso como por la falta de lluvias general que ha habido. Este acuífero tiene actualmente una columna de unos 60 metros de agua, aunque genera problemas en muchos casos porque debido a la siempre presente actividad volcánica se filtran gases y sales que hacen que sea desaconsejable su consumo. El segundo acuífero es el de *El Portillo* que tiene un grosor de agua de 30 metros.

En 2007 un gran número de excursionistas entraron por error en la *Piedra de los Cochinos*, situada en Tenerife. Al ir avanzando por la galería se toparon con una bolsa de gas irrespirable que provocó el desmayo y la muerte de unas cuantas personas. Este lugar no era otra cosa que una antigua galería de extracción de agua por la que estos aventureros entraron por error. Y es que sobre todo en Tenerife hay una gran cantidad de pozos y galerías que ahora mismo están inactivas, se estima que en un número cercano a la mitad del todo el total.

Como se ha indicado las galerías comenzaron como meros manantiales que se comenzaron a excavar para aumentar la cantidad de agua que fluía al exterior, pero con el tiempo se transformaron en una red de galerías de cientos de los kilómetros excavados por una modalidad de minero que no era la que se acostumbra en otros lugares mineros típicos con la cornisa norte de la Península: mineros de agua.

Tantos años de explotación han hecho que haya una gran cantidad de pozos y galerías inactivas. El caso de las galerías ya se ha explicado, pero en el caso de los pozos fundamentalmente se ha producido un descenso del nivel freático que ha hecho que sea más difícil acceder con pozos de pequeña profundidad y con ello es más complicado que se acceda al agua desde pequeñas explotaciones.

6.1.2. La presión extra que produce el turismo

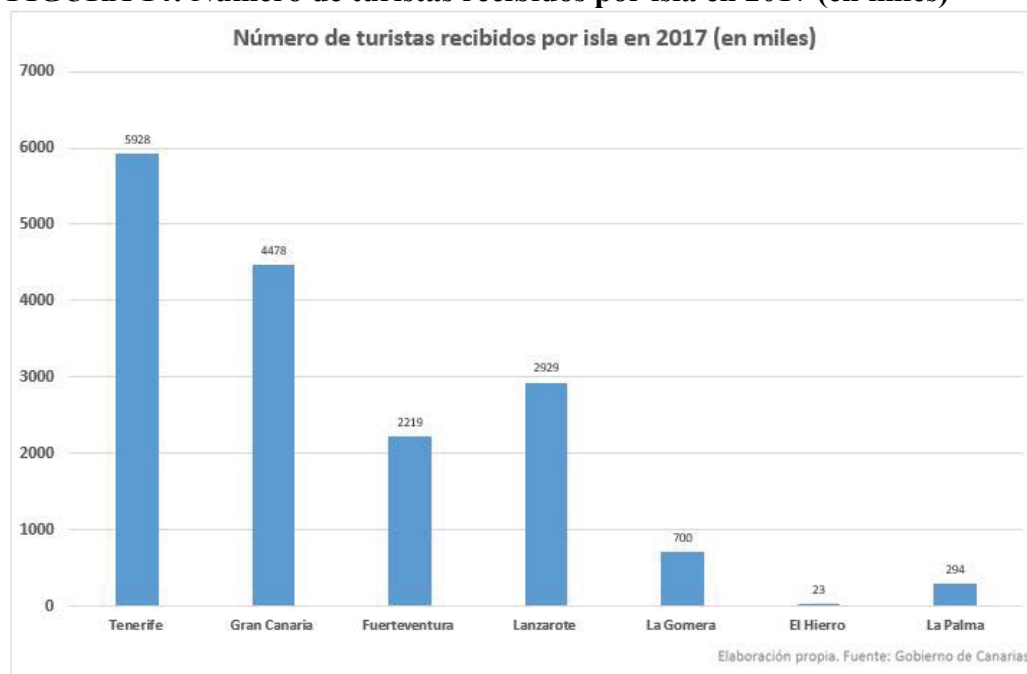
Las Islas Canarias tienen algo más de 2 millones de habitantes lo cual no es una cifra excesiva para el territorio que abarca. Tiene unos 247 hab/km² lo cual es elevado respecto a la media española que es de 92 habitantes por cada kilómetro cuadrado, pero no insostenible. Pero la isla en ningún momento tiene solo dos millones sino unos cuantos

miles de personas más por todo el turismo que llega especialmente desde febrero hasta octubre. Unos algunos lugares se incrementa la población hasta un 46% (Ministerio de Medio Ambiente, 2003).

Canaragua, la empresa que tiene algunos de los contratos de suministro de agua del Gobierno canario, en 2017 proporcionó el dato de que el turismo genera unos 42 Hm³ de consumo de agua al año. El modelo hídrico de Canarias es insostenible (Martín, V. 2015) según se ha apuntado desde la Universidad de La Laguna resaltando el gasto de agua en parques acuáticos, piscinas y el riego como algo desaforado. Además, se indica que crece en un volumen muy superior al aumento de agua producida por la desalación o las plantas de depuración.

Además, el turista medio gasta entre tres y cuatro veces más agua por día que un ciudadano normal (300/400 litros por día) por lo que mantener a un turista requiere muchísimo más esfuerzo. Algunos hoteles están mejorando sus instalaciones para tratar de reaprovechar toda el agua posible. En Gran Canaria por ejemplo el 80% del agua que consumen los turistas llega desde las plantas desaladoras, lo cual muestra cómo se manifiesta esa presión extra (Figura 14).

FIGURA 14: Número de turistas recibidos por isla en 2017 (en miles)



Fte: Gobierno de Canarias (Turismo). Elaboración propia.

Sabiendo los datos del número de turistas que recibe cada una de las islas en 2014 y conociendo el número de habitantes que ese mismo año tenía cada una de ellas (ambos

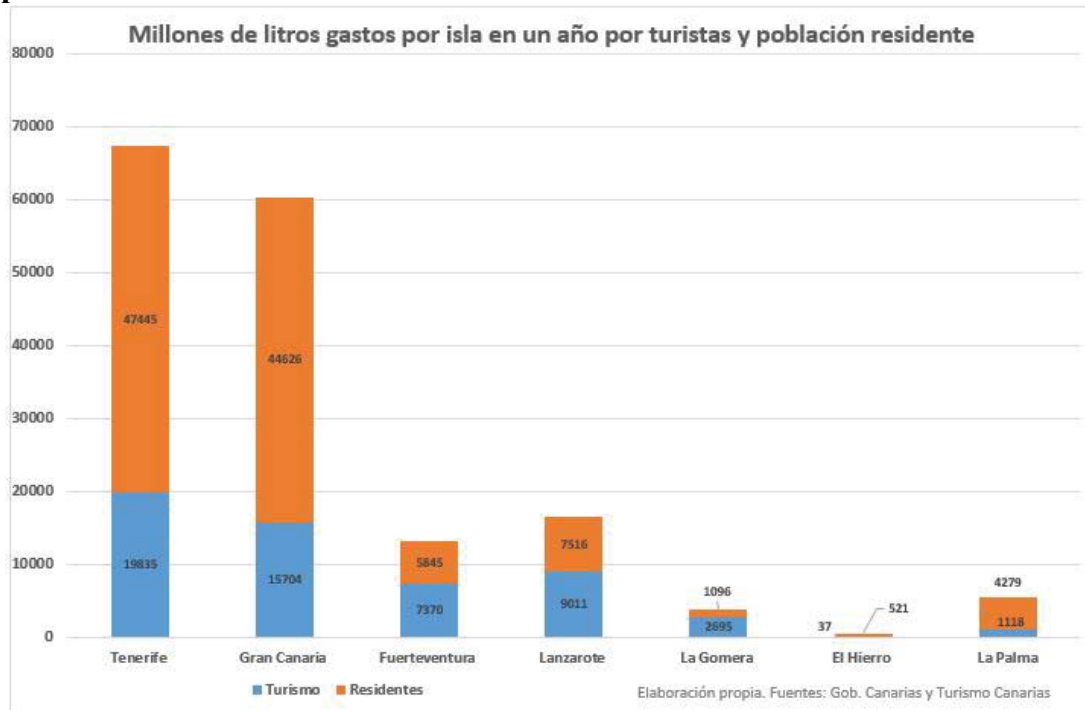
datos proporcionados por el Gobierno de Canarias), se puede obtener el número de personas que en algún momento han pisado la isla durante un año entero (Cuadro I). Obviamente los turistas no están los 365 días, sino que hay que mirar la estancia media de cada una de las islas.

Para incidir más sobre esta idea, si se tiene en cuenta cuál es la media de gasto de agua por persona y día (INE, 2014) en las Islas Canarias, que es de 143 por litro y día, y el de los turistas, que es de entre 300 y 400 litros, consideramos que la cifra de 350 litros se puede ajustar bien a la media. Este gasto incluye cualquier acto que suponga un gasto de agua, tanto de consumo personal o en cualquier labor para asearse o fregar.

CUADRO I: Habitantes, turistas y estancia media en 2014			
ISLAS	HABITANTES	TURISTAS	ESTANCIA MEDIA
EL HIERRO	107.70	23.000	4,6
FUERTEVENTURA	112.299	2.219.000	9,49
G. CANARIA	855.496	4.478.000	10,02
LA GOMERA	21.398	700.000	11
LA PALMA	82.956	294.000	10,87
LANZAROTE	144.140	2.929.000	8,79
TENERIFE	908.644	5.928.000	9,56
Fuente: Gobierno de Canarias y Turismo de Canarias			

Siguiendo con este planteamiento, se puede obtener el número de litros que gastan las personas de cada isla, multiplicando el número de habitantes de cada isla por 365 (días del año) y la cantidad media de agua gastada por día. En el caso de los turistas se hará de igual manera, solo que sustituyendo el dato de residentes por turistas y el de los 365 días por el de la media de días de estancia en cada isla. Todos estos cálculos quedan reflejados en la Figura 15.

FIGURA 15: Millones de litros gastados por isla en un año según turistas y población residente



Fte: Gobierno de Canarias y Turismo Canarias. Elaboración propia.

En azul se puede ver en millones la cantidad de litros de agua que gastan las personas que llegan de turistas mientras que en naranja están los gastados por los propios canarios. Volvemos a ver de nuevo las dos Canarias: La oriental y la occidental (con la excepción de La Gomera). En el oeste se puede ver una situación que debería ser la normal y lógica como es el hecho de que la gente que vive en el territorio gaste más agua que los turistas por el mero hecho de que los primeros viven durante los 365 días del año, al contrario que los turistas que en su amplia mayoría no superan el mes, y cuya mitad no llega ni a los 10 días de media.

En el este (Fuerteventura y Lanzarote) se vuelve a demostrar la preponderancia de la industria del turismo frente a otras, que en el caso de estas islas se ha modificado mucho el paisaje con la aparición de campos de golf y urbanizaciones, donde sería imposible con el agua presente de manera natural en este entorno. El otro caso es el de La Gomera que se debe sobre todo a que la isla tiene bastante poca población y sin embargo sí que recibe bastantes turistas.

En 1990 Machado Carrillo realizó un análisis de los peligros que conllevaba la apuesta por el turismo, que ya por entonces llevaba un tiempo vigente. Entre otras cosas y en relación con el agua se expone que se podría producir un uso excesivo o inapropiado del agua y contaminación de acuíferos y de aguas litorales. Casi 30 años después se puede concluir que el análisis fue acertado porque se han cumplido sus predicciones.

6.2. PROBLEMAS DERIVADOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO

6.2.1. Dificultades para embalsar agua

Algo no mencionado pero que determina la vida en estas islas es el hecho de que tienen un origen volcánico. Esto es algo bien estudiado desde hace muchas décadas hasta el punto de que parte de los estudios más importantes del pasado sobre lugares volcánicos se realizaron en este archipiélago.

El primero de los términos precisamente a exponer nació en La Palma. En 1825 el geólogo von Buchen creó el término de origen español *caldera* en el mundo de la geomorfología después de ver la *Caldera de Taburiente*. Una caldera es una depresión que se produce normalmente cuando se acumula mucha lava solidificada y el suelo poco a poco va cediendo poco a poco por el peso de ésta. Cuando hay una expulsión de magma al exterior necesariamente tiene que haber una cámara magmática, que es un punto de debilidad. Cuando hay demasiado peso por la acumulación de roca finalmente cede por gravedad y forma una caldera.

No es la única manera. Las acumulaciones de agua también ejercen un gran peso que puede generar pequeñas depresiones. Cuando se crearon los embalses no se tuvieron en cuenta en muchos casos las características geomorfológicas del lugar ni su estabilidad. Así, con el tiempo se fue detectando que se producían pequeños hundimientos que en muchos casos producen inestabilidad y la pérdida de agua. Por tanto, introduce un elemento que deben de tener cuenta los ingenieros para construir las presas que se añade a los que tienen que tener en cuenta tradicionalmente.

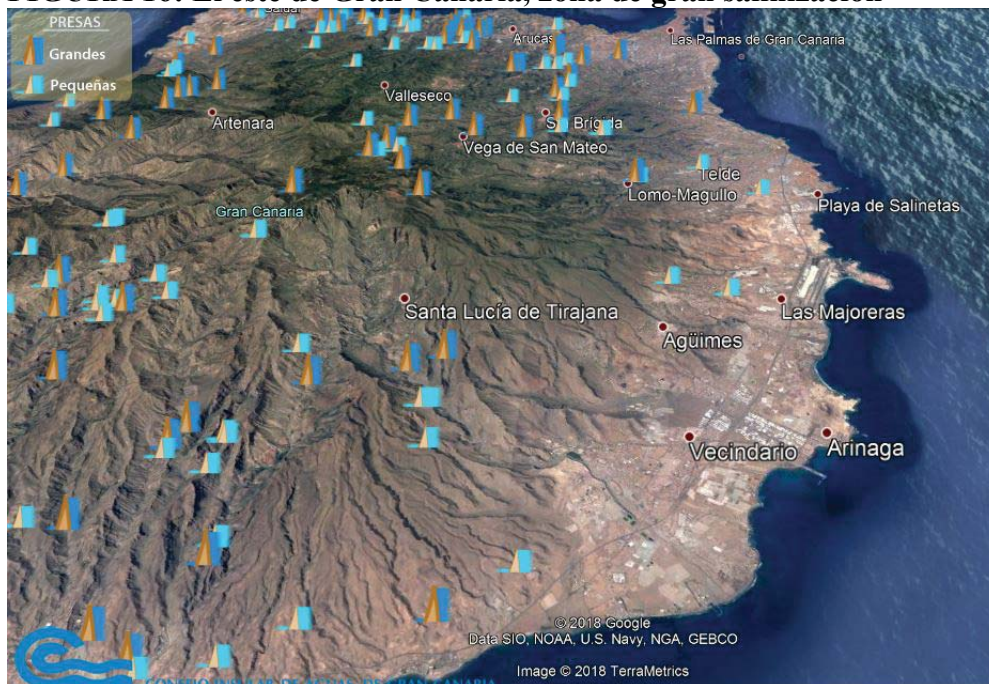
6.2.2. Salinización

En cuanto al otro gran problema como es la salinización también tiene como factor importante la clase de roca que forma el archipiélago. En los entornos volcánicos los suelos están formados en muchos casos con alternancia de rocas volcánicas y de rocas más permeables y menos duras. Según la forma de distribuirse también se distribuyen las zonas más fáciles de ser erosionadas por el agua. Las rocas más antiguas son más duras y más impermeables por lo que en las zonas donde la costa está formada por rocas más jóvenes es más fácil que el agua marina penetre en los acuíferos.

El excesivo uso de los acuíferos está provocando en algunos sitios la salinización de las aguas sea un problema bastante serio. Un ejemplo de ello lo tenemos en el este de la isla de Gran Canaria, donde la salinización dificulta la obtención de agua tanto por el excesivo uso de los acuíferos como por las condiciones naturales.

Se puede ver como en la zona desde Telde hasta Vecindario apenas hay presas, lo cual en parte se debe a que esta zona es bastante más llana que el resto, pero también a la salinización que se produce en los acuíferos de manera más importante que en otros lugares (Figura 17). No solo los acuíferos se pueden salinizar sino también los embalses a través del contacto del agua de la propia balsa con el agua que se puede encontrar en los acuíferos.

FIGURA 16: El este de Gran Canaria, zona de gran salinización



Fte: Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria

Además, se puede ver como algunos topónimos, como el de la *Playa de Salinetas* hace referencia a la abundancia de sal, ya desde antes de que se empezase a explotar los acuíferos por encima de lo debido. Así, se une un problema humano, como es el exceso de uso de los acuíferos, con las condiciones naturales del medio.

6.3. OTROS PROBLEMAS

A los ya comentados problemas derivados de las características físicas de las Islas Canarias hay que sumar otros, que en algunos casos también conectan con la naturaleza de las islas, o bien con la forma de actuar del ser humano. Ante ellos, muchas veces no se puede hacer otra cosa que intentar paliarlos o educar a la gente para que aprenda a no exponerse a estos problemas, aunque en realidad en algunos casos es bastante complicado.

6.3.1. Las grandes riadas

La lluvia es un arma de doble filo. Si ha dado la vida, literalmente, sobre todo a las zonas al norte de las islas también puede ser un problema al condicionar el ocupamiento humano del territorio. En un lugar con un relieve a veces tan abrupto, las posibilidades se reducen fundamentalmente a la costa, a los valles o a pequeñas zonas deprimidas donde se establecen tradicionalmente pequeños pueblos.

Además, hay que encontrar lugares donde se pueda acceder al agua fácilmente ya sea mediante manantiales o cualquier método tradicional de acuicultura. Cuando uno observa la distribución tradicional de los municipios en cualquiera de las islas puede ver como se evita como norma general los barrancos. Esto es porque cuando hay grandes precipitaciones o un deshielo intenso se forman corrientes muy potentes (al estilo de los *ouads* de Marruecos o las ramblas en el levante español) que cada año causan muertes y gran cantidad de daños materiales.

Pese a lo inteligente de la distribución de los municipios, la historia canaria está jalonada de diversos episodios de gran mortandad provocada por las lluvias. En los libros está el diluvio de San Dámaso de 1645, que causó unos 100 muertos y el declive del puerto de Garachico que era el más importante de la isla de Tenerife en ese momento. Más recientemente tenemos la Tragedia del Llanito (La Palma) en 1957. Un temporal causó

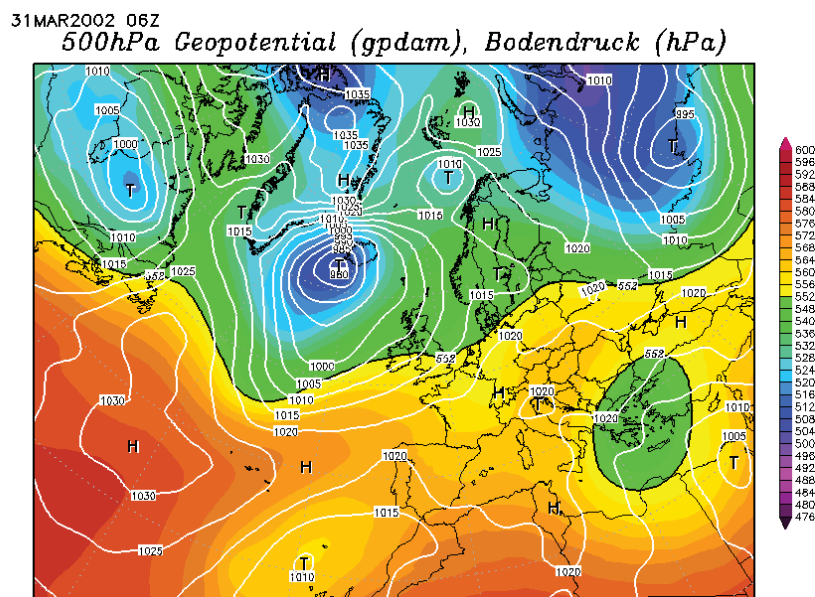
grandes lluvias que causaron unos 30 muertos, siendo esta la mayor tragedia desde que hay registros fidedignos.

Este ocupamiento se ha roto en los últimos años con la expansión de las ciudades y por la creación de más bloques de edificios fundamentalmente para dar cobijo a todos los turistas que llegan cada año. Se han ocupado lugares en donde de manera periódica se producen riadas, lugares de los que históricamente se ha huido por los daños que causan y también porque se formaban humedales temporales que en muchos casos fomentaban enfermedades por la presencia de insectos o el desarrollo de bacterias nocivas.

El episodio de mayor magnitud de los últimos años fue la riada de Tenerife de 2002, que muestra de manera paradigmática las causas y problemas de las lluvias intensas. El 31 de marzo de 2002 se generó una DANA (Gota Fría) que dejó en tan solo un día 232 l/m², de las cuales hasta 129 l/m² fueron en tan solo una hora. Estos datos son el actual récord en cuanto a agua descargada tanto en una hora como en un día.

Las gotas frías se forman cuando se produce una estrangulación de la parte terminal de vaguadas polares, de eje muy meridiano y profundas, que al individualizarse terminan por localizarse sobre estas islas (Figura 18). Otras veces, son embolsamientos de aire frío localizados al suroeste de la Península Ibérica que terminan por situarse también sobre ellas. En cualquier caso, el encuentro entre el aire frío de altura con el cálido o muy cálido de superficie genera una fuerte inestabilidad y actividad tormentosa responsable de intensos aguaceros.

FIGURA 17. Situación de Gota Fría en Canarias el 31 de marzo de 2002



Fte.: Wetterzentrale.de

Los 8 muertos y todos los daños causados mostraron las deficitarias defensas de la ciudad chicharrera ante las lluvias, la más poblada. Desde entonces y en estos 16 años que han pasado se ha ido trabajando en la mejora de las infraestructuras. La última mejora fue la creación de unos colectores de agua en algunos de los barrancos más problemáticos con son el Barranco Grande o el Barranco de la Monja dentro del Plan Insular de Cooperación 2014- 2017. Esta millonaria operación pretende proteger dos de las principales avenidas como son la del Cercado Corazón y la de la avenida Hespérides.

6.3.2. Contaminación del agua

En una isla con unos recursos limitados el intentar aprovechar toda el agua posible es vital. Por ello es importante conocer al milímetro todo aquello que pueda hacer que el agua se pierda o no se pueda aprovechar. El hecho de que las Islas Canarias tengan unas dimensiones bastante manejables hace que sea bastante fácil establecer en qué lugares suceden cada problema.

Generalmente el agua no es apta para su uso por razones humanas, pero en algunas ocasiones la propia isla es que tienden una trampa. El carácter volcánico de las islas genera un doble efecto negativo. Por un lado, están los materiales que componen el suelo, que muchas veces son perjudiciales para el ser humano y que estropean acuíferos. Por otro lado, está la actividad volcánica que produce gases que al subir llegan a las acumulaciones subterráneas de agua.

Un ejemplo es la fluorización de los acuíferos de La Aldea en Gran Canaria. El flúor es uno de las peores pesadillas del agua canaria y afecta fundamentalmente a Gran Canaria y a Tenerife. Sin ir más lejos, en el municipio de La Laguna de Gran Canaria ha tenido más de un episodio de prohibición del consumo de agua de acuífero por exceso de este elemento disuelto.

Así pues, son muchos los problemas a los que se enfrenta la población canaria tanto para la obtención del agua como para su conservación y distribución. A los derivados de las características físicas de estas islas hay que sumar los creados por el propio ser humano, aunque sea de forma involuntaria. Hay que buscar soluciones, pero también hay que

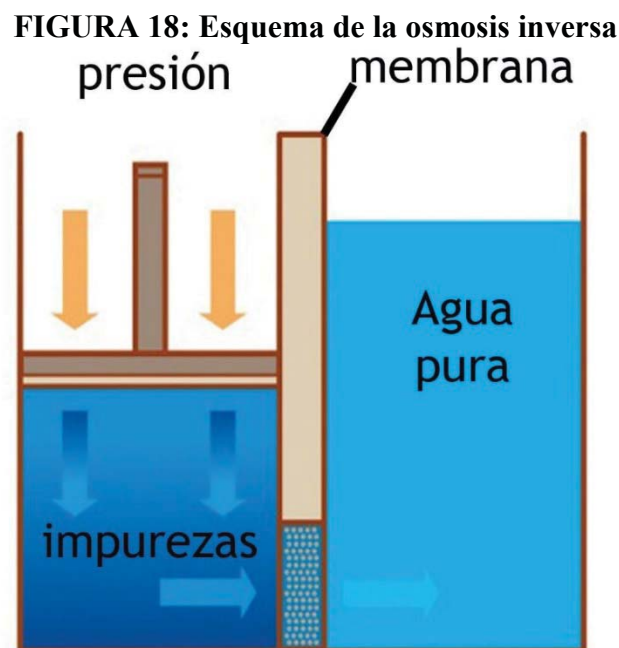
intentar paliarlos o educar a la gente para que aprenda a no exponerse a estos problemas, aunque en realidad en algunos casos es bastante complicado.

7. PLANTAS DESALADORAS: LA ÚLTIMA ALTERNATIVA

A pesar de toda el agua que hay en la Tierra, la naturaleza no nos pone fácil su acceso y utilización. Tan solo el 1% de toda el agua del mundo es apta para el consumo humano. Canarias tiene unas condiciones peores que la media. Por eso, para un correcto desarrollo, hacía falta bastante más agua que la que el medio físico y el ingenio permitían obtener.

En el año 1964 se construyó la primera desaladora. Esta planta era no solo la primera de España sino también la primera de Europa. No era de primera mano, sino que llegaba de segunda mano desde la planta de Guantánamo en Cuba.

Desde entonces España se ha convertido en toda una potencia en la desalación del agua, en parte por la necesidad que existe de obtener agua en este país de clima mediterráneo (con fuerte aridez estival), y también por la concentración de la población en la costa. Canarias fue la pionera en la modernización de los sistemas de desalar. La primera de las plantas de desalación era de evaporación, técnica ya obsoleta, para dejar paso en 1971 a las plantas de ósmosis inversa con la planta de Las Palmas de Gran Canaria.



Fte: gruposed.es

La ósmosis inversa consiste básicamente en la búsqueda del equilibrio en el contenido de la composición de un líquido (Figura 19). En el momento en el que dos fluidos con diferente cantidad de sólidos en disolución se tienden a unificar la concentración de estos. La tendencia natural es que si se separan dos fluidos con salinidad dispar el fluido con menor salinidad tenderá a equilibrar al que tiene más, fenómeno que se conoce como presión osmótica.

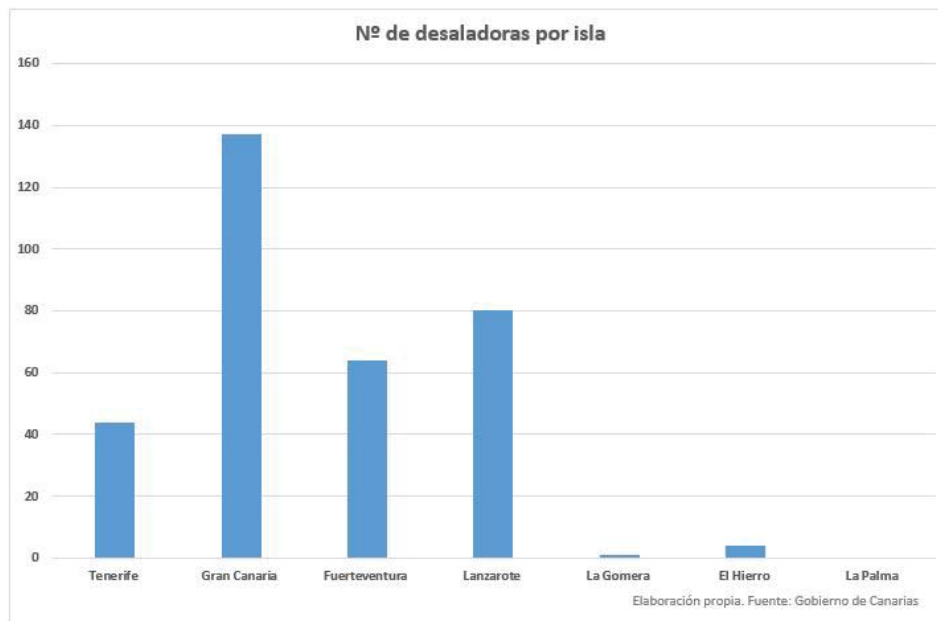
La osmosis inversa rompe esta tendencia natural. Para ello se somete a presión al agua con gran salinidad hasta romper la presión osmótica (en el caso del mar hay que someterlo a 60 bares) hasta que es la salmuera (agua salada) la que pasa por una membrana hacia el agua menos salada. Esta membrana no debe dejar pasar las sales, pero sí las moléculas de agua.

Con este sistema, mucho más productivo que los anteriores se comenzó poco a poco a generar una red de plantas desaladoras por todo el Mediterráneo y por las Islas Canarias. Comunidad Valenciana, Andalucía y los dos archipiélagos españoles son los lugares de nuestro país donde la desalación es relevante.

Pese a que en muchos casos los canarios reniegan de su consumo lo cierto es que el agua de desaladora es lo que permitió que la población y producción creciese de una manera destacada. En 2017 el 86% del agua destinada al consumo humano de Gran Canaria está sacada de las desaladoras mientras que en Tenerife es el 47%, cifra que está en aumento cada año.

7.1. ¿CUÁNTAS DESALADORAS Y PRODUCCIÓN HAY POR ISLA?

Como se muestra en la Figura 20, se vuelve a ver la brecha que hay entre Gran Canarias y Tenerife. Tenerife no tiene tanta necesidad de agua por lo que no ha optado tanto por hacer uso de las desaladoras. Gran Canaria, siguiendo su política de diversificación de acceso al agua apuesta en gran medida por ellas.

FIGURA 19: Número de desaladoras por isla

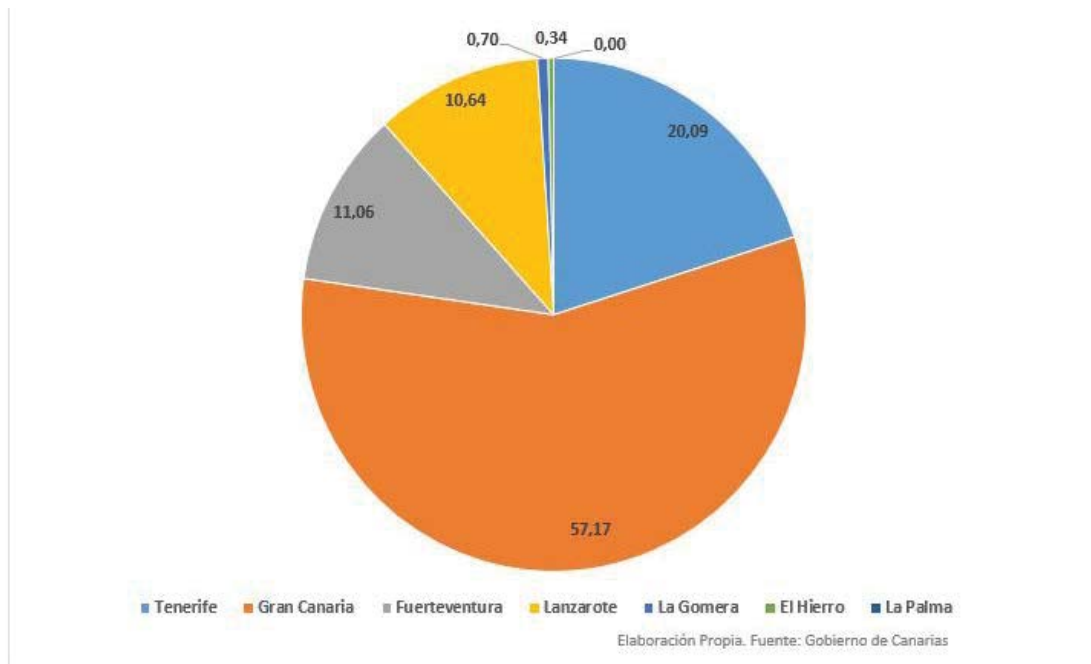
Fte: Gobierno de Canarias. Elaboración propia

Con una presión demográfica menor, en el resto de las islas se ve a simple vista la diferencia entre las islas del este y las del oeste. Fuerteventura y Lanzarote viven casi exclusivamente de las desaladoras y, por el contrario, apenas hacen su aparición en la zona occidental del archipiélago. Hay que prestar atención a El Hierro ya que tiene alguna desaladora más por ese programa de desarrollo sostenible y de independencia energética e hídrica que se ha implementado.

Así, al observar los porcentajes se aprecia como más de la mitad del agua de desalación se obtiene en Gran Canaria, seguida de Tenerife (Figura 20). Curiosamente, Tenerife produce casi tanta agua desalada como Fuerteventura y eso que tanto Lanzarote como Fuerteventura tienen mayor número de desaladoras. Esto se debe a múltiples factores.

El primero es que la infraestructura de desaladoras de Lanzarote y Fuerteventura es más antigua y, por tanto, de menor entidad que las más modernas. La segunda es que la red de estas islas está más enfocada a cubrir las demandas de cada municipio de su territorio, por muy pequeño que sea. De esta manera, tenemos una infraestructura que está destinada a cubrir las necesidades en muchos casos de pequeñas concentraciones de personas, y también para tener un método que garantizarse el suministro en esos momentos en los que comienza la afluencia de turistas y con ello una mayor necesidad de agua.

FIGURA 20: Porcentaje del agua desalado por isla en 2012

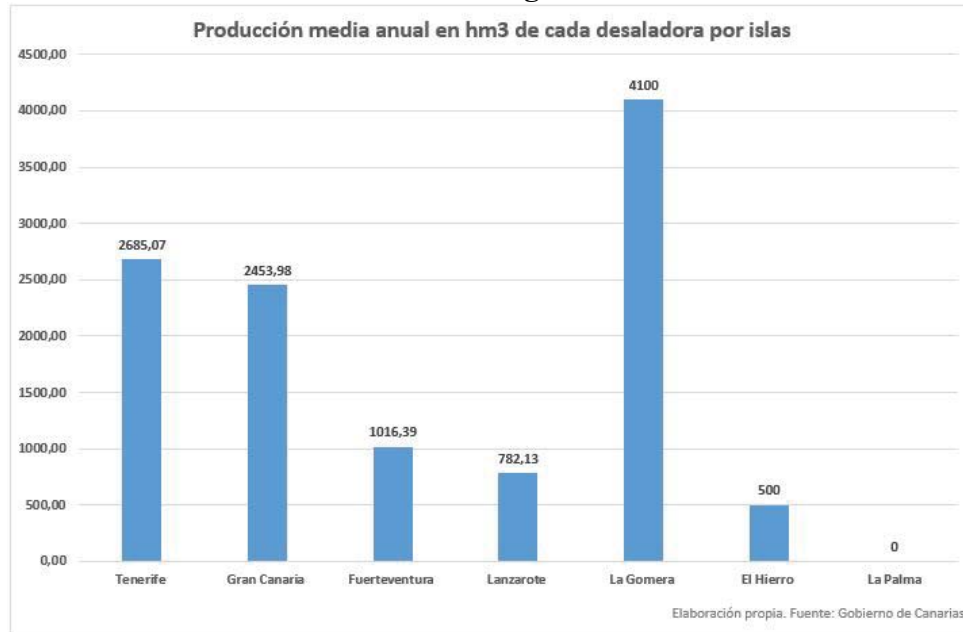


Fte: Gobierno de Canarias. Elaboración propia.

Como siguiente dato tenemos la producción media de cada una de las desaladoras por isla. Es tan sencillo como coger la producción total de agua y dividirlo por el número de desaladoras de cada isla. Viendo los resultados tenemos que quitar del análisis dos islas. La primera obviamente es La Palma por carecer de ello y la segunda es La Gomera, ya que esta tan solo tiene una que se encarga de la producción total para toda la isla por lo que no se pueden sacar conclusiones.

Tenerife se coloca a la cabeza en producción media por desaladora con casi al mismo nivel que Gran Canaria, pero el perfil de uso de éstas es distinto. Tenerife las usa en lugares concretos en los que hace falta un aporte extra. Para ello se usan desaladoras más grandes con mayor producción especialmente situados en el sur, donde hay menos agua y donde se sitúa gran parte del turismo.

Gran Canaria también posee una producción media bastante elevada por razones semejantes, aunque como se ha podido ver al haber más plantas hay bastante más producción que en Tenerife. Se muestra así, como Gran Canaria tiene un programa hídrico mucho más cuidado y muy diversificado y Tenerife por contrario sigue centrándose en las grandes galerías.

FIGURA 21: Producción media anual de agua desalada en las Canarias

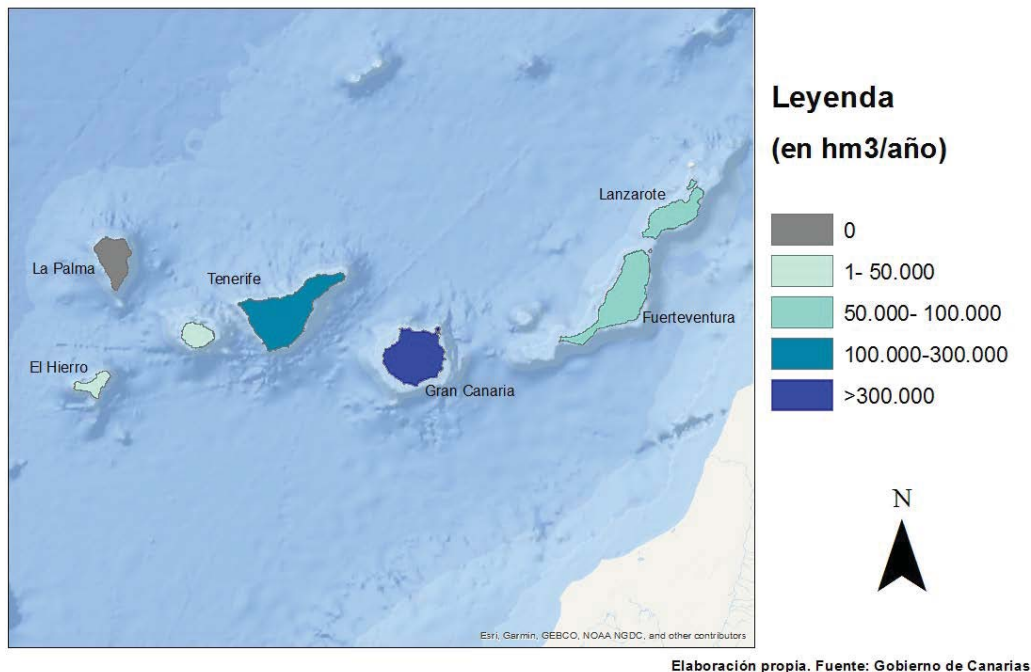
En la Figura 21 se puede apreciar también como Fuerteventura y Lanzarote tienen una producción media que es más o menos la mitad que las dos islas anteriormente mencionadas. En el caso de la isla Conejera⁴ es especialmente bajo en parte en relación con el hecho de que fuese la primera isla de España donde se realizó una planta desalinizadora. El Hierro tiene una producción media semejante a Lanzarote pese a que en esta isla el peso de las desaladoras es muy bajo.

Finalmente se muestra cual es la producción por isla en el año 2012. Se aprecia como hay una gran diferencia entre Gran Canaria y el resto, y como Tenerife produce más agua desalada que Lanzarote y Fuerteventura. Se vuelve a cumplir eso de las dos Canarias, la del este y la del oeste. En la figura 22 se plantea de otra manera la producción de agua desalada.

⁴ Conejero/a: Gentilicio informal de las personas que habitan en Lanzarote

FIGURA 22: Producción de agua desalada en Canarias en 2012

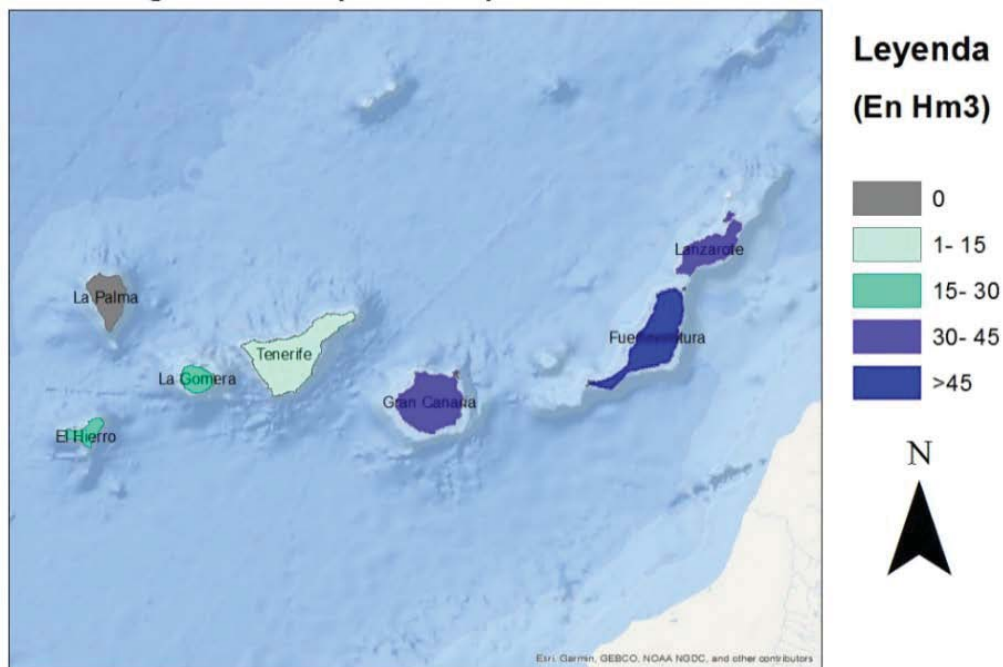
Hm³/año de agua producidos mediante la desalación por isla en 2012



Fte: Gobierno de Canarias. Elaboración propia.

Sabiendo la población de cada isla y los litros de agua producidos se ha obtenido la cantidad de hectómetros cúbicos de agua desalada que se produce en un año (Figura 22). Se aprecia claramente la diferencia entre las islas más occidentales y orientales del archipiélago. Así, se puede ver el auténtico peso en la población del agua de las desaladoras.

Por tanto, podemos crear una barrera ficticia de nuevo entre las islas orientales y las occidentales. Aunque el peso total del agua desalada de las orientales es bastante bajo (20% entre las dos) se aprecia como su influencia es mucho mayor en cada habitante especialmente en Fuerteventura. Tenerife, que tiene el 20% del agua total producida, posee muy poca producción acorde a los habitantes que tiene. El Hierro y La Gomera, con no excesivo interés en esta manera de aprovisionamiento de agua, otorgan un mayor peso a las desaladoras.

FIGURA 23: Producción de agua desalada por cada 100 hab/año

Fte: Gobierno de Canarias. Elaboración propia.

8. LA REUTILIZACIÓN DEL AGUA

Junto a las plantas desaladoras las depuradoras son la principal manera de obtener agua mediante la aplicación de determinadas tecnologías, aunque de maneras muy distintas. Si con la desalación el agua se consigue de la naturaleza antes de tratarla, en el caso de las depuradoras se obtiene de la ya usada por los seres humanos para volverla a utilizar después de someterla a unos procesos que le devuelven una pureza óptima.

Desde luego que la depuración no es algo propio solo de las Islas Canarias, pero si es uno de los lugares donde más importante y necesario es, sin duda. A gran escala todo comienza en las décadas finales del siglo XX, momento en el que se empieza a tener consciencia de que no solo hay que buscar nuevas fuentes de energía o acuíferos, sino que duren y que no comprometan el futuro del archipiélago.

Es de alguna manera la culminación de algo que se comenzó a principios del siglo XX y que durante el franquismo fue generalizándose como con la creación de una red de saneamiento y alcantarillas por todas las islas. En inicio solo se buscaba la mejora de las condiciones higiénicas de las ciudades, que ya comenzaban a crecer por todo aquel turismo que comenzaba a poblarlas.

Una vez creada esta red de alcantarillado y la gestión de las aguas fecales se buscó como convertir estas aguas en algo de valor y provecho, y se acabó encontrando en la reutilización del agua para fines humanos. En los últimos años, dentro del boom del ecologismo se ha dado de nuevo una vuelta de rosca a los planteamientos utilitaristas que han impulsado las acciones sobre la depuración de aguas durante los primeros lustros de su implantación.

De esta manera, se han implementado una serie de normativas que tienen por objetivo el mejor cuidado del medio ambiente. Ahora las depuradoras no se ven solo como algo destinado al reutilizado de agua, sino también como un elemento más que es fundamental dentro de la protección del medio. Dentro del territorio canario la APMUN (Agencia de Protección del Medio Urbano y Natural de Canarias) es la encargada de vigilar que no haya vertidos incontrolados y que el agua sea reutilizada correctamente y no afecte al medio.

Las aguas a depurar fundamentalmente se distinguen en cinco grupos diferente: aguas domiciliarias, aguas negras, aguas de pequeñas industrias de servicios urbanos, aguas de limpieza pública y de riego, y aguas lluvia (Fernández Suárez, 1989). Los objetivos que se plantean originalmente son la mejora de la recogida y transporte de las aguas residuales (para optimizar la red de saneamiento), mejora de la depuración de aguas residuales (creación de una red de estaciones de depuración) y control de la calidad de las aguas (permiten el conocimiento del estado del agua).

Hasta aquí, nada distinto a lo que se puede ver en cualquier lugar del primer mundo. En Canarias más que en otros lugares es necesario tener bien controlado cada gota de agua por lo que se han creado una serie de planes y organismos que puedan regular la depuración del agua. Esto ha fomentado la búsqueda del uso tanto del agua generada como de la materia sobrante.

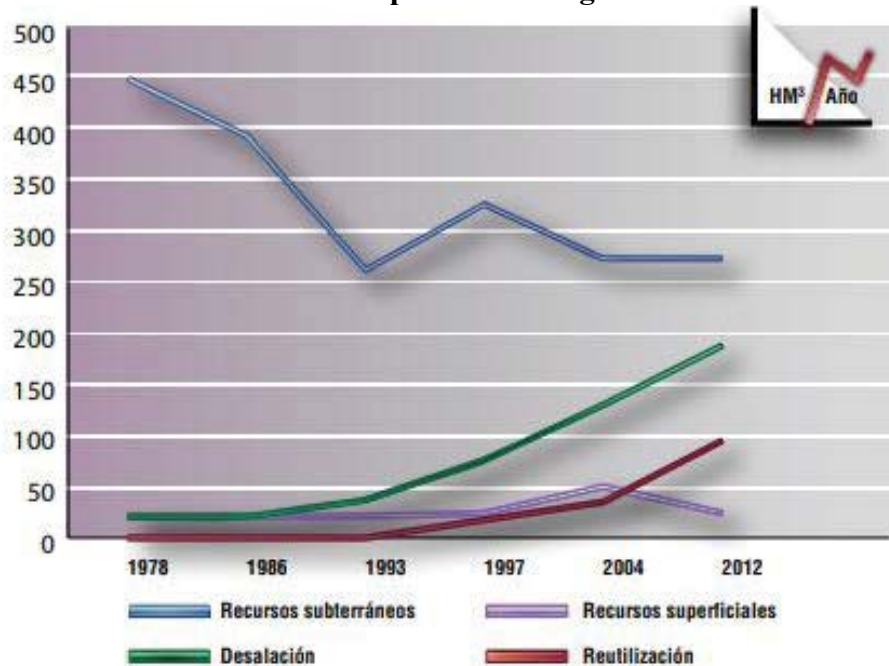
En los últimos años se ha investigado sobre el uso como fertilizante de todos los lodos que quedan sobrantes de los procesos de limpieza del agua. Las universidades de Canarias en colaboración con el Gobierno han comenzado a trabajar para que se elaboren fertilizantes naturales con estos lodos, lo cual ahorraría mucho a la industria agrícola del archipiélago. La industria química (y la industria en general) es casi inexistente en Canarias y todos los años los agricultores gastan miles de euros en importar fertilizantes de otros lugares, lo cual encarece los productos.

Para elaborar estos fertilizantes es muy importante procurar que no tengan metales pesados o cualquier componente que pueda ser perjudicial para el consumo humano o el medio. Además, se están realizando pruebas para usarlo en suelos degradados en los que es muy complicado que de manera natural crezcan ya no cultivos sino vegetación. Se está pensando usar este compost como parte de un plan de recuperación de suelos afectados por la sequía.

Cada una de las plantas de depuración se denomina EDAR (Estación Depuradora de Aguas Residuales) y tiene unas características propias. Ahora mismo está en funcionamiento el Plan de Ecogestión de la producción y distribución de agua de Canarias de 2014 a 2020, que trata con gran precisión todo aquello que atañe a las potabilizadoras.

Como se puede observar en la Figura 24, mientras que el uso de las fuentes superficiales y los recursos subterráneos bajan y son estabilizados para prologar su duración, la desalación y la reutilización suben de manera casi exponencial. Se aprecia a simple vista como no fue hasta la década de los noventa cuando se comenzó a depurar agua, y como fue potenciada a partir del 2004, momento en el que entra el gobierno de Zapatero.

FIGURA 24: Evolución de la producción según las distintas fuentes

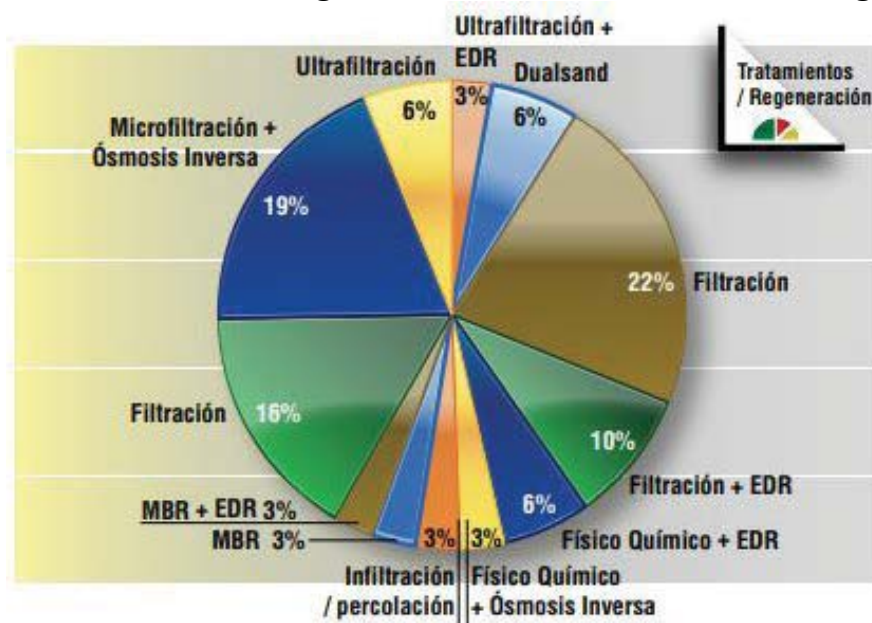


Fte: Plan de Ecogestión del Agua

Las formas de reciclar el agua también son muy diferentes, pero las que más dominan son la filtración y la ósmosis inversa (ya explicada) con microfiltración (Figura 26). La

filtración tan solo consiste en hacer pasar el agua por diversas mallas o membranas cada vez más finas, que van separando cada vez más las partículas contaminantes del agua.

FIGURA 25: Gasto energético en los distintos tratamientos del agua



Fte: Plan de Eco gestión del Agua

La gestión de las aguas residuales no solo importa para la población residente, sino también de cara al turismo ya que la presencia de aguas fecales es perjudicial para la imagen que un municipio ofrece a las personas que recibe. Un ejemplo lo tenemos en el municipio de Mogán (Gran Canaria), lugar donde han sucedido una serie de incidentes con vertidos de aguas residuales que han llegado al mar (contaminando) y han provocado malos olores (disminución de calidad de vida).

8.1. CONCLUSIONES DE ESTAS FORMAS DE OBTENER AGUA

Aunque se presentan como métodos innovadores que permiten una obtención más sostenible del agua, es importante tener en cuenta que tanto para desalar como para depurar hacen falta grandes cantidades de petróleo para alimentar las maquinarias de estas modernas fábricas de agua. Este es el punto más negativo que tiene esta forma de obtener agua, ya que además, en algunos lugares puede ser caro, aunque en Canarias no es el mayor de los problemas ya que se estima que el litro de agua conseguido de la desalación es hasta 4 veces más caro en Alemania que en estas islas por las diversas subvenciones que se reciben.

Algo que es muy perjudicial son todos los residuos resultantes de la limpieza del agua, bien sean los lodos de las depuradoras o la sal, arena... que se elimina del agua marina cuando se desala. En este último caso, a estos residuos que quedan se llaman salmuera, y es una cantidad ínfima respecto al volumen de agua que hay. Pese a esto, se vierte poco a poco de nuevo en el océano para no aumentar de golpe la salinidad en un punto concreto, ya que esto puede ser muy perjudicial para la vida oceánica. En cuanto a la depuración del agua es completamente distinto. De verterse de nuevo los desechos fruto de la depuración se producirían grandes catástrofes por lo que generalmente estos residuos se eliminan en cuanto se producen. Ahora se le ha encontrado una utilidad para Canarias como fertilizante, lo cual es todo un avance. Quitando estos problemas, la reutilización del agua de una u otra manera es toda ventajas ya que añade otro ciclo al uso del agua.

9. OTROS DATOS Y CONSECUENCIAS DE LA GESTIÓN DEL AGUA

Toda la gestión del agua no solo depende de sus usos y de donde se sitúe, sino de quien la tiene y para que la quiere usar. El agua es uno de los recursos más necesarios y siempre hay gente dispuesta a gestionarla en su beneficio. Canarias no es una excepción.

9.1. ¿DE QUIÉN ES EL AGUA?

Es importante saber quien posee el agua para en muchos casos entender qué clase de problemas existen. A veces por egoísmo y otras veces por falta de comunicación, la gestión del agua en Canarias no siempre ha sido la mejor. Desde luego, mirando estrictamente lo económico el negocio del agua es sin duda de los más rentables ya que sí o sí tenemos que utilizarla.

En Canarias corresponde de una u otra manera (gestión, financiación de infraestructuras...) a manos privadas y públicas, siendo éstas el Gobierno de Canarias, de España y también la Unión Europea. Dada su insularidad y su situación en el continente africano los planes a nivel nacional de gobierno hispano no se pueden aplicar de la misma manera. Es una zona caracterizada por la Unión Europea como “región con carencias estructurales” por lo que todos los años recibe un buen pellizco de dinero por parte del

Gobierno europeo. Gracias a estas subvenciones el agua es mucho más barato de obtener (desalar o potabilizar, sobre todo) que en otros lugares de características muy parecidas.

Se da así un sistema complejo en el que la financiación llega por múltiples vías, generalmente subvencionadas desde fuera (fundamentalmente desde el gobierno español), y con una serie de vicios que se pueden achacar al sistema “colonial” que se fue desarrollando a lo largo de los siglos.

Canarias se fue poblando con un sistema muy parecido al que se dio en algunos lugares de la América española. Básicamente eran una serie de colonos que, por su rango militar, social o por sus méritos militares, se les entregaban tierras que explotaban según sus conveniencias. Estas personas lógicamente dejaban a sus descendientes los terrenos, y éstos a los suyos y así en un bucle que se prolongó durante mucho tiempo. Esto es importante porque explica la gestión privada de las pequeñas fuentes de agua como son los pozos y las galerías.

Originariamente, para regar y explotar esas tierras se optaba por crear pequeños pozos que con el tiempo podían llegar a convertirse en grandes galerías. En las últimas décadas se ha pasado de pequeñas explotaciones acuíferas a grandes “latifundios” hídricos controlados por familias tanto canarias como extranjeras.

Las plantas desaladoras han sido financiadas por el gobierno español en mayor medida, en especial con el programa AGUA (Actuaciones para la Gestión y la Utilización del Agua), creado por el gobierno de Rodríguez Zapatero para intentar paliar la falta de agua en las regiones donde por razones naturales no había. Entre las medidas estaba la creación de múltiples desaladoras que finalmente fueron una gran pérdida dinero para el Estado ya que en muchos casos se construyeron de manera defectuosa, y en otras ni llegaron a construirse.

Así, vemos como es muy difícil hacer que los distintos agentes que gestionan el uso del agua se pongan de acuerdo ya que tienen objetivos y financiadores muy distintos. Los gestores privados buscan un óptimo uso económico de su agua y solo responden en la medida en la que a ellos se lo exigen sus inversores, ya sean públicas o privados. En el caso de la gestión pública hay muchos problemas burocráticos que retrasan o en muchos casos impiden que algunos proyectos necesarios y posibles no lleguen a buen puerto, a lo que se añade la conjunción de diversos objetivos por los que se financian. Creación de

infraestructuras, suministro de agua... En muchos casos la financiación no responde a las necesidades reales sino a razones políticas o empresariales.

9.2.DOS TIPOS DE VEGETACIÓN

En un mundo que se desertiza, Canarias incluida, la mano del hombre ha creado auténticos paraísos vegetales en los que no falta ni una gota del agua. Así, ya se habla de que existen dos tipos de vegetación completamente diferentes: por un lado, está la vegetación natural y por otra la introducida por el hombre.

La vegetación natural es todo aquella que crece de manera libre siguiendo los patrones que marca la naturaleza (básicamente, más frondosa en altura que es donde les llega la humedad de los vientos alisios), y la “vegetación antrópica” la tenemos en parques, residencias, campos de golf... La vegetación natural es bastante diversa ya que tenemos desde los bosques de laurisilva hasta la vegetación arbustiva que predomina en Lanzarote o Fuerteventura, pero generalmente se sitúa en el centro de las islas mientras que esa vegetación “humana” se encuentra en la costa.

¿A qué se debe esto? Los municipios más turísticos se sitúan en la costa. Estos como parte de la mejora de su imagen y con el objetivo de crear una mejor oferta turística han creado campos de golf o jardines con plantas tropicales que requieren una mayor cantidad de agua que las propias de Canarias. Se genera así, una necesidad de agua que se puede cumplir gracias al agua reutilizada y desalada. Por el contrario, en el interior la vegetación es cada vez más pobre por la desecación de los acuíferos y por la pérdida de suelo.

Este retroceso y desertificación es un proceso que se puede considerar como histórico ya que comienza en el momento en el que Canarias estaba controlada por Castilla, y establece allí bases de aprovisionamiento para los viajes a América y con ello una mayor población con sus necesidades. Un ejemplo perfecto es el de Lanzarote, del que existen registros de que tenía bosques en las laderas de las pequeñas montañas que hay en la isla. Con su desaparición el suelo dejó de tener sujeción y dejó de recibir el agua que atrapaban los árboles con sus hojas.

Por tanto, mientras las grandes formaciones vegetales autóctonas de las Islas Canarias cada vez van reduciendo su extensión y va ganando espacio la vegetación arbustiva donde antes había grandes arboledas, por el contrario, en todo aquellos lugares donde el hombre

lo estime necesario hay una frondosa vegetación, ya sea por razones turísticas (jardines, parques...) o grandes plantaciones frutícolas.

10. VALORACIONES DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES GENERALES DE CADA ISLA

Como se ha podido apreciar, cada una de las islas tiene sus propias características, tanto derivadas de sus propios rasgos físicos como de los adquiridos también, aunque sea en relación con las posibilidades que ofrece cada una de ellas.

10.1. EL HIERRO

Esta isla es en la que viven menos personas y también la que menos turistas recibe. El riego es el principal gasto y lo consiguen gracias a una infraestructura hídrica bastante pequeña pero suficiente, en parte gracias a su programa de energía sostenible cuya pieza clave es un embalse que junto con otros de pequeño tamaño almacena agua y proporciona energía hidroeléctrica (Figura 27).

FIGURA 26: Ratios de infraestructuras y población de El Hierro



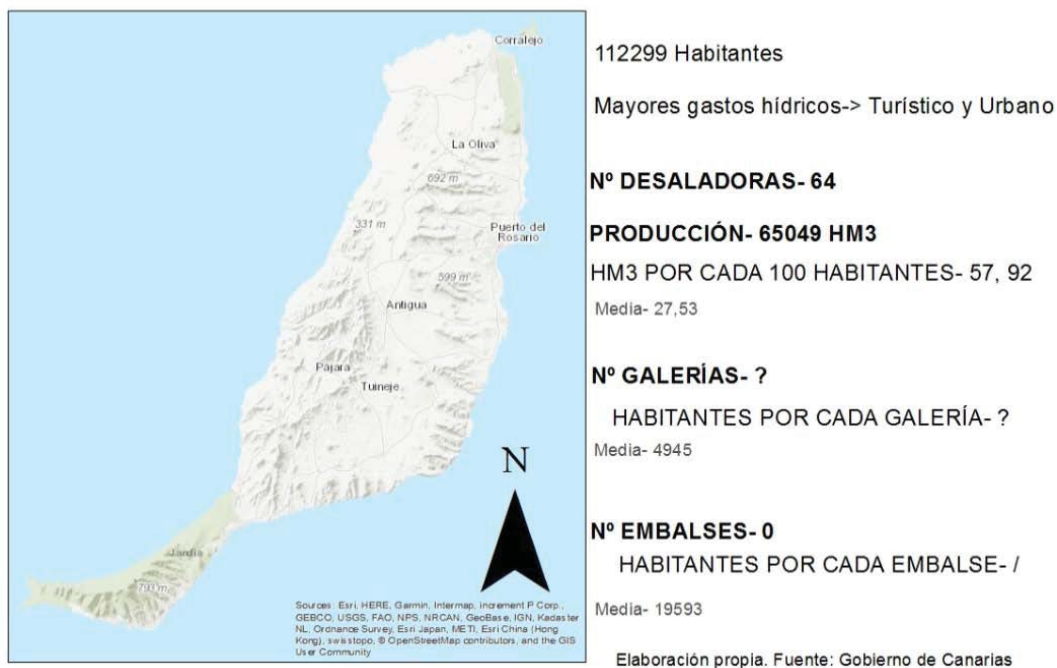
Fte: Gobierno de Canarias. Elaboración propia.

Las galerías tienen su importancia ya que tienen un número pequeño pero suficiente para la población que mantienen. De subir la población, eso sí, sería bastante complicado que pudiesen cumplir con las necesidades de estos nuevos habitantes. Es la isla más afectada por los efectos del Océano Atlántico ya que es la que está más al oeste de todas. Por esta razón, es ideal para la colocación de condensadores de agua de niebla en las zonas más altas y para aprovechar el fenómeno de la panza de burro.

10.2. FUERTEVENTURA

Con sus costas poco recortadas y abruptas y sus paisajes semidesérticos, es uno de los lugares más turísticos de las Islas Afortunadas. Como se observa en la Figura 28 la isla majorera apenas ha prestado atención a recursos como el agua subterránea o embalsada, básicamente porque es difícil tanto extraerla como acumularla. Por el contrario, las desaladoras le han dado la vida.

FIGURA 27: Ratios de Infraestructuras y Población de Fuerteventura



Fte: Gobierno de Canarias. Elaboración propia.

Y menos mal que se apostó por la desalación porque si no sería imposible ya no acoger a los más 2,2 millones de turistas que llegan cada año, sino a la población local que es de las que más ha crecido en las últimas décadas. Aunque la estructura de las desaladoras

cubre las necesidades, hace falta diversificar la obtención de agua que pasa por un aprovechamiento y reutilización más eficiente ya que sin esto el crecimiento tendrá un techo que más pronto que tarde se alcanzará.

10.3. GRAN CANARIA

Con más de 800.000 habitantes la isla canariona se ha visto obligada a tejer una interesante red formada por múltiples recursos que cumplen con lo requerido por la población local, los casi 4 millones y medio de turistas y toda la industria de la fruta, especialmente la del plátano. Es sin duda la isla que tiene mejor aprovechados sus recursos y más diversificados (Figura 29).

FIGURA 28: Ratios de Infraestructuras y Población de Gran Canaria



Fte: Gobierno de Canarias. Elaboración propia.

Estos recursos están perfectamente catalogados en la web de Aguas de Gran Canaria, donde se muestra un análisis pormenorizado y actualizado de todo aquello que tenga que ver con los recursos hídricos. Al sur (Playa del Inglés, Maspalomas), la presión que ejercen todos los turistas que pasan por ella hace que se dependa más que el resto de las

islas de las desaladoras, al igual que en la parte oriental donde las condiciones del agua no son aconsejables para su consumo.

El escarpado relieve hace que haya muchos lugares donde se puede acumular agua con facilidad. La altitud de Gran Canaria también es notable lo cual favorece tremendamente que haya corrientes subterráneas que en origen provienen de la filtración del agua que llega mediante las nieblas o las lluvias en altura, por lo que también se puede tirar del agua subterránea como recurso, ya sea de manera masiva con galerías o de manera más particular con pozos.

10.4. LA GOMERA

Con poco más de 20.000 habitantes La Gomera es una isla del todo interesante, primeramente desde el punto de visto etnográfico (el silbo gomero es la muestra más típica), pero también económico, ecológico (laurisilva) y por supuesto hidrográfico. La red de embalses es lo más importante, y fundamentalmente su agua se dedica a las plantaciones de gran tamaño que hay por toda la isla (Figura 30). Es el lugar del mundo con la mayor relación embalses-territorio de todo el mundo.

FIGURA 29: Ratios de Infraestructuras y Población de La Gomera



Fte: Gobierno de Canarias. Elaboración propia.

Apenas hay una desaladora ya que no es necesario debido al volumen de agua que hay acumulada en los distintos embalses. Tampoco hay una gran cantidad de galerías pese a que sería un recurso a explotar ya que el relieve montañoso que hay, con elevada altitud, favorecería la aparición de nubes y con ello las lluvias y la niebla. Con la ya mencionada red de 24 embalses es bastante improbable que a corto plazo sea necesario acompañarlos de otra manera de obtener agua.

La mayor parte del agua se va en el riego y la siguiente en pérdidas, y esto es debido a que al haber tantos embalses se pierde mucha agua porque se filtra al subsuelo por grietas muchas veces invisibles al ojo humano, pero de gran entidad, y también al regarse los muchos cultivos normalmente dedicados a un solo tipo de fruta. Por tanto, una mejor optimización del agua es el próximo objetivo de la isla.

10.5. LA PALMA

La Palma es un lugar semejante a La Gomera. Con mayor población que esta última y con una producción hortofrutícola muy elevada, sin desaladoras y con pocos embalses. Casi todo el agua que hay viene de las galerías, que son muy numerosas por toda la isla. Hay tanto grandes galerías como pequeños pozos para particulares y las grandes plataneras de la isla. En la figura 31 se puede ver como la media de habitantes por cada galería está 10 veces por debajo de la del archipiélago en conjunto.

FIGURA 30: Ratios de Infraestructuras y Población de La Palma



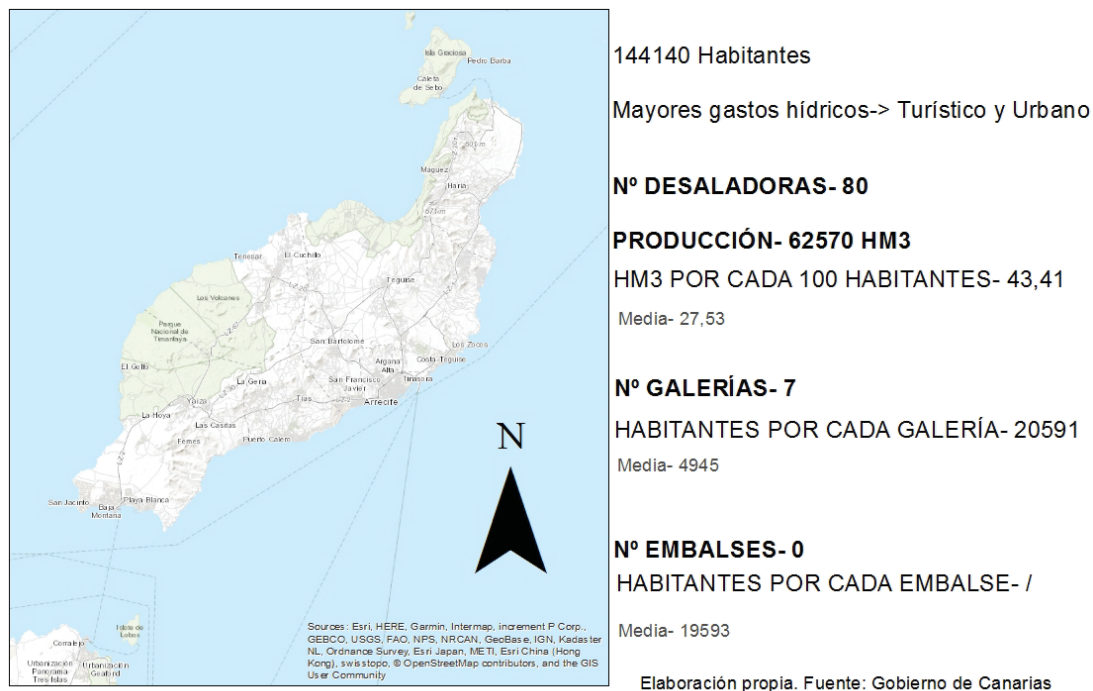
Fte: Gobierno de Canarias. Elaboración propia.

La Palma es la isla más al norte de todas las occidentales y es la que más agua recibe del alisio, por lo que es lógico que se aproveche toda esa agua que hay acumulada bajo la tierra fruto de su filtración. También hay que mencionar que en La Palma está el segundo pico más alto de Canarias como es el Roque de los Muchachos (2.426 metros) por lo que hay aún mejores condiciones para que haya unos acuíferos potentes.

10.6 LANZAROTE

Se dan las mismas condiciones que en Fuerteventura y las mismas salidas. Con más población y con más turismo, hay unas cuantas plantas desaladoras más que en la isla maja y algunas galerías, cosa que en la primera isla no había (Figura 32). Es una isla volcánica con muchos recursos que se han podido explotar con la ayuda de esta agua destinado a convertir la isla conejera en un lugar menos desértico

FIGURA 31: Ratios de Infraestructuras y Población de Lanzarote



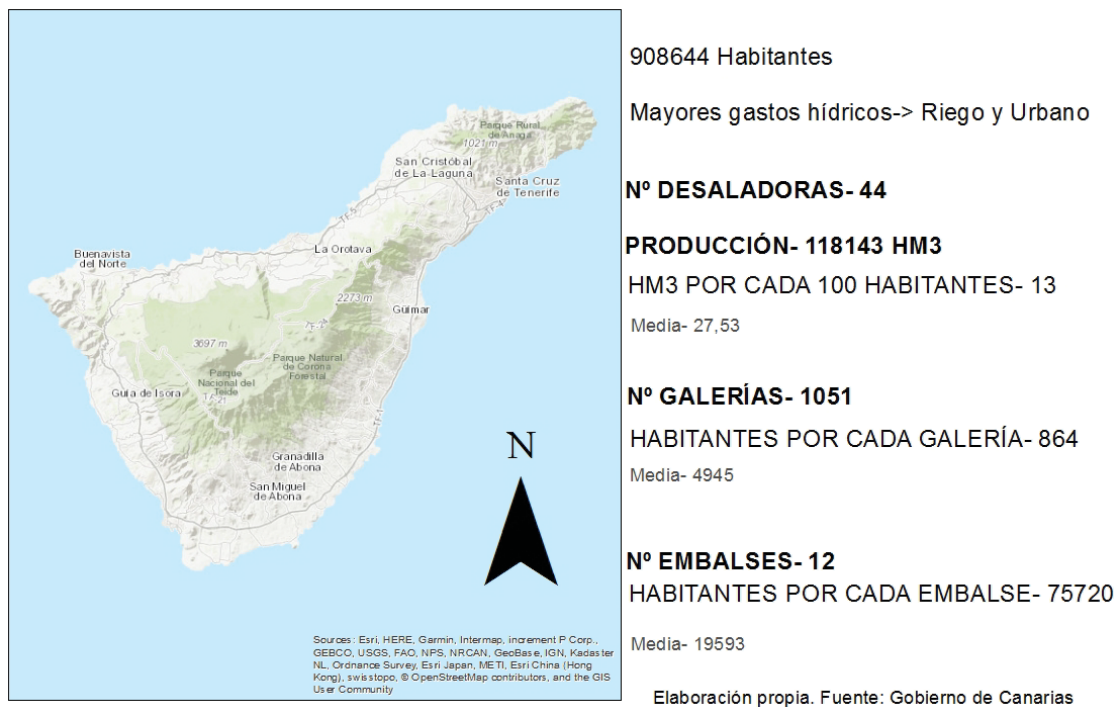
Fte: Gobierno de Canarias. Elaboración propia.

Si en otros lugares llega la humedad con la ayuda del viento, aquí lo que llega vía aérea es la calima que tantos problemas causa a los aviones. Por tanto, la niebla no va a ser el recurso estrella, aunque se quiera. Tampoco lo serán los embalses, visto como han ido las experiencias anteriores, o las galerías, ya que al no haber humedad no puede haber filtraciones y acuíferos.

10.7. TENERIFE

La isla más habitada con casi un millón y con más turistas recibidos (con 6 millones) no es que puedan presumir de imaginación. Aunque poseen una potente red de desaladoras de mucha capacidad, la producción media por habitante no llega a la mitad de la media de las Islas Canarias (figura 33). Tampoco es que sea boyante la apuesta por los embalses ya que apenas tienen 12 para toda la isla. Todo se debe a una monoapuesta por el agua que llega desde el Teide, fluye hacia el subsuelo y llega a los tinerfeños.

FIGURA 32: Ratios de Infraestructuras y Población de Tenerife



Fte: Gobierno de Canarias. Elaboración propia.

Y no solo de El Teide y su cumbre nevada. Tenerife no solo tiene el pico más alto de España sino una serie de volcanes de menor tamaño, pero de gran entidad de donde parte el agua que se usa en la isla. Viendo el enorme potencial de sus recursos subterráneos lleva décadas apostando por extraer esta agua, y a este esfuerzo ha enfocado todo el interés de las autoridades. Existe ahora mismo una red subterránea de túneles de cientos de kilómetros que en muchos casos llevan sin ser usados desde hace años por su agotamiento.

Está bien aprovechar el potencial que tiene la montañosa isla tinerfeña, pero desde luego los augurios no son del todo buenos ya que este modelo ahora mismo no está notando los

problemas que llevan incubándose desde hace tiempo, pero los notará. Los acuíferos, ultra vigilados por el interés estratégico y vital que tienen, siguen bajando poco a poco y cada vez son más sensibles a los posibles problemas puntuales que pueda haber como por ejemplo una sequía.

11. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Acorde a todo lo expuesto, fundamentalmente se pueden obtener algunas ideas de cara al futuro, ya sea acorde a las oportunidades que hay o las limitaciones que ofrecen las islas. Primeramente, hay que mencionar que realmente se ha hecho un buen trabajo con los recursos disponibles, aumentando poco a poco su abanico, en muchos casos de maneras muy ingeniosas.

Hay que diferenciar entre el acceso de particulares y del público general y también entre el consumo de la gente local y de los turistas, y por supuesto entre islas. Así se puede lograr llegar a una serie de características comunes que ya hemos ido analizando a lo largo del presente trabajo.. Falta algo de información en el caso de los turistas, en parte porque no se hace mucha diferenciación en los datos ofrecidos por los organismos públicos en quien gasta agua.

Desde siempre, la historia de Canarias está muy ligada al agua ya que es de todos los recursos necesarios sin duda el más escaso, y de una u otra forma todo está relacionado con el líquido elemento. Aun así se echa en falta un inventario común con información, tanto general de archipiélago como de cada una de las islas, además de un registro total y actualizado de todos los elementos patrimoniales que han dejado tantos años de explotación del agua como pueden ser las galerías, pozos, aljibes o canales antiguos y más modernos.

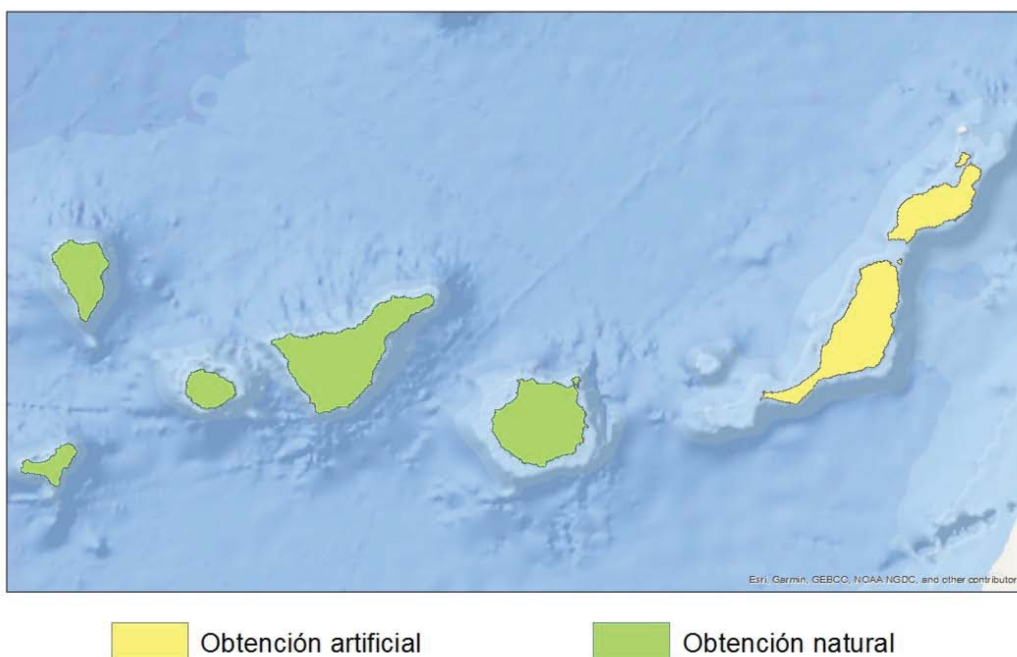
De hecho, se podía aprovechar muy bien todo esto para incluirlo dentro del patrimonio industrial, que está muy en auge ahora mismo. Por ejemplo, en Jinámar (Gran Canaria) se encuentra el primer pozo con mecanismos para elevar el agua. Se construyó en 1850 por orden del conde la Vega Grande y está constituido por una serie de cigüeñales que movían tres bombas con la ayuda de la fuerza de animales.

Para la optimización del uso del agua sería conveniente una división en áreas de acuerdo a las posibilidades que ofrece el medio, a como se aprovecha y a las problemáticas que

ofrece cada lugar. Se puede encontrar a simple vista en la web del Gobierno de Islas Canarias un apartado dedicado al agua y todo lo que la rodea, ya sea lo relacionado con el patrimonio, con la contaminación o los modos de explotación, pero sobre todo como una mera enumeración y sin muchos datos, que han de encontrarse por diversas fuentes (prensa, alguna empresa privada o diversos estudios de las universidades).

Si miramos desde el punto de vista de los recursos que ofrece el medio podemos hacer una diferencia entre las Canarias que extraen (mayoritariamente) el agua de manera natural y las que lo hace de manera artificial (figura 33). Por natural nos referimos a acuíferos, embalses o niebla, que se sacan directamente del medio con excavaciones o acumulación, y por agua artificial a aquella que se obtiene con la desalación, ya que aunque se obtiene del medio igual (mar) hace falta una tecnología sin la cual esa agua no sería aprovechable.

FIGURA 33: Mapa según el modo de obtención del agua

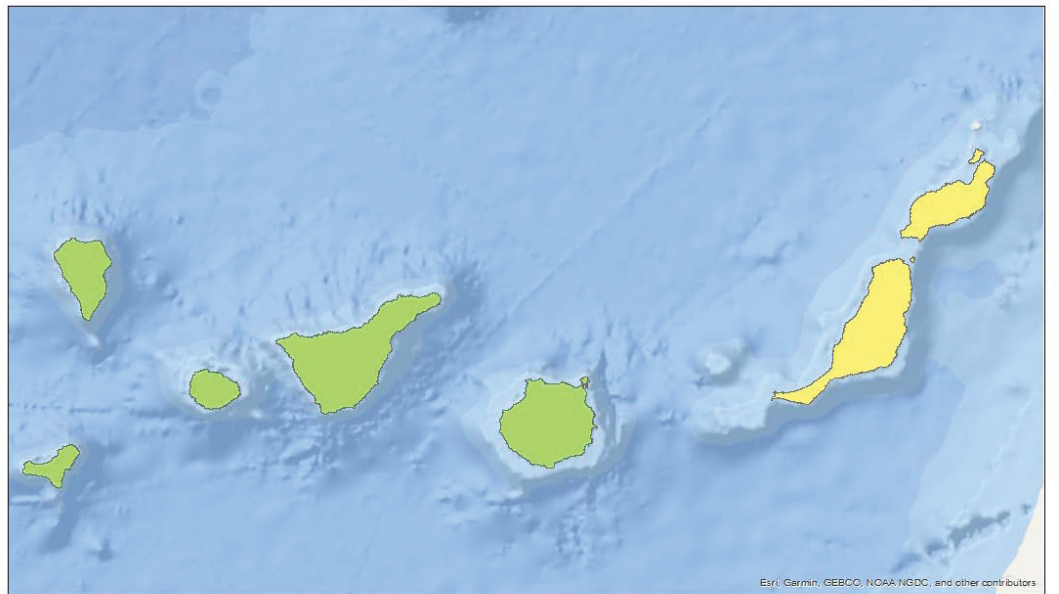


Fte: Elaboración propia.

La separación es bien clara. Al este, más árido, se ha optado por conseguir el agua de las desaladoras fundamentalmente, mientras que en el resto se saca directamente del medio de múltiples maneras.

En relación con esto y para que se vea la relación del medio con los métodos por los que se han optado para aprovisionarse de agua, se muestra en la figura 34 la clara diferencia altitudinal entre islas.

FIGURA 34: Mapa según altitud máxima de las islas



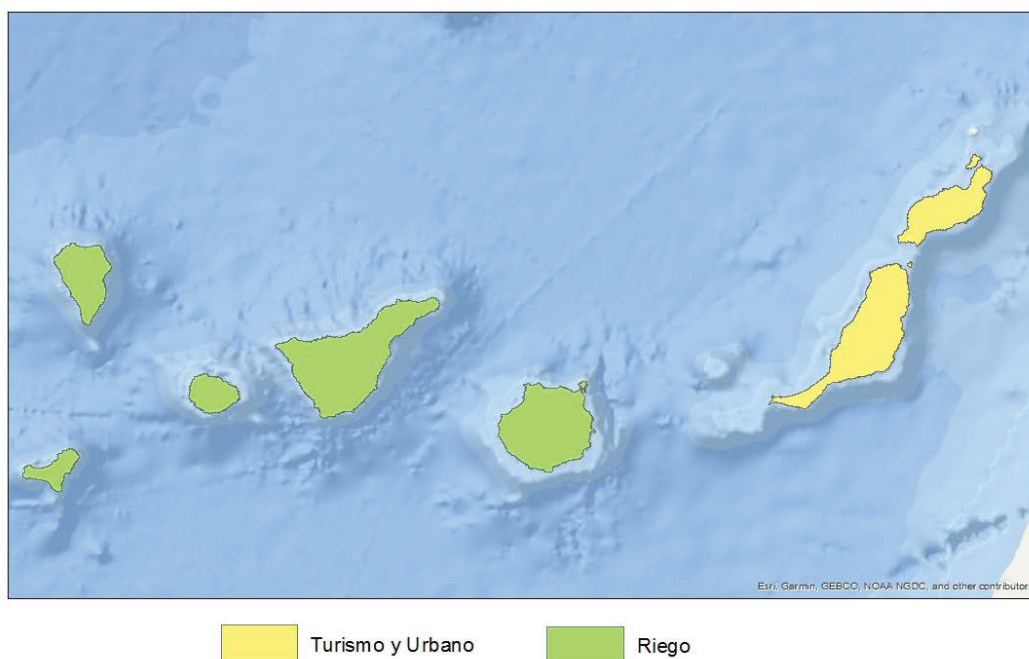
 Ningún pico por encima de los 1.000 metros  Uno o más picos por encima de los 1.000 metros

Fte: Elaboración propia

Con este dato, realmente anecdótico, se quiere presentar la idea de que es el relieve el que finalmente fuerza a usar uno u otro método, ya que es la llega de humedad del mar lo que determina la vegetación, el clima y la llegada del agua. Ya sea subterránea, pequeñas corrientes superficiales o en forma de niebla, todo llega del mar, con la condensación que es más potente cuando se superan los 1.000-1.100 metros. Es imposible que haya grandes acuíferos o grandes lluvias si no hay donde las nubes se condensen, por lo que Lanzarote y Fuerteventura tienen difícil obtener de esta manera el agua.

Si nos fijamos a que dedican los recursos hídricos, se puede hacer una división más teniendo en cuenta sobre que lo hacen (figura 35). Así, se puede diferenciar entre la Canarias turística y la de los macrocultivos (de frutas y hortalizas). Se ha cogido el porcentaje de agua que se gasta en cultivos y se ha comparado con el que gastan los turistas y en el uso urbano, para determinar finalmente que hay dos Canarias atendiendo al tipo de uso de agua.

FIGURA 35: Mapa según uso mayoritario del agua



Fte: Elaboración propia

Como puede apreciarse, se repite el mismo esquema que en las figuras anteriores, y es que volvemos a tener otra vez a Fuerteventura y Lanzarote bien diferenciadas del resto. La ausencia de agua y la presencia de unos parajes únicos en muchos casos hacen que tengan que optar por la actividad turística para reforzar su economía, cosa que sin el agua de las desaladoras hubiese sido imposible del todo por la ausencia de agua natural.

12. CONCLUSIONES

A raíz de todas las investigaciones realizadas, se han obtenido unas conclusiones que sirven para explicar la distribución del agua, los tipos de uso y el modo de aprovechamiento.

Algunos parámetros quedan claros, como los que a continuación se señalan:

- Las islas más orientales tienen tradicionalmente menos recursos hídricos, tanto por lluvias como para sus posibilidades almacenamiento.
- El turismo y los monocultivos obligan a mejorar la red de agua, tanto en su acceso como en su obtención.

- El turismo es el factor de cambio en las islas orientales y los cultivos en las occidentales.

Todo es un círculo que se retroalimenta constantemente por lo que hemos podido ver, un círculo que comienza por el propio relieve volcánico, sus altitudes y todo aquello que conlleva. Obviamente, salvo en lugares con un potencial económico y científico (que se consigue con dinero) como puede ser Emiratos Árabes o Qatar el medio es lo que determina qué se puede y qué no se puede hacer en un territorio.

Por tanto, no se puede cultivar en lugares semiáridos y, si además se quiere dotar a este lugar de un tejido económico de nivel hay que optar por otras opciones, como en este caso ha sido el turismo. Y claro, ¿Cómo saciar la sed y las necesidades de toda esta gente que se suma a las personas locales? Con agua extra, obtenida de manera tecnológica.

Este es el ciclo básico del uso de agua de Canarias que añade una nueva etapa a la historia hídrica del archipiélago. En primer lugar, tenemos la gestión hídrica de supervivencia, con agua obtenida de la niebla, aguas superficiales y algún pequeño pozo. Esto cambia con la llegada de los castellanos, que interfieren en este equilibrio que tenían los guanches y comienzan a desarrollar algo de tecnología (aljibes, estanques, canales...). No implicó grandísimos cambios en la naturaleza y consiguió que las islas pudiesen sostener a más gente. A esta segunda etapa la denomino etapa hídrica pre-tecnológica.

La siguiente dio su comienzo durante el siglo XIX, con el nombre de etapa tecnológica. Esta tiene su duración hasta mediados del siglo XX por lo que tiene aproximadamente un siglo de duración, cien años sin duda clave. Con el primer pozo que funciona con fuerza de una bomba se empieza a implementar una serie de tecnologías básicas que permitían extraer el agua de manera más fácil y también seguir avanzando en el desarrollo de túneles gracias a las excavaciones de los “mineros del agua” que por entonces se valían tan solo de picos, palas y explosivos, que convertían en mortal alguno de los trabajos que se realizaban.

La cuarta etapa se da por iniciada con la instalación de esa primera, pequeña y rudimentaria desaladora en Lanzarote en el año 1964, y que podemos denominar con el apelativo de etapa moderna y dura unos 30 o 40 años. Sería discutible ver cuando acaba este periodo ya que se terminaría con el paso al sistema hídrico actual y dependería de cada isla. Fundamentalmente ocupa ese espacio de modernización de España que

convierte a nuestro país en lo que es, y en el caso de Canarias en un puntal en tema tanto turístico como frutícola.

Esta etapa de crecimiento empieza con el proceso de cese de dependencia de la naturaleza y con la creación de esas desaladoras y la mejora de los sistemas de reutilización del agua. A este se le añadió la extracción en cantidades industriales del agua del subsuelo y la mejora tremenda de la red de embalses. Todo esto provocó un boom demográfico en el conjunto insular.

El último de los periodos es el periodo actual, que puede darse por iniciado en los años 90 o principios del siglo XXI. Esta etapa está caracterizada por un uso insostenible del agua en turismo y grandes cultivos, a la vez que se intenta tomar conciencia de esta misma situación para luchar por conseguir una economía más equilibrada. Los recursos cada vez son más diversos y más tecnificados, pero corren más riesgo que nunca de agotarse de aquí a unas décadas.

Por tanto, se concluye que el agua es un factor importante para la vida en todos los lugares, pero además es un factor diferencial entre los lugares que la tienen y los que no, y los fuerzan a tomar caminos diferentes. La historia de Canarias es la lucha por la obtención de agua para poder saltar los límites que la naturaleza les había impuesto. Una vez se logró saltar este obstáculo y las islas tomaron personalidad y un lugar dentro del mundo el objetivo es como extender esta etapa dorada lo máximo posible siendo cada vez más sostenibles.

El camino se logrará con tecnificación, pero también con concienciación y conocimiento del pasado no solo por curiosidad sino para aprender de la sabiduría antigua, y quién sabe si aplicarla en un futuro como por ejemplo el agua de las nieblas. Además, la impronta del patrimonio hídrico cambia el paisaje ya sea con embalses, canales o pozos y puede ser en el futuro algo de interés que aporte un poquito más al interés cultural por las Islas Canarias. Los macrocultivos y el turismo son dos actividades que por diversas razones requieren mucha agua. Con toda seguridad no se mantendrá si no se intenta optimizar el sistema actual.

13. BIBLIOGRAFÍA

- CABRERA, M^a C. (2011) “El acuífero costero del este de Gran Canaria: Un ejemplo de Salinización en un acuífero volcánico complejo. *Libro Homenaje Prof. Emilio Custodio*. UPLGC, Las Palmas de Gran Canaria
- DE LA FUENTE, J.A., MARTEL G., MELIÁN. G. (2013). Plan de Ecogestión del Agua. Ed. Gobierno de Canarias
- MARZOL JAEN, V. (1988). La lluvia, un recurso natural para Canarias. Ed. Confederación de Cajas de Ahorros Registro de Empresa Editorial. Santa Cruz de Tenerife.
- MAYER SUAREZ, P. (2003). Lluvias e inundaciones en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria (1869- 1999). Ed. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria.
- MEDRANO, O., NARANJO, M.F., PASCUAL J.A., PAYANO R. (2011). Tecnología para la recolección de agua de niebla. Ed. Universidad de Alcalá de Henares. Madrid.
- VARIOS AUTORES (2012). Atlas Climático de la Macaronesia. Ed. Agencia Estatal de Meteorología
- VARIOS AUTORES (2011). Código de Buenas Prácticas Agrarias de Canarias. Ed. Gobierno de Canarias.

14. RECURSOS INTERNET

- Agrocabildo.org
- Aguadeniebla.com
- Aguasgrancanaria.com

- Datoslazarote.com

- Eldia.es
- Embalses.net
- Foros.embalses.net
- Gobcan.es
- Historiadeharia.com
- Holaislascanarias.com
- Igua.com

- Ine.es
- Laopinion.es
- Mapama.gob.es
- Mas.canarias7.es
- Respectivos Cabildos de cada isla
- Tamaimos.com
- Wikipedia.com

15. ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS, FIGURAS Y CUADROS

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

- FOTO 1: Imagen satélite de la isla de El Hierro (Pág.5)
- FOTO 2: Imagen satélite de Fuerteventura (Pág. 6)
- FOTO 3: Imagen satélite de Gran Canaria (Pág. 7)
- FOTO 4: Imagen satélite de La Gomera (Pág. 8)
- FOTO 5: Imagen satélite de La Palma (Pág. 8)
- FOTO 6: Imagen satélite de Lanzarote (Pág. 9)
- FOTO 7: Imagen satélite de Tenerife (Pág. 10)
- FOTO 8: Ejemplo de la panza de burro (Pág. 20)
- FOTO 9. Laurisilva de Garajonay en la isla de La Gomera (Pág. 22)
- FOTO 10: Árbol del Garoé (*Ocotea foetens*) (Pág. 23)
- FOTO 11: Captador del tipo NRP 3.0 (Pág. 24)
- FOTO 12: Paisaje de La Geria (Pág. 29)
- FOTO 13: Ejemplo de Gavia en Fuerteventura (Pág. 31)

ÍNDICE DE FIGURAS

- FIGURA 1: Uso del agua en Islas Canarias (Pág. 11)
- FIGURA 2: Uso del agua en El Hierro (Pág. 11)
- FIGURA 3: Uso del agua en Fuerteventura (Pág. 12)
- FIGURA 4: Uso del agua en Gran Canaria (Pág. 13)
- FIGURA 5: Uso del agua en La Gomera (Pág. 14)
- FIGURA 6: Uso del agua en La Palma (Pág. 15)
- FIGURA 7: Uso del agua en Lanzarote (Pág. 16)
- FIGURA 8: Uso del agua en Tenerife (Pág. 17)

- FIGURA 9: Modelo de la panza de burro (Pág. 21)
- FIGURA 10: Número de pozos por isla (Pág. 26)
- FIGURA 11: Número de galerías por isla (Pág. 28)
- FIGURA 12: Número de grandes embalses por isla (Pág. 32)
- FIGURA 13: Distribución de pesas en Gran Canaria (Pág. 34)
- FIGURA 14: Número de turistas recibidos por isla en 2017 (en miles) (Pág. 37)
- FIGURA 15: Millones de litros gastados por isla en un año por turistas y población residente (Pág. 39)
- FIGURA 16: El este de Gran Canaria, zona de gran salinización (Pág. 41)
- FIGURA 17. Situación de Gota Fría en Canarias el 31 de marzo de 2002 (Pág. 43)
- FIGURA 18: Esquema de la osmosis inversa (Pág. 45)
- FIGURA 19: Número de desaladoras por isla (Pág. 47)
- FIGURA 20: Porcentaje del agua desalado por isla en 2012 (Pág. 48)
- FIGURA 21: Producción media anual en Hm^3 de cada desaladora por islas (Pág. 49)
- FIGURA 22: $\text{Hm}^3/\text{año}$ de agua producidos mediante la desalación por isla en 2012 (Pág. 50)
- FIGURA 23: Hm^3 de agua desalada producida por cada 100 habitantes en un año (Pág. 51)
- FIGURA 24: Evolución de la producción según las distintas fuentes (Pág. 53)
- FIGURA 25: Gasto energético según distintos métodos (Pág. 54)
- FIGURA 26: Ratios de infraestructuras y población de El Hierro (Pág. 58)
- FIGURA 27: Ratios de Infraestructuras y Población de Fuerteventura (Pág. 59)
- FIGURA 28: Ratios de Infraestructuras y Población de Gran Canaria (Pág. 60)
- FIGURA 29: Ratios de Infraestructuras y Población de La Gomera (Pág. 61)
- FIGURA 30: Ratios de Infraestructuras y Población de La Palma (Pág. 62)
- FIGURA 31: Ratios de Infraestructuras y Población de Lanzarote (Pág. 63)
- FIGURA 32: Ratios de Infraestructuras y Población de Tenerife (Pág. 64)
- FIGURA 33: Mapa según el modo de obtención del agua (Pág. 66)
- FIGURA 34: Mapa según altitud máxima de las islas (Pág. 67)
- FIGURA 35: Mapa según uso mayoritario del agua (Pág. 68)

ÍNDICE DE CUADROS

- CUADRO 1: Habitantes, turistas y estancia media en 2014 (Pág. 38)