

9. POSIBILIDADES DE INCREMENTAR LA EXPLOTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

9.1. Introducción

9.2. Recomendaciones para incrementar la explotación de los acuíferos

9.2.1. Sector central de los basaltos Subcrecientes

9.2.2. Zonas costeras

9. POSIBILIDADES DE INCREMENTAR LA EXPLOTACION DE AGUAS SUBTERRANEAS

9.1. INTRODUCCION

De acuerdo con los datos recogidos en el presente estudio, se evalúa en unos 16,3 hm³/año el volumen medio anual de aguas subterráneas que se pierden en el mar.

Con las naturales reservas en lo que concierne a la precisión de esta cifra, cabe en cualquier caso afirmar que la explotación de aguas subterráneas en la isla de La Gomera puede incrementarse, evitando que una parte de las aguas escape subterráneamente al océano.

No obstante, el planteamiento en el bombeo de aguas subterráneas ha de llevarse a cabo con prudencia y siempre en el marco de una planificación integrada de todos los recursos superficiales y subterráneos de cara a satisfacer demandas actuales y futuras.

En el presente capítulo pretende ofrecerse un conjunto de sugerencias o recomendaciones técnicas, de cara a incrementar, con mucha moderación, la explotación de agua subterránea. En cualquier caso, estas recomendaciones van diri-

gidas a establecer procesos experimentales que sólo deberán considerarse como definitivos tras un período de observaciones y comprobaciones.

Se sobreentiende que la puesta en práctica de cualquiera de las recomendaciones aquí expresadas requiere cuidadosa planificación y seguimiento por parte de un equipo técnico adecuado, y que debe ponerse la mayor atención en mantener informados a los usuarios y al público en general, de los objetivos concretos y del proceso seguido al realizar las obras, bombeos, etc.

9.2. RECOMENDACIONES PARA INCREMENTAR LA EXPLOTACION DE LOS ACUIFEROS

En líneas generales, y en base al hecho de que una parte sustancial de los recursos hidráulicos potenciales de La Gomera se escapan al mar subterráneamente, se plantea un incremento en la captación de aguas subterráneas mediante sondeos, que pueda alcanzar, entre otros, los siguientes objetivos:

- Obtener nuevos recursos de agua para satisfacer demandas presente o futuras.
- Afectar lo menos posible a aprovechamientos actualmente existentes.
- Conseguir que los nuevos aprovechamientos tengan el menor coste posible, tanto en su realización como en el gasto posterior de energía de bombeo.
- Evitar efectos indeseables, tales como el deterioro de la calidad química de los acuíferos por intrusión marina.

A continuación se establecen recomendaciones para llevar a cabo sondeos en distintas zonas de la isla, bien entendido que no se propone en absoluto que Organismos, Entidades o personas podrán llevar a cabo o controlar las obras y estudios correspondientes, ni tampoco en base a qué legislación específica sería posible desarrollar las recomendaciones que, desde un punto de vista exclusivamente técnico, aquí se recogen.

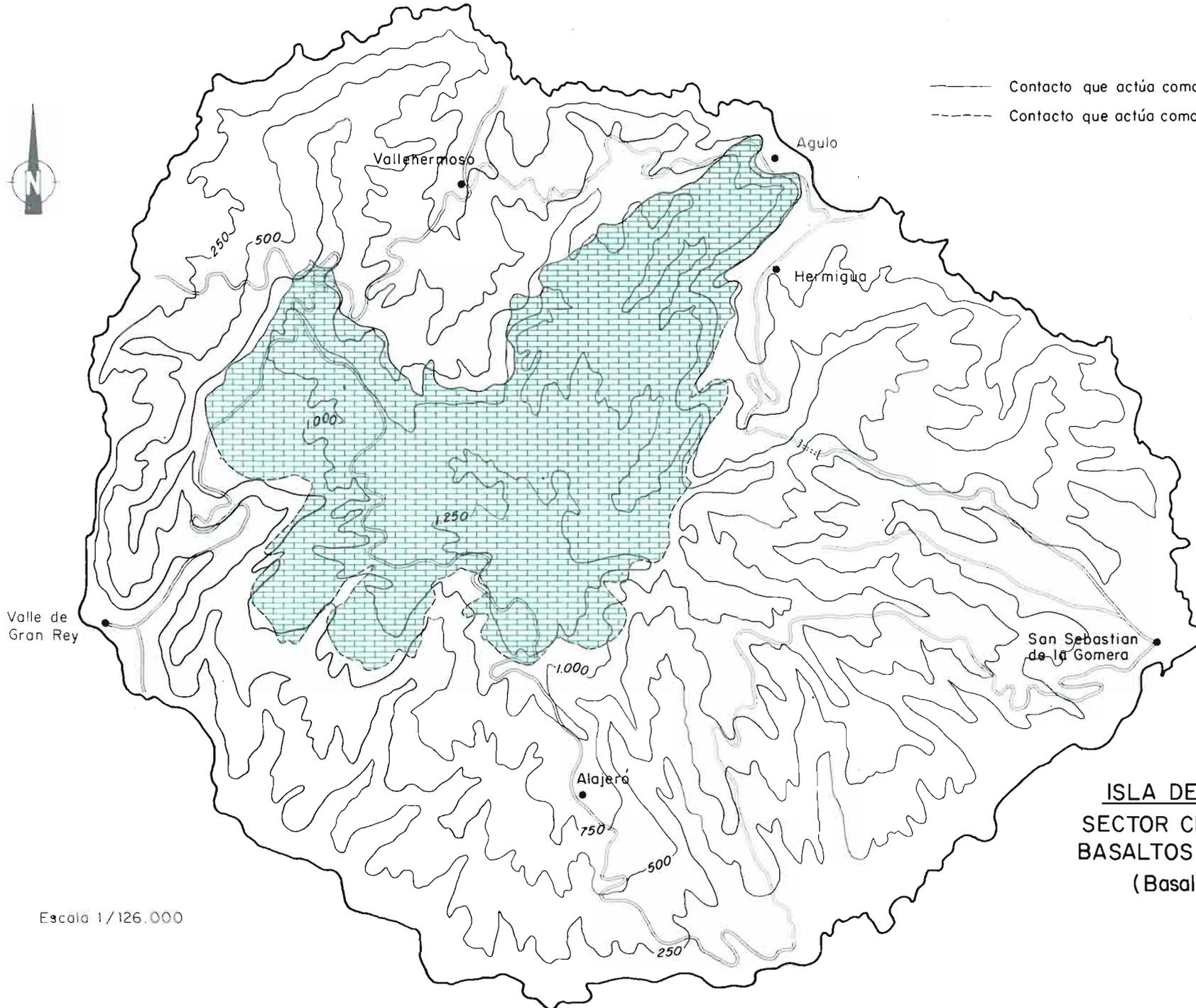
Teniendo en cuenta las características hidrogeológicas de La Gomera cabe distinguir dos zonas: la primera está constituida por el sector central de la isla y se caracteriza por la existencia de los Basaltos Subrecientes (Basaltos Horizontales), (Fig. F-9) descritas hidrogeológicamente en el Capítulo 5; la segunda zona cubre el resto de la isla, como área periférica y costera caracterizada por la existencia de un nivel piezométrico de base.

9.2.1. Sector Central de los Basaltos Subrecientes

Esta zona, o si se quiere, este acuífero, se descarga en superficie por una serie de manantiales, con un caudal total de unos $4,7 \text{ hm}^3/\text{año}$ en valor medio; por otra parte, desde este acuífero se puede considerar que subterráneamente se produce



- Contacto que actúa como barrera impermeable
- - - Contacto que actúa como barrera semiimpermeable



ISLA DE LA GOMERA
SECTOR CENTRAL DE LOS
BASALTOS SUBRECIENTES
(Basaltos Horizontales)

Escala 1/126.000

Figura F-9

una infiltración profunda hacia el nivel piezométrico general de base de la isla equivalente a unos $9,3 \text{ hm}^3/\text{año}$, cifra esta última obtenida a partir de la de recarga natural por infiltración, que es de unos $14 \text{ hm}^3/\text{año}$. En el cuadro C-9 se recoge el proceso de cálculo seguido para la obtención de este valor.

Llevando a cabo un cálculo muy estimativo, y aplicando el concepto de coeficiente de descarga de un manantial, que en el caso de los basaltos horizontales se ha estimado en:

$$\alpha = 0,001 \text{ m}^3 \text{ día}^{-1}/\text{hm}^3$$

cabe suponer, de forma simplista, que para mantener un caudal anual medio de $4,7 \text{ hm}^3/\text{año}$ ($12.900 \text{ m}^3/\text{día}$) en los manantiales, el volumen de agua almacenado por encima del nivel de salida ha de ser de:

$$V = \frac{Q}{\alpha} = \frac{12.900 \text{ m}^3/\text{día}}{0,001 \text{ m}^3/\text{día}/\text{hm}^3} \approx 13 \text{ hm}^3$$

En una primera aproximación, y salvando la imprecisión de los datos y la simplificación conceptual, puede suponerse que si la recarga natural total anual es de $14 \text{ hm}^3/\text{año}$, la detracción de $14 - 13 = 1 \text{ hm}^3/\text{año}$, no haría peligrar el volumen subterráneo almacenado necesario para mantener el caudal de los manantiales, o lo que es lo mismo, que el bombeo de $1 \text{ hm}^3/\text{año}$ del acuífero no afectaría, en principio, a los caudales de los manantiales.

Es evidente que en un cálculo de precisión este proceso supersimplificado no tendría validez; sin embargo, el margen de error de los datos de partida no recomienda aplicar métodos más sofisticados; por otra parte, el orden de magnitud obtenido de $1 \text{ hm}^3/\text{año}$ (unos 30 l/seg en régimen continuo) es lo suficientemente prudente y moderado como para no cuestionar en exceso el método empleado.

Cabría por lo tanto, como dato de partida suponer que en el sector central pueden realizarse sondeos que capten un total de 30 l/seg , sin que los manantiales sufran mermas en sus caudales.

Para proceder a esta captación se recomienda:

- a) Ejecutar, en un programa seriado, varios sondeos de investigación (de dos a cuatro) con piezómetros auxiliares, ubicados en la zona central tras un detallado análisis de cotas, proximidad a manantiales, distancias a puntos de demanda que pudieran beneficiarse de los posibles caudales captados, etc.
- b) Llevar a cabo en cada sondeo de investigación, previamente a la perforación del siguiente, un bombeo de ensayo prolongado con objeto de evaluar caudales y depresiones, transmisividad y coeficiente de almacenamiento, y posibles

RECARGA DEL SECTOR CENTRAL DE LOS BASALTOS SUBRECIENTES

PRECIPITACION MEDIA				EVAPOTRANSPIRACION REAL
<u>Intervalo (mm)</u>	<u>Precipitación (m)</u>	<u>Superficie (km²)</u>	<u>Volumen (hm³)</u>	<u>Método de Coutagne</u>
300-400	0,35	13,84	4,84	$ETR = P - XP^2$
400-600	0,50	19,27	9,89	
600-1.000	0,80	14,94	11,95	$X = \frac{1}{0,80 + 0,14 t} = 0,37$
1.000-2.000	1,5	18,45	19,95	
2.000	2,5	4,39	10,98	$ETR = P - XP^2 = 807 - 0,37 \times 807 = 567 \text{ mm}$
		<u>71,39</u>	<u>57,61</u>	

Precipitación media = 807 mm

Evapotranspiración real = 567 mm

Temperatura media = 13,7 °C

Aportación total = 807 - 567 = 240 mm

Superficie = 71,39 km²

Aportación total = 0,24 x 71,39 km² = 17,1 hm³

Recarga = aportación total x 0,81 = 17,1 x 0,81 = 14,0 hm³

Recarga = 14,0 hm³

afecciones a los manantiales más próximos. Sería imprescindible desde varios meses antes, realizar aforos periódicos y frecuentes de dichos manantiales, que por supuesto habría que continuar durante y después del bombeo de ensayo.

- c) Terminada la serie de sondeos y bombeos, en cada uno por separado, y si no se han producido inconvenientes graves por afección, agotamiento, etc., podría ponerse en marcha una explotación experimental provisional con caudales que en total se aproximan a los 30 l/s, durante un período de dos o tres años, durante el cual se mantenga un estricto control de los datos de caudal, niveles piezométricos, etc. Los caudales se suministrarán a los centros de demanda por los procedimientos que se considere oportuno.

Los resultados y datos conseguidos en este período experimental permitirán, si se considera oportuno: elevar la explotación al carácter de definitiva, reducirla o, incluso aumentar el régimen de bombeo por encima de los 30 l/s recomendados. Aún en el caso de que alguno de los manantiales pudiera verse afectado por los bombeos, siempre cabría la posibilidad de compensar su pérdida de caudal mediante aguas del propio sondeo o sondeos próximos. De hecho este mecanismo ha de considerarse a nivel general de gestión de los recursos subterráneos, como una práctica normal en situaciones en las que se pretende conseguir un mejor aprovechamiento de las grandes reservas de agua subterránea contenidas en los acuíferos.

En cualquier caso, de cara a la ubicación de los sondeos y a su explotación experimental, cabe recomendar:

- Realizarlos relativamente alejados unos de otros, con objeto de no concentrar la explotación en una zona.
- Llevar a cabo los bombeos en la fase experimental adecuando la extracción a las demandas que vayan a satisfacer, de forma que pueda comprobarse su efecto en condiciones reales sobre el sistema hidráulico subterráneo.

9.2.2. Zonas costeras

A través de las zonas costeras es donde, lógicamente, el agua subterránea se escapa hacia el mar. Una serie de sondeos situados a lo largo de las costas, permitiría, en teoría, captar buena parte de esas aguas. No obstante el problema de la intrusión producido por descensos excesivos del nivel piezométrico cerca de la costa ha de tenerse en cuenta; en general conviene realizar los sondeos no demasiado cerca del mar y después del estudio adecuado de las condiciones locales, para no sufrir las irreversibles consecuencias de la intrusión.

En términos generales, y empleando cifras globales, si la descarga al mar estimada es de unos 16,3 hm³/año, cabría plantearse, como base de partida, un incre-

mento por bombeos de no más de la cuarta parte de esta magnitud, o sea, alrededor de unos $4 \text{ hm}^3/\text{año}$, con objeto de mantenerse en el lado de la seguridad y en previsión de los posibles errores en la evaluación de las salidas al mar. En cualquier caso cabe indicar que siempre es necesario mantener un caudal de agua dulce escapándose hacia el mar si se quiere evitar la intrusión salina.

La realización de sondeos para explotar estas aguas debería seguir un proceso similar al descrito para la zona central, con la particularidad de que la preocupación en este caso sería la intrusión salina y, eventualmente, posibles afecciones a pozos o sondeos preexistentes.

Se recomienda por tanto:

- a) Realizar sondeos de investigación ubicados a distancias adecuadas de la costa, tras un estudio detallado de las condiciones locales en cuanto a situación de las demandas, cotas, accesos, distancias a la costa, gradiente piezométrico, etc. Cada sondeo debería contar con uno o varios piezómetros de observación a las distancias adecuadas a cada caso.
- b) Realizar en cada uno de los sondeos un bombeo de ensayo para evaluación de caudales y características hidrodinámicas del acuífero.
- c) Plantear una explotación provisional sujeta a modificaciones según los efectos sobre el acuífero, durante la cual se mantuviese un control constante de caudales, niveles piezométricos y calidad química de las aguas.