

10. RESUMEN Y CONCLUSIONES. RECOMENDACIONES

10.1. Resumen y conclusiones

10.2. Recomendaciones

10. RESUMEN Y CONCLUSIONES. RECOMENDACIONES

10.1. RESUMEN Y CONCLUSIONES

- El “Estudio Hidrogeológico de la isla de La Gomera” desarrollado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) ha cubierto los objetivos perseguidos, que consistían en un mejor conocimiento del contexto hidrogeológico de la isla de La Gomera, del funcionamiento hidrodinámico de sus acuíferos, y en la evaluación de los recursos hidráulicos subterráneos de la isla, con el fin de aumentar en un futuro, cuando la demanda lo exija, los recursos que en la actualidad se aprovechan, recomendando la manera de explotación.
- La isla de La Gomera tiene una forma aproximadamente regular, con una extensión de 379 km², alcanzando su máxima altura en el Pico Garajonay (1.487 m), situado en el centro de la isla. Las características climáticas, al igual que el resto de las islas del Archipiélago, están muy influenciadas por los vientos alisios, de componente Norte, marcando una notable diferencia entre las vertientes Norte de la isla (húmedas) y las vertientes Sur (secas). La parte superior de la isla, de orografía suave y de gran humedad, está recubierta por un frondoso bosque de laurisilva, ocupando las 3.984 ha que constituyen el Parque Nacional de Garajonay.

- Administrativamente, la isla de La Gomera pertenece a la Provincia de Santa Cruz de Tenerife, y se encuentra dividida en seis términos municipales (Aguilo, Alajeró, Hermigua, San Sebastián, Valle Gran Rey y Vallehermoso). La población total de la isla en 1981 era de 18.760 habitantes, que comparándolos con los 27.790 habitantes que había en 1960, denota una regresión poblacional. La superficie bajo riego es de 1.140 ha, de las que el 58 % corresponden a plátanos, 27 % a hortalizas, el 9 % a frutales y el 6% a viñedos; las hectáreas que se cultivan de secano son 807. La industria es casi inexistente, y el turismo se encuentra en fase incipiente, de aquí que el sector más importante sea la agricultura.
- En la isla de La Gomera, además de la precipitación normal producida por la lluvia, en la parte central y elevada de la isla, donde más abundantes son los bosques, hay que tener muy en cuenta la incidencia de la niebla, producida por influencia de los vientos alisios; en las zonas boscosas, la precipitación por niebla puede duplicar e incluso triplicar a la precipitación por lluvia. La pluviometría media de la isla, incluyendo la niebla, es del orden de 421 mm/año, alcanzándose un máximo de 2.000 mm en la parte central, de cumbres, hasta un mínimo de 200 mm en los bordes costeros del sur de la isla; esta pluviometría media representa un volumen anual de agua sobre los 379 km² de la isla de 159,50 hm³/año. Se diferencian tres zonas climáticas en la isla: un área húmeda al norte, un área muy húmeda en la zona central y un área seca en las vertientes occidental, meridional y oriental. La precipitación mensual máxima se registra en los meses de octubre a marzo, y la mínima entre mayo y agosto; no obstante, la influencia de la niebla hace que no se aprecie ninguna variación en el caudal de aforo de los manantiales superficiales existentes en la zona central de la isla, de invierno a verano.
- Para el cálculo de la evapotranspiración real se han considerado cuatro zonas hidrogeológicas distintas (septentrional, meridional, occidental y oriental), en las que aplicando los métodos de Thornthwaite, Turc y Coutagne, se han obtenido unos valores de evapotranspiración real de 428, 289, 320 y 280 mm/año, respectivamente. Multiplicando por las superficies de las respectivas zonas, se calcula que el volumen anual de agua que se va nuevamente a la atmósfera asciende a 127,1 mm (el 79,5 % de la pluviometría).
- Deduciendo de la pluviometría total (159,5 hm³/año) la evapotranspiración real (127,1 hm³/año) queda anualmente una aportación total de agua a la isla de La Gomera de 32,4 hm³/año. Esta aportación total se distribuye: subterráneamente 22,4 hm³ (el 69 % de la aportación total) y superficialmente 10 hm³ (el 31 % de la aportación). De la aportación superficial, dada la buena permeabilidad superficial de los materiales volcánicos, se supone que el 40 % se infiltra por los cauces, quedando al final: 26,4 % de infiltración subterránea y 6 hm³/año de escorrentía superficial.
- La capacidad de embalse de la isla, se cifra en 4.484.700 m³ de 49 presas y

unos 350.000 m³ de unos 200 estanques. Con esta capacidad total de embalse (4,8 hm³) se regulan anualmente 3,8 hm³ (el 80 0/o) de las aguas superficiales, (3,5 en presas y 0,3 en estanques), perdiéndose el resto de la escorrentía superficial, 2,2 hm³/año, en el mar.

- Geológicamente la isla de La Gomera, al igual que el resto de las islas del Archipiélago Canario, es de origen volcánico, de tipo oceánico alcalino, y se encuentra enclavada en la zona de tránsito entre el margen continental de la placa africana y el ámbito oceánico. Las series volcano–estratigráficas que se encuentran son: el Complejo Basal (compuesto por rocas plutónicas, rocas volcánicas submarinas y un enjambre de diques) que aflora en el sector NO de la isla; la Serie Traquítico–Fonolítica, que ocupan una posición central sobre parte del Complejo Basal; la Serie Basáltica Antigua, cuyo tramo inferior (basaltos antiguos inferiores y aglomerados poligénicos) afloran en el sector Oeste y Norte de la isla, y su tramo superior (basaltos antiguos superiores, con intercalaciones de domos y coladas sálicas) afloran por toda la isla, menos por el sector noroccidental ; recubriendo esta última formación de basaltos antiguos superiores, se encuentra la Serie Basáltica Subreciente (de edad Plioceno medio–superior), que ocupa las dos terceras partes de la isla. Además se localizan pequeños afloramientos de materiales sedimentarios, recubriendo los volcánicos, en los barrancos y playas.
- De los materiales descritos anteriormente, presentan buena permeabilidad los Basaltos Subrecientes y los Basaltos Antiguos Superiores, constituyendo, por tanto dos buenas formaciones acuíferas, en especial la de Basaltos Subrecientes, más permeables. El sector central de los Basaltos Subrecientes, situado en la parte central y elevada de la isla, donde las coladas se disponen horizontalmente (“Basaltos Horizontales”), sobre lo que podría ser una antigua depresión calderiforme, presentan una estructura y unas características hidrogeológicas estupendas para constituir un buen acuífero, sobre un basamento más o menos impermeable (Basaltos Antiguos y Complejo Basal). Este importante acuífero, situado en el sector de mayor pluviometría y por consiguiente de mayor recarga de la isla, se desagüa por diferentes manantiales, que contabilizan un caudal anual de 4,7 hm³/año, entre los que destacan El Cedro (H–3), los del Risco de Guada (VR–1, 2) y Erque (V–34), a cotas entre 600 y 1.000 m; aunque parte del agua en que se evalúa la recarga anual (14 hm³/año) deberá infiltrarse (9,3 hm³) hacia zonas más profundas, hasta alcanzar el nivel piezométrico insular en los Basaltos Antiguos Superiores. Los Basaltos Antiguos Superiores constituyen la formación acuífera donde se encuentra el nivel de saturación insular, además de pequeños niveles acuíferos colgados, debido a una cierta anisotropía vertical asociada a las zonas más escoriáceas, por donde surgen numerosos manantiales de escaso caudal; la explotación principal de este acuífero se establece por pozos, más o menos costeros, situados en las cotas bajas de los barrancos que confluyen en el mar. Los parámetros hidrogeológicos de estas dos formaciones acuíferas se han valorado en unos 100 m²/día y con un coeficiente de almacenamiento de 5.5 x

10^{-3} para los Basaltos Antiguos Superiores, aunque localmente se han medido transmisividades de $1.000 \text{ m}^2/\text{día}$ en puntos donde están muy fracturadas las coladas; y valores de $1.600 \text{ m}^2/\text{día}$ para los Basaltos Subrecientes Horizontales, determinados a partir del desagüe de los manantiales.

- Aunque la isla de La Gomera debe considerarse como un sólo sistema hidráulico subterráneo (sistema acuífero único), como se ha explicado anteriormente, podrían diferenciarse dos subsistemas acuíferos distintos: el de los Basaltos Horizontales que se dispone en el sector central y elevado de la isla sobre un basamento más impermeable, y el de los Basaltos Antiguos Superiores, que se dispone por toda la mitad sur y oriental de la isla, correspondiendo a lo que sería el acuífero insular de base. Las superficies piezométricas de ambos subsistemas son concéntricas con la costa, y se aprecia un salto brusco en el gradiente al pasar de la zona de los Basaltos Antiguos a la de los Basaltos Horizontales. Los gradientes medios en los Basaltos Antiguos Superiores oscilan entre $3 \cdot 10^{-3}$ en las zonas costeras y 0,01 más al interior.
- Las descargas del acuífero insular se contabilizan por las extracciones actuales, $11,7 \text{ hm}^3/\text{año}$ (7 hm^3 de manantiales, $4,4 \text{ hm}^3/\text{año}$ de pozos y $0,3 \text{ hm}^3$ de galerías), y las salidas subterráneas al mar, que se han evaluado de acuerdo con los gradientes y la transmisividad de los Basaltos Antiguos Superiores, en unos $16,3 \text{ hm}^3/\text{año}$.
- La calidad del agua es, en general, muy buena en los manantiales (conductividades inferiores a $750 \mu\text{mhos}/\text{cm}$), y peor en los pozos, tanto más cuanto más próximos están a la costa (entre 800 y $2.000 \mu\text{mhos}/\text{cm}$). En algunos pozos del Bco. de La Villa y de Playa de Santiago se aprecia ya una incipiente contaminación marina que habrá que vigilar y controlar, con el fin de que no avance más al interior. En algunos puntos aislados, de pozos y manantiales, se observa un alto contenido de nitratos, debido a contaminación del agua de riego, por el uso de abonos, que hay que vigilar, para evitar el consumo humano. El análisis periódico de la calidad del agua de los manantiales que se controlan, desde 1979, en la isla de La Gomera, demuestra que la calidad química es prácticamente invariable; las ligeras variaciones que se aprecian están más bien relacionadas con las variaciones estacionales del caudal que afloran.
- El balance hídrico global de la isla queda estimado de la siguiente manera (datos calculados independientemente):

ENTRADAS

- Aportación total de lluvia: 32,4 hm³/año

SALIDAS

- Descarga superficial al mar: 2,2 hm³/año

- Descarga subterránea al mar: 16,3 hm³/año

- Agua consumida en las cosechas: 9,28 hm³/año

- "Error" de balance: + 4,62 hm³/año

— El balance global de los acuíferos de la isla es:

ENTRADAS

- Infiltración directa: 22,4 hm³/año

- Infiltración en cauces: 4 hm³/año

- Retorno en los riegos: 2,32 hm³/año

- Infiltración de pérdidas: 1,8 hm³/año

SALIDAS

- Descarga por manantiales: 7 hm³/año

- Descarga por pozos: 4,4 hm³/año

- Descarga por galerías: 0,3 hm³/año

- Descarga al mar: 16,3 hm³/año

- "Error" de balance: + 2,52 hm³/año

10.2. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que en el presente estudio se consideran, están referidas a dos aspectos: las necesidades de mejores datos hidrológicos e hidrogeológicos para aquilatar con mayor precisión las cifras de los balances hidráulicos y las posibilidades de incrementar la explotación de aguas subterráneas. Estas recomendaciones son, en forma resumida las siguientes:

- Mantener y mejorar las medidas en las estaciones meteorológicas de la isla, tratando de asegurar precisión y calidad en las determinaciones.
- Continuar los estudios y experiencias llevados a cabo para comprender mejor el fenómeno de la "precipitación horizontal" ocasionado por la niebla.
- Establecer y mantener en operación, de forma permanente, redes de control periódico de los siguientes datos hidrológicos e hidrogeológicos:
 - a) Niveles piezométricos estáticos en pozos, sondeos y piezómetros.

- b) Calidad química de las aguas subterráneas, especialmente en zonas costeras, para prevenir problemas de intrusión salina.
 - c) Aforos de manantiales y, hasta donde las circunstancias topográficas y de precipitación lo permitan, de cauces de superficie.
 - d) Aforos y suministro de aguas a zonas de regadío y poblaciones, con objeto de aquilatar los datos de consumo real.
 - e) Control y cuantificación de las pérdidas de agua en canales, aforando, para ello, el punto de toma y el de destino.
 - f) Aforos de pozos y sondeos de captación de aguas subterráneas.
- Tratar de evitar las actuales pérdidas de agua que se producen en las captaciones de agua de los manantiales y en los numerosos canales de distribución de agua que hay repartidos por la Isla. La construcción de canales de cemento y, preferentemente, entubados, disminuiría sustancialmente estas pérdidas.
 - Incrementar de forma prudente y por etapas, estableciendo el concepto de “explotación experimental”, la explotación de aguas subterráneas, mediante sondeos, tanto en la zona central de Basaltos Horizontales, con incremento de 1 hm³/año como cifra tentativa, como en las zonas periféricas, con unos 4 hm³/año, en principio, evaluando de forma continua los resultados de sucesivos sondeos de investigación.
 - Mantener un sistema lo más transparente posible de información técnica destinada al público en general y especialmente a los consumidores de agua en lo que respecta a situación cuantitativa y cualitativa de los recursos de agua, sus posibilidades de ampliación y las limitaciones a imponer para protegerlos.
 - Integración del uso y gestión de todos los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos en un marco de planificación hidrológica y de desarrollo socioeconómico insular.