

LA HISTORIA DEL AGUA EN CANARIAS

CARLOS SOLER LICERAS. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Ingeniero Jefe de Obras y Proyectos de la Dirección General de Aguas del Gobierno de Canarias

RESUMEN: Pocos lugares hay en el mundo donde se haya buscado agua con tanto afán como en Canarias. La razón estriba en que desde siempre el canario ha desarrollado políticas económicas caracterizadas por sus elevados consumos: primero la caña de azúcar, luego la platanera y ahora el turismo. Esta acuciante necesidad obligó a los isleños a convertirse en ingenieros hidráulicos ensayando todas las técnicas posibles. El resultado final está a la vista: islas que multiplicaron su producción por diez. Como lo consiguieron constituye un ejemplo a considerar en cualquier planificación hidráulica y también una verdadera escuela de hidráulica aplicada.

PALABRAS CLAVE: AGUA: SUBTERRÁNEAS, SUPERFICIALES, DESALADAS Y DEPURADAS

ABSTRACT: There are few places in the world where water has been sought with such fervour as in the Canary Islands. The reason behind this lies in the fact that the islanders have always carried out activities with very high water demands; initially the sugar cane plantations, then the banana industry and now tourism. As a result of this pressing need for water the islanders have long been considered as expert water engineers and have tried and tested every possible technique. The result of this is plain for all to see as the islands have multiplied their production tenfold. This achievement serves as an example of how effective water planning can be carried out in what may be considered to be a true school of applied hydraulics.

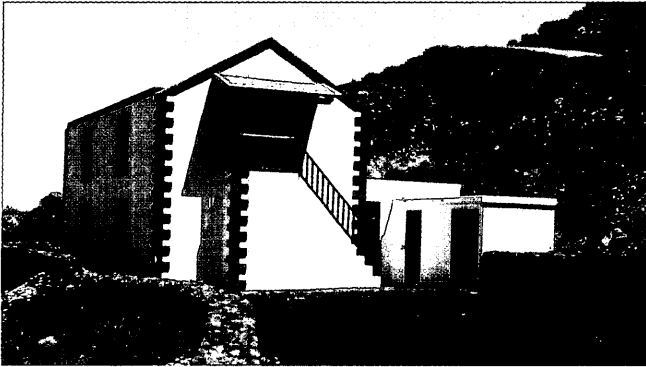
KEYWORDS: WATER: UNDERGROUND, SURFACE, DESALINATED AND PURIFIED WATER

La historia del agua en Canarias es la narración de los hechos y padecimientos que han sufrido los canarios en su larga y afanosa búsqueda del agua. Cada isla es diferente, cada una puede contar su historia, pero todas ellas tienen algo en común: islas con escasa precipitación que soportan una densidad de población elevada y cuya economía se basa en el desarrollo de dos sectores que son grandes consumidores de agua: el turismo y la agricultura del plátano. Los métodos usados para obtenerla constituyen un modelo hidráulico único en el mundo por su diversidad, por su experiencia y por su efectividad.

La técnica hidráulica canaria comienza mucho antes de la conquista española del Archipiélago, antes del siglo XV. Los bimbaches, primitivos habitantes de la isla de El Hierro, más que ningún otro isleño, tuvieron que enfrentarse a la penuria de la sed. Los pobladores de otras islas disponían de manantiales con un caudal continuo, suficiente para cubrir sus exiguas necesidades. Incluso en islas tan áridas como Fuerteventura y Lanzarote, aunque escasos, siempre había manantiales donde apagar la sed. En otras como La Gomera, La Palma, Tenerife y Gran Canaria, a esta disponibilidad de agua de manantiales se sumaba el hecho de existir barrancos donde durante todo el año discurría un cierto caudal. Todos menos los herreños disponían de agua, al menos para beber. Este hecho diferencial en

El Hierro fue el que impulsó a los bimbaches a desarrollar una verdadera tecnología hidráulica: cuidando y limpiando laderas arcillosas que llamaban "eres", donde recogían las aguas de lluvia; y haciendo huecos en los árboles, que llamaban "guácimos", donde almacenaban las aguas que destilaban los árboles al pasar por ellos la bruma. Pero su mejor invento fue el Garoé, árbol de la familia de los laureles, donde se fundió la técnica de los eres y de los guácimos para crear una obra hidráulica que los bimbaches elevaron al rango de dios y que los españoles posteriormente llamaron Arbol Santo.

Con la conquista de los españoles y hasta el siglo XIX no cambió en nada la situación en cuanto a la cantidad de recursos, pero sí en cuanto a su aprovechamiento y gestión. Los españoles adoptaron para el repartimiento de tierras un modelo de gestión heredado de los árabes: asignar de forma indivisible el agua a la tierra. Así se repartieron las tierras y el agua, de tal manera que nunca había más agua que tierra que regar, ni más tierra que no se asignara a un caudal de agua. Esta fórmula de reparto dio tan buenos frutos que un siglo después, cuando se reparten las tierras americanas, desde California a la Tierra de Fuego, el agua sin dudarlo se asigna a la tierra. Un ejemplo de este reparto y que perdura hasta nuestros días son los Heredamientos de Las Haciendas de Argual y Tazacorte en la isla de La Palma y las comunidades de regantes en la Baja California.



Durante estos cuatro siglos apenas se incrementaron los recursos, se aprovechaba el agua de los barrancos y sobre todo se bebía y regaba con los caudales que aportaban los manantiales de cada una de las islas. Únicamente cabe mencionar la perforación a mano de algunos pozos en La Laguna (Tenerife) y en los cauces de los barrancos de Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote. En El Hierro y debido a la caída del Garoé durante un vendaval en 1615, la situación pasó a ser tan angustiosa como imponían las sequías. Los herreños perforaron dos pozos de tres metros de diámetro y 40 de profundidad, Temijiraque y Sabinosa, con resultados desalentadores. En el resto de las islas y hacia el final del siglo XVIII se vislumbraba ya el ansia por captar más agua. El detonante de esta necesidad era el cultivo de la caña de azúcar. Alexander Von Humboldt, en su visita a este archipiélago en 1799, se quedó verdaderamente asombrado de estos cultivos en el Valle de La Orotava; lamentándose de la competencia que le hacían desde las islas del Caribe, advirtió el cambio de cultivo hacia la platanera.

Con solo la gestión y sin haber aumentado en nada los recursos hidráulicos llegamos a la mitad del siglo XIX. Es en estas fechas cuando llegan a Canarias los cambios generados por la Revolución Industrial. Aquí, sin industrias y con una orografía que impedía el avance de los medios de transporte, la revolución industrial consistió en la búsqueda de agua para poner bajo riego mucha más superficie que la que permitían los caudales aportados por los manantiales. Al principio se comienzan a perforar galerías de corta longitud, emboquilladas siempre en las proximidades de los nacientes. La razón era clara, sin ningún disimulo se intentaba interceptar en el subsuelo el agua que afloraba en superficie. De esta forma cambiaba el propietario de las aguas, bajo una ley que amparaba este expolio; aunque en ocasiones se lograba con ello un reparto más equitativo y una mayor rentabilidad. Así fueron mermando los nacientes y aumentando el caudal de aguas de las galerías. A comienzos del siglo XX, éstas, hasta entonces de pocos centenares de metros, pierden la timidez y se lanzan hacia el interior de las islas superando longitudes del km. Pero es a partir de 1940 cuando comienza con frenesí la perforación que continuará hasta bien entrados los años 60. En esas fechas se perforaron ya el 90% de las galerías actuales y se obtuvo el máximo caudal de aguas que ha registrado este Archipiélago, 225 hm³/año en Tenerife.



Depósitos y estaciones de bombeo. se diseñan de hormigón armado simulando casas Canarias para minimizar el impacto visual. Tres bombeos que elevan un caudal de 50 l/seg a 750 metros de cota con 16 km de tubería (Hierro-Gomera).

Estas obras hidráulicas consisten en túneles con una sección suficiente para permitir el paso de una persona y cuya traza, al ser ligeramente ascendente, permite que el agua circule por la soleira hasta llegar al exterior. Las galerías, por tanto, permiten extraer agua del acuífero drenando y sin que sea necesario impulsarlas. Este ahorro energético constituye una ventaja, pero también tiene el inconveniente de que extrae agua de forma continua: haga o no haga falta seguirá saliendo de forma inintermitente. Normalmente cuando se perfora la galería se obtiene el mayor caudal puesto que se drena un cierto volumen de reservas del acuífero, posteriormente el caudal va mermando hasta que se estabiliza en un cierto valor que nos indica el caudal de recursos que es capaz de captar. En Canarias hay 2.000 galerías perforadas y el total de metros horadados es de 2.500 km, siendo la máxima longitud alcanzada de 6 km en la galería Aguas de La Matanza y la de mayor caudal es la galería Vergara con 200 l/s, ambas en Tenerife.

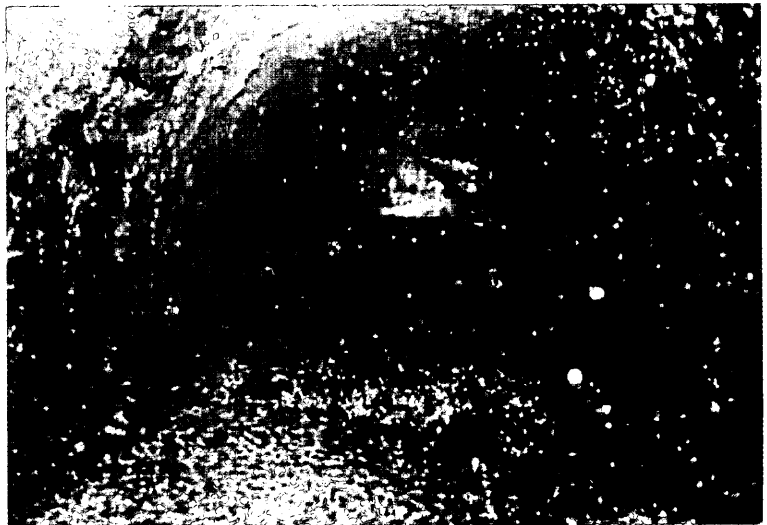
Pero las galerías no son el único sistema de captación de agua en Canarias, también es típico de este Archipiélago el "pozo canario". Consiste en una perforación vertical de 3 metros de diámetro construido mediante explosivos y excavado a mano. Cuando se alcanza el acuífero y no es raro lograrlo después de centenares de metros, se coloca una bomba que extrae el agua. Aquí está una de las ventajas del pozo sobre la galería, sólo se extrae agua cuando hace falta; en cambio, aquí radica también su inconveniente, es necesario el empleo de ener-

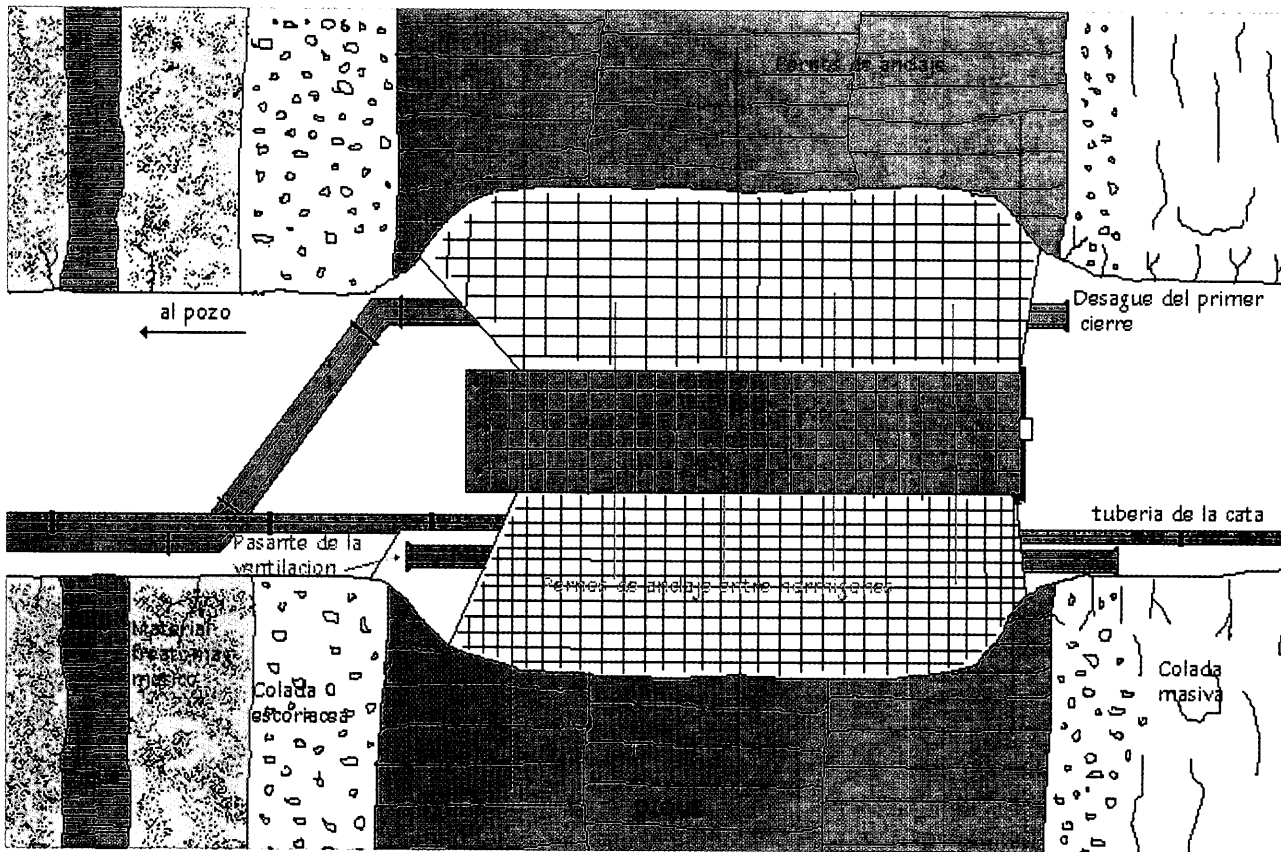


A la izquierda, cierres estancos en galerías. Estructura compuesta por un cerco, embebido en hormigón armado, anclado al dique volcánico y sellado mediante inyecciones, y una compuerta formada por plancha de acero (arriba) o perfiles metálicos soldados (abajo). En el primer caso se dimensionó para 1 atm y en el segundo para 10 atm. La estanqueidad compuerta-cerco se consigue con una junta de neopreno.

Arriba, prismas de retracción de una colada basáltica masiva y permeable por fisuración. Se observa la altura que alcanza el nivel freático estático en la marca de los prismas y su nivel dinámico, mediante el bombeo de achique, se aprecia en el agua de la solera.

Abajo, zona de la galería perforada dentro del acuífero donde se observa la apertura de agua en solera, hastiales y techo. En el hastial izquierdo se aprecia un dique volcánico delgado y al fondo de la galería un cierre de hormigón con la tubería de salida de caudales.





Planta de un cierre con sus anclajes y tuberías.

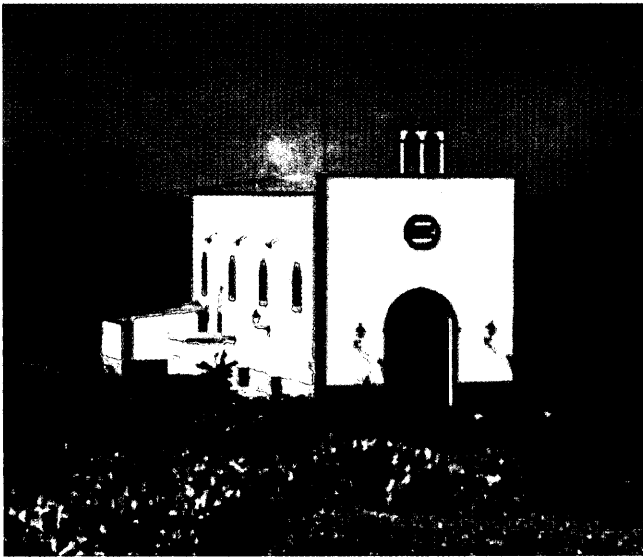
gía para extraer su caudal. Así como Tenerife y La Palma son las islas donde mayor es la proliferación de galerías, los pozos son los reyes en Gran Canaria y Fuerteventura, sumando entre las dos islas más de 6.000 pozos. La máxima profundidad se ha alcanzado en Gran Canaria con 550 metros de profundidad. El mayor caudal obtenido por un pozo está en La Palma con 200 l/s del pozo El Salto.

Aún existe un híbrido entre galería y pozo, es el llamado pozo-galería. Consiste en un pozo, siempre de tres metros de diámetro, que al llegar a su fondo continúa mediante una galería. Normalmente el fondo del pozo y la solera de la galería se sitúan muy próximos al nivel del mar lo que permite ir separándose del pozo a medida que se va comprobando la bondad del agua del acuífero y cesando la perforación cuando, alejados suficientemente de la caña del pozo, se alcanza una buena calidad.

Todos estos sistemas de captación de aguas subterráneas han sido impulsados y financiados por la iniciativa privada bajo la fórmula de emisión de acciones en régimen de comunidades. El caudal de agua que se obtenía se dividía en tantas partes como acciones se vendían. El mercado de acciones de agua constituyó en su día el Wall Street de Canarias, allí se canalizaron los ahorros que traían los emigrantes y gracias a esto se logró perforar y encontrar el agua que necesitaba esta región para su desarrollo. Es un caso único el que haya sido la iniciativa privada y no la pública quien haya buscado y financiado toda el



Dibujo del siglo XVII del Garoé.



Desaladora mimetizada, por sus grandes dimensiones, en una ermita. A la derecha, edificio que alberga el pozo de Los Padrones. En la torre cuadrada está el pórtico de nueve metros y el ala mas baja el winche y las oficinas de explotación.

agua que tenía Canarias en el pasado y el 80% de la que tiene en el presente.

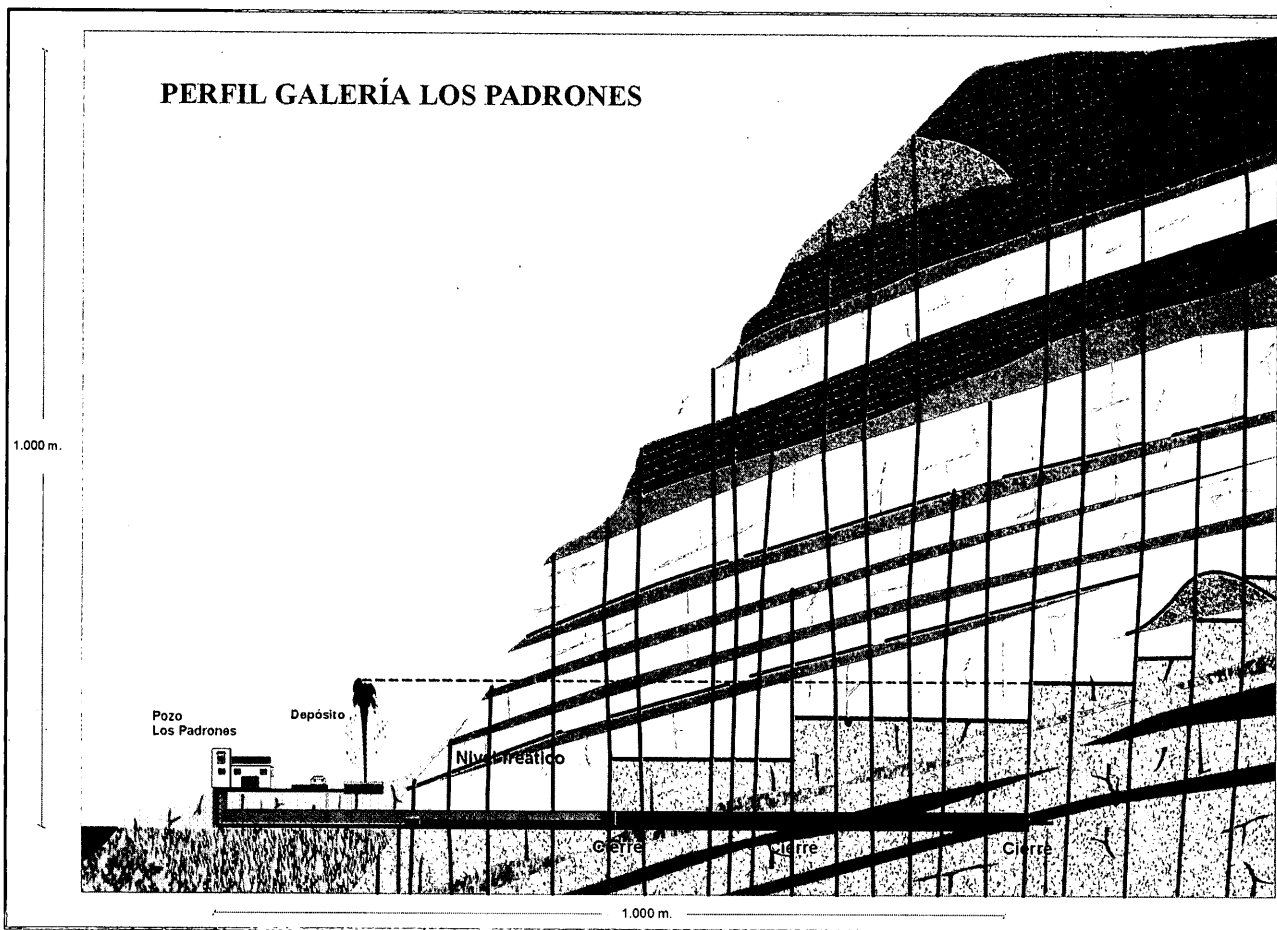
Pero la ingeniería hidráulica canaria no se ha limitado únicamente a las aguas subterráneas. La Administración, con menor éxito que los particulares, se lanzó a captar las exiguas e inconstantes aguas superficiales. Así Gran Canaria y La Gomera son actualmente los lugares del mundo con mayor densidad de presas. En las restantes islas y debido a la ausencia de terrenos impermeables, se ha tenido que recurrir a otra técnica que asegure la conservación, durante todo el año, de los caudales que circulan por los barrancos en tan solo unos días e incluso, a veces, en tan solo unas horas. Estas obras hidráulicas consisten en tomaderos en los barrancos que captan y conducen las aguas a

unos canales que llevándolas fuera las almacena en balsas impermeabilizadas con láminas delgadas de PVC o polietileno. Entre los tomaderos cabe citar, sin duda y como ejemplo, el de Dos Aguas junto con su desarenador y canal, obra de particulares que lleva extrayendo agua desde hace un siglo en el barranco de Las Angustias, uno de los cauces más complejos por presentar los mayores procesos erosivos. También en la isla de La Palma la Administración construyó, hace ya una década, dos balsas que batieron el récord del mundo: en capacidad con la laguna de Barlovento (3'5 hm³) y en altura con la balsa de Adeyahamen (26 m). Aun quedan otras técnicas hidráulicas en la que también Canarias se convirtió en su día en pionera y que actualmente es experta: la desalación de agua de mar y la reuti-

A la izda. guácimo de la isla de El Hierro, estas oquedades donde se almacena el agua de las brumas estaban consideradas como propiedades familiares con la obligación de preservar su limpieza. A la dcha. nacimiento de los Chorros de Espina en La Gomera. El agua aportada por estos manantiales, considerada de propiedad privada debía someterse a su repartimiento en forma de dulas.



PERFIL GALERÍA LOS PADRONES



Perfil galería de Los padrones. Perfil del Pozo y de la galería de fondo, indicando los materiales volcánicos atravesados, los tres cierres construidos y los niveles del acuífero que se logran con su estanqueidad.

lización en la agricultura de las aguas depuradas. La desalación está resolviendo el problema del abasto urbano en Fuerteventura, Lanzarote y Gran Canaria, en las dos primeras islas desde los años 60; la reutilización viene suministrando aguas para la agricultura de Tenerife y Gran Canaria desde hace década.

Canarias es un archipiélago volcánico pero a diferencia de otros, él nuestro es parco en lluvias. Aún así, la necesidad ha impulsado a buscar el agua; en islas como El Hierro y en ocasiones, esta necesidad fue de vida o muerte, pero en todas siempre fue de quedarse o emigrar. Por esta razón en pocos lugares del mundo se ha buscado agua con tanto afán y con tanto éxito como en Canarias. Para ello se han empleado todas las técnicas que la ingeniería hidráulica pone a nuestra disposición: perforando el subsuelo tras las aguas subterráneas, captando y almacenando las aguas superficiales, desalando las aguas del mar y reutilizando las aguas depuradas. En todas ha sido pionera en su día y experta en el presente, pero la que mejor resultado le ha dado siempre, tanto en el pasado como actualmente, son las aguas subterráneas, aquellas que siguen suministrando el 80% del consumo total. Islas como La Palma o Tenerife demuestran y enseñan como las aguas subterráneas pueden ser capaces de multiplicar por diez los recursos que una isla pro-

porcionaba de forma natural. Pero también hay islas como Gran Canaria que nos enseñan como la extracción de aguas del subsuelo puede secar los nacientes y acabar sacando por los pozos lo que antes salía por las fuentes. Esta es también su grandeza, los pozos y galerías de Canarias son una escuela de hidrogeología donde no solo se enseña lo que hay que hacer, aquello que debemos imitar; sino que también nos muestran lo

Embalse de La Encantadora en isla de La Gomera. Es la presa que genera el mayor embalse de las 33 grandes presas ubicadas en los 370 km² de la isla.



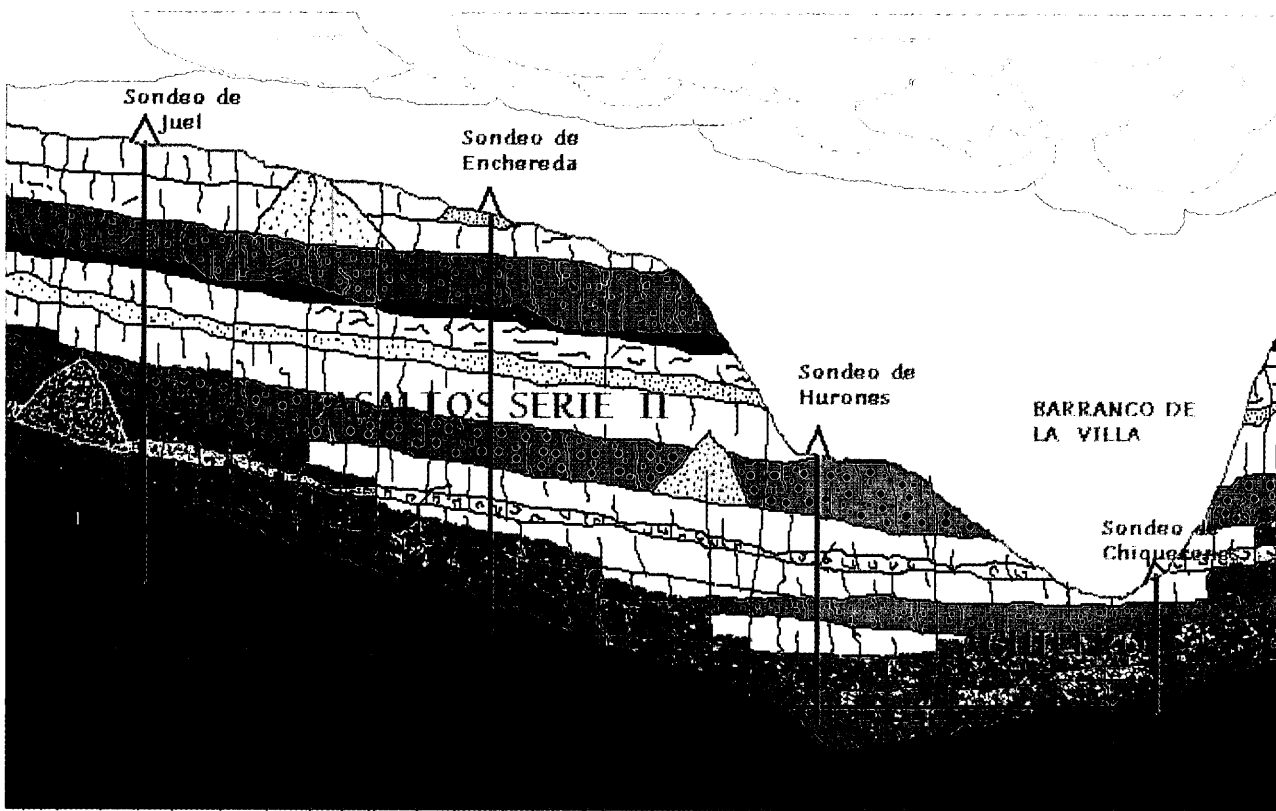


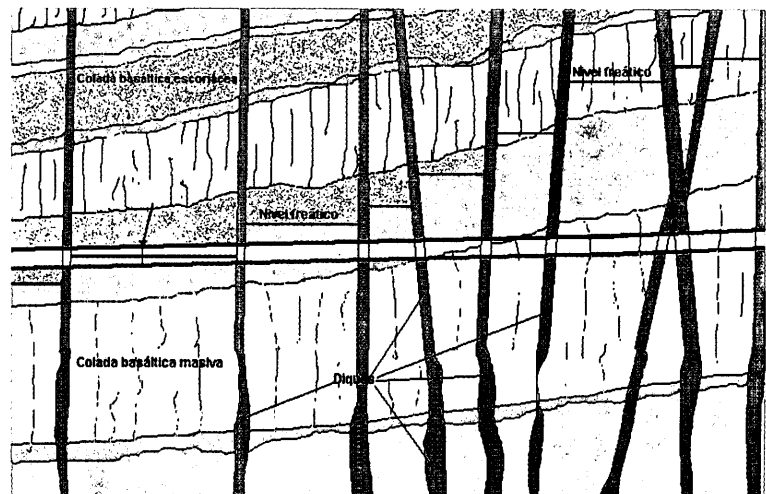
Gráfico hidrogeológico del acuífero insular de La Gomera en la zona de Enchereda. se indican los sondeos de más de 300 metros de profundidad, desde donde se extraen los caudales para el abasto urbano de tres de los seis municipios de la isla.

que no hay que hacer, aquello que es preciso evitar. Ningún libro es capaz de enseñar lo que se aprende recorriendo los pozos y las galerías de Canarias, de nuevo hay que agradecer a la iniciativa privada que nos haya proporcionado una inigualable escuela de geología e ingeniería hidráulica.

De esta forma ha aprendido la Administración Hidráulica Canaria y desde hace una década ha puesto en ejecución sus enseñanzas resolviendo el problema del agua en dos de las islas que sufrían con mayor penuria: El Hierro y La Gomera. En la primera se ha esbozado ya parte de su dramática historia mientras que en la segunda los conflictos por el agua llegaron a extremos de alterar peligrosamente el orden público hace apenas unos pocos años. En ambas islas, la política hidráulica basada en las aguas subterráneas ha puesto abundancia y paz donde antes solo había escasez y discordia. La siguiente es La Palma donde se proyecta una galería, la de Garafía, de tres km de longitud hasta llegar al acuífero para luego dividirse en dos ramales de kilómetro y medio cada uno, perforados siguiendo el paleorrelieve de una isla impermeable sepultada por centenares de metros de coladas volcánicas que forman la isla actual. Gracias a la técnica innovadora de los cierres dentro de las galerías, aprovechando los diques volcánicos que hidráulicamente funcionan como si fueran pantallas impermeables, se evita el despilfarro extrayéndose de cada cierre solamente el agua que se necesita. Esta técnica permite también que el nivel piezométrico se eleve cuando no se extrae el agua; es,

al fin y al cabo, utilizar al acuífero como si fuese un embalse. Este procedimiento se utilizó en Los Padrones en El Hierro, pozo canario de 52 m de profundidad y una galería de fondo de un km de longitud. El último de los tres cierres, al final de ese km, en un dique impermeable de 7'5 m de espesor, genera una elevación del nivel de agua de 73 m, altura suficiente para extraer parte del caudal sin bombear. Es el único pozo artesiano de Canarias y este hecho junto a su

Perfil esquemático de la perforación de una galería sobre un acuífero compartimentado por diques.



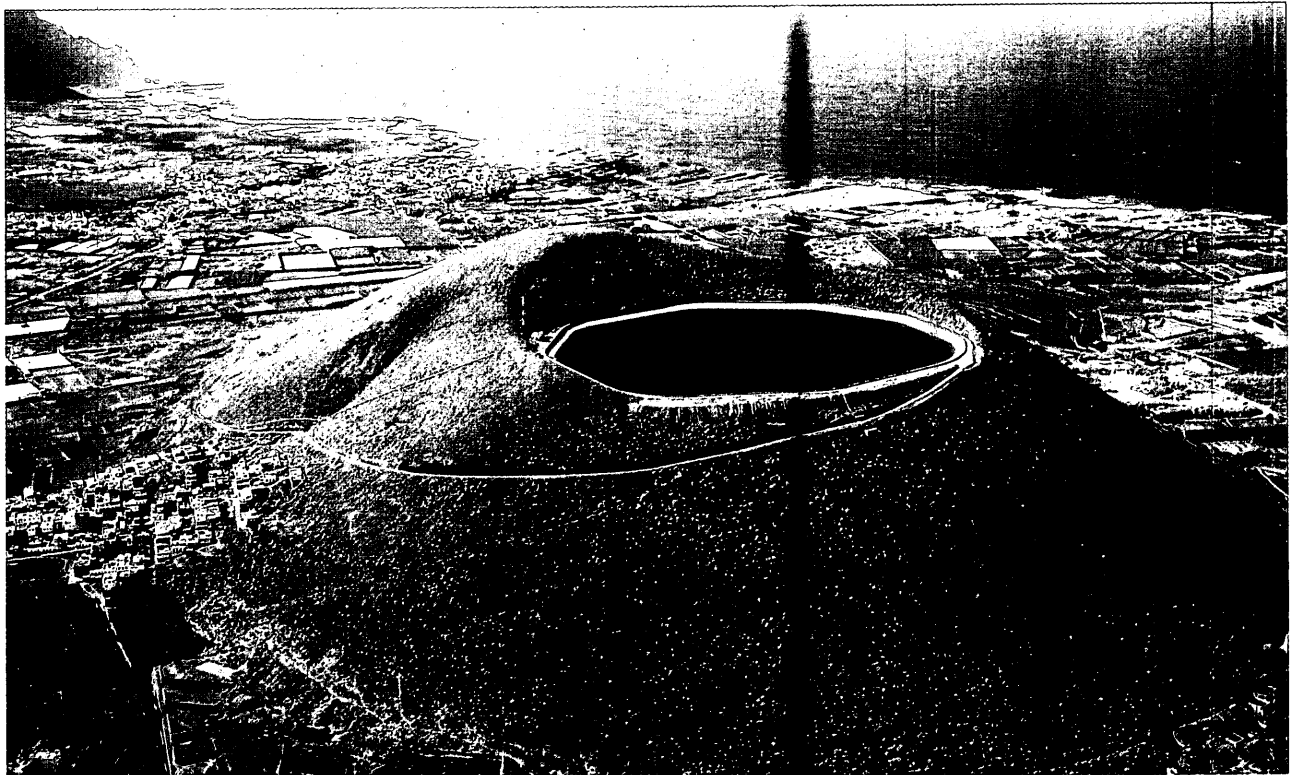


Pesadora de aguas de una galería de Tenerife. Se trata de un ingenio que reparte todo el caudal en tantas partes como acciones se hayan vendido. Se puede observar (a la izquierda), un compartimento que representa las acciones liberadas, aquellas que están exentas de pago y que detraen directamente del caudal total. En la fotografía de la derecha se ve la boca de una galería de Tenerife y la locomotora usada para las labores de perforación.

enorme caudal, su excelente calidad y haber solucionado el problema de toda la isla, le hizo merecedor del Premio Agustín de Betencourt, concedido por unanimidad del jurado que presidió José Antonio Fernández Ordóñez. Por primera vez y en este pozo se juntaron la ingeniería con la geología y las enseñanzas de la iniciativa privada con las actuaciones de la pública. El resultado es que la isla de El Hierro ha dejado de ser la

que menos agua tenía y la de peor calidad para pasar a ser la de mayor cantidad y la de mejor calidad de este Archipiélago.

Esta es por último la postrera enseñanza que puede exportar Canarias en materia hídrica: el agua subterránea es capaz de sorprendernos aportando soluciones seguras, baratas y sostenibles. Virtudes que no deben faltar en ningún Plan Hidrológico sea continental, peninsular o insular. ■



La Balsa de Taco en Tenerife, situada en el crater del volcán del mismo nombre. Tiene una capacidad de 800.000 m³ y su estanqueidad se logró con lámina delgada de PVC.