

Evolución temporal de los diseños de grandes presas en Gran Canaria (Islas Canarias)

Temporal evolution of large dam designs in Gran Canaria (Canary Islands)

Jaime J. González González^(*), Noelia Cruz-Pérez^(**), Juan C. Santamarta^(***)

RESUMEN

La utilidad de asegurar el riego de sus terrenos hizo que los agricultores encargaran a los ingenieros redactar proyectos de grandes presas en la isla de Gran Canaria, llegándose a diseñar más de 300 muros entre 1862 y 1980, cifra ésta más que suficiente para calibrar la importancia de lo construido durante la batalla del agua (79 grandes presas en 1.558 km²). Del racionalismo de las primeras décadas, con algunos proyectos muy atrevidos en los años 30, se impuso luego el pragmatismo funcional en los 50. Vigilancia de Presas constató en los 60 cierto retraso técnico con las presas de la España peninsular. No sólo en criterios de diseño, sino también en lo que se refiere a los materiales, medios y técnicas constructivas, lo que derivó en nuevos diseños de grandes presas y materiales en los 70. De este modo, en estas líneas pretendemos dibujar someramente, pues, la evolución temporal de lo diseñado, con especial atención a la potencia expresiva de los proyectos innovadores.

Palabras clave: Presa; siglo XX; diseño; mampostería; perfil tipo; barranco.

ABSTRACT

The usefulness of ensuring the irrigation of their lands, made the farmers ask the engineers to draw up projects for large dams on the island of Gran Canaria, and more than 300 walls were designed between 1862 and 1980: a figure more than sufficient to gauge the importance of what was built during the water battle (79 large dams on 1,558 km²). From the rationalism of the first decades, with some very daring projects in the 30's, functional pragmatism was imposed in the 50's. In the 60's, Dam Surveillance noted a certain technical lag with the dams of peninsular Spain. Not only in design criteria, but also in terms of materials, means and construction techniques, which led to new designs of large dams and materials in the 1970s. Thus, in these lines we intend to sketch briefly, then, the temporal evolution of the design, with special attention to the expressive power of the innovative projects.

Keywords: Pam; 20th century; design; masonry; standard profile; ravine.

(*) Geógrafo. Vocal colaborador del Comité Nacional Español de Grandes Presas. Telde, Gran Canaria. España. Departamento de Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima. Universidad de La Laguna (ULL), La Laguna (Tenerife). España.

(**) Departamento de Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima. Universidad de La Laguna (ULL), La Laguna (Tenerife). España.

(***) Departamento de Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima. Universidad de La Laguna (ULL), La Laguna (Tenerife). España.

Persona de contacto/Corresponding author: jcsanta@ull.es (J.C. Santamarta)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7986-5175> (J.J. González); <http://orcid.org/0000-0003-1279-0823> (N. Cruz); <http://orcid.org/0000-0002-0269-3029> (J.C. Santamarta)

Cómo citar este artículo/Citation: Jaime J. González González, Noelia Cruz-Pérez, Juan C. Santamarta (2021). Evolución temporal de los diseños de grandes presas en Gran Canaria (Islas Canarias). *Informes de la Construcción*, 73(564): e423. <https://doi.org/10.3989/ic.81258>

Copyright: © 2021 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Recibido/Received: 16/06/2020
Aceptado/Accepted: 15/04/2021
Publicado on-line/Published on-line: 29/11/2021

1. INTRODUCCIÓN

Afirma el arquitecto Eduard Callís en su magnífica obra, *Arquitectura de los pantanos en España*, que «esta arquitectura también tiene un sistema de representación determinante, el perfil. El corte del paramento, perpendicular al empuje y dirección del agua, expresa a la perfección el tipo estructural y el sistema de alivio»; que «puede leerse el proyecto como un encadenamiento de decisiones estratégicas con el objetivo de conseguir el máximo almacenamiento con el mínimo esfuerzo y la mayor seguridad», y que «proyectar una presa implica pensar a lo grande, en todos los sentidos» (1).

En 1964, el ingeniero de Vigilancia de Presas Manuel Alonso Franco destacó que *el número de grandes presas construidas en Gran Canaria era enorme, pequeñísimas a escala de la Península*. Es incuestionable, por tanto, que la cifra de los muros de presa construidos en el siglo XX tiene su concepción, no sólo en la especial geografía de las cerradas, sino en el gigantesco número de grandes presas que se llegaron a diseñar para conseguir el objetivo de regar las fincas de plataneras. Por consiguiente, lo que se desenvuelve en el curso de un siglo de construcción, para cerrar los barrancos de Gran Canaria, tiene su base y origen en un espectáculo grandioso de proyectos que merecen una significativa interpretación.

No se puede comprender el ciclo del agua en Gran Canaria sin hacer referencia a la construcción de grandes presas. Todas las tipologías de presas han sido utilizadas en el diseño de los embalses de las islas, si bien, las presas de gravedad mediante mampostería destacan, con diferencia, sobre las demás tipologías. Las presas de embalse fueron concebidas para ser utilizadas como reservorios de agua para su uso en la agricultura, no para el abastecimiento, aunque algunos pocos proyectos fueron concebidos para solucionar los graves problemas de abastecimiento de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria y el Puerto de la Luz.

La iniciativa privada fue la gran responsable de la construcción de las grandes presas en Gran Canaria durante la primera mitad del siglo XX, mientras que los proyectos con financiación pública se desarrollaron, principalmente, en los años 60 y 70.

2. SIGLO XIX: 8 GRANDES PRESAS

En 1862 el ingeniero Juan León y Castillo diseñó siete presas escalonadas en el Barranco de Tamaraceite para la formación de embalses con destino a riegos. En la memoria del proyecto recogió que el lecho y las márgenes del barranco debían de ser resistentes y estar formados de roca casi en su totalidad, para hincar en el cauce siete cuerpos sólidos de mampostería hidráulica y sillería de 6,50 m de ancho de coronación y 15 m de altura sobre cauce (en este caso con el talud de aguas arriba escalonado y más tendido que el de aguas abajo, que era casi vertical y liso). Las 7 presas vertedero de planta recta disponían, además, de una galería para la limpieza del depósito. Unos años más tarde, en 1867, el ayudante Pedro Maffiotte imaginó, para el Proyecto de la Presa de Pinto (Figura 1), un muro de gravedad con un talud de aguas arriba vertical y un talud de aguas abajo inclinado. Frente al perfil tipo equivocado de las siete presas escalonadas de León y Castillo, el muro de Maffiotte tenía un perfil cuya forma de trabajo era más adecuada. Este cuerpo rígido de mampostería, situado sobre otro cuerpo rígido (el terreno de apoyo), tenía 25 m de altura

con cimientos y una coronación con planta recta de 105,5 m de longitud por 8 m de ancho. El diseño incluía un cañón de desagüe (2).

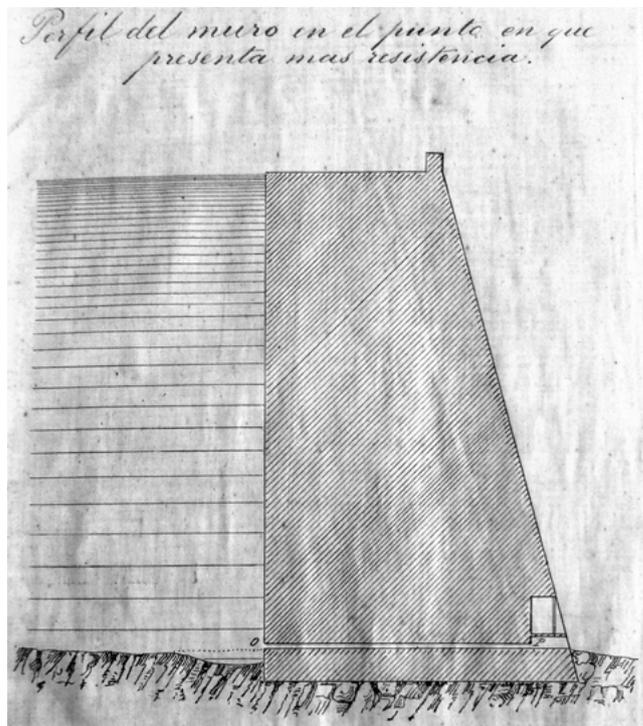


Figura 1. Perfil tipo presa de Pinto (1867). Fuente: Heredad de Aguas de Arucas y Firgas.

3. SIGLO XX: 321 GRANDES PRESAS

La construcción de grandes presas en Gran Canaria se inició con la tramitación y concesión del Proyecto de la Presa de San Lorenzo, de 1902 (3). Frente a la robustez de los diseños del siglo XIX (4), el segundo muro de presa diseñado por León y Castillo tenía un perfil esbelto (5). Así, la presa imaginada (gravedad, planta curva y de mampostería) tenía 33 m de altura con cimientos y 4 m de ancho de coronación. El talud de aguas arriba era vertical salvo en los últimos metros de la base, mientras que el talud de aguas abajo era escalonado, salvo los últimos metros en coronación. Se incluyó un canal en el muro para respetar una concesión preexistente. La clase de fábrica para los cimientos sería de mampostería hidráulica; mampostería ordinaria para el cuerpo y pretilos; y de sillería toscamente labrada para el revestimiento interior del muro. León y Castillo recogió de nuevo un elemento que fue, posteriormente, incluido en la mayor parte de los proyectos de presas de la primera mitad del siglo XX: la galería de limpieza.

Entre 1902 y 1909 sólo se diseñaron 8 grandes presas, de gravedad y de mampostería (6). Las presas escalonadas del Pinto en Arucas y las de Quintanilla en Firgas también se diseñaron con planta curva, perfil tipo muy esbelto, talud superior vertical y talud inferior escalonado. La altura sobre cauce de las Presas de Arucas era de 30 m, mientras que el ancho de coronación era de 4 (7). La Represa del Pinto (Figura 2) fue diseñada por el ayudante de obras públicas Julián Cirilo Moreno en 1902; la Nueva Represa por el ingeniero Manuel Hernández; mientras que las dos Presas de Quintanilla, de altura inferior, fueron diseñadas por el ingeniero Germán León y Castillo.

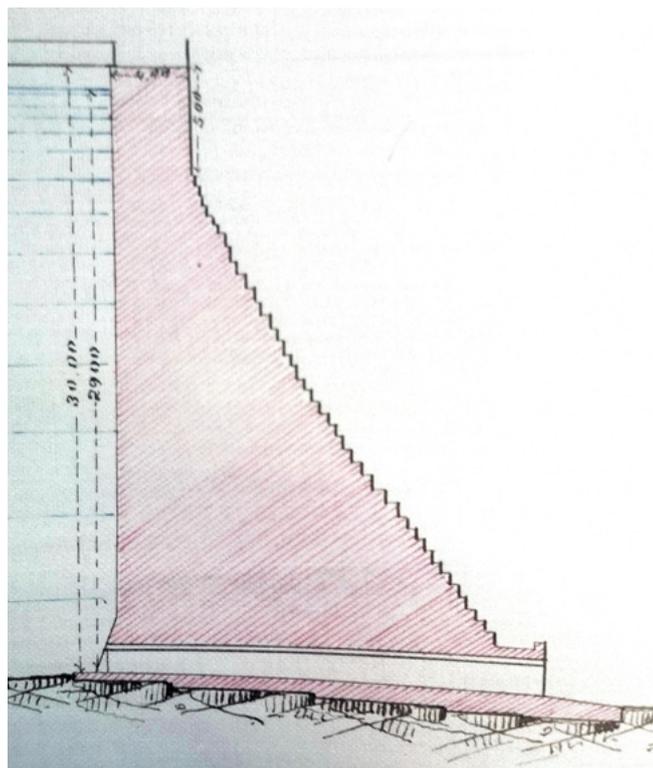


Figura 2. Perfil tipo de La Represa (1902). Fuente: Servicio Hidráulico de Las Palmas de Gran Canaria.

El ingeniero Felipe Gutiérrez fue el autor del primer proyecto público de una gran presa en la cumbre insular: Cuevas Blancas (29 m de altura con cimientos, 1,95 m de ancho de coronación y planta curva). Adoptó para la sección el perfil triangular “porque cumplía con la condición de Levy relativa a compresiones máximas en el paramento de aguas arriba, según había sido prescrito por el Gobierno español para la construcción de varias presas” (8). La gran estabilidad obtenida se alcanzaba aumentando de un modo razonable los espesores del perfil. El paramento de aguas arriba era vertical, mientras que el de aguas abajo se dispuso con un talud liso de 0,86. No incluyó una galería de limpia sino un desagüe de fondo. En 1907 se diseñó en lo alto de Tamadaba una gran presa de 16 m de altura sobre cauce, planta recta y con taludes 0,20 y 0,40 en los paramentos de aguas arriba y aguas abajo respectivamente (9). Además de la planta rectilínea y los taludes del muro, el interés de este proyecto está en la cerrada escogida, al construirse posteriormente en la misma la primera gran presa de materiales sueltos de Gran Canaria, entre 1943 y 1954 (10).

La construcción de La Represa del Pinto (1910) fue determinante para que se incrementaran los diseños de grandes presas en el Norte de Gran Canaria (11). Así, en la segunda década (1910-1919) el número ascendió a 13 grandes presas (11 de ellas eran de gravedad, planta curva y de mampostería). Su altura sobre cauce oscilaba entre los 25 y el 32 m, con el paramento de aguas arriba vertical y el de aguas abajo escalonado. Casi todas incluían una galería de limpia. Por consiguiente, los presistas se inclinaron por la planta curvilínea (a pesar del mayor volumen de fábrica) para conseguir una mayor seguridad en la estabilidad gracias al efecto arco, pero con un perfil tipo con criterios de diseño de corte racional típico de finales del siglo XIX: paramento de aguas abajo escalonado y quebrado (con talud creciente hacia la zona inferior), paramen-

to de aguas arriba vertical salvo en los últimos metros de la base, y casi todas con una anchura de la coronación singular. La Presa Samsó (Figura 3), un muro robusto de mampostería con planta poligonal y con taludes vertical y escalonado y que fue hincada en la margen derecha del Barranco de Anzófé, presenta un equilibrio del conjunto con su enorme macizo de tierras (2). Ingeniero desconocido.



Figura 3. Perfil tipo de la Presa Samsó (1919). Fuente: Herederos de José Samsó Henríquez.

Un proyecto singular fue la presa de materiales sueltos (arcilla) que en 1917 diseñó el ingeniero Manuel González en el Barranco de la Umbría, para el particular Jaime Sintés (Figura 4). Un muro de tierras fuertemente comprimidas, para conseguir la impermeabilidad del macizo, con 35 m de altura sobre cauce y 223,20 m de longitud de coronación por 4 m de ancho.

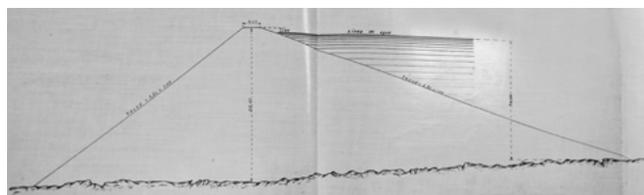


Figura 4. Perfil tipo de Sintés (1917). Fuente: Servicio Hidráulico de Las Palmas de Gran Canaria.

Entre 1920 y 1929 se diseñaron 14 grandes presas, la mayoría de gravedad, planta curvada y de mampostería (más de la mitad con galería de limpia). Los ingenieros continuaron diseñando muros con perfil tipo con criterios de diseño de corte racional, con la mitad de las presas con el talud de aguas abajo escalonado y casi todas con el talud de aguas arriba vertical, salvo dos, cuyo talud de aguas arriba era de 0,05 (pero con una suma de taludes inferior a 0,80). La altura de los muros oscilaba entre los 20 y los 36 m, pero en 1929 Pedro León y Castillo imaginó una presa de 61 m de altura junto a la Mesa de las Burras en Santa Lucía de Tirajana. El particular, don José Verdugo Acedo, renunció a su construcción tras realizarse un estudio de la impermeabilidad del vaso en Barranco Hondo (12). En la cumbre se diseñó y se inició la construcción de la Presa de los Hornos, pero el resto de las presas se distribuían por la vertiente norte de la isla, desde el municipio de San Lorenzo hasta el de Gáldar (13). Fue en Gáldar donde Manuel González diseñó en 1924 una presa de 20 m de altura sobre cauce con un perfil racional típico, aunque con una singular forma poligonal (segmento de arco de círculo de 200 m de radio de 107 m de longitud y dos tramos rectos de 26 y 35 m de longitud respectivamente). La concesión fue otorgada

en 1934 pero a pesar de la carencia de aglomerantes y mano de obra, la mayor parte de la Presa de Mister Leacok (14) fue construida: 17 m de altura sobre cauce, planta poligonal con los tres tramos rectos y un perfil superabundante respecto al del proyecto (Figura 5). En 1954 el presista vasco Julio Alonso Urquijo firmó el proyecto de recrecimiento o terminación de la presa hasta la altura de 20 m. Las obras se llevaron a cabo entre 1956 y 1957.

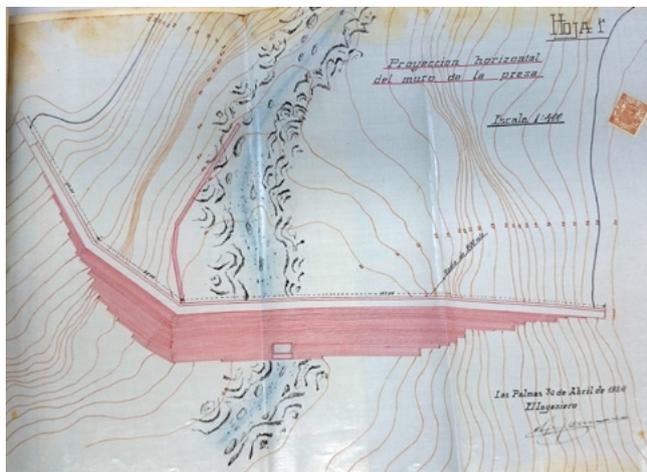


Figura 5. Planta del muro de Mister Leacok (1924). Fuente: Servicio Hidráulico de Las Palmas de Gran Canaria.

La cuarta década del siglo XX (1930-1939) fue asombrosa (15), llegándose a diseñar 71 grandes presas, 61 de ellas en los tres primeros años (16). La mayor parte de los muros de presa (65) eran de gravedad, planta curvada y fábrica de mampostería (2 de hormigón mamposteado); mientras que sólo 4 fueron diseñados con planta recta. Los otros dos muros, y debido a la estrechez de sus gargantas, eran presas bóvedas diseñadas para hacer más rápida su construcción (al reducir la masa de la presa) y disminuir su coste. Algunos ingenieros adoptaron el perfil triangular con talud para el paramento interior de 0,05, pero muchos siguieron diseñando presas con perfil racional típico. Ahora bien, los más atrevidos cerraron con perfiles esbeltos barrancos principales como el de Azuaje de 63 m (Figura 6), Las Goteras (33 m), La Virgen (61 m), Tauro (51 m) o, mediante dos presas escalonadas de 32 m de altura, el de Los Propios (Moya) o el de Ayagaures; pero también imaginaron cerrar los barrancos de Tifaracás (52,50 m), Valerón (33 m), Jiménez (30 m), Cubas (51 m) o Merdejo (36 m). En muchas presas el talud de la zona inferior del paramento de aguas arriba se llevó hasta la zona intermedia, o bien, hasta casi el macizo de la coronación.

En 1930, el ingeniero Eugenio Suárez Galván diseñó en la cerrada bajo la Cruz de Soria en el Barranco de Arguineguín (17), una presa de 90 m de altura con cimientos (gravedad, planta curva y de mampostería). El perfil tipo aún no ha sido localizado, pero este proyectista había diseñado el muro de Los Pérez (61 m sobre cauce) y posteriormente imaginó las presas de Cuevas de Cubas (69,50 m con cimientos) y Valsequillo (58 m sobre cauce). El proyecto de un muro de 86,5 m de altura sobre cauce en el Barranco de Soria fue rechazado por la Dirección General de Obras Hidráulicas por su vaguedad, así que el Cabildo Insular de Gran Canaria (su promotor) encargó al ingeniero Carlos Morales Lahuerta cerrar el Barranco de Soria. El nuevo proyecto (Figura 7), era una presa bóveda de hormigón hidráulico de pared delgada de

ángulo y radio variable (muro de 65 m sobre cauce, 70 metros con cimientos, ancho de coronación de 2 m, longitud de coronación de 77,28 m y 10,21 m en la base.

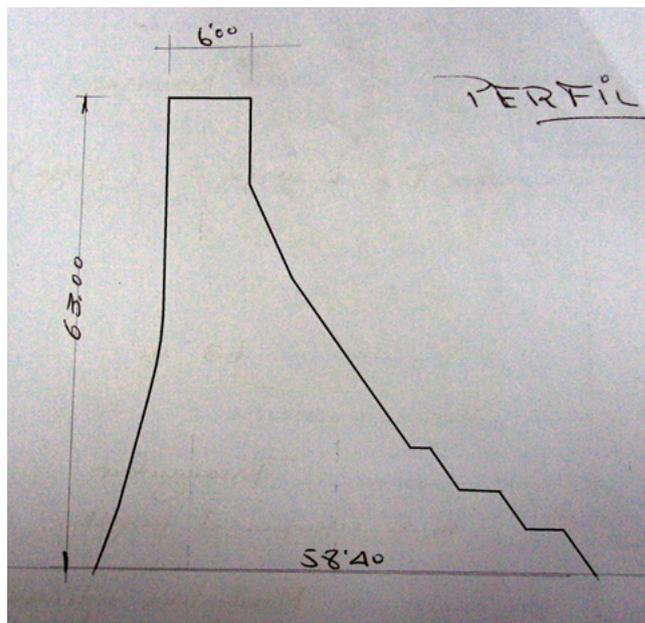


Figura 6. Perfil tipo de Azuaje (1930). Fuente: Jaime J. González.

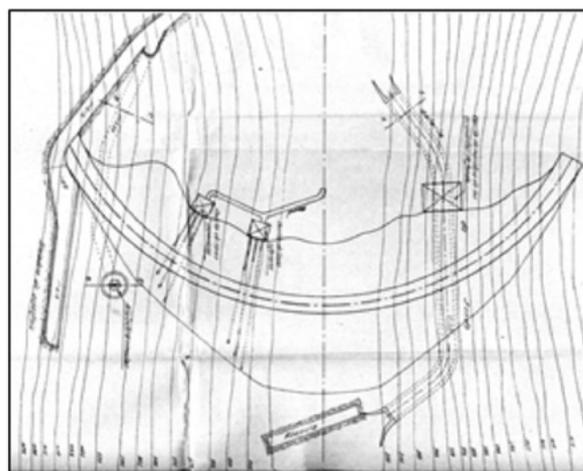


Figura 7. Planta de Soria (1935). Fuente: Gobierno de Canarias.

Simón Benítez Padilla diseñó en 1931 una presa bóveda en el Barranco del Sabinal de 20 m de altura sobre el macizo de cimentación (Figura 8). No sólo la proyectó porque estimó que “su coste era inferior en la mitad al proyecto primitivo” (de gravedad), sino porque “no existía el menor riesgo: por la escasa monta del cubo de aguas almacenado” y por estar inmediatamente aguas arriba de otra presa ya construida (Presa del Sabinal), de mayor capacidad de embalse y sin viviendas junto al álveo en el corto trayecto del barranco hasta su desembocadura.

Dada la estrechez de la garganta en la cerrada, Benítez Padilla optó por una presa bóveda “con el paramento de aguas arriba vertical con un grueso en la coronación de 80 cm y talud exterior de forma quebrada constituido por cuatro líneas rectas. La fábrica de hormigón de cemento Portland de fraguado lento, incluía dos armaduras simétricas separadas 5 cm de uno y otro paramento, con los diámetros y espaciamentos de barras” (18).

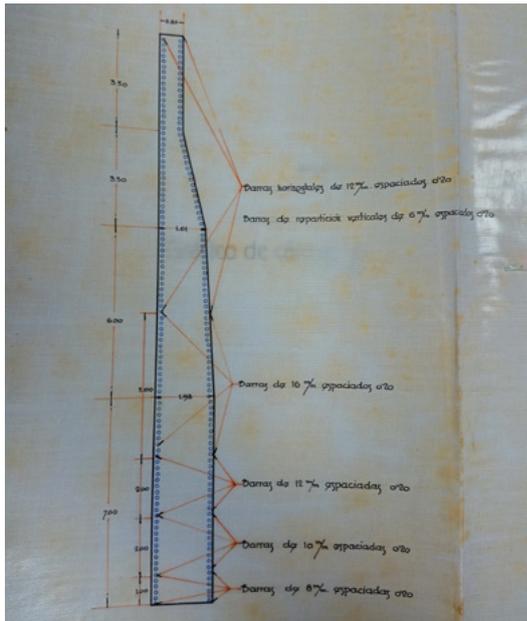


Figura 8. Perfil tipo del Sabinal (1931). Fuente: Servicio Hidráulico de Las Palmas de Gran Canaria.

En la difícil década de 1940 el número de grandes presas descendió a 59 (50 de ellas de gravedad y fábrica de mampostería con mortero de cal o mixto). Se diseñaron 32 muros con planta curvilínea, pero los de planta recta ascendieron hasta los 18. No se diseñaron muros tan altos como en la década anterior, siendo el de mayor altura el del Mulato, del ingeniero Luis da Casa (45 m de altura sobre cauce y 56 m con cimientos). Da Casa también fue el autor del primer proyecto para cerrar el barranco más importante de Canarias (el de la Aldea) en el Caidero de la Niña (de gravedad, planta curva, mampostería y 40 m de altura sobre cauce). Ahora bien, entre 1940-1949 se diseñaron las primeras presas de materiales sueltos; una de gravedad aligerada con 11 contrafuertes para cerrar el Barranco de Ariñez; y la única presa de bóvedas múltiples imaginada en Gran Canaria.

En 1942 el ingeniero Rafael Ynzenga Caramanzana diseñó, en lo alto de Tamadaba (Figura 9), dos presas de 16 y 11 m de altura sobre cauce de mampostería en seco con pantalla de mampostería de cemento y enlucido con mortero de cal y cemento. Tras un ensayo con éxito proyectó en 1943 dos presas similares de 18,70 m de altura (19).

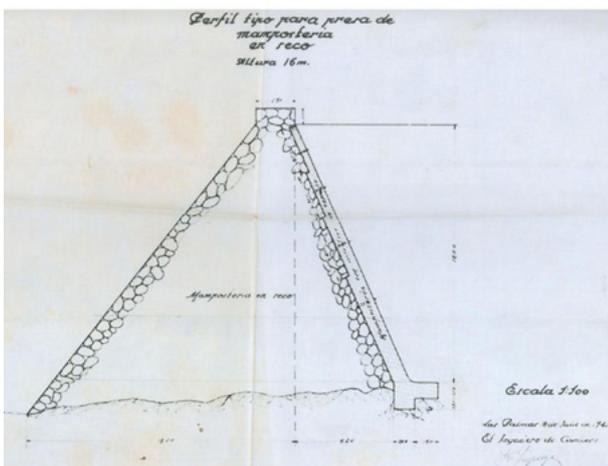


Figura 9. Perfil tipo de Tamadaba (1942). Fuente: Herederos de José Samsó Henríquez.

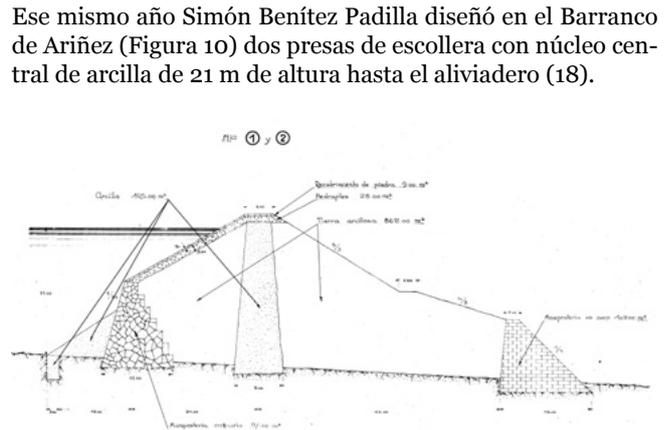


Figura 10. Perfil tipo de Ariñez (1943). Fuente: Archivo Histórico Provincial de Las Palmas de Gran Canaria.

El ingeniero Rafael Martínez fue el autor en 1948 de una presa de gravedad aligerada con 11 contrafuertes, de 31,20 m de altura sobre cauce y fábrica de mampostería y hormigón en masa. Sin embargo, el proyecto más innovador de la década fue el de la presa de 15 m de altura, para cerrar el Barranco de Antona (Figura 11), de bóvedas múltiples de hormigón en masa con separación entre ejes de contrafuertes de 7,50 m de mampostería hidráulica, del ingeniero Joaquín Belón en 1949. Dos años antes, el presista de espíritu progresivo Rafael Ynzenga había diseñado el estanque de bóvedas múltiples El Maizep: una obra sencilla de fábrica aligerada y exiguos espesores con 8 bóvedas de hormigón repartidas en los tres lados que cierran la ladera casi vertical del Barranco Guinguada. Una construcción notable (2).

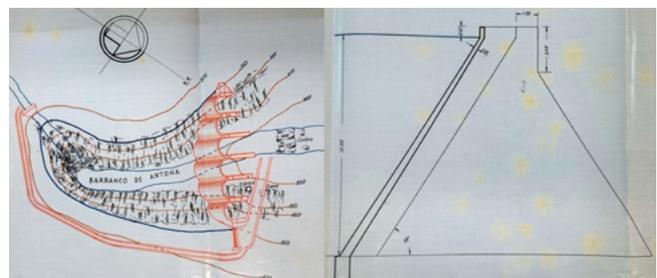


Figura 11. Planta y perfil tipo de Antona (1949). Fuente: Servicio Hidráulico de Las Palmas de Gran Canaria.

Entre 1950 y 1959, cuando la agricultura en Gran Canaria se elevó al rango de la jardinería (10), se llegaron a diseñar 116 grandes presas, 115 de gravedad con perfil triangular (87 de ellas en la primera de mitad de la década). Los ingenieros diseñaron 72 muros con planta curvilínea y 43 con planta recta. Para el ingeniero Julio Alonso Urquijo, autor de más de 50 proyectos de presas, la mayoría se diseñaban con planta curvada porque era la más autorizada por la administración. Respecto a la fábrica, sólo 8 muros fueron imaginados con hormigón mamposteado, mientras que el cuerpo del resto de los muros (107) eran de mampostería de cal; la cimentación y la pantalla del paramento de aguas arriba de mampostería semihidráulica; y el enlucido de cal y cemento se destinaba al revestimiento del paramento de aguas arriba. El único diseño innovador, cuya concepción se debió al informe geológico de la cerrada (bajo la Cruz de Soria) redactado en 1958 por el ingeniero José Luis Fernández Casado, fue la presa bóveda de Soria (Figura 12).

El proyecto fue elaborado por los ingenieros Luis Fedriani Isern y Francisco Pérez Cerdá en tan sólo 4 meses (17). Según recogió el ingeniero de Vigilancia de Presas Manuel Alonso Franco: se trata de una presa bóveda de 122 m sobre el cauce y de 130 m sobre cimientos. La bóveda tiene un ancho en la base de 17,30 m y 3,057 en coronación. Descansa sobre un zócalo que tapona el cauce estrecho del barranco con planta ligeramente arqueada y espesor bastante de 26,50. La bóveda está formada horizontalmente por arcos de espesor constante y directriz circular. Sus trasdoses forman un cilindro de generatrices verticales y de radio 65 m hasta la cota 548. A partir de ella los radios son variables con la altura alcanzando en coronación el valor de 84,53 m.

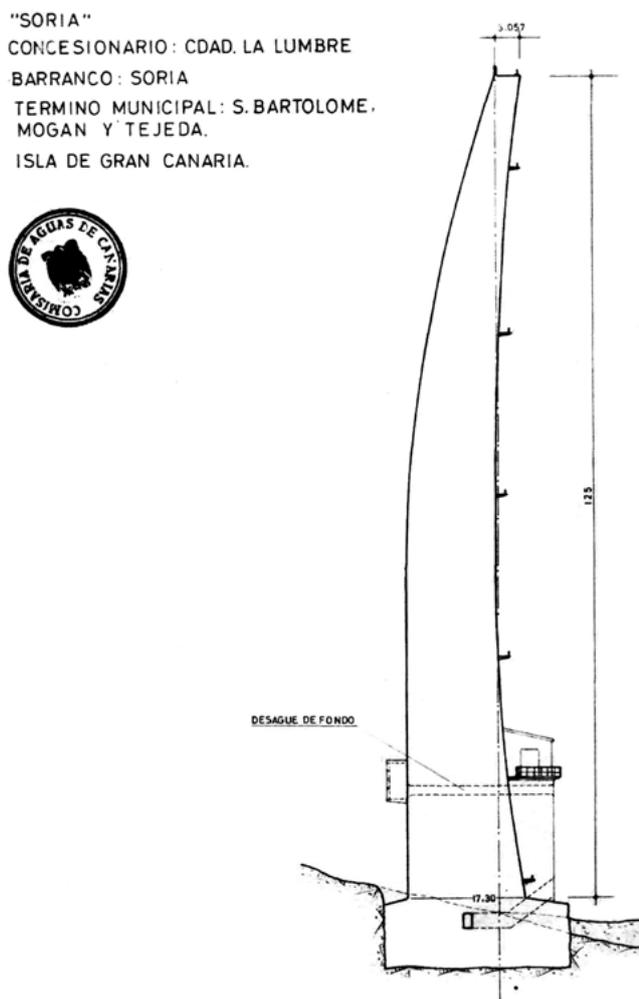


Figura 12. Perfil de Soria (1959). Fuente: Comisaría de Aguas de Canarias.

En los años 60 el número de muros diseñados disminuyó a 31 (21 de gravedad, fábrica de mampostería y dominio de la planta rectilínea sobre la curva); 7 de gravedad y hormigón mamposteadado (6 con planta recta y una curvada); una presa de gravedad de 80 m de altura, planta recta y hormigón en masa, para cerrar el Barranco de Moya; una de gravedad aligerada, también en Ariñez; y una bóveda gruesa con doble curvatura de 78,50 m de altura sobre cimientos (190 m de longitud de coronación y 5 m de anchura), diseñada por el ingeniero Saturnino Alonso Vega (perfil no localizado). Hasta la fecha la mayoría de los aliviaderos se ubicaban en la ladera óptima y el vertido se realizaba mediante

un cunetón o canal excavado en la roca, pero en los sesenta destacaron las presas tipo vertedero con perfil Creager y se impuso, por fin, el diseño de los órganos de control.

En la década de 1970 el número de presas descendió a 9, incluyendo el macrodepósito de la Caldera de Pino Santo con presa de cierre tipo escollera (Figura 13) y la presa clandestina construida por Juliano Bonny en el Sur de Gran Canaria, y que el Servicio Hidráulico de Las Palmas descubrió en 1977 y la denominó entonces como la Presa Fantasma (gravedad, recta y hormigón mamposteadado). La presa bóveda de Saturnino en el Barranco de Siberio fue sustituida por una solución de presa de escollera con pantalla asfáltica en el paramento de aguas arriba (20); en el Mulato se diseñó sobre la presa inacabada de las Vinagreras un recrecido mediante una pantalla de hormigón y un cuerpo superior que se apoyaba sobre el muro primitivo de mampostería (2); en Cueva Blanca se diseñó y se construyó una presa de gravedad, planta rectilínea y de hormigón en masa, a pesar del estudio geológico que desaconsejaba cerrar el Barranco Hondo de Santa Lucía de Tirajana (21); y en la costa del macizo de Amurga se ejecutó bajo la Montaña de las Tabaibas la Presa del Conde (de gravedad, planta recta y de hormigón en masa)

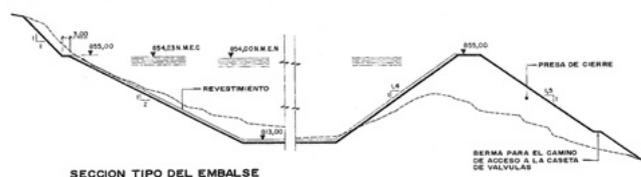


Figura 13. Perfil de Pino Santo (1974). Fuente: Gobierno de Canarias.

El ingeniero Adolfo Cañas Barrera mantuvo en 1964 la solución tipo gravedad, planta recta, hormigón mamposteadado y aliviadero tipo Creager para cerrar el Barranco de Tirajana. La presa tenía una altura con cimientos de 59 m (43,50 m sobre cauce) porque el resultado del sondeo en el cauce fue de 13 m de acarreo. Cuando la excavación llegó a los 18 m la Administración detuvo las obras y ordenó la ejecución de un nuevo sondeo para determinar la profundidad a la que estaba la roca (que apareció a los 32 m). Vigilancia de Presas propuso el estudio de una solución en materiales sueltos, en alternativa a la presa bóveda de 77 m de altura con cimientos (42 m sobre cauce y 35 m encajados en los acarreo y roca del barranco) que fue imaginada por el presista Saturnino Alonso Vega. Con la asistencia técnica de la Consultora Torán y Cía, Saturnino proyectó en 1970 una presa de escollera de acarreo con núcleo de arcilla inclinado (Figura 14). Para el Ingeniero Jefe de Vigilancia de Presas José Luis Fernández Casado la solución presentada era original, pero estaba de acuerdo con las conclusiones de Manuel Alonso Franco: taludes de presa más rígidos de lo normal. Tras una reunión con personalidad compuesta por los ingenieros Saturnino Alonso, José Torán, Alberto Herreras, Manuel Alonso y José Luis Fernández, se llegó al pacto final para cerrar Tirajana [cauce, barranco y caldera].

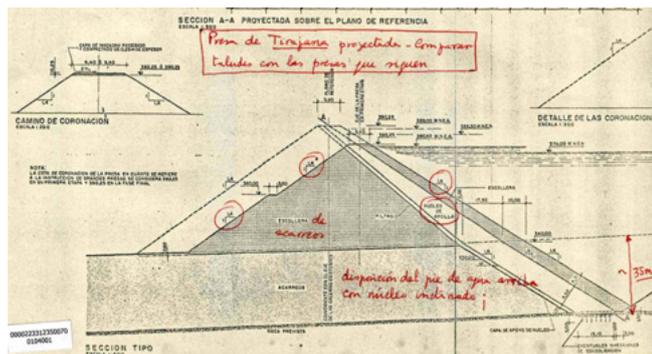


Figura 14. Perfil de Tirajana: escollera (1970). Fuente: Servicio de Vigilancia de Presas.

4. CONCLUSIONES

Pese a que existen más de 100 grandes presas en el Archipiélago Canario, fundamentalmente en las islas de Gran Canaria y La Gomera, existe un gran desconocimiento a nivel mundial de la ingeniería relacionada con estas infraestructuras en el archipiélago. La dificultad de acometer estos proyectos de ingeniería hidráulica en las Islas Canarias está marcada por la poca disponibilidad de materiales y unos terrenos volcánicos, permeables y poco competentes para almacenar agua, sin que esta se perdiera por el vaso del embalse. De hecho, prácticamente no quedan terrenos técnica y económicamente viables para realizar nuevas presas y, prácticamente, se ha optado por la impermeabilización artificial del terreno mediante la construcción de balsas de riego. Por otro lado, la inmediatez y disponibilidad de la producción industrial de agua hacen cada vez menos necesaria su participación en el ciclo integral del agua. No obstante, en su conjunto presentan un patrimonio hidráulico importante que hay que conservar, proteger y poner en valor por todo el desarrollo y economía que han generado donde se han construido.

La época más prolífera en el diseño y construcción de presas fue la cuarta década del siglo XX (1930-1939), con diseños innovadores y atrevidos. Ahora bien, tras la drástica reduc-

ción del número de presas en la década de 1940, debido a la Guerra Civil Española y la inmediata posguerra, fue en la década de 1950 donde el número de presas diseñadas fue espectacular, debido al cultivo del plátano, pero los proyectos eran básicamente funcionales: presas de gravedad, planta curvilínea, fábrica de mampostería con alturas entre los 15 y 30 m. La construcción de presas de mampostería se extendió hasta finales de la década de los 60, finalizando las presas iniciadas en décadas anteriores, en proyectos nuevos o en varios recrecimientos de presas inacabadas. Ahora bien, desde 1964 el Servicio de Vigilancia de Presas impuso sus impresiones, debido a cierto retraso técnico con las presas de la España peninsular en criterios de diseño, materiales, medios y técnicas constructivas, por lo que a partir de los 60 los diseños de grandes presas se fueron ajustando a la realidad. Así, en los 70 comenzaron a construirse las primeras presas de materiales sueltos, posiblemente por el menor coste de estas, y se impuso el hormigón y la planta recta.

La mayoría de las presas diseñadas en el siglo XX en Gran Canaria tenían planta curva, especialmente por la mayor predisposición de la administración a dar la correspondiente autorización a su construcción. La última época de construcción de presas podemos englobarla en los años 60 y 70, donde los proyectos de presas de gravedad con fábrica de mampostería y plantas curva pasaron a ser de gravedad, mampostería hormigonada y planta rectilínea. El diseño y la construcción de la bóveda de Soria en los 60 fue un hito histórico. Posteriormente se construyeron las presas de materiales sueltos de Tirajana y Siberio y algunas presas de hormigón con planta recta.

Podemos concluir que, a lo largo de la historia de las Islas Canarias, se ha contado con auténticos maestros en la construcción de presas que han dejado su patente en los diferentes proyectos acometidos, construcciones muy complejas y con menores medios que en el terreno continental. Ingenieros como Juan León y Castillo, Simón Benítez Padilla, Julio Alonso Urquijo, Rafael Ynzenga Caramanzana, Saturnino Alonso Vega, Manuel Alonso Franco, entre otros, colaboraron sin duda en hacer de las Islas Canarias uno de los lugares con mayor densidad de grandes presas del mundo.

5. REFERENCIAS / REFERENCES

- (1) Callís Freixas, E. (2015). Arquitectura de los pantanos en España. Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona. <http://hdl.handle.net/10803/383061>
- (2) González González, J. (2020). Obras hidráulicas en Gran Canaria. Una colección de poderosas construcciones. LPGC.
- (3) Santamarta Cerezal, J. C., & González González, J. J. (2012). Singularidades y evolución técnica de la ingeniería de presas en las Islas Canarias. Revista de Obras Públicas, 159 (3530), 33–50. ISSN 0034-8619.
- (4) Saldaña Arce, D. (2011). Presas de mampostería en España. Tesis Doctoral. Universidad de Santander.
- (5) González González, J. (2009). Construcción, recrecido e incidente de la Presa de Martínón (San Lorenzo) Gran Canaria 1902 – 1988. LPGC.
- (6) González González, J. (2005). Tengamos agua y lo tendremos todo. Las grandes presas de Gran Canaria. En F. Bueno Hernández & D. Saldaña Arce (Eds.), Actas II Congreso Nacional de Historia de las Presas (Burgos 20, 21 y 22 de octubre de 2005), pp. 449-465. Burgos.
- (7) González González, J. (2013). Un ejercicio de investigación: las grandes presas de la Heredad de Aguas de Arucas y Firgas. LPGC. Depósito Legal: GC 564-2013.
- (8) González González, J. (2011). La Presa de Cuevas Blancas en la cumbre de Gran Canaria: proyectos, cimientos, sondeos y cemento (1905 – 1971). El conocimiento de los recursos hídricos en Canarias cuatro décadas después del proyecto SPA-15. LPGC.
- (9) González González, J. (2007). Las presas del Cortijo de Samsó en Tamadaba (Gran Canaria). V Congreso Nacional de Historia de la Construcción. Instituto Juan de Herrera. Burgos.
- (10) González González, J. (2012). Construction of large dams in the Canary Islands. XXIV Congreso Internacional de la Comisión Internacional de Grandes Presas (ICOLD).

- (11) González González, J. (2008). Las grandes presas de Gran Canaria. Toponimia, propiedad, tipología y construcción. La Cultura del Agua en Gran Canaria. Gobierno de Canarias. Tenerife.
- (12) González González, J. (2019). Construcción de grandes presas en Canarias: la singularidad de Gran Canaria. Actas XIV Semana Científica Telesforo Bravo. Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias. Tenerife.
- (13) Benítez Padilla, S. (1959). Gran Canaria y sus obras hidráulicas. Cabildo Insular de Gran Canaria. Las Palmas. ISBN 10: 8481030023 / ISBN 13: 9788481030020.
- (14) Suárez Moreno, F. (2009). El Agua en Canarias. Historia, Estrategias y Procedimientos Didácticos, (pp. 60). DEPÓSITO LEGAL: GC 1323-2009
- (15) Suárez Moreno, F. (2005). Estrategias y Arquitecturas del agua en Gran Canaria (siglos XV-XX), (pp. 28). ISSN 1699-8669.
- (16) González González, J. (2015). Registro de las grandes presas canarias en explotación (Islas Canarias). X Jornadas Españolas de Presas. Comité Nacional Español de Grandes Presas. Sevilla.
- (17) González González, J. (2010). Presa de Soria. Una historia de proyectos, informes y notas informativas. Gran Canaria, 1935 – 1972. LPGC. Depósito Legal: GC. 562 -2010
- (18) González González, J. (2014). Simón Benítez Padilla: maestro de presas. LPGC. Depósito Legal: GC 992-2014
- (19) González González, J. (2009). Siete presas, nueve estanques y una tubería. Cortijo de Samsó, Tamadaba, Gran Canaria, 1907 – 2009. LPGC. Depósito Legal: GC 1168 - 2009
- (20) González González, J. & Echeverría García, E. (2018). Presa de Siberio: in memoriam Emilio Benítez Pascual Maestro de presas. IX Jornadas Españolas de Presas. Comité Nacional Español de Grandes Presas. León.
- (21) González González, J. (2019). Geología de grandes presas en Gran Canaria. El Pajar. Cuaderno de Etnografía Canaria. N° 33. Tenerife.