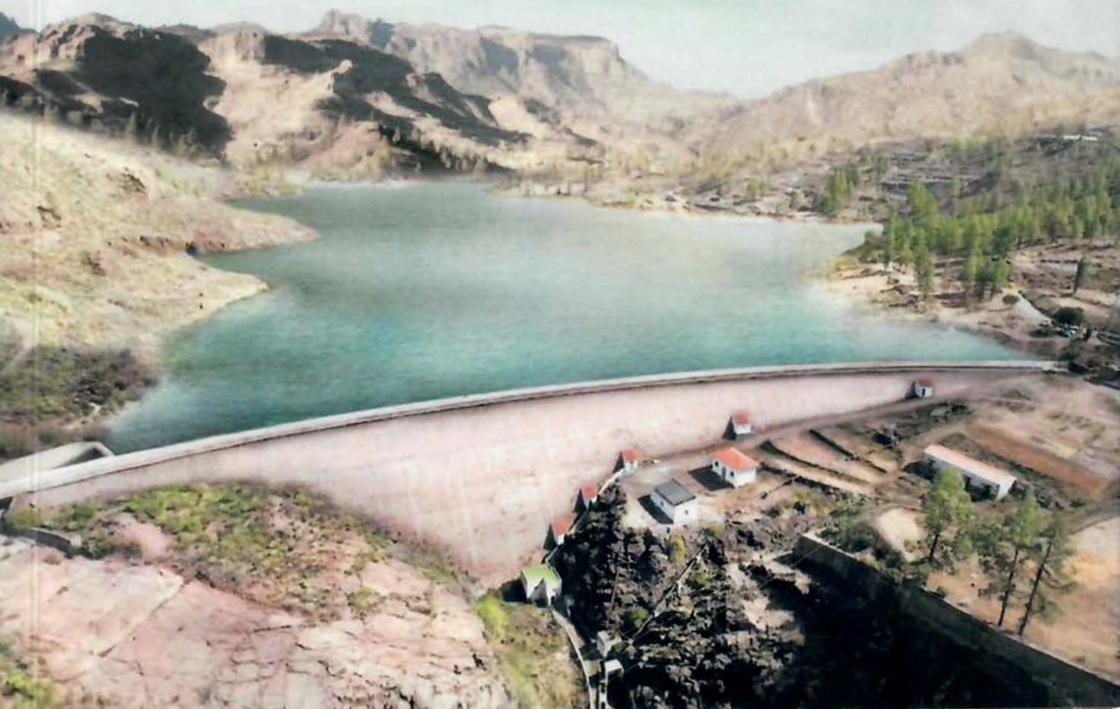


# Salto de Chira

Una revolución energética, hídrica  
y alimentaria para Gran Canaria





© de los textos: los autores y autoras, 2022  
© de la edición, Cabildo de Gran Canaria, 2022

Primera edición, febrero 2022

Coordinación de la edición: Marino Alduán Guerra  
Fotos de la cubierta: Presas de Chira y Soria  
Maquetación, corrección e impresión:

**CUARZO**  
Creación, impresión, comercio y distribución de libros

ISBN: 978-84-125117-0-3  
Depósito Legal: GC 74-2022

Cabildo de Gran Canaria  
Calle Bravo Murillo, 23  
35002 Las Palmas de Gran Canaria  
Las Palmas

Impreso en España

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

# Índice

Introducción	9
El Salto de Chira y la Ecoísla	23
Salto de Chira y la Descarbonización de Gran Canaria	63
Salto de Chira y el agua	69
El Salto de Chira y las necesidades de almacenamiento de la isla	75
Del mar a la cumbre: el agua desalada en el Salto de Chira	79
Salto de Chira: el camino para disminuir nuestra huella de Carbono	87
El Salto de Chira como pieza clave del futuro	93
¿Chira-Soria? Sí, por favor... ¿y ya!	99
Chira-Soria es necesaria para crecer en energía renovable	105
Salto de Chira y la necesidad de un ecologismo de emergencia	111
Salto de Chira: El corazón verde de nuestro futuro	117
Chira-Soria: un salto adelante	123
Un salto en el buen camino	129
¿Galgos o podencos? Por la central hidroeléctrica Chira-Soria	133
Salto de Chira: una mirada crítica	139
Análisis del ciclo de vida de los sistemas de almacenamiento de energía	145
Chira-Soria. La controversia	153
Anexo documental. Decreto de aprobación del proyecto	157

## Del mar a la cumbre: el agua desalada en el salto de Chira

---

J. Jaime Sadhwani Alonso

Dr. Ingeniero Industrial

Catedrático de Universidad en Tecnologías del Medio Ambiente y  
Director de la Cátedra del Agua de la Universidad de Las Palmas  
de Gran Canaria

Hablar de los éxitos logrados y los beneficios de las tecnologías de desalación en Canarias, hoy día, es consecuencia de la amplia experiencia y conocimiento adquirido a lo largo de las últimas cinco décadas, hasta el punto que ha permitido que la desalación de aguas sea una alternativa eficaz y consolidada para paliar la sequía y la escasez del recurso hídrico. De hecho, la Comunidad Autónoma de Canarias se ha convertido en líder indiscutible en la producción de agua desalada, ofreciendo incluso distintas soluciones tecnológicas adecuadas para el abastecimiento de agua potable y para el sector agrícola.

Sin embargo, de todos es conocido el binomio indisoluble del agua-energía, donde para producir energía hace falta el líquido preciado en los actuales sistemas de generación con combustibles fósiles. Incluso los saltos hidráulicos necesitan agua para generar energía eléctrica. Pero también para producir agua se necesita energía. Las plantas desaladoras consumen energía, pero cada vez más se incorporan de forma directa o indirecta las energías renovables.

En el caso de la Central Hidroeléctrica Reversible Salto de Chira en la isla de Gran Canaria, el agua constituye una reserva estratégica para la generación de energía eléctrica. Sin embargo, la escasez del agua dulce constituye un problema al considerar la implantación de estos sistemas hidroeléctricos. Por esta razón, suele ser habitual complementar a las centrales hidroeléctricas, de una instalación de suministro de agua dulce, a través de la desalación de aguas de mar, como fuente prioritaria de suministro por su disponibilidad y abundancia.

En el caso que nos ocupa, elevamos agua desde su zona de captación, en el Pajar (Arguineguín) hasta la presa de Soria, la cual previamente ha sufrido un proceso de desalación o dicho de otro modo, le hemos eliminado las sales hasta convertirla en agua dulce, proceso que consume energía.

No cabe duda, que con la privilegiada climatología existente en las islas Canarias, y Salto de Chira no es ajena a ello, no contemplar las energías renovables sería una decisión inaceptable en los tiempos actuales donde prima su uso generalizado para luchar contra la crisis climática. En ese sentido, el proyecto debiera utilizar la alternativa de la energía del viento para el bombeo de elevación del agua desalada desde la propia planta hasta la estación de bombeo, e incluso, desde la misma hasta la presa de Soria.

Por otro lado, se plantea generar electricidad para el autoconsumo de la planta desaladora, mediante una instalación con paneles fotovoltaicos aprovechando las horas

de sol, logrando así también una mayor conciencia ambiental, de cara a lograr una planta desaladora sostenible energéticamente.

En este sentido, disponer de agua dulce en la presa de Soria, no es otra cosa que un almacenamiento energético que cubre y se adapta a las necesidades de la demanda, a través del salto hidráulico entre Chira y Soria. Pero también, disponer de agua dulce en las zonas de la cumbre de la isla es de vital importancia para la preservación del entorno, además de ser necesaria e imprescindible para el abastecimiento a la población y para el riego agrícola.

En definitiva, la cumbre finalmente podrá tener el agua dulce que siempre ha demandado, a través del excedente de la producción anual de la planta desaladora, que permitiría regar las zonas de cultivo durante un año ó garantizar el suministro de agua a la población durante dos años; sin necesidad de mirar al cielo por las ansiadas precipitaciones, propias de una zona que viene padeciendo continuas sequías.

El diseño tecnológico adoptado para la planta desaladora de agua de mar, tampoco se queda atrás en lo que se refiere a la sostenibilidad del proceso; es decir, incorpora innovaciones tecnológicas que permiten aumentar la capacidad de producción sin incremento del consumo de energía, un consumo sostenible de productos químicos, etc. y que además presenta soluciones tecnológicas eficientes pero con una perspectiva hacia su paulatina inte-

gración con el medioambiente, minimizando sus posibles impactos desde la fase de diseño.

Algunas de ellas son dignas de mención por su relevancia para su funcionamiento y minimización del impacto de sus vertidos. Así por ejemplo, destacamos el pretratamiento físico y químico en previsión de un agua de captación de mala calidad, pero que sí así fuese, se pondría el pretratamiento en funcionamiento. Dicho de otro modo, se ha contemplado previsiblemente no consumir reactivos químicos, por lo que disminuye la problemática del vertido frente a limpiezas del pretratamiento. En cualquier caso, la planta dispone de un tratamiento de efluentes para su neutralización, y por tanto hacia un vertido sostenible con el medio marino.

La flexibilidad del diseño permite contemplar paradas de mantenimiento sin afección total de la producción requerida para el almacenamiento energético, ya que al incorporar tres líneas de producción independientes de agua desalada, al menos durante el período de mantenimiento de cualquiera de ellas, siempre estarán las 2/3 partes de la producción en servicio continuo.

Incorpora además, un novedoso sistema de recuperación de energía para la salmuera antes de su vertido, de elevado rendimiento, aprovechando por tanto la energía disponible en la salmuera y consiguiendo disminuir notablemente, el consumo de energía que se requiere para producir cada metro cúbico de agua desalada en el proceso de ósmosis inversa, por debajo de valor de 2,85

kWh/m<sup>3</sup>; cifra que representa del orden de un 5 % menos pudiendo llegar hasta un 10 %, la reducción del consumo de energía por cada metro cúbico de agua desalada en instalaciones similares hoy día en funcionamiento.

Este dato, denominado consumo específico de energía, es además muy importante por su relevancia en el coste global de operación y funcionamiento del metro cúbico de agua desalada, y supone algo más de la mitad del coste global del metro cúbico.

Por otro lado, se incorporan variadores de frecuencia para los motores eléctricos que accionan los equipos de bombeo o de elevación, consiguiendo así disminuir la intensidad de corriente durante la punta de arranque y minimizando por tanto, su consumo de energía.

Para contrarrestar los costes de energía, además de seleccionar la tarifa eléctrica más adecuada, la propia planta dispone de una batería de condensadores que permitirá optimizar el factor de potencia de la instalación, de forma que la facturación se reduciría notablemente, al compensar la energía reactiva.

La cantidad y calidad del agua desalada por las membranas de ósmosis inversa se garantizan por el margen de los criterios de operación de éstas, así como por las condiciones de funcionamiento de los equipos seleccionados. La capacidad de producción de la planta puede ser incluso del orden de 1,5 veces la de su diseño original, sin que ello suponga merma de calidad en el agua desalada; más bien todo lo contrario, disponibilidad de agua para cubrir

la demanda de agua dulce en las zonas altas, además de la requerida para generar electricidad.

El diseño óptimo y sostenible adoptado para el proceso de ósmosis inversa ha consistido en utilizar en lugar de un solo tipo de membranas, dos tipos de membranas similares para agua de mar, con características diferentes y del mismo fabricante. Pero esta solución híbrida, además tiene una repercusión medioambiental muy favorable; puesto que va a permitir disminuir la frecuencia de limpiezas, su impacto por el vertido y la merma de producción; así como una menor tasa de reposición y una gestión menor de residuos.

En cuanto al cumplimiento de normativa en relación a los criterios de salubridad del agua potable, el agua desalada antes de su bombeo se acondiciona con un tratamiento de remineralización con lechos de calcita, e incluso se regula su pH evitando así problemas de corrosión en las conducciones.

Otro aspecto notorio a considerar es plantear un vertido sostenible, mediante la dilución de la salmuera antes de su vertido para adecuar su salinidad a la del medio marino receptor, mediante un sistema de difusión que incorpora desarrollo tecnológico canario, y que permite que la salinidad del vertido no afecte a la sensibilidad de las especies marinas de la zona, como así se contempla en el estudio de simulación hidráulica del vertido, que acompaña al proyecto. Recaltar además que se descarta la más probable, concretamente las praderas de *Cymodocea*

nodosa, conocida como la seba y muy habitual en Canarias. En definitiva, con la aplicación de una de las mejores tecnologías para la dilución de la salmuera y el conocimiento exhaustivo del comportamiento hidráulico de la pluma de salmuera durante su vertido, se logra minimizar el impacto medioambiental sobre el ecosistema marino, donde se descarta además la especie de mayor afección, como la seba.

En definitiva, una obra innovadora como Salto de Chira que permitirá la introducción de las energías limpias requiere instalaciones complementarias igualmente sostenibles, y en concreto, los avances tecnológicos acompañados de criterios ambientales en la fase de diseño de la planta desaladora de agua de mar, se alinean globalmente con los objetivos del desarrollo sostenible.