

Desaladora de Santa Cruz de Tenerife, tecnología puntera en el archipiélago canario

Manantial de mar

El agua de mar, fuente de vida para Canarias. Foto: Vicente González.

La desalación en Canarias supone, desde hace más de treinta años, un factor de supervivencia para muchas de sus poblaciones. Lanzarote y Fuerteventura dependen casi en su totalidad del suministro de agua producida mediante esta tecnología, y las zonas costeras de Gran Canaria, donde habita una gran parte de la población, también se suministran mediante desalación. Las islas de Hierro y Tenerife han ido incorporándose al uso de estas tecnologías de forma progresiva.

Una de las últimas desaladoras puesta en funcionamiento es la de Santa Cruz de Tenerife, construida con la más moderna tecnología.

Texto: Eloisa Colmenar

La Desaladora de Santa Cruz de Tenerife, un verdadero manantial de mar, constituye una de las últimas instalaciones en las Islas. Con un coste total, incluyendo las obras complementarias de 24.577.399,70 euros (4.089.335.227 pesetas) ha sido realizada por el Ministerio de Medio Ambiente y ha sido cofinanciada en un 85 por ciento por el Fondo de Cohesión de la Unión Europea. Construida con tecnología puntera, la utilización de membranas de ósmosis inversa de última generación, y la incorporación de componentes de alto rendimiento que minimizan el consumo energético, unido a

los periódicos análisis ambientales para corregir y reducir el impacto ambiental, sitúan a esta planta en la primera línea de las instalaciones similares en España.

En octubre de 2001 el ministro de Medio Ambiente inauguró esta desaladora que supone un gran avance para el abastecimiento de la isla. Esta instalación, destinada a incrementar los recursos hídricos disponibles para el abastecimiento de la ciudad y su área de influencia, ha supuesto una mejora significativa en el agua distribuida en la ciudad, con la consiguiente mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y

los visitantes de la isla. Diseñada para lograr una producción superior a los 20.000 metros cúbicos diarios, asegura el suministro de agua a 80.000 personas, lo que representa una tercera parte de la población total de la ciudad de Santa Cruz de Tenerife.

El crecimiento económico y demográfico experimentado en los últimos años en Santa Cruz de Tenerife, así como la creciente afluencia turística que llega atraída por su benigno clima, han propiciado un paulatino crecimiento de las necesidades de agua, lo que ha acarreado la sobreexplotación de sus fuentes y la ruptura del equilibrio entre



La desaladora de Santa Cruz de Tenerife se ha construido con la más moderna tecnología.
Foto: Eloísa Colmenar.

El crecimiento económico y demográfico experimentado en Santa Cruz de Tenerife, además de la creciente afluencia turística, han propiciado un aumento de la demanda de agua, que ha hecho necesaria la construcción de desaladoras para garantizar el abastecimiento de agua potable

la demanda del agua y los recursos hídricos disponibles. Este desequilibrio se ha puesto de manifiesto por el importante deterioro de la calidad del agua, cuya salinidad ha aumentado progresivamente.

Tradicionalmente, el abastecimiento de agua a la ciudad se ha venido realizando a través de galerías y pozos, a veces situados a 40 km de distancia, que permitían aprovechar tanto los acuíferos subterráneos procedentes de la lluvia caída en las cotas más altas, como las precipitaciones de nieve del Teide.

La desalación de agua de mar ha sido y es un procedimiento ampliamente utilizado en todas las islas orientales del Archipiélago Canario para compensar la falta de recursos hídricos, y la desaladora de Santa Cruz de Tenerife garantiza en la actualidad y en el futuro el abastecimiento de agua potable del municipio.

La ósmosis inversa, una técnica experimentada

La ósmosis inversa es, hoy por hoy, la técnica más eficiente para lograr producir agua dulce a partir de agua salada. Básicamente consiste en hacer circular agua salada a alta presión a través de una membrana semipermeable que rechaza la práctica totalidad de las sales disueltas, por lo que obtenemos agua casi destilada, de tal pureza que debe ser reminerali-

zada para permitir el consumo humano. Además, está considerada como el proceso más rentable para desalar agua del mar. Su consumo de energía es inferior al de otros procesos, requiere menos superficie para su implantación y es totalmente respetuosa con el medio ambiente.

En cuanto a las características generales de la planta, técnicamente, está configurada en tres líneas de producción independientes (tres bastidores de membranas y tres grupos de alta presión – uno por bastidor- más otro de reserva, aportando cada una de ellas un tercio de la producción total. El proceso de desalación se realiza en dos pasos. En el primer paso, el 42 por ciento del agua del mar se convierte en agua desalada, con un contenido de sales disueltas del orden de los 400 mg/l. En el segundo paso, una parte del agua desalada obtenida en el primer paso se somete a un nuevo proceso de desalación, consiguiéndose un agua con un contenido en sales disueltas inferior a 80 mg/l. La mezcla de las aguas desaladas procedentes de ambos pasos se somete a un nuevo proceso de desalación, consiguiéndose un agua con un contenido en sales disueltas inferior a 200 mg/l. Así, la existencia de los dos pasos permite variar a voluntad la salinidad del agua desalada entre los dos límites señalados de 200 y 400 mg/l.

El mar, la materia prima de la desalación

La captación del agua de mar, la materia prima de la desalación, se realiza mediante 10 pozos (dos de reserva), con una profundidad media de 30 metros, situados en la parcela de la desaladora. En ocho pozos se han instalado otras tantas bombas sumergibles que son las responsables de captar agua de mar y enviarla hacia la filtración. El paso siguiente en este proceso viene marcado por la preparación del agua, ya que ésta, antes de llegar a las membranas debe sufrir una serie de

Filtros de arena. Foto: Eloísa Colmenar.



tratamientos tanto físicos como químicos para eliminar todo aquello que pudiese ensuciarlas. Los tratamientos físicos se realizan en tres pasos: dos de ellos sobre filtros de arena y un tercero sobre filtros de cartuchos. Los tratamientos químicos eliminan del agua de mar los desarrollos biológicos, las partículas coloidales, los precipitados y las sustancias oxidantes que pudieran dañar gravemente a las membranas.

El suministro de la energía necesaria para vencer e invertir el proceso de la ósmosis natural corre a cargo del bombeo de alta presión, con cuatro bombas multietapa, una de reserva, cuya principal característica es su alta resistencia a la corrosión por parte del agua de mar. Por otro lado, se recupera igualmente la energía excedente que posee la salmuera de rechazo, y se hace a través de cuatro turbinas. Se llega así finalmente a la producción de agua dulce. El agua, impulsada a alta presión por las turbobombas, llega a las membranas de ósmosis inversa, separándose en dos corrientes. Una, que atraviesa las membranas dando lugar al agua desalada, y otra que es rechazada junto con la mayor parte de las sales, originando la salmuera de rechazo.

El paso posterior es la distribución, es decir, el bombeo del agua producida. Una vez concluido el proceso de desalación, el agua se almacena en un depósito de 2.000 m³ de capacidad, construido en hormigón armado, protegido interiormente contra la agresividad del agua desalada. Desde este depósito el agua se impulsa hacia los depósitos de Fumero y de la Plaza de Toros mediante cuatro grupos motobombas. Hay que tener en cuenta además que existe además otro paso antes de que el agua llegue a su destino final, y es el posttratamiento. Efectivamente, el agua desalada, antes de su envío a los depósitos de la ciudad es remineralizada con CO₂ y cal para quitarle la agresividad que presenta. Se protegen así todas las conducciones frente a la corrosión y se mejora, al mismo tiempo, el sabor del agua desalada.

Agua dulce de calidad para Santa Cruz

Finalmente se procede a la conducción y distribución del agua desalada, que se envía a la ciudad, distante de la desaladora unos 4,5 kilómetros, mediante las correspon-



dientes tuberías de fundición. Con el fin de que el agua llegue con una calidad homogénea a toda la ciudad de Santa Cruz se han realizado una serie de obras complementarias en las principales vías. Así, el agua bombeada discurre dentro de la ciudad por sus arterias más importantes y llega a los depósitos de Fumero, Salamanca, Plaza de Toros y Cueva Roja. En dichas conducciones se ha instalado un sistema de válvulas automáticas, medidores electromagnéticos de caudal y de nivel para controlar, desde la propia planta, por telemando vía radio, y con el software más avanzado, su funcionamiento, adecuando así el reparto de agua en función de la demanda.

Situada entre Santa Cruz de Tenerife y San Andrés, en terrenos del Puerto de Tenerife, y en la zona conocida como 'Dique del Este', esta desaladora tiene una incidencia medioambiental casi nula, aparte de que su ubicación se ha com-

La técnica de desalación también se realiza en Canarias para aguas salobres. Es el caso, por ejemplo, de la zona de Icod. Drago milenario. Icod de los Vinos. Foto: Eloísa Colmenar.

Foto: Eloísa Colmenar.





La isla de Lanzarote depende casi en su totalidad del agua producida mediante desalación. Foto: Vicente González.

Lanzarote y Fuerteventura dependen casi en su totalidad de la desalación para su suministro de agua

Bastidores de membranas.



pensado con un cuidado de los espacios abiertos y zonas ajardinadas de la planta, así como con una arquitectura no invasora del espacio visual.

A finales del pasado año, según destacaba la prensa, la desaladora ya estaba dando servicio a miles de ciudadanos en las zonas de San José, Ramblas y Residencia Anaga, fundamentalmente, llegando a los 14.000 m³/diarios, los dos tercios de su producción límite.

Sin embargo no es ésta la única estación desaladora en la Isla, que cuenta con otras instalaciones importantes, tanto de agua de mar, en la Playa de Las Américas, como de aguas salobres en el Norte y Oeste de Tenerife. No hay que olvidar la importancia de esta técnica para Tenerife que cuenta con más de mil galerías perforadas, cuya extensión supera los 1.700 kilómetros, a lo que hay que añadir unos 500 pozos, con 120 metros de profundidad cada uno por término medio. De hecho, más del 90 por ciento del agua que se consumía en la Isla procedía de estos depósitos naturales.

Playa de Las Américas

El fuerte crecimiento de la demanda de agua en el sur de Tenerife, preferentemente para consumo humano, ha sido a consecuencia del desarrollo turístico de la zona. Esta situación tiene su cenit en los municipios de Arona y Adeje, que a su vez es el área de la Isla con menos recursos hídricos y donde éstos son de peor calidad.

Esta situación propició en su día la construcción de la primera fase de la

Estación Desaladora de Agua de Mar (EDAM) de Playa de las Américas, que empezó a funcionar en 1998 con una capacidad de producción diaria de 10.000 m³/día. Sin embargo, la escasez de agua de abasto de la zona hizo necesaria la ampliación de dicha instalación, por lo que se procedió a duplicar la producción de la misma alcanzando los 20.000 m³/día, y una inversión total de 666,57 (M/euros) Así, desde el año 2000 se ha aumentado de forma considerable la disponibilidad de agua potable en esta pujante zona turística durante el verano.

La desalación en Canarias

En el archipiélago canario se dispone de más de 100 desaladoras, en su mayoría construidas con recursos públicos. En estos momentos se están desalando en el archipiélago más de 45 Hm³/año, lo que le constituye en el tercer aporte del líquido elemento en importancia, tras las galerías y los pozos.

En Canarias la desalación se producen mayoritariamente por los siguientes sistemas: el ya mencionado de **Ósmosis Inversa**, cuyas características principales son la utilización de membranas para el filtrado de elementos salinos y la obtención de agua, **Sistemas de destilación**, con el que se obtiene agua de gran calidad, siendo su principal problema que plantea un mayor consumo energético y que su instalación es más costosa y **Electrodialisis**, que utilizando membranas selectivas al paso de los iones positivos y negativos, proceso competitivo para aguas con salinidad baja.



Puerto de la Cruz. Foto: Eloisa Colmenar.

La primera experiencia de planta desaladora en Canarias proviene de la isla de Lanzarote donde en 1964 se construyó una unidad de evaporación súbita multietapa de 2.300 m³/día. Además, por aquella época la escasez de agua en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria era preocupante y el entonces Ministerio de Obras Públicas abrió un concurso y adjudicó la construcción y montaje de la planta desaladora de Las Palmas I, que entró en servicio en 1969 y tuvo un coste de 700 millones de pesetas. Esta planta, también de evaporación súbita multietapa y con una producción de 20.000 m³/día en cuatro evaporadores, fue en

su momento una de las más grandes del mundo. La isla de Fuerteventura se incorporó al uso de estas tecnologías en 1970, con una desaladora también de evaporación súbita multietapa en Puerto Rosario, posteriormente desmantelada en los años ochenta. En el año 1972 se comienzan a instalar módulos desaladores con una nueva tecnología: la destilación por compresión de vapor, en la isla de Fuerteventura, con cuatro unidades de 500 m³/día, tecnología que ha tenido un gran desarrollo en Canarias aunque en la actualidad está casi fuera de uso, siendo sustituida por la ósmosis inversa, por su menor consumo energético.

El Plan Hidrológico Nacional contempla la ampliación de numerosas desaladoras existentes y en funcionamiento; asimismo se van a mejorar otras y a construir nuevas en diversas zonas, entre ellas en Canarias. No en vano en Lanzarote y Fuerteventura, la desalación de agua de mar permite el abastecimiento del 100 por ciento de la población autóctona y turística y en Gran Canaria representa el 80 por ciento. En el conjunto de las islas, la desalación, cuyo uso principal es el abastecimiento urbano, ha contribuido tanto a su supervivencia como a su importante desarrollo turístico. 



Bombas de impulsión a la ciudad.

Desalación de aguas salobres

La técnica de desalación no se utiliza en Canarias tan sólo para el agua del mar, también se lleva a cabo para las aguas salobres. Una de las zonas donde se ha llevado a cabo ha sido en la comarca de Icod que, si bien se caracteriza por la abundancia cuantitativa de sus recursos hídricos, llegando incluso a exportar excedentes a las comarcas próximas, en su aspecto cualitativo es, por el contrario, la de peor presente y futuro, lo que hace que sus aguas sean inadecuadas para su uso directo, tanto en el abastecimiento urbano como en el agrícola. Así, el paulatino incremento de los precios del agua, impulsado por la creciente escasez de recursos hídricos, hizo en su día necesario y abordable la desalación de las aguas subterráneas salobres, pudiendo así incorporar nuevos recursos.

Para el aprovechamiento de las aguas, esencialmente con origen en el acuífero de Las Cañadas, se llevó a cabo la construcción de varias estaciones de tratamiento en el Norte y Oeste de la Isla, entre ellas las EDAS de Icod-I (Altos de Icod), con una capacidad de tratamiento de 3.125 m³/d; EDAS de La Guancha, de 6.000 m³/d; la de Aripe, con una capacidad de tratamiento que alcanza los 12.000 m³/d, y la de Icod II con otros 12.000 m³/d, todas ellas empleando el sistema de electrodiálisis reversible. Desde 1999 hasta 2001 se realizaron las obras correspondientes, alcanzando el presupuesto total 72,70 millones de euros.

La desaladora de Santa Cruz de Tenerife utiliza membranas de ósmosis inversa, componentes que minimizan el consumo energético y análisis periódicos para corregir y reducir el impacto ambiental