

ASDECO – SISTEMA AUTOMÁTICO PARA EL CONTROL DEL VERTIDO DE DESALADORAS: APLICACIÓN EN LA DESALADORA DEL CANAL DE ALICANTE

J. M. Hernández¹, R. Molina², A. Hernández¹, A. Payo³, M. Martín⁴

1. TECNOMA S.A., C/Antiga Senda de Senent 11, 46023 Valencia. jhernandez@tecnoma.es.
2. TYPESA S.A., C/Gomera 9, 28700, San Sebastián de los Reyes, Madrid. rmolina@typsa.es
3. SIDMAR S.L. Avda. País Valenciano 22, 03720 Benissa, Alicante. apayo@sidmar.es
4. Universidad Politécnica de Valencia. Camino Vera s/n. 46022. Valencia. mmartin@hma.upv.es

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de Estaciones Desaladoras de Agua de Mar (EDAM) para propósitos de abastecimiento urbano y uso agrícola en diversas zonas de España está experimentando un gran auge en estos últimos años (Ruiz-Mateo, 2007) como medio para aliviar la escasez del recurso. Desde el punto de vista ambiental, la solución de desalar agua de mar tiene dos problemas principales: el consumo energético y la gestión de la salmuera mediante su devolución al mar.

Con respecto a este segundo problema surge la necesidad de progresar en su conocimiento y dotar a las administraciones responsables y a las entidades promotoras y gestoras de las instalaciones de las herramientas adecuadas para mejorar la eficiencia del vertido y aumentar la eficacia de su dilución en el mar. De este modo, sus potenciales efectos negativos sobre las biocenosis marinas quedarían minimizados. En la actualidad, las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) exigen un programa de vigilancia exhaustivo durante las fases de puesta en marcha y funcionamiento de las EDAM. En la actualidad, aún están por emitirse las declaraciones de vertido de las principales actuaciones que se encuentran en desarrollo.

En este sentido TECNOMA, en colaboración con SIDMAR, están desarrollando el Proyecto ASDECO (Automated System for Desalination Dilution Control. www.proyectoasdeco.com). Esta investigación se encuentra subvencionada dentro del Programa Nacional de Ciencias y Tecnologías Medioambientales del Plan Nacional I+D+i 2004-2007, y bajo la coordinación del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

El desarrollo de este proyecto de investigación aplicada tiene como finalidad la creación de un prototipo que flexibilice y mejore el control de los vertidos de desaladoras sobre el medio marino. El objetivo final es el de unir la capacidad de los sistemas de ayuda a la toma de decisiones (DSS) y las últimas innovaciones instrumentales existentes. Como caso piloto para el desarrollo del sistema se está procediendo a la implantación del prototipo en la Desaladora del Canal de Alicante, gracias a la colaboración de la Mancomunidad de Canales de Taibilla (Fernández-Torquemada *et al.*, 2005).

OBJETIVOS ASDECO

La alta variabilidad anual de las condiciones marinas obliga a que una gestión sostenible y eficiente del vertido deba atender a dichas condiciones. Dado que una de las opciones de gestión de la salmuera se basa en su dilución con aguas marinas antes de su vertido, una estrategia de gestión sostenible se basaría en maximizar la dilución del vertido en aquellas condiciones más desfavorables, y minimizarla cuando las condiciones lo permitieran, evitando de esta forma una gestión rígida.

El propósito principal de ASDECO es habilitar esta flexibilización en la gestión ordinaria del vertido de EDAM. Para ello se diseña de una herramienta que proporciona información en tiempo real sobre las condiciones del medio receptor y utiliza dicha información para proponer una **Gestión Adaptativa** a los gestores de la Desaladora. El prototipo desarrollado además puede constituir una potente herramienta de alarma e información tanto para las

administraciones promotoras y las entidades explotadoras de la instalación como para las administraciones ambientales competentes.

El proyecto básicamente consiste en diseñar, desarrollar y validar un prototipo de Sistema Automático de Control del Vertido de Desaladoras que, analizando en tiempo real datos océano-meteorológicos del medio receptor y datos del efluente, permita aprovechar la capacidad de mezcla del medio marino, maximizando la eficiencia del sistema de vertido, sin perjuicio para los ecosistemas marinos. En el caso de aquellas situaciones océano-meteorológicas que favorezcan la dilución, el sistema podría ayudar a optimizar el coste de explotación al actuar sobre la capacidad de bombeo de agua de dilución.

FASES ASDECO

El desarrollo de ASDECO se encuentra articulado en las siguientes Fases:

- a. Diseño e integración de la instrumentación. En esta primera fase en la que se diseñan dos estaciones océano-meteorológicas en campo lejano y en el campo cercano con la finalidad de adaptar y dotar a sus componentes de los requerimientos de precisión y fiabilidad necesarios, siendo integrados de forma piloto en la zona de vertido de la desaladora del Canal de Alicante.
- b. Desarrollo de un Sistema de Ayuda a la Toma de Decisiones (DSS). Esta fase se destina principalmente a la producción de una herramienta de decisión que permita analizar el funcionamiento instantáneo y estacional del vertido. Con ella se recomendarían las oportunas medidas de gestión para maximizar la dilución del vertido y reducir de este modo su impacto sobre el medio receptor. El núcleo central de la herramienta se basa en la utilización combinada de lógica difusa y redes neuronales, con el objetivo de generar un modelo matemático que parametrize la respuesta del medio receptor.
- c. Desarrollo de un Sistema de Alarma e Información. De forma paralela al desarrollo de la herramienta DSS se integra un sistema de información basado en informes automatizados generados en un sencillo entorno web, que permita dotar al órgano promotor de las herramientas de control y vigilancia temprana de las EDAMs a su cargo. Dicha herramienta puede compartirse con el órgano ambiental o someterse a información pública. Esta herramienta de gestión y supervisión permitirá recopilar y monitorizar de forma centralizada la gestión del vertido que se realiza en varias plantas. Es de especial utilidad la generación de alarmas cuando se supera con cierta persistencia en el tiempo ciertos valores umbral de salinidad (Sánchez-Lizaso *et al.*, 2007). Estos umbrales pueden permitir definir varios niveles de actuación (Nivel de alarma, nivel de emergencia, etc.) conforme a los criterios definidos en la DIA o en la autorización de vertido.
- d. Integración del sistema en la Gestión Ordinaria de una instalación piloto con la finalidad de evaluar la veracidad e idoneidad de la gestión adaptativa propuesta y la correcta integración del instrumental con las herramientas DSS y el Sistema de Alarma e Información.

REFERENCIAS

- Fernández-Torquemada, Y.; Sánchez-Lizaso, J.L.; González-Correa, J.M. 2005. Preliminary results of the monitoring of the brine discharge produced by the SWRO desalination plant of Alicante (Spain). *Desalination*. 182 (2005), 395-402.
- Ruiz-Mateo, A. 2007. Los vertidos al mar de las plantas desaladoras. Centro de Estudios de Puertos y Costas. Ministerio de Fomento. Ministerio de Medio Ambiente. *Ambienta, Revista del Ministerio de Medio Ambiente*, 62, 51-57.
- Sánchez-Lizaso, J.L.; Romero, J.; Ruiz, J.; Garcia, E.; Buceta, J.L.; Invers, O.; Fernández-Torquemada, Y.; Mas, J.; Ruiz-Mateo, A.; Manzanera, M. 2007. Salinity tolerance of the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*: recommendations to minimize the impact of brine discharges from desalination plants. *Desalination* 221 (2008), 602-607.