

AGUA

www.interempresas.net

ACTUALIDAD, TECNOLOGÍA Y EQUIPAMIENTO RELACIONADOS CON LA GESTIÓN DEL AGUA CONDUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO, TRATAMIENTO Y ANÁLISIS, RIEGO, PISCINAS.

Hacia un consenso normativo en la recuperación de aguas pluviales



Entrevista a
Jochen Scheerer,
coordinador de la
Comisión de gestión
de aguas pluviales en
Aqua España



Tecnología de membranas en el tratamiento de agua residual urbana para reutilización



Lodored, una nueva gestión de los residuos de la industria alimentaria

Expertos en riego
recomiendan
minimizar al máximo
el impacto del
regadío sobre el
medio ambiente







KOBOLD MESURA SLU

Guifré, 655, 08918 BADALONA Tel. 934 603 883 Fax 934 603 876 www.kobold.com



¡Sí, nuestros equipos iban en el robot que buscaba agua en "Marte"!

¿Por qué no usarlos en mejorar la sostenibilidad en el agua de la tierra?



www.baumer.com

- Instrumentación para el control y regulación de "Presión", "Temperatura", "Nivel", "Conductividad"...
- Know-how en plantas tratamiento de aguas potables (EDAP), residuales (EDAR), desalación y regadío
- Protecciones IP 67/IP 68, certificados en zonas ATEX, SIL2, metales varios (AISI 316L, Monel)

Para más información, consulte www.baumer.com/process

Baumer Bourdon-Haenni S.A.S.

"Edificio Zurich" - C/ Aribau 195 - 7° D - Barcelona 08021

Tel. +34 (0) 932 547 864 - sales.es@baumer.com



ABRE TU EMPRESA AL FUTURO

AFRE es la asociación que representa, defiende, promociona y apoya a las empresas españolas de tecnología del agua y riego.



COMPETITIVIDAD GLOBAL

El Plan Estratégico 2010-2014 "Competitividad global" consolida a AFRE como una de las asociaciones de fabricantes de tecnologías del agua y riego más importantes de Europa, gracias al impulso de iniciativas, actividades, proyectos y servicios dirigidos a la en mejora de la competitividad e internacionalización de sus empresas.

www.afre.es



DESCUBRE TODO LO QUE PODEMOS HACER JUNTOS

EFICIENCIA Y AHORRO

Empresas comprometidas con las tecnologías para el ahorro y la eficiencia en el uso del agua

FORO COMPETITIVIDAD

"Innova exporta y crece en el sector de las tecnologías del agua" Participa! Bilbao Barcelona Madrid

SERVICIOS

Pensados para la mejora de la competitividad global de tu empresa Conócelos!

ACTIVIDADES

Encuentros, talleres, proyectos, misiones internacionales, formación... Intégrate!

Interempresas.

>>

La plataforma multimedia de comunicación industrial



Agricultura

Horticultura

Jardinería y Paisajismo

Vitivinícola

Ganadería

Producción Alimentaria



Distribución Alimentaria

26 SECTORES INDUSTRIALES

REVISTAS ESPECIALIZADAS



Logística

Envase y Embalaje



Mantenimiento y Seguridad

Reciclaje y Gestión de Residuos **EDICIONES**ELECTRÓNICAS

E-MAILINGS



Obras Públicas

Equipamiento Urbano e Infraestructuras

Piscinas e Instalaciones Deportivas

Construcción

Cerramientos y Ventanas



Metalmecánica

Madera

Ferretería

INTEREMPRESAS.TV

EL PORTAL
DE REFERENCIA
DE LA INDUSTRIA



Química

Plásticos Universales

Artes Gráficas



Energías Renovables

Automatización y Componentes INTEREMPRESAS.NET



Naves Industriales

Oficinas y Centros de Negocios



DirectorIbon Linacisoro

Redactora Jefa Nerea Gorriti

Equipo de Redacción David Pozo, Anna León, Javier Montes, Ricard Arís, Laia Banús, Javier García, Esther Güell, Mar Martínez

redaccion_agua@interempresas.net

Equipo Comercial Gustavo Zariquiey

comercial@interempresas.net

nova àgora, s.l.

C/ Amadeu Vives, 20-22 08750 MOLINS DE REI (Barcelona) ESPAÑA Tel. 93 680 20 27 • Fax 93 680 20 31

> **Director General** Albert Esteves Castro

> **Director Adjunto** Angel Burniol Torner

Director Comercial Aleix Torné Navarro

Director Técnico y de Producción Joan Sánchez Sabé

Staff Comercial

Inma Borràs, Antonio Gallardo, Angel Hernández, María José Hernández, Marta Montoro, Ricard Vilà, Gustavo Zariquiey

Publicidad comercial@interempresas.net

Administración administracion@interempresas.net

Suscripciones suscripciones@interempresas.net

http://www.interempresas.net

Difusión controlada por



www.interempresas.net controlada por



Nova Àgora es miembro de



Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de cualquier apartado de la revista. D.L. B-25.481/99 / ISSN 1578-8881

Sumario

ÉPOCA 2ª Nº 818/2011 JULIO 4

7 ÁNGULO CONTRARIO

Ay pepino, Pepiño, PPete

7 EDITORIAL

¿Aprovechar o regenerar?

12 PANORAMA

16 INFORAMA



- 16 Hacia un consenso normativo en la recuperación de aguas pluviales
- 20 Entrevista a Jochen Scheerer, coordinador de la Comisión de gestión de aguas pluviales en Aqua España



"Reutilizar y regenerar el aqua es más caro que aprovechar el agua pluvial"

24 Tecnología de membranas en el tratamiento de agua residual urbana para reutilización

- **30** Proyecto Reaguam: reutilización de aguas residuales para la producción de biodiesel
- 32 Mejoras energéticas e hidráulicas en desalinización



- 36 Lodored, una nueva gestión de los residuos de la industria alimentaria
- **40** Uso de metodología ACV para la evaluación ambiental de alternativas a la reutilización de agua
- **46** Expertos en riego recomiendan minimizar al máximo el impacto del regadío sobre el medio ambiente
- **51** Un nuevo sensor permite analizar in situ los niveles de mercurio en el agua
- **52** Smagua sale por primera vez de España y aterriza en Marruecos



54 Patentan una presa modular para arroyos fabricada con plástico reciclado



- 56 Aeas convierte a Cartagena en capital del aqua
- **59** Nanosensores versus pesticidas químicos en la detección de contaminantes en agua y cultivos



- 61 Mann+Hummel Ibérica amplía su gama de filtros
- 63 Medición hidrostática de nivel con sondas sumergibles



66 Premio a **Interempresas**

68 EMPRESAS

71 TECNIRAMA



ÁNGULOCONTRARIO

Ay pepino, Pepiño, PPete



Ibon Linacisoro ilinacisoro@interempresas.net

Lloro por el pepino, tan denostado. Lloro por la huerta española, que a mí me mola, y por Cornelia Prüfer-Storcks, la senadora que habló de la bacteria del mal con un desconocimiento tal, que más me lleva a la pena que a una frase de condena. ¿Por qué, Cornelia, la emprendiste con el pepino, del que tanto gozo nos vino, sin haber sido prudente? ¿Qué te pasó por la mente?

Lloro por Pepiño, José Blanco López - Pepe, pues no tiene parangón, no lo tenemos repe. Lloro por desconocimiento y no entiendo el momento que atravesó Rubalcaba cuando afirmó "Pepiño, esto se acaba". ¿Qué será de nuestro Blanco? ¿Terminará en algo tan español, como estar los lunes al sol?

Y lloro por el PPete, que siempre está con el "¡Vete!". Lloro por un partido que llegará al poder sin siquiera saber si aquí hay algo qué hacer o si es mejor emigrar a cualquier otro lugar. Lloro sin vivir en mí, y tan alta vida espero, que muero porque no muero.

Malos tiempos para la lírica, malos también para el optimismo, en una España que mira con miedo a los rescates de otros, con un mapa político de color cambiante y una clase política enzarzada en su micromundo e incapaz de iluminar el túnel para que encontremos la salida y, peor aún, en una Europa liderada por una Alemania que parece recelar de los españoles. Lo del pepino no viene más que a confirmar que el refranero español es sabio: A perro flaco todo son pulgas. En este maremágnum del desasosiego el indignado es el ciudadano estándar, el que hasta ahora aprovechaba los corrillos para mostrar su indignación pero que ha encontrado un foro más amplio donde, al menos, comparte sensaciones. Los de Pepiño, los de PPete, los del PPOE como dijo el de Amaral, haced algo por arreglar, exceded los límites de vuestro micromundo y eliminad a los indignados eliminando la indignación.

Si desea realizar comentarios o ver más artículos del autor: www.interempresas.net/angulocontrario

E D I T O R I A L

¿Aprovechar o regenerar?

La disyuntiva que planteamos en el título de nuestra editorial se discutió en la jornada sobre aprovechamiento de aguas pluviales en edificación, organizada por Agua España en la pasada edición de Construmat. Contamos en este número con la opinión privilegiada de Jochen Scheerer, coordinador de la Comisión de Gestión de Aguas Pluviales en Agua España, quien apuesta por un claro cambio de mentalidad. "Reutilizar y regenerar el agua es más caro que aprovechar el agua pluvial", afirma, y añade que "en el momento en que el agua tenga más valor, todas las medidas que se tomen para propiciar menos gasto de este recurso serán mucho más intere-

En la vertiente de la reutilización difundimos en este número un estudio, realizado por la Universidad Autónoma de Barcelona y la Universidad Rovira i Virgili de Tarragona junto a la empresa Agbar, en el que se analiza la aplicación de tratamientos terciarios para la reutilización de las aguas de salida de estaciones depuradoras de aguas residuales, un objeto de un interés creciente en los últimos años. Las estrategias de reutilización de agua tratada pretenden resolver el problema de la escasez de agua sin agravar otros problemas ambientales. Es en este contexto, donde el Análisis del Ciclo de Vida (ACV), que se estudia en este proyecto, ofrece un enfoque holístico para la evaluación ambiental de las distintas opciones de reutilización.

También algunas industrias, como la alimentaria, están actuando para gestionar sus residuos. De hecho, cárnico y lácteo son dos de los sectores que más lodos producen dentro del sector alimentario. La gestión de sus residuos, que no paran de incrementarse, supone ya, de hecho, el 50% de los costes y el 65% del impacto total en el medio ambiente. La necesidad de reducir estos lodos es clara, y más en tiempos en que la legislación medioambiental es cada vez más exigente. Dentro de este marco se presenta Loadered, un producto ecológico que reduce significativamente los lodos que se generan en el tratamiento de las aguas residuales, con un carácter innovador que reside en la ausencia de compuestos tóxicos y el hecho de que es totalmente biodegradable.

El mundo del riego se reúne en Córdoba

Entre los días 7 y 9 de junio se celebró en Córdoba el XXIX Congreso Nacional de Riegos, y en él casi 200 expertos presentaron unos 90 trabajos técnicos en que se desgranó lo último en materia de riego en nuestro país. En la edición que tienen en sus manos presentamos las conclusiones de la cita, entre las que destacan la preocupación general por el impacto del regadío sobre el medio ambiente y la recomendación de incidir en aquellos aspectos que minimicen tales efectos y estimulen la recuperación de los ecosistemas naturales. Además se sigue insistiendo en la necesidad de automatizar el proceso de riego para lograr un ahorro de agua y energía, y en perseguir el objetivo del diseño, dimensionamiento y manejo apropiado de los sistemas de riego, tanto superficial, como localizado y aspersión, desde un punto de vista hidráulico y energético, considerando los cambios de tarifas eléctricas y su efecto sobre el dimensionamiento de los sistemas de riego.

Controladores de nivel para productos líquidos

Filsa está en el mercado de la detección del nivel de líquidos desde hace más de 50 años ofreciendo con una amplia gama de productos soluciones sencillas a todo tipo de aplicaciones.

Según la aplicación y el líquido a controlar, podemos ofrecer desde los ya conocidísimos interruptores de flotador hasta la detección en continua con los transductores de presión. Fabricamos una amplia gama de los controladores neumáticos de la familia L-27 o L-30 y realizamos a medida los interruptores de accionamiento magnético para ajustarnos a las necesidades específicas de cada cliente.

Para depósitos de medidas reducidas disponemos de los sensores ópticos, interruptores de contacto reed, capacitivos o reguladores por conductividad entre los más destacados.





Tels. +34 93 593 03 17 / +34 93 570 46 01

Fax +34 93 570 24 71



• • • Albert Esteves

aesteves@interempresas.net



Mil currículos

De hecho fueron más, casi 1.100 currículos, los que recibimos en pocos días, tras poner un anuncio en un conocido portal de empleo, para cubrir dos plazas de periodista en nuestra nueva delegación de Madrid. Pedíamos, además de la titulación universitaria, un alto nivel de inglés, carné de conducir y coche propio, y disponibilidad para viajar. El salario, ajustado, acorde con los tiempos que corren. Y aun así, más de mil personas, jóvenes en su mayor parte, cumplían los requisitos y se ofrecían para cubrir las dos plazas disponibles.

Tal vez algunos de ustedes no se extrañen, pero a mí sí me sorprendió la magnitud de la cifra. Detrás de cada uno de esos casi mil currículos hay casi mil jóvenes –o no tan jóvenes– que no han encontrado su sitio en el mercado laboral. Todos ellos con una carrera universitaria terminada, muchos altamente cualificados, que se tomaron en serio eso de que la formación es la base del progreso personal y destinaron unos cuantos años de su vida, tal vez a costa de grandes sacrificios de sus padres, a adquirir los conocimientos y la titulación que les iba a asegurar un futuro profesional acorde con sus ilusiones y expectativas. Años de apuntes, de exámenes, de fines de semana sin salir, de prácticas de becario... ¿Para qué? Para terminar añadiendo su breve currículo al de otros centenares, en procesos de selección con posibilidades del dos por mil. Un problema que no es exclusivo de los periodistas, lo mismo ocurre actualmente con los licenciados en derecho, en económicas, con los arquitectos, incluso con buena parte de los ingenieros y en general con casi todos los recién licenciados. Es, en definitiva, un problema de la sociedad en su conjunto.

Durante muchos años, todavía hoy, hemos oído y leído a economistas, sociólogos y políticos que aseguraban que el principal reto de nuestro país era la formación. Entonces, ¿qué respuesta hemos de dar a nuestros hijos cuando terminados sus estudios nos preguntan por qué no encuentran trabajo? ¿Es sólo consecuencia de la crisis? ¿Alguien puede creer que cuando ésta empiece a remitir el mercado laboral absorberá sin más a los 1.100 aspirantes que se quedaron sin plaza? En estos tiempos, ser universitario es un problema.

Si el gran problema del país es la formación, ¿qué respuesta debemos dar a nuestros jóvenes titulados universitarios cuando nos preguntan por qué no encuentran trabajo?

En los años dorados del ladrillo (¿quién se acuerda?) muchos jóvenes dejaron los estudios para trabajar en la construcción. Ganaba más un buen yesero o un electricista que muchos abogados y economistas, y muchos padres aconsejaban a sus hijos encaminar su futuro hacia ese campo pensando que ahí nunca les iba a faltar trabajo. Hoy, en su gran mayoría, están engrosando las estadísticas del INEM con escasas expectativas de encontrar trabajo a corto plazo. En estos tiempos, no tener estudios es un problema todavía mayor.

Los jóvenes, crecidos en la sociedad del bienestar v con una concepción paternalista del estado, deberán aprender que nadie va a sacarles las castañas del fuego

Digámoslo claro. En España, con un 45% de paro juvenil, el mero hecho de ser joven es un problema. Con título universitario o sin él. Y en esta crisis que amenaza con prolongarse durante años, nuestros jóvenes tienen ante sí un panorama desolador y seguramente muchos motivos para sentirse indignados. Pero en ningún caso para permanecer inactivos, dependiendo durante años de sus padres o prolongando innecesariamente su formación añadiendo a su currículo estudios complementarios de dudosa utilidad. En todo caso, que aprendan idiomas, inglés, alemán, mandarín... Siempre hay una oportunidad para el que la busca. Hay oportunidades para los emprendedores, los que tienen una idea y, aún con escasos recursos, son capaces de desarrollarla a costa de trabajo y de imaginación. O, en última instancia, que hagan lo que hicieron muchos de sus abuelos, buscarse la vida más allá de nuestras fronteras, allí donde, tal vez, su currículo no tenga que competir con el de otros mil.

Podemos quejarnos cuanto queramos y tenemos sobradas razones para ello. Podemos llenar plazas y exigir cambios y reformas, podemos instalarnos en la utopía y esperar que el sistema se regenere por el impulso de la consigna o de la pancarta. Pero, al cabo, el progreso individual, del que se nutre el progreso colectivo, depende en primera y última instancia del esfuerzo y de la determinación de cada uno y de cada cual por sí mismo. Nuestros jóvenes, crecidos en la sociedad del bienestar y con una concepción paternalista del estado, deberán aprender que nadie va a sacarles las castañas del fuego. Están solos frente a su propio destino. Como lo estamos casi todos los demás.

> Si desea realizar comentarios o ver más artículos del autor: www.interempresas.net/puntodelai





foro abierto

Selección de comentarios de "el punto de la i" publicados por los lectores en la página web: www.interempresas.net/puntodelai



Leyendo, y coincidiendo con casi todas las opiniones, llego a varias conclusiones. La principal es que, al parecer, nuestros políticos no viven en el mismo mundo que todos nosotros y, de verdad, me gustaría que os escucharan, es decir, leyeran lo que decís. Sin embargo, para alguno de los comentarios tengo alguna opinión menos coincidente o discordante. ACLARO: No se puede tener un hijo en casa que ni estudia ni trabaja y asumirlo sin más y echar la culpa al sistema, al gobierno o al padre de Domingo Ortega, aplaudir cuando nuestros hijos aprueban sin estudiar o darles caprichos a modo de premios aun suspendiendo. ¿Por qué no miramos hacia Alemania para ver otras cosas que no sean su bienestar a cambio de otra forma de vida? A ver si nuestros dirigentes dejan de hacer experimentos que nos llevan de Málaga a Malagón y nos dan ejemplos para pedirnos esas ganas de trabajar y espíritu de sacrificio que tenían, en general, aquellos trabajadores que hoy pasan de los 70 años y sacaron a este país de algo peor después de la sangría de la guerra.

elpalmo

Con independencia de la situación económica coyuntural, la realidad es que la educación en España es un desastre desde hace muchos años, tal como lo reflejan todos los estudios comparativos que se hacen. No se fomenta el esfuerzo, no se respeta la autoridad de los maestros, no se prima la excelencia de los alumnos ni la de los centros y los programas educativos están muy alejados de las necesidades de la sociedad. La LOGSE ha creado jóvenes acomodados, con poca capacidad de sacrificio y nulo espíritu empresarial, además de las notables carencias académicas que reflejan las estadísticas. Todo lo contrario de lo que ocurre en China. Si no reformamos el sistema educativo como prioridad nacional la crisis no será coyuntural, seremos un país en decadencia y con un futuro muy negro.

Alexis

El problema se resolvería en poco tiempo si la UE decidiera elevar los aranceles a China y otros países que compiten con Occidente. Para mí, es competencia desleal y, por tanto, ilegítima en todos los sectores que impliquen la destrucción de nuestro tejido productivo. A pesar de llamarse comunista, en realidad el desarrollo productivo de China se basa en el capitalismo salvaje del siglo XIX. Los trabajadores viven en los centros de producción. Viven para trabajar y no trabajan para vivir. No tienen derecho a médico. Si se accidentan o caen enfermos, se van a su casa como un trasto inservible. No hay jubilación, ni derecho a paro, etc. Cobran unos 100-150 dólares al mes de media y responsabilidad medioambiental, cero. Si se produce para exportar, ensuciar el medio ambiente no es relevante. Todas estas cuestiones son costes muy caros que nosotros sí tenemos que atender. En estas condiciones no es posible competir por lo que, poco a poco, la industria en general de todos los países de Europa tiende a ser destruida.

Si para cubrir dos puestos de trabajo de licenciado se han presentado más de mil personas, no quiero ni pensar lo que debe ocurrir cuando se buscan personas con menos cualificación. Es un síntoma de cómo está el país. Lo único que me consuela es que Rubalcaba ha declarado que él sabe cómo terminar con el paro. Ando mucho más tranquilo, sí.

.....

Lucas

El análisis es certero y la situación invita al pesimismo. Pero hemos salido de todas las crisis y saldremos también de ésta. Debemos dar un mensaje de esperanza a los jóvenes. Cuanto más formados estén, mejor les irá en la vida. Todos tendrán su oportunidad si la buscan. Una persona bien formada, si es responsable y trabajadora, terminará por encontrar su sitio en el mercado laboral. Y cuando la situación mejore, la formación y la experiencia serán sus activos más valiosos para progresar. Creo que éste es el mensaje que hay que dar a nuestros hijos.

Alfredo

La clave del artículo está en la última frase: "Están solos frente a su propio destino. Como lo estamos casi todos los demás". CASI todos los demás. He aquí la cuestión. Porque a algunos la crisis no les está haciendo ni cosquillas. Justo los que la han propiciado: los banqueros, las agencias de rating, los grandes directivos de las financieras. ¿Han asumido alguna responsabilidad? ¡Alguno ha dimitido o ha sido cesado? Y, si alguno lo ha sido, se habrá ido a su casa con suficiente indemnización para no tener que volver a trabajar en su vida. Éste es el drama. Que la crisis que ellos han creado la sufrimos CASI todos.

Lester

Yo soy economista, tengo 30 años y, gracias a Dios, tengo trabajo. Tardé varios meses en encontrarlo, pero nunca dejé ni de formarme ni de buscarlo. Coincido con la mayoría en muchos aspectos. Sin embargo, he de decirle a Sergio, que el tema de los aranceles no es bueno por dos motivos. 1) Elevar los aranceles bloquea el desarrollo o la mejora competitiva de las empresas, además de ir contra los tratados internacionales. Subir aranceles crea una ilusión. Y, en realidad, el problema de las empresas es que no somos en absoluto eficientes. Subimos los aranceles a China, ok, pero seguiremos siendo menos competitivos que los alemanes o los franceses, por lo que seguiremos sin vender. El problema es la eficiencia. Somos muy intensivos en mano de obra y muy poco flexibles en el mercado de trabajo. 2) Un país como el nuestro, con una deuda pública por encima del 80% del PIB, y una deuda privada exagerada, no puede autofinanciarse. Luego vienen inventos como el PlanE, que no sirven para nada (ojo, a medio-largo plazo), y que una vez más no son más que maquillaje y no precisamente barato. Carlos

Sergio





El concepto definitivo en drenaje de aguas superficiales

SLOTDRAIN IBERICA, S.L.
C/ de l'Energia, 51 • Pol. Ind. Les Guixeres
08915 BADALONA (Barcelona)
Tel. 93 465 57 31 • Fax 93 465 67 46
www.slotdrain.es • slotdrain@slotdrain.es





Un Sistema Innovador en Acero Galvanizado

Canales de 3 mts.

Ranura de drenaje contínua

Resistente a los impactos

Fuerte y duradero

Diseño auto-limpiable

Máxima capacidad de entrada de agua

Diferentes anchos de canal desde 100 a 600 mm

Sistema de pendiente escalonada

Rapidez y facilidad de instalación

Soluciones para cualquier tipo de proyecto

PANORAMA

Andalucía incrementó un 12% su capacidad de tratamiento de aguas residuales en el pasado año

La puesta en marcha de nuevas depuradoras y la ampliación de las instalaciones existentes ha permitido que en un año crezca en un 12% la capacidad de tratamiento de aguas residuales en Andalucía, hasta alcanzar en 2010 una carga equivalente depurada de 11,68 millones de habitantes. Los datos de carga equivalente se refieren al número teórico de personas que generarían un volumen de aguas residuales equivalente a la suma de las producidas por la población, la industria y las actividades agropecuarias. La cifra, recogida en el Informe Medio Ambiente en Andalucía (IMA) 2010, confirma la evolución positiva que en materia de tratamiento de aguas residuales ha experimentado la comunidad en la última década, pasando de 360 estaciones depuradoras en funcionamiento en 2000 a 588 a finales del pasado año.

El sistema de información Hispagua lanza su nueva imagen

En aras de ofrecer a los usuarios toda la información sobre el mundo del agua de una forma más expedita y amigable, el Sistema Español de Información sobre el Agua (Hispagua), presenta su nueva imagen. Una imagen más moderna y actual. Hispagua que mantiene su estructura original, ha facilitado ahora el acceso a la información en base a cuatro pilares básicos: Instituciones, Documentación, Formación, Investigación y Datos del Agua/Sistema Integrado del Agua (SIA). Por otra parte, el usuario de Hispagua podrá disponer de datos sobre el agua en España, a través de la interrelación de este recurso con la industria, el suelo, el turismo o la biodiversidad.



El Proyecto Melia concluye afirmando que los países mediterráneos tienen que desarrollar sistemas de gestión integrada de los recursos hídricos

Para hacer frente a los desafíos en materia de agua, los países del Mediterráneo tienen que poner en práctica un sistema de gestión integrada que sea viable desde un punto de vista económico y ambiental. Esta es una de las principales conclusiones extraídas en la última conferencia celebrada en Marruecos por los socios del proyecto Melia, en el que participa el Centa. La conferencia celebrada en Agadir (Marruecos) del 20 al 22 de junio ha servido de clausura del proyecto Melia (Diálogo Mediterráneo sobre la Gestión Integrada del Agua), una iniciativa euro-mediterránea cuyo principal objetivo ha sido favorecer una gestión sostenible de los recursos hídricos en la región mediante el conocimiento e intercambio de experiencias que puedan proporcionar las herramientas básicas adaptadas a la situación de cada país.

Aedhe y Fundación Mapfre promoverán el uso eficiente del agua en la industria

La Asociación de Empresarios del Henares (Aedhe) y Fundación Mapfre van a trabajar conjuntamente para promover el uso eficiente del agua en la industria mediante la edición de una guía práctica dirigida a empresas del sector y la organización de un encuentro informativo que reunirá a expertos en este asunto. Así queda recogido en el acuerdo de colaboración que ambas entidades acaban de firmar, con el que se renueva una línea de trabajo conjunto que Aedhe y Fundació Mapfre mantienen desde hace dos décadas y que tiene como fin principal la divulgación y la potenciación de actividades en campos de importancia estratégica para las empresas, como son la seguridad y salud laboral, y el medio ambiente. Tras la renovación de este acuerdo, Aedhe y Fundación Mapfre han comenzado ya a trabajar en la edición de esta nueva publicación, la 'Guía práctica sobre hidroeficiencia industrial', que se presentará el próximo otoño.



Antonio Ibáñez, nuevo presidente de AFRE

Antonio Ibáñez, director general de Fluidra España, ha sido nombrado presidente de la Asociación de Fabricantes para Agua y Riego Españoles (AFRE). Ibáñez sucede a Antoni Serramiá en la presidencia de AFRE, con la misión de consolidar el importante crecimiento experimentado por la asociación en los últimos años y potenciar su relevancia en el sector del agua y sus tecnologías. Antonio Ibáñez es ingeniero industrial por la Universidad de Zaragoza y cuenta con estudios de gestión realizados en el IESE y en el Instituto Químico de Sarriá. Creada en 1998, AFRE es una organización sin ánimo de lucro para la representación, defensa, promoción y desarrollo de la tecnología española del agua y riego. Con cerca de 100 asociados, la asociación agrupa a las mejores empresas españolas fabricantes de tecnologías del agua, así como a ingenierías, constructoras e instaladores altamente especializados en agua y a otras entidades relevantes del sector.



Antonio Ibáñez, nuevo presidente de AFRE

Smallwat expone la necesidad de un cambio de paradigma en la gestión integral de los recursos hídricos

El delegado provincial de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, Francisco Javier Fernández, el profesor Simón González de la Universidad de México y la gerente de la Fundación Centa, Inmaculada Cuenca, protagonizaron la clausura del Congreso Smallwat, en la que se dio lectura a las principales conclusiones extraídas por parte del Comité Científico. A grandes rasgos, el profesor González señaló que existe la necesidad de un cambio de paradigma en la gestión integral de los recursos hídricos, donde se incorporen nuevos enfo-

ques, se prevea el futuro y se realice un saneamiento más sostenible integrado en dicha gestión. Asimismo, puso de manifiesto que, a pesar de los esfuerzos realizados y de los avances conseguidos, aún siguen existiendo numerosas diferencias entre los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo. Otra de las conclusiones extraídas hace referencia a la necesidad de adaptar las tecnologías al contexto económico, social y ambiental así como de estandarizar los criterios de nomenclatura tecnológica.





El agua en España es 8,4% más cara que el año anterior

Según los datos de la 'Encuesta sobre el suministro y saneamiento del agua' del Instituto Nacional de Estadística, el valor unitario del agua en España (cociente entre los importes abonados por el suministro de agua más el de las cuotas de alcantarillado, depuración y cánones de saneamiento o vertido, y el volumen de agua registrada y distribuida a los usuarios) se situó en 1,42 euros por metro cúbico en 2009, lo que supuso un incremento del 8,4% respecto a los 1,31 euros del año anterior. El valor unitario del suministro de agua alcanzó los 0,88 euros por metro cúbico, mientras que el de saneamiento (alcantarillado, depuración y cánones de saneamiento y vertido) fue de 0,54 euros por metro cúbico. Por comunidades autónomas, los valores más elevados correspondieron a Illes Balears (2,00 euros por metro cúbico), Canarias (1,90) y Región de Murcia (1,84). Por el contrario, La Rioja, Galicia (0,93 euros por metro cúbico en ambas comunidades) y Castilla y León (1,07) presentaron los valores unitarios del agua más bajos.

El consumo agrícola de agua crece en toda España, excepto en Valencia y Extremadura

El volumen de agua de regadío utilizado en las explotaciones agrarias creció en todas las comunidades durante 2009, excepto en la Comunitat Valenciana y Extremadura, regiones que consumieron el 9,1 y 9,4 por ciento, respectivamente, del total de los 15.909 hectómetros cúbicos empleados en el campo. Esta cifra supone un incremento del 3,9 % respecto al año anterior, según los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Por Comunidades Autónomas, Andalucía fue la que más consumió (23,1% del total), tras registrar un incremento del 3,7 % respecto a la campaña anterior, seguida por Aragón (14,5%), Castilla y León (13,6%) y Castilla-La Mancha (11,3%). Además de Andalucía, en el año 2009 aumentó la utilización de agua respecto al año anterior en todas las comunidades autónomas excepto en la Comunitat Valenciana y en Extremadura.



Un ingenioso proyecto conectará dos depuradoras en Cádiz

La política de I+D+i que viene poniendo en práctica en los últimos años la empresa municipal de tratamiento de aguas de Cádiz Chiclana Natural ha dado lugar a que sus iniciativas y proyectos despierten el interés no sólo en el ámbito nacional sino también europeo. Así, si en el mes de abril técnicos de primer nivel internacional visitaban la depuradora de El Torno y los terrenos anexos que albergarán el proyecto All-Gass de cultivo de algas para la generación de biodiésel y otros productos de alto interés ecológico. También a principios de junio una delegación europea visitó la localidad para estudiar las posibilidades de colaboración con la empresa municipal Chiclana Natural en un proyecto de conexión entre las depuradoras de La Barrosa y El Torno. Su materialización, según fuentes de la Delegación Municipal de Medio Ambiente, "conllevaría la construcción de una triple tubería que uniría ambas instalaciones a lo largo de un trazado aproximado de unos diez kilómetros, así como de las infraestructuras que harán posible el funcionamiento del complejo resultante de la conexión".



El Centa se une al comité para pequeñas poblaciones de la International Water Association

Juan José Salas, coordinador del área de Tecnologías del Agua de la Fundación Centa, fue nombrado a principios de mayo miembro del comité de gestión del grupo de especialistas en sistemas de depuración a pequeña escala (Small Water and Wastewater System) de la International Water Association (IWA). De esta forma, el Centa consolida su posicionamiento internacional, al estar presente en una de las entidades de mayor referencia dentro del sector a nivel mundial. El grupo de expertos tiene como objetivo la búsqueda de soluciones sostenibles en materia de depuración para pequeñas colectividades, tanto en los sistemas de saneamiento como en la reutilización de aguas regeneradas. Las últimas líneas de trabajo han estado enfocadas hacia el tratamiento de las aguas residuales en la pequeña industria. El director del grupo es Simón González, profesor del Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de México. El comité está formado por diez investigadores de reconocido prestigio a nivel mundial en el ámbito de la depuración en pequeñas poblaciones.



Aqua España organizó una jornada técnica en la que presentó la 'Guía Técnica de Aprovechamiento de Aguas Pluviales en edificios'

Hacia un consenso normativo en la recuperación de aguas pluviales

El pasado 19 de mayo, en el marco de Construmat 2011, tuvo lugar una jornada sobre aprovechamiento de aguas pluviales en edificación, organizada por Aqua España, asociación que agrupa a más de 130 empresas. Durante el encuentro, que contó con la intervención de diversos ponentes, se dió a conocer la 'Guía Técnica de Aprovechamiento de Aguas Pluviales en edificios', elaborada por la comisión de Gestión de aguas pluviales de la entidad, tras dos años de trabajo. Un documento técnico que emplaza a una gestión del agua bajo criterios de sostenibilidad por parte de las administraciones y la sociedad civil.

Anna León

I recinto Gran Via, de Fira de Barcelona, acogió el pasado 19 de mayo la jornada técnica 'Aprovechamiento de aguas pluviales en edificación'. En el marco de la feria Construmat 2011, se celebró esta sesión organizada por Aqua España, organización que agrupa a más de 130 empresas del agua, en la que se daba a conocer la 'Guía Técnica de Aprovechamiento de Aguas Pluviales en edificios'. En palabras de María Cinta Pastor, vicepresidenta de Agua España, el encuentro se planteó como "foro de debate que esperamos sirva para enriquecer el documento guía que presentamos aquí". Para ello, habría que seguir el ejemplo de otros países "más avanzados", como Alemania, donde cuentan con varias normas DIN acerca de cómo trabajar y gestionar las aguas pluviales. "Nuestro objetivo final sería realizar un trabajo completo, desde todos los puntos de vista posibles, que diera lugar a una normativa o legislación que complete lo que ya aplican hoy en día, aquellos ayuntamientos con ordenanzas específicas acerca de estas aguas", argumentó la vicepresidenta de Aqua España.

Con el propósito de promover la recuperación de agua de lluvia, a finales del año 2008 y a instancias de una petición de la Agència Catalana de l'Aigua, se convocó a una serie de entes relacionados con las aguas pluviales, entre los que figuraba Aqua España. Tras dos años "intensos" de trabajo, la comisión de Gestión de aguas pluviales presentó este documento técnico, a mediados de mayo, que analiza las soluciones tecnológicas existentes, aplicables a las necesidades de un entorno mediterráneo en materia de aprovechamiento de las aguas pluviales en edificios. La presentación pretendía poner a disposición de la sociedad y de los organismos públicos este documento "inicial", tal y como lo definió la vicepresidenta de Aqua España,







para así contribuir, a una gestión sostenible de los recursos hídricos alternativos. El encuentro, dirigido a proyectistas, arquitectos, consultores, ingenieros, técnicos de la administración, instaladores y distribuidores, por ejemplo, contó con la asistencia de una cincuentena de personas, entre representantes y técnicos provenientes de instituciones, organismos públicos y empresas del sector.

Flaquezas en las ordenanzas municipales sobre el uso del agua pluvial

La ronda de ponencias de esta jornada se inició con la intervención de Laia Núñez, técnico del departamento de Planificación y Abastecimiento de la Agència Catalana de l'Aigua (ACA), quien detalló el marco administrativo y técnico de la recuperación de aguas pluviales. Básicamente, la portavoz de la ACA detalló dónde encajan las aguas pluviales dentro de la organización hidrológica, así como las líneas de acción que emprenden desde la Agencia. Como contexto, hizo referencia a la aprobación del Plan de Gestión del Agua en Cataluña, el año pasado, en respuesta a los requerimientos de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE), por la que el agua ya no se contempla únicamente como un recurso y se considera parte integrante de un ecosistema. Esta Directiva europea insta a los Estados miembro, de cara al año 2015, a obtener un buen estado ecológico de las masas de agua. En consecuencia, el Plan de Gestión del Agua en Cataluña dispone de un programa de medidas que detalla todas las inversiones y actuaciones que contribuirán a lograr ese buen estado ecológico de las masas de aqua y también, a garantizar el abastecimiento de este recurso, tanto en cantidad como en calidad, a la población actual y futura.

Según esta Directiva, todas las actuaciones del Plan Hidrológico han de estar encaminadas a obtener agua y cuidar los ecosistemas, para así asegurar el futuro abastecimiento de la misma. A fin de satisfacer esta demanda

De izquierda a derecha, María Cinta Pastor, vicepresidenta de Aqua España; Jochen Scheerer, coordinador de la Comisión de gestión de aguas pluviales en la asociación; Irene Corbella, del Àrea de Salut Ambiental de la Agència de Protecció de la Salut: v Laia Núñez, de la Agència Catalana de l'Aigua.

Tras dos años de trabajo, la Comisión de gestión de aguas pluviales presentó este documento que analiza las soluciones tecnológicas aplicables a un entorno mediterráneo en aprovechamiento de las aguas pluviales



La jornada captó el interés de una cincuentena de profesionales y técnicos interesados en el tratamiento y ahorro hídricos.

creciente, se contemplan nuevas tecnologías como la desalación, reutilización de aguas depuradas, mejora de la eficiencia de las redes, explotación de acuíferos, y por último el ahorro de agua, en sí mismo. En este ámbito, desde la ACA se recompensa a todo aquel que desee instalar un depósito de aprovechamiento de agua pluvial de uso doméstico, de forma que no ha de pagar el canon del agua derivado del consumo de ese depósito. "Es una medida que intenta promover la utilización de estas infraestructuras de aprovechamiento. Aunque es cierto que para aprovechamientos por debajo de los 7.000 m³ al año, se ha de comunicar a la Agència Catalana de l'Aigua. Para aprovechamientos superiores se debería pedir una concesión de agua", puntualizó. Asimismo, el Plan de Gestión del Agua en Cataluña incluye un capítulo normativo que hace referencia a las aguas pluviales. En este sentido, y pensando en posibles subvenciones, se valora la existencia de ordenanzas de ahorro de aqua y que éstas, conlleven la obligación para viviendas con más de 200 m² de jardín que aprovechen aguas pluviales y grises, de forma que obtengan una bonificación más elevada. "Es la primera introducción del término pluviales en un plan hidrológico, cosa que hasta ahora no había sucedido en Cataluña", aseguró.

Desde la ACA, en colaboración con las comisiones técnicas de Aqua España y algunos organismos públicos como la Diputació de Barcelona y el Departament de Sanitat de la Generalitat de Catalunya, siguen trabajando con el propósito de establecer criterios técnicos en cuanto a diseño de sistemas de aprovechamiento de pluviales y también

sanitarios. Hasta la fecha, han detectado una serie de flaquezas en las ordenanzas de los 46 municipios catalanes que cuentan con una normativa aplicable a las aguas pluviales. "Estos puntos flacos surgen del hecho que cada una de las ordenanzas utilizaba un método distinto de cálculo para los depósitos de aprovechamiento de aguas de Iluvia. Desde la ACA hemos iniciado un trabajo técnico con el que queremos facilitar la tarea de los ayuntamientos a la hora de establecer unos criterios para el dimensionado de los depósitos. Para ello, hemos elaborado unos ábacos en función de diversas zonas del territorio catalán, adaptados a la climatología". A través de estos ábacos, se interpolan diversas variables, como la superficie del tejado, o la equivalente de césped y se puede determinar el volumen mínimo que tendría el depósito.



Un agua, prácticamente pura en origen, desde el punto de vista sanitario

Por su parte, Irene Corbella, del Àrea de Salut Ambiental de la Agència de Protecció de la Salut, se centró más en los aspectos sanitarios del agua de Iluvia. Un recurso al que definió como "un aqua prácticamente pura en origen, desde el punto de vista sanitario. Únicamente cuando cae absorbe pequeñas trazas mínimas de metales, sobre todo en áreas urbanas. Posteriormente se puede deteriorar durante la recogida y almacenamiento en los puntos de uso". La ponente se detuvo también en enumerar las principales fuentes de contaminación. Como la escorrentía de tejados, con la que el agua de lluvia puede recoger hojas, excrementos fecales de aves, insectos u otros animales.

El grado de contaminación aumenta si se da la escorrentía superficial e incluso según la superficie dónde se recoja el agua de lluvia. Por ejemplo, en la contaminación de agua pluvial por tránsito rodado se detecta la presencia de aceites, metales o hidrocarburos. "Sin embargo, una limpieza inadecuada de

los depósitos puede ser otra fuente de contaminación". "El agua de lluvia es de buena calidad, implica poco mantenimiento aunque algo hay que hacer para evitar riesgos, y éstos se pueden prevenir". A continuación, aludió a la falta de regulación normativa, ya que no existe ninguna Directiva Europea en cuanto a calidad sanitaria del agua pluvial y tampoco se prevé la aprobación de ninguna normativa de ámbito estatal, autonómico o local que regule esta materia. A continuación, Jochen Scheerer, coordinador de la Comisión de gestión de aguas pluviales en Aqua España, enfocó su intervención en la 'Guía Técnica de Aprovechamiento de Aguas Pluviales en edificios', protagonista de la jornada. Para ello, se remontó al aprovechamiento de aguas pluviales en el país, de moda a partir de la década de los 80. Durante su ponencia, intentó desmontar tópicos como "que en España no llueve" e insistió en que los cambios climáticos condicionan un mejor o peor aprovechamiento pluvial. "El agua de lluvia es un buen negocio para el sector. Bien tratada contiene menos microorganismos en la lavadora que la ropa que vamos a lavar".

"El agua de
lluvia es de
buena calidad,
implica poco
mantenimiento;
aunque algo
hay que hacer
para evitar
riesgos, y éstos
se pueden
prevenir"

DEPURADORAS COMPACTAS V-500 / VF-500

De trabajo por cargas y en flujo continuo



La empresa Equipos Depuración Varmo dispone de dos sistemas de depuración en fabricación compacta. Se trata de los modelos V-500 de trabajo por cargas y los modelos VF-500 de trabajo en flujo continuo.

Las depuradoras se entregan montadas sobre una bancada con toda la instalación realizada tanto eléctrica como de tuberías dispuesta para poner en marcha. Todos los modelos de depuradora son de funcionamiento automático, mandados por un cuadro de control con un autómata PLC.

El espacio que ocupan es muy reducido, lo que facilita mucho la ubicación. Sus principales aplicaciones son la depuración de aguas procedentes de colas de tableros, aguas utilizadas en la limpieza y en depósitos de pintura y barnices, en lavaderos, automoción, la manipulación de mataderos y en trabajos de galvanizados y zincados.



Equipos Depuración Varmo, S.L. BARCELONA (SPAIN)
Tel. 936408401 - Fax. 936408468
E-mail: varmo@varmo.com - www.varmo.com



Tel. 972 853 361 - Fax. 972 168 482 E-mail: josepribas@terra.es www.grupsoligem.com

"Reutilizar y regenerar el agua es más caro que aprovechar el agua pluvial"



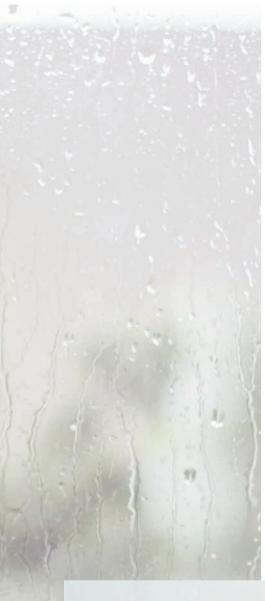
Que el documento 'Guía sobre el aprovechamiento de aguas pluviales' vea la luz se debe sobre todo a Jochen Scheerer, coordinador de la Comisión de gestión de aguas pluviales en Aqua España. En el transcurso de la presentación de esta guía, el pasado 19 de mayo, quisimos saber a qué se debe el desconocimiento mediático acerca de estas tecnologías que contribuyen a recuperar el agua de lluvia y si realmente son ventajosas para los usuarios. Su respuesta fue clara: los números salen, tan solo hay que cambiar de mentalidad. "El hecho de emplear agua pluvial para la cisterna del WC conlleva un ahorro del 30% del total de la factura", puntualizó.

Anna León

Entrevista a Jochen Scheerer, coordinador de la Comisión de gestión de aguas pluviales en **Aqua España**

En concreto, ¿de dónde surgió la idea de crear una guía sobre aprovechamiento de aguas pluviales y en qué consiste?

Este proyecto surge a raíz de la inquietud de los fabricantes de equipos para aprovechar el agua pluvial y ante la existencia de ordenanzas municipales distintas. Es decir, que cada localidad decía lo suyo. Al respecto, se consultó con la Agencia Catalana del Agua, que es el organismo competente en esta materia, y resulta que no había ninguna normativa para la Comunidad Autónoma. Por el contrario, descubrimos que en otros países europeos, como Alemania, Inglaterra y Francia, por ejemplo, las asociaciones nos facilitaban toda la información que solicitábamos, tras precisar que estaba pensada únicamente para su ámbito, climatología y aplicaciones. De ahí, surgió la idea de establecer un consenso común, sentar unas bases y unos criterios con todo lo que sabíamos que fuera útil para todos los fabricantes involucrados en desarrollar sistemas de reutilización y aprovechamiento del agua pluvial. Aunque la guía, más que a los fabricantes se dirige sobre todo a los instaladores, arquitectos y técnicos municipales, así como todos aquellos profesionales responsables de la planificación de edificios e interesados en estos sistemas.



A fin de aprovechar el agua de lluvia, y elegir unas tecnologías u otras, entran en juego una serie de factores como el propio municipio y su superficie, el clima del lugar...

Exactamente. Siempre cito a Mallorca como ejemplo, porque es un caso muy significativo. En la isla, se registran pluviometrías que varían de los 300 a los 1.000 litros anuales por m², en una superficie de solo 20 kilómetros. A la hora de llevar a cabo un proyecto, hay que tener en cuenta la frecuencia con qué llueve en la zona, así como la superficie de la misma. Y es que el hecho de conocer este dato influye mucho en la planificación de la cisterna.

Otro aspecto a valorar. Imagínate que en un municipio determinado se decide, en edificios de nueva construcción, que la población deba tener un recurso de agua no potable destinada a determinados usos. ¿Cuáles son estos usos y cómo se habría de tratar el agua pluvial para adecuarla a estos requerimientos? ¿Qué implicaría esta adaptación desde un punto de

vista técnico para el usuario? ¿Qué sistemas serían los idóneos? Son preguntas cuyas respuestas han de tener claras tanto arquitectos e ingenieros como aquellos técnicos responsables de las ordenanzas a aprobar.

En general, ¿cuáles son las Comunidades Autónomas donde se implantan más estas tecnologías de aprovechamiento de agua pluvial y por qué?

Hasta la fecha, no tenemos constancia que se pongan en marcha iniciativas coordinadas, ni a nivel estatal ni por parte de varias comunidades autónomas, a la vez. Y eso que Aqua España es una asociación de ámbito de actuación nacional. Además de Cataluña, Andalucía, Navarra y País Vasco han llevado a cabo actividades en este sentido, pero cada una por su cuenta. Es curioso. A veces piensas que en las zonas donde más llueve, la población está más concienciada en cuanto a la recuperación del agua de lluvia, pero sucede justamente al revés. Se nota más en aquellas comunidades donde llueve menos.

Recuperar el agua de lluvia es más económico que invertir en agua desalada o regenerada.



En su opinión, ¿a qué se debe que tenga más impacto mediático y se hable más de otras tecnologías como la desalación y la reutilización hídrica que del aprovechamiento de agua

El primer argumento que se me ocurre, es la frase muy manida de que en España no llueve. Ésta es incluso la imagen que se tiene del país en toda Europa. Además, las nuevas tecnologías han permitido que se construyan pozos cada vez más profundos para así llevar agua a distancias cada vez más grandes. De esta manera, la necesidad de tener agua ha caído en desuso. Abres el grifo y sale agua. A menos que se den situaciones de sequía tan graves, como ya sucedió varios años atrás. Éste es uno de los motivos. Otro sería el hecho que en el ámbito mediterráneo la pluviometría está muy mal distribuida y por lo tanto, resulta poco fiable. De lo contrario, si dispongo de una fuente de agua no potable que pasa por un proceso de regeneración, puedo calcular este recurso más fácilmente que si dispongo de agua pluvial. Y es que llueve cuando llueve. Pero si tenemos en cuenta términos absolutos, y valoramos la calidad del agua, así como los usos a los que la destinamos nos daremos cuenta que es más económico recuperar el agua pluvial. Los equipos y la inversión que se emplean en regenerar agua son más costosos que poner un filtro en una bajante y recoger el agua de la lluvia. Aunque para eso hace falta un cambio de mentalidad, y en ello estamos trabajando...

Por lo tanto, ¿se puede considerar el aprovechamiento del agua pluvial como un buen negocio para el sector?

Cada vez lo es más. En España el precio del agua es uno de los más bajos de la Comunidad Europea. Además, los costes no cubren los gastos que tienen los proveedores o gestores del agua. En realidad, tratar este recurso cuesta lo mismo, se haga aquí o en Alemania. Sin embargo, mientras en Alemania o en el norte de Francia el agua se paga a tres euros el metro cúbico, en Cataluña el primer tramo no supera los 0,40. En el momento en que el agua tenga más valor, todas

"A veces piensas que en las zonas donde más llueve, la población está más concienciada en cuanto a la recuperación del agua de lluvia, pero sucede al revés. Se nota más en aquellas comunidades donde llueve menos"

las medidas que se tomen para propiciar menos gasto de este recurso serán mucho más interesantes. Por ejemplo, en el norte de Europa, una instalación de aguas pluviales se amortiza más rápido que una fotovoltaica, debido al agua que se ahorra. El hecho de emplear agua pluvial para la cisterna del WC conlleva un ahorro del 30% del total de la factura.

Tras la publicación de esta guía, ¿cuál sería el siguiente paso en este terreno desde Aqua España?

La guía está pensada para abrir un debate más amplio que dé pie a una corriente de opiniones, preguntas y respuestas. A largo plazo, hemos pensado iniciar algo más sólido. Similar a una especie de normativa técnica que le sirva también a la administración pública para establecer cuándo y en qué circunstancias se permita el uso de agua pluvial.

¿Qué sería necesario para que el aprovechamiento de agua pluvial adquiera un verdadero impulso en todo el país, a nivel general? ¿Cuál sería el papel de las administraciones y de la sociedad civil para lograr este propósito?

Soy de la opinión que el ser humano decide en función del coste que le suponga esa decisión. Si los números no le salieran a cuenta, estas tecnologías no tendrían futuro. Esto se ha de valorar desde dos puntos de vista. A nivel particular, es necesario calcular cuánto me ahorro si hago servir esta fuente de agua pluvial en lugar de agua potable. Desde una visión más global, un profesional que diseña una urbanización de modo que cada vivienda o nave industrial posea su propio sistema de retención y reuso, se dará cuenta que el sistema de drenaje se reduce a la mitad. Además de ser rentables, hemos de ser conscientes de lo que significa no utilizar estas tecnologías. Asimismo, creemos que el aprovechamiento de agua pluvial irá a más. En Madrid, el coste del agua se sitúa por encima de 1,50 o 2 euros. Si el agua proviene de una desaladora de agua de mar, el metro cúbico ya cuesta 1,30 euros. Y este encarecimiento continuará, lo que supondrá un fuerte incentivo para la implantación de estos sistemas.

En otro orden de cosas, también es importante la implicación de la administración. En Cataluña, mantenemos una relación estrecha con la administración pública, que nos ha demostrado cómo se implica en esta materia. Esta colaboración conjunta dificulta la posible aprobación de normativas que frenen, en el futuro, la mayor implantación de estas tecnologías.

"En el momento en que el agua tenga más valor, todas las medidas que se tomen para propiciar menos gasto de este recurso, serán mucho más interesantes"



ECNICA DE FLUIDOS

División de Tratamiento de Aguas



OFICINA CENTRAL: c/ Marina, 131 bis - 133 ♦ 08013 Barcelona ♦ Telf.: 902 901 498 ♦ Fax: 902 947 822 ♦ e-mail: tdf@tecnicafluidos.es ♦ web: www.tecnicafluidos.es DELEGACIÓN MADRID: c/ Cabo de Trafalgar, 2 ♦ 28500 Arganda del Rey (Madrid) ♦ Telf.: 918 757 656 ♦ Fax: 918 757 657 ♦ e-mail: tdfmadrid@tecnicafluidos.es DELEGACIÓN PORTUGAL: Hidromethos ◆ Quinta do Lago ◆ Estr. de Pinteus ◆ Armazen, 24 ◆ 2660-196 S. Antao do Tojal ◆ Telf.: +351 21 973 75 80 ◆ Fax: +351 21 973 75 80

◆ e-mail: geral@hidromethos.pt◆ web: www.hidromethos.pt DELEGACIÓN FRANCIA: Techniques des Fluides ◆ 10 Rue Jean Poulmarch, bat 3 ◆ Z.I. Val d'Argent ◆ 95100 Argenteuil ◆ Telf.: +33 1 34 11 13 73 ◆ Fax: +33 1 34 11 96 35 ◆ e-mail: tdf@techniquesfluides.fr ◆ web: www.techniquesfluides.fr

Trasvase de lodos líquidos. Lodos deshidratados. Bombas de Achique

⇒Bombas de tornillo helicoidal PCM MOINEAU

Purga de decantadores y espesadores. Trasvase de digestores, y neutralizadores. Alimentación a máquinas separadoras centrífugas. Transporte de lodos deshidratados.

⇒Bombas neumáticas de doble diafragma WILDEN

Purga de decantadores y espesadores. Trasvase de digestores, y neutralizadores. Alimentación a filtros prensa de alta y baja presión.

⇒Bombas centrífugas autoaspirantes **VARISCO**

Diseñadas para aplicaciones en plantas de tratamiento de aguas residuales, en la aspiración de aguas muy cargadas.

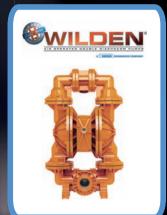
- ⇒Bombas de lóbulos engomados Börger Para trasvase de lodos y/o aguas cargadas, con el mantenimiento mínimo e "in situ". Disponemos, también, de una amplia gama de trituradores en línea.
- ⇒Bombas de fibra de vidrio Fybroc Especialmente diseñadas para agua de mar. Bombas de proceso con un material neutro al agua de mar o derivados sódicos.

- Sistemas de Filtración ⇒Equipos de filtración especialmente diseñados para la purificación de aquas en sistema de osmosis inversa. Filtros de cartucho, portafiltros de inoxidable...
- ⇒Filtros autolimpiantes para aguas sucias.

- ⇒Bombas dosificadoras de membrana, de pistón o de pistón hidráulico, peristálticas, de engranajes y helicoidales.
- Sistemas completos de dosificación de cloro gas, cloro líquido, dióxido de cloro.
- ⇒Equipos de medición y control.
- ⇒Plantas de preparación de poli electrolito.
- Contadores con predeterminación de volumen.
- ⇒Sistema de desinfección por UV.





















ALMATEC













Tecnología de mem en el tratamiento de agua residual urbana para reutilización

Si tenemos en cuenta el importante papel que juega la reutilización de aguas residuales en el ciclo del agua, la búsqueda de tecnologías que nos permitan obtener agua de calidad para su reutilización toma cada vez más relevancia. En este sentido, los reactores biológicos de membrana (MBR) suponen una alternativa a los sistemas tradicionales de fangos activos, en los que la separación biomasa/agua tratada se efectúa por filtración mediante membranas en lugar de por decantación. En el presente trabajo se estudió el comportamiento y rendimiento de los sistemas de membrana en la obtención de agua residual regenerada para su posterior reutilización. Para ello se utilizó una planta piloto MBR con una línea de fibra hueca y una de membrana plana, dispuestas en paralelo. Se realizó una caracterización del agua de entrada y permeada en cuanto a parámetros habituales en el control de depuración (demanda química de oxígeno, nitrógeno, fósforo, patógenos, etc.) y a microcontaminantes específicos (principios farmacológicos, etc.). El objetivo del proyecto fue estudiar la eliminación de distintos tipos de contaminantes (nutrientes, materia orgánica, patógenos, microcontaminantes orgánicos, metales, etc.) en las dos líneas, comparándose los rendimientos de eliminación del MBR con los obtenidos en la estación depuradora con tratamiento convencional de fangos activos y decantación secundaria.

De la Torre, T.; Rodríguez, C.; Auset, M. (Acciona Aqua)

Alonso, E.; Santos, J.L.; Aparicio, I.; y Malfeito, J.J. (Universidad de Sevilla)

ctualmente, las situaciones en las que un MBR llega a ser competititivo con una planta convencional de fangos activados en Europa son aquellas en las que se considera la reutilización del efluente, así como para casos en los que el terreno a ocupar juega un papel importante y/o el cauce a verter sea zona sensible con parámetros estrictos de vertido. En los últimos años, la implantación de la tecnología MBR en España se ha incrementado enormemente (Huisjes et al., 2009). A pesar de que actualmente no existe una legislación referente a la concentración de la mayor parte de los microcontaminantes presentes en el agua residual, es cuestión de debate en los



La cantidad y tipo de contaminantes es altamente dependiente de la región, de manera que un estudio en España a escala semi-real como el presente

es necesario para estudiar la posibilidad de implantación de esta tecnología con objetivos de reutilización

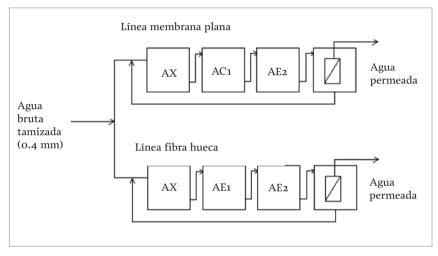


Figura 1: Esquema de la planta piloto.

últimos años el impacto sobre la reutilización indirecta para agua potable de los efluentes secundarios (por ejemplo, para recarga de acuíferos) de contaminantes emergentes que hace unos años pasaban desapercibidos. Además de su posible impacto sobre a la reutilización del agua, es de conocimiento general que su descarga incontrolada es perjudicial para la vida acuática (Santos et al., 2005). Si bien en pasados estudios se habló de un mayor rendimiento de eliminación de estos compuestos mediante tecnología MBR, el tiempo de residencia (SRT) del MBR en estos estudios siempre fue bastante superior a los utilizados en las tecnologías convencionales, de manera que se puede suponer que el aumento en la eliminación se debió a un aumento en el tiempo de residencia celular, con una consecuente mavor eliminación de la materia difícilmente biodegradable (Bouju et al., 2009). Como señalan Bouju et al., cuando se comparó la degradación de microcontaminantes en MBR y proceso convencional trabajando en condiciones similares, el tratamiento con MBR no mejoró la eliminación de aquellos compuestos que el tratamiento convencional ya eliminaba en un alto porcentaje, ni tampoco los compuestos recalcitrantes cuya eliminación por el tratamiento convencional era escasa. Sin embargo, parece existir una ligera mejoría en la eliminación de aquellos compuestos de eliminación media por parte del MBR.

La cantidad y tipo de contaminantes es altamente dependiente de la región, de manera que un estudio en España a escala semi-real como el presente es necesario para estudiar la posibilidad

de implantación de esta tecnología con objetivos de reutilización. A continuación se comparan los resultados en cuanto a eliminación de microcontaminantes de una planta MBR con membrana plana con una con fibra hueca y con un tratamiento de fangos activos convencional.

También se contemplarán las diferencias generales entre ambos procesos y se analizará la posibilidad de reutilización del efluente según la normativa vigente.

Métodos

Planta de tratamiento de aguas residuales de Almuñécar (EDAR)

La Estación depuradora de aguas residuales (Edar) de Almuñécar trata 5.000 m³/día de agua residual típicamente urbana sin decantación primaria. Tras el desarenado y desengrasado, parte del agua residual se introduce en la planta piloto, y el resto pasa al tratamiento biológico de la Edar, con un tiempo de retención celular de aproximadamente 10 d y una concentración de sólidos en torno a 3 g/l. Los parámetros medios de la planta a lo largo de la experimentación se resumen en la Tabla 1. El proceso biológico trabaja con dos líneas en paralelo, cada una de ellas con un tipo de membrana diferente (placa plana v fibra hueca), tratando cada una 2,3 m³/h de agua residual urbana sin decantar y previamente tamizada (a 0,40 mm). Como se puede observar en la Fig.1, las líneas constan de un reactor anóxico (10 m³), seguido de dos zonas aerobias (15 m³). Los módulos instalados son de Koch Membranes (Alemania) en el caso de la fibra hueca (FH) de 250 m² y un tamaño de poro de 0,05 μm y la membrana plana (MP) es de Kubota (Japón), con una superficie de 160 m2 y 0,4 µm. En la línea de fibra hueca se realizaron lavados de mantenimiento cada tres semanas contralavando con hipoclorito sódico a pH 11 durante dos horas a bajo flujo.

| Línea | Proveedor | Superficie m² | | SDA m³/m² h | Volumen lînea m³ | SRT d | TS g/L | DQO agua bruta filtrada mgO ₂ /L | T °C |
|---------------------------|-------------------|------------------|----|----------------|------------------------|----------|-----------|--|---------|
| Membrana plana (MP) | Kubota | 160 | 15 | 0.6 | 37 | 20 | 4-7 | 15-830 | 12-30 |
| Fibra hueca (FH) | Kock Membranas | 250 | 10 | 0.4 | 29 | 20 | 6-9 | 15-830 | 11-29 |

Tabla 1: Parámetros medios de operación del MBR.

| Antibióticos | Sulfamethoxazol Trimetoprim |
|--|---|
| Antiinflamatorios | Diclofenaco Ibuprofeno Naproxeno Paracetamol (Acetaminofeno) Ácido salicílico Ketoprofeno |
| Estrógenos | 17 a-etinilestradiol 17b-estradiol Estradiol Estrona |
| Reguladores lipídicos | Ácido clofíbrico Gemfibrozil |
| | Geminorozn |
| b-Bloqueantes Antiepilécticos Estimulantes | Propanolol Carbamacepina Cafeína |

Tabla 2: Microcontaminantes estudiados.

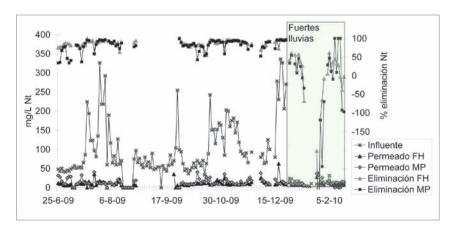


Figura 2: Eliminación de nitrógeno total en las dos líneas del MBR.

Métodos analíticos

Diariamente se monitorearon en la planta MBR el oxígeno disuelto, la temperatura y el pH (sonda portátil Thermo Scientific, USA) en los fangos y agua bruta y permeados. También se midió la demanda química de oxígeno (DQO), nitratos (NO3), nitritos (NO2), amonio, fósforo total y fosfatos del agua bruta y los permeados (kits Hach-Lange, Alemania). Asímismo se determinaron los sólidos en suspensión totales y volátiles de los fangos en cada reactor y en los permeados y agua de entrada a la planta (Standard Methods, USA).

Para el análisis de microcontaminantes se utilizó extracción en fase sólida y posterior detección y cuantificación mediante cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC) con detección simultánea ultravioleta (UV) y de fluorescencia (FL). Se analizaron los compuestos di-(2- etilhexil)ftalato (DEHP), nonilfenol (NP), nonilfenoles mono y dietoxilados (NP1EO y NP2EO) y sulfonatos de alquilbenceno lineales (LAS) simultáneamente y por otro lado los principios activos farmacológicos (PAFs). Todos los microcontaminantes estudiados se presentan en la Tabla 2. El análisis de cada muestra se hizo por duplicado.

Resultados Planta piloto MBR

Debido a la fuerte estacionalidad de una localidad turística como Almuñécar y las intensas precipitaciones sufridas durante el primer trimestre de 2010, la composición del agua entrante a la planta piloto fue extremadamente variable. Durante algún tiempo el agua bruta estuvo altamente cargada debido al incremento de población en la ciudad (julio-agosto) y debido también a los retornos intermitentes procedentes de la centrifugadora del tratamiento de fangos y entre enero y mayo de 2010 vino muy diluida debido a las lluvias. Como se puede observar en las Figuras 2., 3. y 4., los periodos de alta carga pudieron ser lidiados correctamente por la planta, alcanzando una alta eliminación.

Durante el periodo de lluvias, la entrada es similar a la salida de la planta debido a la baja carga del agua. Si bien la eliminación media de nutrientes es ligeramente mayor para la fibra hueca que para la membrana plana, no existe una diferencia significativa entre ambas y las dos tecnologías alcanzan un permeado de alta calidad.

Durante un mes (del 25/08 al 23/09) la planta se mantuvo parada por reparaciones.

Como se puede ver en la Tabla 3, el agua permeada cumple la normativa según la ley de reutilización (RD 1620/2007) para todos los usos urbanos, agrícolas, industriales y de riego. Si bien los resultados de la campaña de análisis microbiológicos realizada en la planta no se muestran en el presente artículo, se comprobó que los parámetros microbiológicos referidos en la Ley de Reutilización también son cumplidos por el permeado de las dos líneas, lo cual era de esperar si tenemos en cuenta que el tamaño medio de poro de las membranas es significativamente superior que el tamaño medio de los microorganismos estudiados.

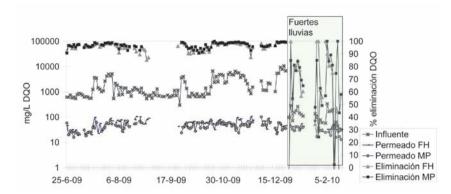


Figura 3: Eliminación de fósforo total en las dos líneas del MBR.

| | | | Fibra hueca | Membrana Plana |
|----------|---------------|----------------------|-------------|-------------------|
| Amonio | Concentración | mg N/l | 0.7 | 0.6 |
| Amomo | Eliminación | % | 98 | 98 |
| DQO | Concentración | mg O ₂ /l | 55 | 45 |
| DQO | Eliminación | % | 96 | 97 |
| N total | Concentración | mg N/l | 12 | 15 |
| 14 total | Eliminación | % | 87 | 81 |
| P total | Concentración | mg P/l | 6 | 7 |
| 1 total | Eliminación | % | 69 | 59 |

Tabla 3: Valores medios de salida y eliminación durante el periodo de operación estable (25/06-23/12).



Permeabilidad MBR

Debido a que la permeabilidad depende mucho de la temperatura, para poder interpretar los datos sin tener en cuenta su influencia se estableció una corrección en base a la viscosidad del permeado según las ecuaciones 1 y 2, que normalizan la presión transmembrana TMP a 20 °C:

Los biorreactores de membrana son una alternativa viable v robusta para la reutilización de agua en España

TMP20=TMP x
$$\left[\frac{\mu_{20}}{\mu_{act}}\right]$$
 (1)

$$\mu$$
act = μ 20 exp (-0.0239(T-20)) (2)

donde

TMP= Presión transmembrana (mbar) μ 20 = Viscosidad del agua a 20°C (Pa.s) T= Temperatura (°C)

En la Figura 5 se ha representado la permeabilidad de las dos líneas de MBR durante un periodo que se ha considerado representativo ya que los imprevistos ocurridos en la planta han sido los mismos en las dos líneas para este intervalo de tiempo. Como se aprecia en la figura, a pesar de la variabilidad de las condiciones de operación debido a cambios en la composición del agua de entrada y concentración del fango, la tecnología ha demostrado ser robusta, especialmente en el caso de la fibra hueca, que como se puede observar en la Figura 3, apenas vió modificada su permeabilidad frente a los eventos de la planta. La membrana plana sin embargo sí alteró su permeabilidad con los diferentes imprevistos, si bien tras ellos mantuvo una permeabilidad constante y no fue necesario realizar un Lavado químico.

La mayor robustez de la fibra hueca se explica debido a que realiza contralavados cada término de ciclo, lo que la mantiene más protegida de ensuciamiento irreversible.

La membrana plana presenta una recuperación de permeabilidad importante tras las paradas (a finales de noviembre y durante Navidades), remarcando lo vital de la relajación para este tipo de tecnología. La recuperación de la permeabilidad tras las Navidades sin embargo no duró largo tiempo y fue descendiendo gradualmente siguiendo como se aprecia en la figura el descenso de los sólidos totales (TSS) debido a la falta de carga del agua de entrada por las lluvias. Llegado un punto, la permeabilidad se mantiene estable a partir de mediados de Febrero. En general, la permeabilidad de MP sique durante toda la experimentación la tendencia de los TSS. La influencia del TSS en la permeabilidad en MBR se ha discutido en la literatura (Rosenberger et al., 2005) y concuerda con los resultados presentados en la Figura 3, en que a bajo TSS (como en el presente estudio) existe una correlación positiva entre los sólidos y la permeabilidad, que deja de ser importante entre 8-12 g/l, para pasar a ser negativa a partir de un nivel de TSS de 15 g/l.

En general se puede decir que la ausencia de problemas de ensuciamiento durante el estudio se puede explicar teniendo en cuenta que se trabajó a un flujo moderado y la temperatura en la costa de Granada es relativamente alta durante todo el año y no sufre cambios bruscos. Asimismo, el agua no presenta componentes industriales, de manera que su composición no presenta grandes cambios que puedan afectar al proceso biológico y consecuentemente al ensuciamiento de la membrana

Eliminación de microcontaminantes

Se presentan a continuación los resultados de la campaña de monitoreo de microcontaminantes (21/07/09-16/10/09). En líneas generales, se observaron rendimientos de eliminación elevados para los compuestos orgánicos en ambos procesos de membrana. En la Figura 6 se presentan los resultados para los PAFs. De todas las sustancias analizadas, sulfametoxazol, trimetoprim y estrona no fueron detectadas con los métodos utilizados. Los PAFs fueron eliminados en un rango de entre el 60 y el 100 % para la membrana PFH (eliminación media 85%) y entre el 75 y 100% (media 90%) en el caso de la membrana PMP. Tales eliminaciones fueron sensiblemente superiores a las encontradas en el tratamiento convencional. Este efecto se aprecia de manera más acusada en el caso de aquellos PAFs que presentan eliminaciones bajas en los procesos de depuración de aguas convencionales, tales como el antiinflamatorio ketoprofeno y el antiepiléptico carbamacepina (Santos et al., 2005).

Las eliminaciones encontradas para el DEHP en los procesos de membrana fueron superiores a los encontrados en la depuradora convencional, si bien tales eliminaciones no superaron el 40% (Figura 7). El rendimiento en ambos procesos fue similar para la eliminación de los tres nonilfenoles estudiados, de 17, 50 y 24% para los compuestos NP2EO, NP1EO y NP respectivamente. Los rendimientos de elimina-

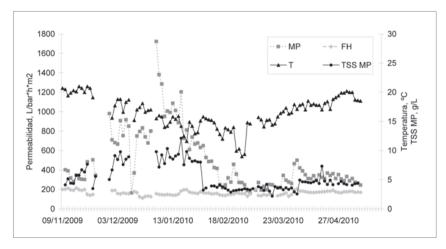


Figura 5: Permeabilidad de las líneas de MBR.

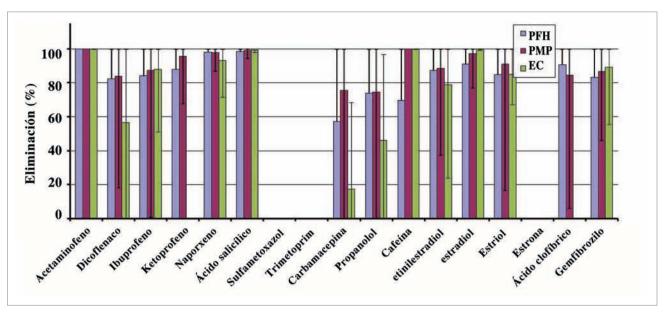


Figura 6: Eliminaciones medias de principios activos farmacológicos en PHF, PMP y EDAR (EC) de Almuñécar.

ción de los LAS (C10, C11, C12 y C13) se muestran en la Figura 7.

En todos los casos se observaron rendimientos de eliminación superiores al 50%, encontrándose promedios de eliminación de 80-90% para la suma de los LAS en las dos líneas.

Conclusión

Los biorreactores de membrana son una alternativa viable v robusta para la reutilización de agua en España. A pesar de la gran variabilidad del agua de entrada y de diversos imprevistos sucedidos durante la experimentación, la calidad del agua de salida no se vio afectada significativamente y cumplió en todo caso con la Ley de Reutilización para todos los usos urbanos, agrícolas, industriales y de riego. No se encontró una diferencia importante entre la operación de la membrana plana y la fibra hueca, y ninguna de las líneas presentó problemas de ensuciamiento durante la experimentación. Se estudió asimismo la eliminación de microcontaminantes. Los resultados mostraron que, si bien algunas se eliminaron en mayor grado con la tecnología MBR, la diferencia se puede atribuir a que el tiempo de residencia celular del MBR fue mayor que en la EDAR convencional. En cuanto a la comparación entre fibra hueca y membrana plana, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a eliminación de micro y macro contaminantes, siendo el efluente de ambas de alta calidad.

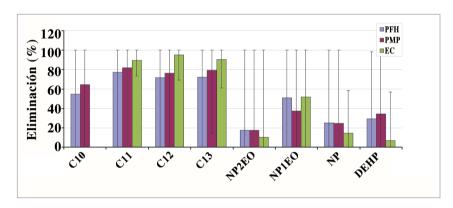


Figura 7: Eliminaciones medias de LAS, NPEs y DEHP en PHF, PMP y EDAR (EC) de Almuñécar.

Referencias bibliográficas

- · Bouju, H., Buttiglieri, G., Malpei, F. (2009) Are MBRs really more efficient in removing pharmaceutical substances? Comparison of a full scale conventional activated sludge process and a MBR pilot plant. IWA MTC Conference, 1-3 Septiembre 2009 Pekín, China.
- Clesceri, L. S., Greenberg, A. E. & Eaton, A. D. (1998) Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, Washington, DC.
- Huisjes, H., Colombel, K., Lesjean, K. (2009) The european MBR Market: specifities and future trends. Final MBR-Network Workshop, 31 Marzo-1 Abril 2009 Berlin, Alemania.
- Rosenberger, S., Evenblij, H., Te Poele, S., Wintgens, T. and Laabs, C. (2005), The importance of liquid phase analyses to understand fouling in membrane assisted activated sludge processes - six case studies of different European research groups. J. of Membr. Sci., 263, 1-2, 113-126.
- Santos, J.L., Aparicio, Alonso, I., E. (2005) Occurrence and risk assessment of pharmaceutically active compounds in wastewater treatment plants. A case study: Seville city (Spain).

La instalación de lisímetros de última generación permite obtener resultados más precisos en los proyectos de reutilización

Proyecto Reaguam: reutilización de aguas residuales para la producción de biodiesel

El problema de qué hacer con las aguas residuales lleva a los investigadores a pensar soluciones que hagan posible un segundo uso. Una de ellas es la que está llevando a cabo la Fundación Centro de Nuevas Tecnologías del Agua (Centa) con el proyecto 'Reutilización de aguas depuradas para usos ambientales: recarga de acuíferos mediante barreras reactivas y silvicultura con fines energéticos' (Reaguam), que se enmarca dentro del Plan Nacional de I+D+i (2008-2011). Albert Tané

oto: Naturalezafragu

ste provecto, liderado por la Universidad de Alcalá de Henares en colaboración con las universidades de Córdoba y Juan Carlos I, aborda el estudio, desde el punto de vista del medio físico, de dos tecnologías diferentes de reutilización de aguas residuales urbanas depuradas para su aplicación a usos ambientales. Por un lado, mediante técnicas agrícolas (filtros verdes y riego de especies destinadas a producción de biomasa y biocombustibles) y, por otro, los sistemas de recarga superficial mediante la aplicación de barreras permeables reactivas horizontales.

El proyecto quiere desarrollar la aplicabilidad de esas tecnologías en dichos usos ambientales para pequeñas poblaciones. De esta forma, se consigue un doble objetivo: regenerar el agua depurada, reduciendo la movilidad y biodisponibilidad de las sustancias no deseadas presentes, y obtener un beneficio ambiental añadido, mediante la reutilización en riego para la generación de biomasa y cultivos destinados al uso energé-

El primero de estos objetivos se consigue a través de varios procesos: adsorción por las raíces de las plantas; la adsorción e intercambio catiónico, fundamentalmente en las partículas de arcillas y de materia orgánica presentes en el suelo, la precipitación química de compuestos; la actuación del suelo como filtro físico que retiene partículas en suspensión; la biotransformación de nutrientes y utilización de los mismos por parte de la vegetación en la plantación; y la biodegradación de los contaminantes gracias a la fauna microbiana presente en el suelo.

Para llevar a cabo la primera de estas tecnologías, las técnicas agrícolas esmentadas, se han plantado en las instalaciones de Carrión de los Céspedes seis parcelas con Jatropha curcas: tres de ellas se riegan con agua residual y otras tres con agua de red para poder estudiar el efecto sobre el crecimiento y el desarrollo de las plantas y sobre la calidad de las aguas subterráneas. En cuanto al estado de la aplicación de los lechos reactivos horizontales, se están estudiando en laboratorio mediante ensayos en batch y en columna con cuatro materiales reactivos diferentes: carbón activo, zeolita, palygorskita y turba.

Aunque inicialmente se previó trabajar con dos tipos de plantaciones, Jatrophas curcas y Eucalyptus dunni, con una proporción del 50%, finalmente se ha optado por plantar únicamente Jatrophas curcas para tener un mayor número de ejemplares plantados y que los resultados obtenidos sean más representativos. Su elección se debe a diferentes factores: al ser regada con agua regenerada, se evitan conflictos con cultivos destinados a la alimentación; se trata de una buena alternativa para los países en desarrollo y para las pequeñas poblaciones ya que con Jatrophas curcas se puede producir biodiésel; se trata



de un cultivo con uno de los rendimientos más altos (2.268 litros por hectárea, el tercero por detrás del aceite de palma y los cocos); y los costes de plantación son solo de 43 dólares por barril, un precio que se considera muy

Para llevar a cabo un mayor y mejor control, se colocaron tres lisímetros en las parcelas de estudio a noventa centímetros de profundidad, uno en la parcela del filtro verde y dos en la zona de plantación de Jatrophas curcas. Junto a cada lisímetro se han instalado tres medidores de humedad, que permiten conocer como avanza el frente de humedad en la zona no saturada y darán a conocer la velocidad y cantidad del agua infiltrada, así como su calidad, ya que se puede muestrear el agua infiltrada sin cambiar las condiciones de la zona no saturada. En uno de ellos se ha instalado también un pluviómetro, que permitirá relacionar ese frente de humedad con las precipitaciones y el riego. Gracias a los lisímetros se podrá calcular con mayor precisión el volumen de agua de riego a aplicar a las parcelas de Jatrophas curcas. Con el muestreo y el análisis de la calidad, se podrán estudiar con más detalle y mayor precisión los procesos que tienen lugar en la zona no saturada del suelo.

Plantación de latropha curcas (a la izg.) v nuevo lisímetro en el filtro verde (a la derecha).

Para llevar a cabo un mayor y mejor control, se colocaron tres lisímetros en las parcelas de estudio a noventa centímetros de profundidad





El estudio analiza un caso práctico en la planta piloto M.Torres (1500 m³/d)

Mejoras energéticas e hidráulicas en desalinización

El objetivo de la planta es conseguir un proceso de desalinización de agua de mar más eficiente desde el punto de vista medioambiental y energético. Las pruebas se han llevado a cabo junto a las instalaciones de la planta de Valdelentisco en una planta de capacidad de producción de 1500 m³/d. Desde el punto de vista energético se ha utilizado un sistema combinado de alta eficiencia energética compuesto por una bomba de desplazamiento positivo y un sistema de recuperación energética. Esto junto con la adecuada selección de la conversión del sistema de ósmosis inversa permite conseguir un menor consumo energético y por tanto un agua desalinizada más rentable y más comprometida con el medio ambiente. La conversión de trabajo más baja que en desalinizadoras convencionales supone un caudal de agua de pretratamiento mayor lo que queda resuelto con un mejorado sistema de ultrafiltración por membranas que permite una eficiencia energética e hidráulica más alta y un reducido consumo de productos químicos. Con esto último se consiguen también mejoras desde el punto de vista medioambiental. El estudio muestra los resultados de consumo energético en cada una de las etapas del proceso de desalinización así como otros datos de operación de gran interés.

Óscar Gascón, Lucía Iniesta, Rufino Jiménez, Luisa Talón y Eladio Valcárcel (M. Torres Diseños Industriales)

Introducción

En julio del 2007 la empresa M. Torres y Acuasegura firmaron un acuerdo de colaboración mediante el cual se permitía a la empresa M. Torres instalar una planta piloto de capacidad de producción de 1500 m3/d en las instalaciones de la desalinizadora de Valdelentisco con el objetivo de investigar y aportar nuevos sistemas y conceptos para hacer más eficiente el proceso de desalinización de agua de mar.

Entre los objetivos más importantes de

la planta cabe destacar: conseguir un proceso de producción de agua permeada con el mínimo coste de operación, tanto desde el punto de vista energético como hidráulico; diseñar un sistema de control y automatización fiable y de fácil manejo que requiera la mínima intervención de personal; un diseño de planta que requiera la mínima superficie sin comprometer las operaciones de mantenimiento de la planta y utilizar la planta desalinizadora como banco de pruebas para ensayar sistemas de bom-



Bastidor sectorizado de ultrafiltración

beo y recuperación energética diseñados propiamente por M. Torres. Este último objetivo todavía en desarrollo.

Descripción de la planta

La planta esta diseñada para una capacidad de producción de agua osmotizada de 1500 m³/d. El destino final del agua es el de consumo humano no estando incluida la remineralización en la planta piloto por no ser considerada la optimización de esta etapa objetivo del proyecto. Las etapas de proceso se definen a continuación:

- · Captación: una bomba centrífuga, ubicada en la nave de la cántara de captación de la desalinizadora de Valdelentisco, se encarga de aspirar el agua de la cántara y enviarla a la cota +10 en donde se encuentra la planta de M. Torres. Este bombeo asume la elevación del agua más las perdidas de carga relacionadas con el pretratamiento del agua y una presión residual necesaria para la aspiración de la bomba de alta presión.
- Pretratamiento: el pretratamiento esta dividido en dos etapas de filtración en serie. La primera etapa consiste en un sistema de filtración autolimpiable mediante filtros metálicos con grado de separación de 100 micras. El control de la planta se ocupa de que superado un tiempo o perdida de carga el caudal de agua circulante por el equipo aumente en la proporción suficiente para que en línea, sin necesidad de parar o aislar el sistema, se realice un controlavado secuencial del mismo. La segunda etapa del pre-tratamiento consiste en una ultrafiltración por membranas. Se seleccionó un sistema de ultrafiltración con una disposición lo más parecida a los sistemas de ósmosis y que asegurara una calidad de agua adecuada a la entrada de las membranas con la menor pérdida de carga. El agua ultrafiltrada se conduce directamente a la entrada de la bomba de alta presión evitándose así la circulación por un depósito inter-

medio en donde pudieran el agua contaminarse microbiológicamente. El bastidor de ultrafiltración se sectorizó en seis racks lo que permite alimentar un caudal continuo de agua a la etapa de ósmosis y almacenar agua para los lavados incluso cuando uno de los racks entra en funcionamiento de lavado o limpieza química. Para la optimización del lavado de las membranas de ultrafiltración y por tanto para mejorar el rendimiento del tratamiento se dispone de un sistema de lavado que permite realizar contralavados de las membranas de ultrafiltración tanto con agua ultrafiltrada como con salmuera. Estas operaciones se hacen desde un depósito en donde se almacena en continuo la cantidad justa necesaria de agua ultrafiltrada o salmuera, dependiendo del tipo de limpieza. Estas limpiezas también se realizan con ayuda de productos químicos que en el caso de nuestra planta han sido optimizados para encontrar la cantidad y combinación más adecuada para obtener el mejor resultado con un menor consumo de éstos.

- · Bombeo y recuperación: para el bombeo de alta presión se ha seleccionado un sistema de bombeo de desplazamiento positivo por su mejor rendimiento energético. El equipo de bombeo consiste en una bomba de cinco pistones en materiales adecuados para el bombeo de aqua de mar. Este tipo de bombeo nos permite dimensionar el sistema de ósmosis inversa sin condicionar el punto de trabajo óptimo para caudal y presión de las membranas de ósmosis inversa requerido para una producción de agua fija. Para la recuperación de energía de la salmuera se seleccionó un sistema isobárico de recuperación energética. Considerando los rendimientos energéticos de cada uno de estos sistemas se dimensionó la planta para una tasa de conversión en torno al 38%.
- · Bastidor de ósmosis inversa: el bastidor de ósmosis inversa esta diseñado buscando la máxima simplicidad y compacidad y calculando minuciosamente tuberías, trazados y accesorios para minimizar perdidas de cargas manteniendo una distribución hidráulica lo más homogénea posible del agua en cada una de las vasijas. Para la comprobación en línea de la calidad del agua permeada, se diseñó un sistema automático de muestreo de cada una de las vasijas de ósmosis inversa que permitiese tras la normalización de los datos de proceso

conocer en tiempo real la evolución v el estado de las membranas de ósmosis inversa. Se consideró un solo paso y etapa de desalación. Para conseguir una calidad de agua permeada adecuada se seleccionó el modelo de membrana que en ese momento existía con un porcentaje de eliminación de sales adecuado para garantizar una calidad de agua para consumo humano y con el menor requerimiento energético. El modelo de membrana del fabricante Hydranautics es el SWC4.

Envío de permeado: el agua osmotizada se conduce hasta el depósito de agua osmotizada de la desalinizadora de Valdelentisco a una cota de +30 metros de altura. Desde este depósito el agua es bombeada para su remineralización y desinfección.

Datos de proceso energéticos

En la etapa de diseño de la planta se estimaron los consumos energéticos una vez seleccionados los equipos y estimadas las presiones requeridas en cada punto del proceso y los rendimientos de los equipos. De este cálculo se concluyó que existía una conversión teórica de trabajo en la que los consumos energéticos eran menores. Esta conversión es ligeramente inferior a la convencionalmente utilizada en las planta desaladoras de agua de mar y supone un caudal de agua de pretratamiento mayor, lo que podría traducirse en mayores costes de operación. Esta desventaja se soluciona como más adelante detallaremos con un pretratamiento no convencional.

Los caudales de operación están indicados y referidos al diagrama de flujo mostrado más abajo. El diagrama de



Bastidor de ósmosis y muestreador de conductividad.

flujo muestra los sistemas de bombeo existentes y considerados en la planta y por tanto que se tienen en cuenta para el cálculo del consumo energético total. Tras la puesta en funcionamiento de la planta se conocen ya los datos de rendimientos y presiones reales de la planta. Para un punto de funcionamiento medio de la planta, y conociendo los consumos de cada equipo se han calculado las eficiencias energéticas de todos los equipos de bombeo (Antonio

| | Caudal m³/h | Caudal m³/h |
|---|-------------|-------------|
| A | 163 | 3912 |
| В | 99 | 2372 |
| С | 64 | 1524 |
| D | 99 | 2372 |
| E | 162 | 3896 |
| F | 63 | 1500 |
| G | 100 | 2396 |
| Н | 100 | 2396 |
| I | 187 | 4488 |
| Ĵ | 24 | 576 |

Tabla 1: Caudal de proceso.

Ordóñez, AEDyR 2008).

En el caso de sistemas de desplazamiento positivo las eficiencias energéticas no varían por cambios de presión o caudal. Se han calculado los consumos energéticos en el rango de temperatura de diseño (18 °C a 25 °C) y de 0 a 3 años de media de estado de las membranas. Este cálculo se realiza conocidas las eficiencias energéticas de todos los equipos y para el cálculo de las presiones en estos rangos de funcionamiento se utiliza el programa del fabricante de las membrana de ósmosis (IMS Design, Hydranautics). Los resultados obtenidos muestran como el punto de conversión óptimo de funcionamiento se encuentra en torno al 38-40% de conversión, valor de diseño inicial de la planta o ligeramente superior.

El consumo energético actual de la planta se encuentra entre 2.6 y 2.75 kWh/m³. Este rango de consumos es muy próximo a los valores teóricos de diseño.

Rendimiento hidráulico de la ultrafiltración

Para el diseño del sistema de ultrafiltración se tuvieron en cuenta las recomendaciones del fabricante de las membranas en función de unos análisis del agua de la zona y de unos valores máximos estimados de calidad de agua. Uno de los objetivos del proyecto ha sido el optimizar dichos parámetros para conseguir mayores rendimientos de operación sin comprometer el estado de las membranas de ultrafiltración. El segundo objetivo ha sido demostrar la viabili-

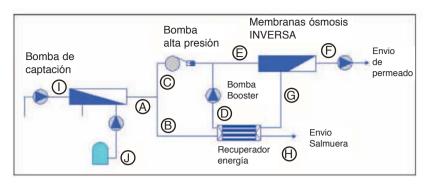


Diagrama de flujo planta piloto.

dad de funcionamiento de la planta utilizando para los contralavos la salmuera de la ósmosis, lo que supone una mejora hidráulica muy importante.

En una primera etapa de las pruebas se consolidaron las condiciones de diseño de la ultrafiltración. Se fijaron por tanto los parámetros de funcionamiento de la planta que se indican a continuación:

- Frecuencia de contralavados: 30 minutos
- Flux promedio de filtración: 64 l/m²h
- Duración de lavado: 40 segundos
- Frecuencia CEB (Chemical Enhanced Backwash) con NaClO: 1 vez/día
- Frecuencia CEB (Chemical Enhanced Backwash) con HCl: 1 vez/día

Para estas condiciones de funcionamiento y tras definir un sistema de control de almacenamiento de agua que permite aprovechar el 100% del caudal de agua almacenada para estas operaciones de lavado se consiguen los siguientes rendimientos hidráulicos: Rendimiento del sistema con contralavados de agua ultrafiltrada del 89,1%. Cuando los contralavados se realizan con salmuera el rendimiento hidráulico meiora. De los dos tipos de limpiezas, contralavados y CEB's, se considera solo realizar los contralavados con salmuera. Estos contralavados se realizan desde un depósito de almacenamiento de salmuera. Durante los últimos segundos del contralavado con salmuera se utiliza agua ultrafiltrada para arrastrar la salmuera que queda en el interior de las membranas al final del contralavado y que sino se mezclaría con el resto del agua cuando el rack entra en funcionamiento y por tanto aumentaría la conductividad del agua de entrada a las membranas de ósmosis inversa. La condiciones de funcionamiento son las mismas que las definidas anteriormente solo que de esos 40 segundos de duración del contralavado 10 segundos corresponden a agua ultrafiltrada. En este caso el rendimiento alcanzado es el siguiente: Rendimiento del sistema con contralavados de agua ultrafiltrada más salmuera del 94.8%.

En una segunda etapa de pruebas se buscó optimizar las condiciones de funcionamiento de la planta aumentando el flux de funcionamiento, caudal de agua filtrada por unidad de superficie, y la frecuencia entre contralavados lo que significaría en el primer caso poder dimensionar plantas de ultrafiltración con menor área de superficie filtrante, o lo que es lo mismo con menores costes de inversión y en el segundo caso mejorar el rendimiento hidráulico. Se han realizado pruebas durante varios meses de funcionamiento continuo de la planta aumentando progresivamente el flux concluyendo que para la calidad de aqua en cuestión se puede aumentar el flux nominal de funcionamiento hasta 73 lmh. A este flux se observa un ligero aumento de la perdida de carga de las membranas, TMP (presión transmembrana), que tras los CEB's es recuperado en un 100%. En el Gráfico 2 se muestran los datos correspondientes a un periodo de tiempo de 16 horas de funcionamiento.

Para las condiciones de funcionamiento probadas de flux promedio de 73 lmh corresponde un flux máximo de funcionamiento de 85 lmh. En el Gráfico 3 se observa que finalizado el contralavado de un rack, cuando el resto de racks han estado trabajando a valores máximos de flux, la TMP de los racks vuelve a valores normales de funcionamiento sin apreciarse ensuciamiento de las membranas. La calidad del agua UF ha sido analizada periódicamente obteniéndose valores de SDI por debajo de 2 el 92% del tiempo.

Consumo de productos químicos

El diseño del pretratamiento seleccionado ha permitido reducir en gran mediad el consumo de productos químicos. Excepto en el caso del antiincrustante que se dosifica en continuo a la entrada del sistema de ósmosis, el

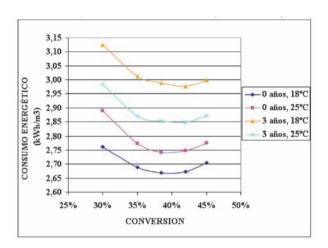


Gráfico 1: Proyección de datos de consumo energético total de la

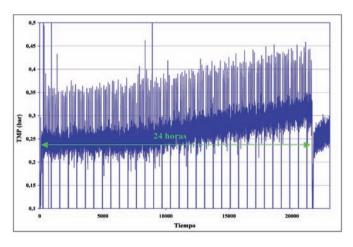


Gráfico 2: TMP normalizada del rack.

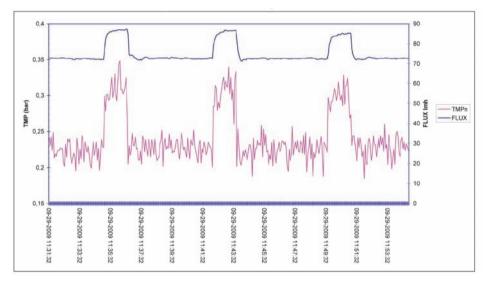


Gráfico 3: Análisis de la TMP entre contralavados.

resto de productos guímicos se utiliza en el agua lavado de las membranas de ultrafiltración por lo que el consumo total se ve muy reducido. Una vez analizados los consumos se han comparado con datos de consumos de desalinizadoras convencionales y se ha obtenido una comparativa de porcentajes de consumo y de ahorro.

El ahorro conseguido en productos químicos esta en torno al 82% con respecto a datos técnicos de diseño de desaladoras. Es importante indicar que este consumo esta referido a dosis de diseño obtenidos de datos de fichas técnicas de desalinizadoras pero que es sabido que los consumos requeridos dependen mucho de la calidad del agua y que los consumos reales tienden cada vez más a ser menores ya que la tendencia actual es la de la reducción de éstos (Antonio Casado y Alberto Letona, 2005).

Conclusión

Todavía es posible seguir optimizando el funcionamiento de las plantas desali-

nizadoras realizando un esfuerzo en el diseño inicial de las mismas. La ultrafiltración parece una opción muy ventajosa frente a otros tratamientos convencionales. Un diseño del sistema de ultrafiltración flexible permite optimizar los costes de operación del mismo asegurando una calidad muy buena del agua a la entrada a las membranas de ósmosis inversa. El uso de salmuera para el lavado de las membranas de ultrafiltración es una solución viable que permite obtener rendimientos hidráulicos del pretratamiento de hasta el 94%.

Los sistemas de recuperación energéti-

ca como ya es sabido han ayudado mucho a reducir los consumos energéticos de las plantas desalinizadoras. En aquellos casos, plantas de capacidad media de entre 1500 - 6000 m³/d es interesante el uso de bombas de desplazamiento positivo con mejores rendimientos energéticos que permiten adaptar meior el diseño de la planta al punto de funcionamiento en cada caso. Para el caso de la planta en estudio se pudieron reducir en una proporción muy alta los consumos de productos químicos no viéndose deteriorado el estado de las membranas de UF y OI.

Referencias bibliográficas

- Casado, Antonio y Letona, Alberto. Presente y futuro de los pretratamientos. I.T.Nº.72.2005
- Ordoñez, Antonio. OHL Medioambiente. Eficiencia energética desaladora Aliante II: Primera desaladora en funcionamiento del Plan Agua. CONAMA 9.

El proyecto Wastered, de la UE, pretende extender el uso de este producto ecológico ahora presente en depuradoras municipales a la industria alimentaría

Lodored, una nueva gestión de los residuos de la industria alimentaria

Las industrias cárnica y láctea son dos de los sectores que más lodos producen dentro del sector alimentario. La gestión de sus residuos, que no paran de incrementarse, supone ya, de hecho, el 50% de los costes y el 65% del impacto total en el medio ambiente. La necesidad de reducir estos lodos, pues, es clara, y más en estos tiempos en que la legislación medioambiental aumenta, con lo que los procesos para gestionar y eliminar la materia residual son cada vez menores. Con este panorama, productos como el Lodored pueden aportar una solución eficaz a lo que es un grave problema.

Albert Tané

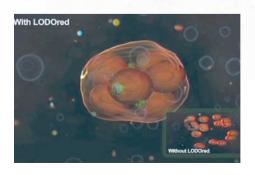
odored es un producto ecológico que reduce significativamente los lodos que se generan en el tratamiento de las aguas residuales, con un carácter innovador que reside en la ausencia de compuestos tóxicos y el hecho de que es totalmente biodegradable. Pero la novedad del producto reside también en su funcionamiento. Actualmente, el tratamiento de fangos provenientes de depuradotas está basado en su aprovechamiento posterior, pero raramente se aplican tratamientos enfocados a prevenir esa generación de fangos en exceso. Lodored funciona encapsulando los flóculos de fangos de manera que consuman un exceso de energía para degradar la materia orgánica, con lo que los microorganismo disponen de menor energía para su duplicación. Tras varias semanas de aplicación, este efecto reduce la producción de nueva biomasa y, por tanto, la generación de fango en exceso.

La gama de productos Lodored se basa en una fórmula en solución acuosa que consiste en una mezcla de sustancias para encapsular, sustancias auxiliares y una combinación de

vitaminas. Una vez añadido al lodo activado, Lodored aglomera los microorganismos y conduce el proceso hacia la formación de flóculos de fango activado compactado. Estos flóculos también pueden incorporar a su estructura pequeñas partículas minerales en suspensión, con lo que aumenta su densidad y mejora su decantabilidad en el clarificador.

Un funcionamiento innovador

El propósito principal de encapsular los microorganismos es influenciar su metabolismo, ya que se crea un recubrimiento de Lodored alrededor de los mismos que actúa como una membrana biológica altamente selectiva,



Una vez se añade a los sistemas de lodos activos, Lodored encapsula los microorganismos formando flóculos de lodo activo mucho más compactos.

Lodored es un producto ecológico que reduce significativamente los lodos que se generan en el tratamiento de las aguas residuales permitiendo modificar su metabolismo. Por tanto, con Lodored se consique crear múltiples micro reactores de membrana en una planta de tratamiento de aguas residuales convencional. Además, algunas de las sustancias auxiliares promueven la inmobilización de enzimas en los flóculos y su combinación con vitaminas, siendo el resultado una intensificación del metabolismo. Otras sustancias auxiliares regulan la transferencia de masa hacia y desde los flóculos, aumentando la eficiencia de degradación. Lo que se persigue con la manipulación del metabolismo es desplazar el equilibrio de la actividad microbiana desde la actividad anabólica, por ejemplo, su replicación celular, hacia el catabolismo, en este caso la generación de energía adicional para intensificar la actividad de degradación. La consecuencia es una reducción considerable en la generación de fangos en exceso.

La aplicación de Lodored puede ubicarse dentro de los métodos preventivos como una combinación de métodos químicos y bioquímicos. Al estar constituido por ingredientes de la industria alimentaria es un producto no tóxico, inocuo y totalmente biodegradable. Lodored mejora las capacidades de decantación y sedimentación, estabiliza el tratamiento biológico, optimiza el proceso de deshidratación de los fangos y disminuye el impacto medioambiental negativo que provocan los residuos de las plantas de tratamiento de aguas.

Este producto lleva más de cinco años en el mercado utilizándose principalmente en depuradoras municipales de Alemania, Polonia y España. Para su implementación en el tratamiento de residuos de las industrias alimentarías más problemáticas, la Unión Europea lanzó en 2009 el proyecto Wastered, que actualmente se encuentra en la fase final: la realización de los informes de beneficios económicos y ecológicos de los casos de estudio. Está previsto que en octubre el proyecto esté completado en su totalidad.

Plan de trabajo

El proyecto ha contado con un plan de trabajo de siete paquetes. El primero, la gestión y coordinación del proyecto, que se ha extendido a lo largo de todo el proyecto, lo ha llevado a cabo Bioazul, responsable del desarrollo del producto. El segundo paquete de trabajo es el estudio de las posibles barreras de mercado ante productos de ECO-innovación tales como Lodored. Esta fase incluye la identificación de las necesidades específicas y exigencias de los usuarios finales. El tercer paquete es la planificación, preparación e implementación de los casos de estudio en las plantas seleccionadas para los casos de estudio.

La evaluación de los beneficios económicos que implicaría la aplicación de Lodored en la industria alimentaría en los países de estudio,



España, Alemania y Polonia, es la fase en la que se encuentra actualmente el proyecto. En ella se hace una estimación del ahorro de costes producido como consecuencia de su aplicación, a la vez que se prevén futuros posible mercados.

Uno de los paquetes a los que se da más importancia es el de la divulgación, con cuatro talleres prácticos iniciales, uno en cada país de prueba y otro en Bruselas, a los que se sumaran tres talleres más con visitas de campo para un público formado por usuarios finales y otros organismos. Dentro de este mismo ámbito, otro paquete de trabajo es el desarrollo de la página web, el marketing y los canales y herramientas de comunicación, a lo que se añade el último paquete: las actividades de divulgación. Éste comprende, por una parte, la disposición de determinados recursos (informes, material divulgativo, hojas de información del proyecto, etc.) que pueden contribuir, si la EACI así lo requiere, a la divulgación del proyecto y, por otra parte, a una evaluación final con objeto de promover la creación de sinergias entre proyectos realizados bajo el marco del programa de ECO-Innovación.

Wastered tenía prevista una duración de 24 meses, que se han alargado a 28 dado el interés de más empresas en realizar las pruebas, hechas en España, Alemania y Polonia. En total se llevaron a cabo once, aunque debido a problemas ajenos al proyecto en varias de ellas no se ha podido hacer un seguimiento adecuado de los resultados y no se incluirán en los informes; problemas que van desde obras no previstas que han obligado a parar la dosificación hasta depuradoras que no realizaban las analíticas correspondientes y que, por tanto, no permitían realizar una correcta evaluación.

Aunque el proyecto aún se encuentra en fase de evaluación, ya se habla de reducciones de lodo muy significativas. José Luís Bribián, encargado de las cuestiones técnicas de Wastered por la empresa Bioazul, afirma que "las reducciones en la producción de fangos en exceso han sido de entre un 25 y un 30% de media. También se debe incluir la reducción de productos químicos usados para la deshidratación de los fangos, consiguiendo una reducción media de 25%".



La aplicación de Lodored puede ubicarse dentro de los métodos preventivos como una combinación de métodos químicos y bioquímicos.

Aunque el proyecto aún se encuentra en fase de evaluación, ya se habla de reducciones de lodo muy significativas





Serie Rev0 (Sistemas de ósmosis inversa)



Serie Klar (Sistemas de ultrafiltración)



Sistema de nanofiltración Klar (Ultrafiltración -Nanofiltración)







Serie MemBio (Sistemas biorreactores de membrana)

SISTEMAS DE FILTRACIÓN DE AGUA

MANN+HUMMEL es la marca líder en filtración y separación. Nuestras membranas y sistemas filtrantes de agua se han desarrollado para ofrecer agua limpia con el menor impacto ambiental, reduciendo el consumo energético y maximizando la rentabilidad del proceso.

Microfiltración, Ultrafiltración, Nanofiltración, Ósmosis Inversa y Bioreactores son los procesos empleados habitualmente por **MANN+HUMMEL** con lo que se consigue una gran pureza, una mayor eficiencia energética, una importante reducción de costes operativos y un mayor cuidado del medio ambiente.

MANN+HUMMEL IBÉRICA, toda una fábrica y 3 generaciones de profesionales a su servicio en Zaragoza desde 1964.

MANN+HUMMEL 70 años liderando el mundo de la filtración.

MANN+HUMMEL IBÉRICA, S.A.



El Análisis del Ciclo de Vida (ACV) ofrece un enfoque holístico para la evaluación ambiental de las distintas opciones de reutilización

Uso de metodología ACV para la evaluación ambiental de alternativas a la reutilización de agua

La aplicación de tratamientos terciarios para la reutilización de las aguas de salida de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR), es objeto de un interés creciente en los últimos años. Las estrategias de reutilización de agua tratada pretenden resolver el problema de la escasez de agua sin agravar otros problemas ambientales. En este contexto, el Análisis del Ciclo de Vida (ACV) ofrece un enfoque holístico para la evaluación ambiental de las distintas opciones de reutilización.

Montse Meneses, Grupo de Ingeniería de Sistemas y Automática (UAB) Jorgelina C. Pasqualino y Francesc Castells, Departamento de Ingeniería Automática (URV)

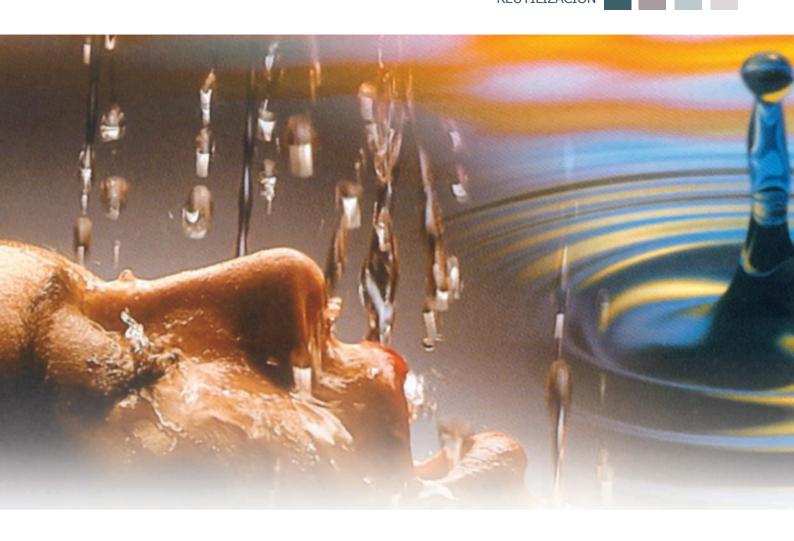
> Josep Flores y Raquel Céspedes, Centro Tecnológico del Agua (Agbar)

Lluis Sala y Maribel Marin, Consorci de la Costa Brava

n este trabajo se utiliza la metodología ACV para evaluar diferentes tecnologías de tratamiento terciario y valorar las ventajas y los inconvenientes de la reutilización de aguas residuales urbanas en aplicaciones distintas al uso de boca. Se han comparado los efectos ambientales de la producción de 1 m³ de agua para usos no potables a partir de agua reutilizada, de agua potable procedente de ETAP y de agua desalinizada. Este análisis se ha acompañado también de un estudio económico y de un análisis de sensibilidad. El cálculo se ha realizado considerando datos actuales de operación de una estación depuradora situada en la zona del Mediterráneo, aunque los resultados pueden aplicarse a cualquier otra planta. El empleo de agua reutilizada, para su uso como agua no potable, es beneficioso tanto desde el punto de vista económico como medioambiental.

Introducción

En la actualidad la regeneración del agua residual es una herramienta que permite mejorar la gestión de los recursos hídricos. Aunque la reutilización de agua regenerada está siendo promovida como una de las posibles soluciones a los problemas de abastecimiento de agua, hay pocos países en los que realmente esté implementada. Varios países mediterráneos sufren continuamente episodios de sequía, a la vez que tienen dificultades para implementar la reutilización en sus plantas de trata-



miento de aguas, o Estaciones Depuradoras de Agua Residual (EDAR).

Las aplicaciones en las que se puede utilizar el agua regenerada incluyen el riego, usos industriales, limpieza urbana, extinción de incendios, actividades recreativas, reabastecimiento de aguas superficiales, recarga de acuíferos, etc. Además, el uso de agua regenerada reduce el consumo de agua potable (y por lo tanto, evita el consumo de electricidad y reactivos necesarios para potabilizarla) (Sala y Serra, 2004).

La reutilización de agua residual puede convertirse en un recurso alternativo de agua. Sin embargo, la oposición social es significativa, llevando al rechazo del recurso por el usuario final. Además del concepto de riesgo, es necesaria una buena predisposición del usuario final, que va a consumir el producto final (por ejemplo, los vegetales regados con agua regenerada, el césped de los campos de golf, los servicios de limpieza de calles, etc.). Algunas de las razones para este rechazo son los efectos potenciales de restos de contaminantes en las aguas, que puedan dañar la salud humana o contaminar el medio ambiente (contaminantes peligrosos, restos de productos farmacéuticos y productos de limpieza, etc.).

La reutilización de agua residual puede convertirse en un recurso alternativo de agua, sin embargo, la oposición social es significativa

A pesar de que con las estrategias de reutilización de aqua residual se pretende enfrentar el problema de la escasez de agua, se debe asegurar, por otro lado, que las acciones implementadas para resolver este problema no acarreen otros daños ambientales. Por este motivo, es necesaria la realización de una evaluación ambiental de las alternativas de reutilización de aguas residual, utilizando una metodología objetiva. En este contexto, la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es un enfoque adecuado para la evaluación ambiental de productos, procesos o servicios, y para la evaluación de diferentes alternativas.

Materiales y métodos

Para evaluar el beneficio ambiental de utilizar agua regenerada en usos no potables, se ha comparado el perfil ambiental de las siguientes alternativas

para la producción de 1 m³ (Figura 1) de:

- a) Agua regenerada, para ser aplicada en riego agrícola: en los cálculos se han contemplado sólo las etapas de tratamiento correspondiente al tratamiento terciario del agua residual, además del beneficio ambiental debido al ahorro de fertilizante.
- b) Agua regenerada para ser aplicada en usos no agrícolas: en los cálculos se han contemplado sólo las etapas de tratamiento correspondiente al tratamiento terciario del agua resi-
- c) Agua potable, obtenida a partir de tratamiento convencional de potabilización: se ha obtenido el perfil

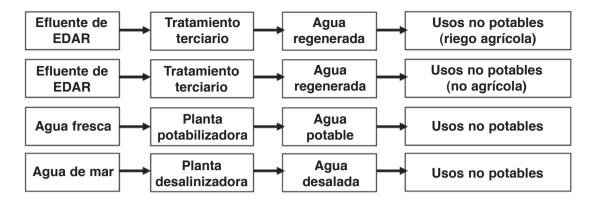


Figura 1: Esquema de las alternativas de producción de 1 m³ de agua para usos no-potables.

ambiental medio proveniente de diferentes plantas potabilizadoras estudiadas previamente y de plantas genéricas obtenidas en base de datos.

d) Agua desalada, obtenida a partir de la desalación de agua de mar mediante ósmosis inversa (Meneses et al., 2010): se ha obtenido el perfil ambiental medio proveniente de diferentes plantas desalinizadoras estudiadas previamente.

Además, se ha realizado un análisis económico de estas alternativas, cuando el agua producida en cada una de ellas se utiliza para usos agrícolas o no agrícolas. La metodología de ACV se ha desarrollado de acuerdo con estándares internacionales (ISO 14040 e ISO 14044). Como unidad funcional hemos seleccionado 1 m³ de agua regenerada, producida en la EDAR, para usos no-potables. Dentro de los límites del sistema se ha incluído solo la etapa de operación de la planta, excluyendo la infraestructura y el desmantelamiento de la misma. Los tratamientos primario y secundario tradicionales de una EDAR. evaluados en estudios anteriores (Pasqualino et al., 2009), son imprescindibles y obligatorios para minimizar el impacto ambiental de descargar el agua residual en el curso de agua natu-

El uso de agua reutilizada en agricultura es la opción más favorable ambientalmente porque reduce las necesidades de fertilizante

ral, independientemente del hecho de que esta agua sea posteriormente regenerada o no. Por este motivo, las cargas ambientales y económicas relacionadas con el tratamiento tradicional del agua residual no deben asignarse al agua regenerada. Por tanto, el perfil ambiental de la producción del agua regenerada incluye solo el tratamiento terciario. Para los efectos de cálculo se han utilizado los datos actuales de operación de una EDAR situada en la costa Mediterránea.

Sin embargo, los resultados pueden ser aplicables a otras plantas similares. Todos los consumos de materia y energía de la planta se relacionaron con datos de inventario de cargas ambientales proporcionados por la base de datos ecoinvent v2.1. Estos datos fueron adaptados al mix eléctrico español y al modelo europeo de agua y transporte. En este estudio, hemos evaluado el indicador de Cambio Climático (GWP,

Global Warming Potential, kg CO2 eq.), calculado de acuerdo con la metodología CML2000, además de dos indicadores ambientales adicionales: el Uso de Agua (WU, Water Use, m³) y la Demanda Acumulada de Energía (CED, Cumulative Energy Demand, MJ). El indicador de uso de agua indica el consumo de agua proveniente de diferentes orígenes (agua dulce, agua superficial, agua subterránea, etc) a lo largo de todo el ciclo de vida.

Resultados y discusión

La Tabla 1 muestra el perfil ambiental y la evaluación económica de la producción de 1 m³ de agua para usos no potables (usos agrícolas como no agrícolas). El uso de agua reutilizada en agricultura es la opción más favorable ambientalmente porque reduce las necesidades de fertilizante. El contenido de N en el agua reutilizada reemplaza una parte importante del fertilizante

| Categoría de impato | Agua reutilizada (uso agrícola) | Agua reutilizada (uso no-agrícola) | Agua potable | Agua desalinizada |
|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------------------|
| GWP (kg CO ₂ =Eq) | 0,142 | 0,219 | 0,277 | 3,11 |
| WU (m³) | 1,30 | 1,45 | 2,74 | 26,2 |
| CED (MJ) | 2,82 | 4.32 | 5,54 | 62,2 |
| Coste del tratamiento (euros/m³) | 0,03 | 0.03 | 0,06 | 0,66 |
| Coste de riego (euros/ha) | 163,9 | - | 327,7 | 2666,1 |

Tabla 1: Perfil ambiental de la producción de 1 m³ de agua para aplicaciones no potables.

necesario por la agricultura. Para aplicaciones no agrícolas el uso de agua reutilizada y aqua potable tiene perfiles ambientales semejantes, mientras que la producción de agua desalada presenta el impacto ambiental más grande. La diferencia más importante entre agua reutilizada y agua potable es el ahorro de agua.

El impacto del tratamiento terciario en una EDAR donde la materia prima es un residuo regenerado (agua residual de origen doméstico) puede ser comparable al impacto de la obtención de agua potable en una Empresa de Tratamiento de Agua Potable (ETAP), a pesar de que este último puede presentar problemas de suministro (agua de río, embalse o pozo).

El uso de agua regenerada en usos no potables, como son el riego de parques y jardines y la limpieza de calles, supone la utilización de una corriente residual que de otro modo se hubiera vertido al medio sin aprovechamiento.

Para los usos no potables del agua, si no se utiliza agua regenerada, se utilizan por lo general agua de 3 tipos de fuentes: agua de pozo (consumo energético debido a su captación y transporte, además de consumo de recursos de



agua dulce), agua de ETAP (consumo de energía y reactivos en su captación y tratamiento, además de consumo de recursos de agua dulce) y agua de IDAM, Instalación Desalinizadora de Agua de Mar (consumo de energía y reactivos en su captación y tratamiento). El uso de agua regenerada en estas aplicaciones, por lo tanto, permite ahorrar los consumos de energía, reactivos y recursos de agua dulce derivados de las 3 fuentes anteriores, y por tanto,





evita sus impactos ambientales. Por otro lado cabe destacar que el agua residual es una fuente continua, que no depende de la climatología.

El indicador de uso de agua, mide el consumo de agua fresca (ríos, lagos, agua subterránea, etc.) y salada, en todo el ciclo de vida del proceso, incluyendo el agua utilizada en la generación de energía eléctrica para producir los distintos tipos de electricidad (por ejemplo el agua utilizada en las centrales hidroeléctricas).

Este indicador mide el consumo acumulado en todas las etapas del proceso sin precisar ni el lugar ni el momento del consumo. No se debe confundir por tanto con el consumo local de agua, muy significativo en tiempos de seguía. Por este motivo, el indicador de uso de agua indica que para obtener 1 m³ de agua apta para usos no-potables, a partir del terciario de una EDAR, se requiere menos cantidad de agua (1,3 - 1,45 m³, dependiendo de la aplicación) que para producirlo en una ETAP (2,74 El uso de agua desalada para usos nopotables no se ha de permitir, ya que el impacto ambiental y económico de su producción es significante, cuando comparamos con otras opciones.), en tanto que en una IDAM se consumen 18 veces esa cantidad de agua (26,2 m³). Sin embargo, la mayor parte del agua incluida en este indicador es agua que se utiliza sin consumirse (agua de centrales hidroeléctricas, o aqua de enfriamiento de equipos), o que proviene de fuentes consideradas inagotables (agua de mar). Por otro lado, el indicador del uso de agua dulce como recurso local expresa el consumo de un recurso, que siendo escaso en determinados sitios, adquiere mayor importancia.

El uso de agua desalada para usos nopotables no se ha de permitir, ya que el impacto ambiental y económico de su producción es significante, cuando comparamos con otras opciones

Conclusiones

La aplicación del agua regenerada tanto en usos agrícolas como no-agrícolas demuestra la ventaja de incluir un terciario en el proceso de una EDAR para de esta forma obtener un recurso valioso que puede reemplazar agua potable y desalinizada, especialmente en zonas con estrés hídrico.

En el caso aplicaciones agrícolas, los beneficios ambientales obtenidos por el reemplazamiento de fertilizantes son muy relevantes debido al ahorro de fertilizante. Al comparar agua potable y reutilizada para aplicaciones no agrícolas, a pesar de presentar impactos ambientales y económicos semejantes, el uso de agua reutilizada para reemplazar agua potable ayuda a preservar un recurso muy valioso (agua fresca).

El uso de agua desalada para usos nopotables no se ha de permitir, ya que el impacto ambiental y económico de su producción es significante, cuando comparamos con otras opciones.

Reconocimientos

Este trabajo es parte del proyecto Sostaqua ('Desarrollos Tecnológicos hacia el ciclo urbano del agua autosostenible", liderado por Aguas de Barcelona (Agbar) y financiado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) a través del programa Ingenio 2010 dentro de la convocatoria Cenit. Agradecemos el proceso de adquisición de datos a todo el equipo de la planta de tratamientos y especialmente a Maribel Marín, jefe de gestión de la zona sur de la Empresa Mixta d'Aigües de la Costa Brava.

Referencias bibliográficas

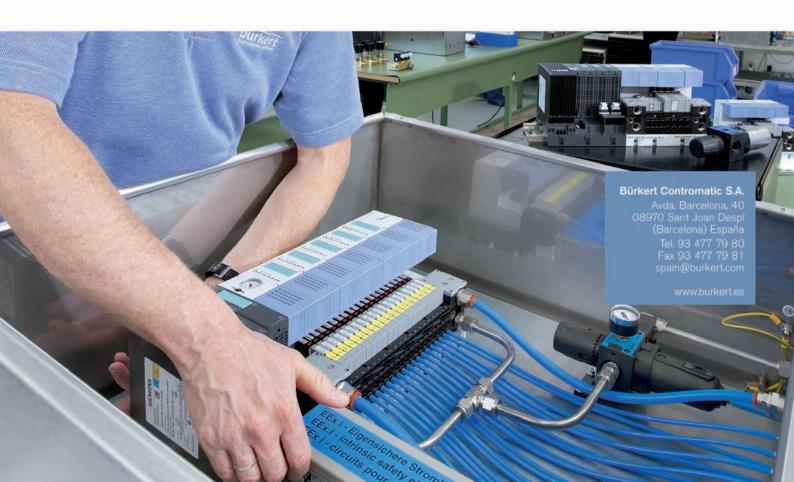
- Meneses M, Pasqualino JC, Céspedes R, Castells F. 2009. Alternatives for reducing the environmental impact of the main residue from a desalination plant. J Ind Ecol (DOI: 10.1111/j.1530-9290.2010.00225.x).
- Pasqualino JC, Meneses M, Abella M, Castells F. 2009. LCA as a decision support tool for the environmental improvement of the operation of a municipal wastewater treatment plant. Environ Sci Technol 43:3300-3307.
- Sala I., Serra M. 2004. Towards sustainability in water recycling. Water Sci Technol 50:1-7.



Bürkert Solutions Cuadros Neumáticos y fluídicos

La mejor solución para la instalación de periferia centralizada

- Cuadros neumáticos
- Periferia centralizada de E/S eléctricas y neumáticas
- Cuadros fluídicos



Expertos en riego recomiendan minimizar al máximo el impacto del regadío sobre el medio ambiente

Entre los días 7 y 9 de junio se celebró en Córdoba el XXIX Congreso Nacional de Riegos, con sede en el rectorado de la Universidad de Córdoba (UCO). El acto Inaugural, emitido en directo a través del Aula Virtual TV-UCO, estuvo presidido por la vicerrectora de Innovación y Calidad Docente, María Teresa Sánchez, acompañada de la directora general de Agua del MARM, Marta Moren, y el viceconsejero de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, Juan Ignacio Serrano Aguilar, y los presidentes del comité organizador, Julio Berbel y de la Aeryd, José E. Torres Sotelo.

Estación de bombeo del Sector 5, así como las instalaciones de la Presa Breña II, cámara de válvulas y obra de la estación de bombeo reversible.

vo Ródenas, director general de Regadíos y Estructuras Agrarias de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, pronunció la Conferencia Inaugural sobre 'La Agenda del Regadío Andaluz-Horizonte 2015'. Durante el congreso, que contó con 186 participantes se presentaron y debatieron 90 trabajos técnicos, agrupados en bloques temáticos sobre agrohidrología y climatología; drenaje, salinidad y calidad del agua de riego; ingeniería del riego; y gestión, legislación y economía de riego, entre otros.

na vez inaugurado el Congreso, Gusta-

Además, se celebró una Mesa Redonda sobre 'Modernización, eficiencia y rentabilidad del regadío,' así como la tradicional Exposición de Material y Equipos de Riego. Las sesiones técnicas del congreso se cerraron el día 8, con el acto de Clausura en el que, bajo la presidencia de la vicerrectora María Teresa Sánchez Pineda, y con intervenciones de Julio Berbel Vecino y de Andrés del Campo, presidente de Fenacore mientras que José Antonio Ortiz, secretario general administrativo de la Aeryd,

El día 9 concluyó el congreso con una salida al campo para visitar las obras de modernización en la zona regable del Gadalmellato y la

procedió a la lectura de las conclusiones.

Conclusiones

Dentro del apartado 'Agrohidrología, hidráulica agrícola y climatología' se llegó a las siguientes conclusiones:

- Los nuevos programas informáticos permiten estimar datos climáticos y estudiar y modelizar el movimiento del agua en el suelo; además, se dispone de una serie de sondas e instrumentos que sirven de apoyo a la toma de decisiones, si bien es preciso realizar previamente los oportunos ajustes.
- Entre las metodologías disponibles para calcular la ET se deben utilizar las más adecuadas a las condiciones locales en cada caso, sin perjuicio de su imprescindible calibración. Igualmente, para mejorar la programación de los riegos es preciso hacer ajustes locales de los coeficientes de cultivo (Kc). Por otra parte, utilizando series climáticas se obtienen aproximaciones aceptables a los datos obtenidos en tiempo real.
- Se ha comprobado que las técnicas de riego deficitario son adecuadas en cultivos

Existen nuevas
técnicas para la
determinación
del área foliar,
área
sombreada y
detección de
estrés hídrico



como el chirimoyo, nectarino, etc., mientras que en otros, como el almendro, se observan efectos negativos. Por ello, se han desarrollado modelos para predecir el impacto del riego deficitario, si bien es preciso definir las estrategias de actuación.

Existen nuevas técnicas para la determinación del área foliar, área sombreada y detección de estrés hídrico. Además, es prometedora la combinación de modelos para programación de riegos con técnicas de manejo (siembras directas, riegos deficitarios, etc.).

En el área temática 'Drenaje, salinidad, agua de riego y efectos ambientales' se llegó a las siguientes conclusiones:

De todos los trabajos presentados se desprende una preocupación general por el impacto del regadío sobre el medio ambienInauguración del XXIX Congreso de Riegos, con la presencia de Marta Moren, directora general de Agua del MARM (centro).

Se presentaron más de 90 trabajos técnicos a lo largo de los tres días que duró el congreso.







Los asistentes tuvieron la oportunidad de visitar la presa de Las Breñas II.

te y se recomienda incidir en aquellos aspectos que minimicen tales efectos y estimulen la recuperación de los ecosistemas naturales.

- · Por su eficacia depuradora, como reductores de la carga de nutrientes, se recomienda el uso de humedales, y se aboga por reducir, a largo plazo, la salinidad y la contaminación del agua por los retornos del riego.
- Con carácter regional, especialmente en Andalucía y Aragón, se percibe una especial preocupación por el uso y balance del agua, recomendándose el empleo de técnicas que incrementen el ahorro y la eficiencia del uso del agua y mejoren la aplicación del riego. En la zona del Sureste (Murcia, Almería) el interés está en el uso para el riego de aguas residuales regeneradas y en los riegos deficitarios controlados, temas en los que se recomienda insistir.

Tras conocer y debatir intensamente sobre la 'Ingeniería del riego' el comité sacó las siguientes conclusiones:

· Se insiste en la necesidad de automatizar el proceso de riego para lograr un ahorro de agua y energía, mediante: a) una adecuada selección e instalación de sensores; b) el establecimiento de una buena red de comunicaciones, principalmente inalámbricas; y c) la creación de interfaces de usuario, intuitivas, que hagan posible un

- manejo eficiente de los sistemas de riego.
- Se sigue persiguiendo el objetivo de diseño, dimensionamiento y manejo apropiado de los sistemas de riego, tanto superficial, como localizado y aspersión, desde un punto de vista hidráulico y energético, considerando los cambios de tarifas eléctricas y su efecto sobre el dimensionamiento de los sistemas de riego. Además, se destaca la importancia y necesidad de conocer los procesos de infiltración del agua en el suelo y el efecto de su humedad inicial en este proceso.
- Se recomienda realizar el análisis de la gestión de las zonas regables mediante técnicas de comparación o de 'benchmarking', utilizadas en otros ámbitos, como en campos de golf, y empleadas en otros países.
- Merece especial atención el análisis y propuesta de medidas para el ahorro energético en comunidades de regantes, median-

Se sigue persiguiendo el objetivo de diseño, dimensionamiento y manejo apropiado de los sistemas de riego, tanto superficial, como localizado y aspersión, desde un punto de vista hidráulico y energético

te meioras en la regulación de las estaciones de bombeo, cambios en el sistema de gestión de redes hidráulicas e incluso cambios en la infraestructura de las comunidades de regantes para optimizar el uso de la energía en los sistemas de bombeo, además de posibilitar la recuperación de energía mediante turbinas.

- Es de destacar la incorporación de la función de producción de cultivos en los modelos de optimización hidráulica y energética de redes de riego, para poder desarrollar modelos de ayuda a la toma de decisiones que permiten determinar las láminas de agua que maximizan el margen bruto obtenido por el agricul-
- · Se ha puesto de manifiesto la necesidad de desarrollar normas, metodologías de ensayo y simbología de elementos de riego para poder unificar los criterios y el conocimiento de las características de estos elementos por parte de los técnicos, fabricantes e instaladores.
- Asimismo se ha puesto de manifiesto la necesidad de considerar las infraestructuras complementarias de las obras de mejora y consolidación de regadíos, junto a la utilización de materiales reciclados y con certificado de calidad.

Finalmente, y en el apartado 'Gestión, legislación, economía del riego y otros' se llegó a las siguientes conclusiones:

- · La creciente proliferación del Mejillón Cebra tanto en las infraestructuras hidráulicas como en los sistemas de riego continúa siendo un problema que exige intensificar la investigación para lograr métodos eficientes para el control y erradicación de la plaga.
- · Es importante que los agricultores, con el apoyo de los Servicios de Asesoramiento al Regante, reciban información sobre la uniformidad de sus sistemas de riego de manera que sepan detectar y corregir a tiempo los problemas de este tipo que puedan sobrevenir en sus instalaciones.
- Los programas informáticos específicos para la gestión se consideran una herramienta muy útil a la hora de caracterizar adecuadamente los regadíos, en orden a optimizar la distribución de los cultivos y el uso más eficiente del agua y de la energía, lográndose importantes mejoras en el funcionamiento de las Comunidades de Regantes. Al propio tiempo resultan de especial interés los estudios sobre la utilización de indicadores de gestión para evaluar el comportamiento de los agricultores y el uso del agua en las comunidades.
- Cada vez se considera de mayor importancia la implicación de los usuarios en la elaboración de las políticas de planificación hidráulica, pues con su experiencia y mejor conocimiento de las condiciones locales pueden ofrecer puntos de vista más acertados y proponer mejores soluciones y, al sentirse más corresponsables de las decisiones, aceptarlas de mejor grado.



Su especialista en el almacenamiento de materiales largos: tubería metálica y de PVC, etc.



- Estanterías cantilever y de paletización fabricadas en IPE y UPN. Con brazos móviles regulables en altura cada 10 cm.
- Naves autoportantes, utilizando como estructura las propias estanterías.
- · Entreplantas.

vww.ohra.net

OHRA Regalanlagen Gmbh Tno: 660068695 • 916330943 • 961778254

> Fax: 916333235 • 961778254 E-mail: tejeirojose@ohra.de



Mesa redonda celebrada durante la segunda jornada del congreso.

La mesa redonda debate sobre la eficiencia en el riego

La segunda jornada se abrió con una mesa redonda bajo el título 'Modernización, eficiencia y rentabilidad del regadío' en que se pasó revista a los diversos planes de modernización y consolidación de regadíos, y constatado su incidencia en el ahorro en el uso del agua y en el incremento de la productividad del regadío. Como principal factor en contra se destaca el aumento de los costes energéticos.

También se discutió el término 'eficiencia en el riego', concluyendo que su divulgación ha contribuido a generar en la sociedad unas perspectivas, asociadas a la modernización de los regadíos en relación con el ahorro de agua, difíciles de cumplir. De hecho, no parece posible que de la modernización pueda resultar un verdadero ahorro de agua en la cuenca hidrográfica, siendo, más bien, sus principales ventajas la mejora de la calidad de las aguas de la cuenca y la mejora en las condiciones laborales y productivas de los regadíos, incluyendo la automatización del riego y el aumento de garantía de suministro. Por otro lado, la comparación entre las necesidades de riego y el agua usada en parcela siempre muestra una gran variabilidad. Tras los datos medios -que generalmente muestran que el riego agrícola se aplica de forma muy adecuada- a menudo se esconden parcelas en las que la aplicación del agua es muy excesiva, y otras en las que el riego resulta muy deficitario. Será preciso incidir en esta variabilidad para optimizar la productividad del regadío.

Se presentó el caso de la modernización de la Comunidad de Regantes, Margen Derecha del Bembézar; entre sus ventajas se encuentra el incremento del riego por goteo, que ha permitido una mayor diversificación de cultivos. Por el contrario, como inconvenientes se citan los costes asociados a la obra, los costes de mantenimiento y, sobre todo, los costes energéticos, que actualmente oscilan entre los 50-100 eur/ha, cuando antes eran prácticamente inexistentes. Otro aspecto negativo a destacar es el incremento de la cuota de potencia, que ha subido el 300% durante los últimos tres años.

Los costes energéticos representan, por término medio, el 30% del coste del agua, por lo que, uno de los objetivos a corto plazo es reducir dichos costes. Para ello se proponen medidas tales como la gestión organizada del riego (organización en sectores con demanda energética similar) y la detección y control de puntos críticos (hidrantes con especiales requerimientos de energía) en redes de distribución de agua a presión. En este sentido, se considera necesario continuar la modernización con medidas de mejora de la gestión.

Por último, y dentro del contexto de la modernización, se trató sobre la necesidad de tener en cuenta de manera conjunta la eficiencia de riego en parcela y la eficiencia a escala de cuenca para, de esta forma, estimar los posibles ahorros de agua producidos.

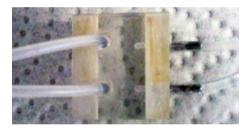
Según investigadores del CSIC, la vida útil de cada chip es de hasta cuatro análisis, con lo que se reducen costes

Un nuevo sensor permite analizar in situ los niveles de mercurio en el agua

Expertos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) han desarrollado un nuevo sensor que detecta la cantidad de mercurio presente en un medio acuoso, de forma más fiable y sin necesidad de remitir muestras al laboratorio. Es decir, que el análisis se puede hacer in situ, en tiempo real, y hasta cuatro veces con el mismo chip, lo que contribuye a rebajar posibles costes. El nuevo sistema es el resultado del trabajo conjunto de científicos del CSIC junto con investigadores de las universidades de Murcia y Regensburg (Alemania).

esde el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Jaime Veciana, investigador de este organismo y director del estudio, ha resaltado las principales prestaciones de este nuevo sensor que detecta la cantidad exacta de mercurio en un medio acuoso. "Una de las mayores ventajas del dispositivo es su gran sensibilidad, superior a la habitual en los dispositivos portátiles. De hecho, permite detectar mercurio incluso a niveles picomolares, tres órdenes de magnitud por debajo del límite establecido por la Unión Europea (1 parte por billón)". Y es que el nuevo sensor permite conocer la cantidad de mercurio presente en agua de forma más fiable y sin tener que enviar muestras al laboratorio. El nuevo sistema, desarrollado por expertos del CSIC junto con investigadores de las universidades de Murcia y Regensburg (Alemania), contribuye a reducir costes, ya que los análisis se efectúan in situ. "Teniendo en cuenta su gran sensibilidad así como la posibilidad de hacer análisis in situ, evitando el envío de muestras a laboratorios y los días de espera, se justifica la relevancia del desarrollo", afirma Inmaculada Ratera, investigadora del CSIC en el Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona.

El sistema, un sensor óptico, emplea la técnica de resonancia por plasmón superficial, que permite medir en tiempo real interacciones moleculares superficiales. Los investigadores han empleado una molécula modificada que permite la formación de una monocapa de moléculas receptoras autoensambladas en



En la imagen se aprecia el sensor cuyo tamaño real es de cinco milímetros.

una superficie de oro. Aunque cada chip necesita oro para su funcionamiento, se puede emplear hasta en cuatro análisis, lo que también resulta ventajoso para los propios usuarios.

La presencia de mercurio en agua, una contaminación que va a más

En las últimas décadas, la contaminación por mercurio se ha incrementado a pasos agigantados, debido al aumento de la industria y a la alta volatilidad del compuesto: "El mercurio está presente en pequeñas cantidades, en la mayoría de combustibles y residuos industriales. Cuando éstos se queman, pasa con gran facilidad a la atmósfera y al llover, se acumula en acuíferos", explica la investigado-

En cualquier caso, el mercurio, un potente neurotóxico, es difícil de eliminar, por lo que todas las medidas se encaminan a reducir su presencia y controlar sus niveles: "En este sentido, el dispositivo que acabamos de desarrollar puede ayudar a facilitar estos análisis", concluye Ratera.

"Teniendo en cuenta su gran sensibilidad, así como la posibilidad de hacer análisis in situ, se justifica la relevancia del desarrollo" La organización hizo un gran balance comercial donde empresarios españoles y magrebíes salieron beneficiados

Smagua sale por primera vez de España y aterriza en Marruecos

Feria de Zaragoza le cedió el turno al Recinto Ferial de Casablanca con el fin de que 31 empresas españolas del sector hídrico visitaran esta prometedora ciudad norteafricana, la cual contó con todo el apoyo del gobierno, instituciones y empresas marroquíes, logrando de esta manera estrechar lazos entre ambos países.

Javier Montes de Oca

La Feria de Zaragoza organizó el pasado 25 de mayo la primera Feria Smagua fuera de las fronteras españolas, en concreto en la ciudad de Casablanca (Marruecos), viendo como esta iniciativa cubría con creces los objetivos de su convocatoria. El salón permitió de esta manera reunir a notables profesionales del sector del agua y del riego marroquí, así como a muchas empresas participantes iniciar los contactos comerciales entre españoles y magrebíes.

El recinto ferial de esta costeña ciudad marroquí sirvió para convertirse en la plataforma ideal de negocio, así como en la puerta de acceso a un mercado de alta potencialidad para la fabricación de nuestro país.

Para esto, la formación de Feria Zaragoza contó como socio organizativo a la empresa privada de eventos Medcom y con todo el apoyo del gobierno de Rabat y de la Association Marocaine de l'Eau Potable et de l'Asseinissement (Amepa).

Esta exitosa primera edición de Smagua Marruecos, que se celebró a la par que la iniciativa del gobierno marroquí 'L'Eau Expo & Forum', albergó en un espacio de 1.200 metros cuadrados a un total de 31 empresas ibéricas.

Marruecos lució en Smagua 2011 todos sus avances y perspectivas

Uno de los invitados más destacados a este encuentro del agua resultó ser el embajador de España en Marruecos, Alberto Navarro González, que apoyó fervientemente este certa-

Directivos y comerciales de primer orden visitaron el complejo de Casablanca, en la primera edición de Smagua Marruecos.



El salón permitió reunir a notables profesionales del sector del agua y del riego marroquí, así como a empresas participantes iniciar los contactos comerciales entre españoles y magrebíes

men con su presencia y participación. Asimismo, sobresalieron en la oferta de Smagua 2011 varios sectores de transporte y conducción del agua, así como otras de ingeniería y soluciones técnicas relacionadas con la gestión de riego y el saneamiento de aguas urbanas.

Uno de los puntos más interesantes que tuvo esta feria fue que resultó ser un primer contacto de muchas de las empresas españolas participantes con el Magreb, lo que sin duda les sirvió para abrir caminos de comercialización y de colaboración con este país norteafricano. Por esta razón, los expositores mostraron su satisfacción con el perfil de los visitantes, que eran de alta calificación y venían de todas las regiones del país y de las más destacadas empresas del sector hídrico y de la administración pública.

Marruecos ha visto recientemente como se incrementa su demanda de agua debido a muchos factores, por ejemplo la necesidad de mejorar sus redes de saneamiento y distribución, de desarrollar su industria, y del creci-

miento de su plataforma turística y agrícola con la implantación de poderosos sistemas de riego. Las oportunidades comerciales en Marruecos, tal y como pudieron observar de primera mano los expositores, son muy destacables.

La oferta expositiva en esta feria contó igualmente con unas jornadas técnicas donde se debatieron diferentes temas relacionados con el sector acuífero, entre los que caben destacar las sesiones dedicadas a 'La perspectiva global de la situación en España' o la que versó sobre 'La utilización conjunta de las aguas superficiales y subterráneas para una mejor gestión y búsqueda de soluciones frente a las sequías'.

En resumen, esta primera experiencia en territorio magrebí se clausuró con un balance positivo en lo referente a las oportunidades de los expositores nacionales, que fueron capaces de mostrar en un escaparate de primer orden toda su tecnología en un mercado con grandes perspectivas de crecimiento.





La nueva generación de tubería de PVC Orientado

- · La solución más eficiente para conducción de agua a presión
- Producto certificado para conducción de agua potable
- Elevados rendimientos de instalación
- Presiones nominales de 12.5, 16, 20 y 25 atm
- Diámetros nominales de 90 a 630 mm













C/ Duero, 34 28840 Mejorada del Campo MADRID - SPAIN

tel.: +34 902 106 174 fax: +34 902 106 273 www.molecor.com canalizaciones@molecor.com El sistema ha sido desarrollado por Ramiro Merino, profesor de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valladolid

Patentan una presa modular para arroyos fabricada con plástico reciclado

La Universidad de Valladolid diseña una novedosa construcción hidráulica modular para regular caudales de pequeñas cuencas, lo que pudiera ser una gran solución para muchos países africanos y mediterráneos que necesitan mantener la hidratación de los suelos.



a valorización de los plásticos desechados es un tema de gran interés medioambiental y económico. Estos pueden servir para fabricar nuevos productos pero su aceptación en el mercado es escasa, ya que tienen una mala presencia y el proceso para su reutilización es costoso.

Para dar salida a estos plásticos reciclados, el profesor del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad de Valladolid Ramiro Merino ha ideado una novedosa construcción hidráulica, una minipresa modular para regular caudales de pequeñas cuencas. "En muchos países africanos o del área mediterránea, como España, existe la necesidad de mantener la hidratación de los suelos, lo que permite el desarrollo de una capa vegetal y el mantenimiento de los recursos hídricos freáticos", asegura el investigador, quien recuerda que muchas veces el agua cae en la cuenca y rápidamente la escorrentía la dirige hacia el mar. "El tiempo de permanencia del agua es demasiado escaso como para que pueda haber una infiltración y es a través de ella, de la hidratación de los suelos, como surge toda la vegetación silvestre", recalca.

> Arroyo en el que podría instalarse una de estas construcciones hidráulicas.

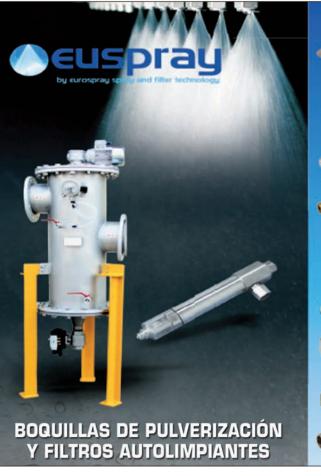
Si no se mantienen estos niveles la tierra queda desprotegida de cubierta vegetal, se empobrece y se desertifica, uno de los mayores problemas a los que se enfrentan estos países. "Pensamos en ello y se nos ocurrió una construcción hidráulica a partir de un procedimiento económico, fundir en molde abierto, que permite hacer grandes piezas sencillas. El molde se hace con un material barato, luego se vierte el plástico y se calienta con leña o combustibles de bajo coste. Una vez que el plástico se ha licuado se retira el calor, se desarma el molde y se obtiene la pieza", detalla el investigador, quien ha patentado la idea. La presa está formada por dos piezas que se ensamblan, una central en forma de U y otras laterales colocadas a ambos lados para alcanzar el ancho necesario del arroyo donde desee instalarse. Según Merino, la propia presión del agua "aprieta los paneles contra la cuña y se produce una obturación". La presa cuenta con un pequeño aliviadero, de manera que el agua fluye y va alimentando a la siguiente presa, que se sitúa a unos dos metros más abajo, subiendo el nivel freático "del orden de metro y medio o dos metros" y favoreciendo la recarga de los acuíferos. Asimismo, está dotada de un sistema de control para consultar de forma remota el nivel de caudal.

Otra de las ventajas de la presa ideada radica en que es reciclable, pudiendo retirarla v colocarla en otro arroyo, recalca el investigador. "Puede colocarse en la cuenca de cualquier arroyo debido a su forma modular y a que su colocación no requiere grandes obras civiles en la zona, sin tener que desviar el curso del río o alterar el entorno". En este sentido, está provista además de una válvula de fondo y de una escalerilla de agua "que permite a las truchas o a los cangrejos, por ejemplo, colonizar las distintas partes de la cuenca, sin que la presa represente algún problema para ellos".

Una alternativa al azud

Respecto al precio de la instalación, el profesor de la Universidad de Valladolid precisa que se aproxima a los 18.000 euros por presa, un coste mucho menor al de un azud, la barrera habitual para aumentar el caudal de los ríos.

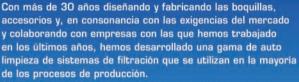
En la misma línea, explica que el azud es permanente y requiere la realización de una obra importante, modificando el cauce del arroyo. Así, la presa desarrollada se adapta al informe de la Unesco 'Agua, una responsabilidad compartida', por el cual se debe tender a una disminución de las construcciones hidráulicas que distorsionen ecosistemas.











Con nuestra experiencia en el mercado hemos conseguido:

- Optimización de los costes comerciales.
- Optimización de la actividad logística.
- Reducción del coste comercial, para así poder concentrar nuestros recursos en la investigación y en la producción de nuevos productos y nuevos métodos de fabricación.
- Experiencia de nuestros técnicos para tener una más rápida y óptima respuesta a las peticiones de nuestros clientes.
- Disminuir los costes y tener precios más competitivos.
- Nuestros productos son competitivos en línea con lo que el cliente ha solicitado.

En el mercado actual y de acuerdo a la experiencia que hemos reunido en el pasado con nuestros socios y colaboradores, hemos organizado nuestra empresa en diferentes familias de productos:

- Boquillas de pulverización
 - Filtros de Linea y Autolimpiantes
 - Tubos Pulverizadores



EUROSPRAY Spray and Filter Technology SL c/ Fructuós Gelabert, 2-4 - 4°4° - Edificio Conata I 08970 San Joan Despí (Barcelona) Tel. 934773846 - Fax 931815121 Free Phone 00800 230 220 10

comercial@euspray.com - www.euspray.com

Del 8 al 10 de junio se reunieron en la ciudad murciana más de 300 expertos relacionados con el abastecimiento del líquido elemento en las ciudades

Aeas convierte a Cartagena en capital del agua

La alcaldesa de Cartagena, Pilar Barreiro, y el presidente de Aeas, Roque Gistau, inauguraron el pasado 8 de junio las XXXI Jornadas de la Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (Aeas), que estrenaron el nuevo Auditorio-Palacio de Congresos de la ciudad. Las Jornadas Aeas reunieron en Cartagena al sector del agua urbana en su cumbre anual, que congrega a empresas, instituciones y expertos para debatir sobre la problemática actual de la gestión del ciclo integral del agua. En este marco, se desarrolló paralelamente el Salón Tecnológico del Agua, un escaparate para presentar las últimas innovaciones sobre sistemas, equipos y productos relacionados con el sector.

ara conseguir un desarrollo sostenible es imprescindible la gestión eficiente del agua en todos los ámbitos, urbano, agrícola, industrial y medioambiental. Solo así será posible legar a las generaciones venideras un mundo habitable, y unos servicios de agua básicos para la vida que son el empeño del sector.

Roque Gistau, presidente de Aeas señaló que "España cuenta con unos servicios de agua de primera línea, equiparables a los mejores del mundo. Las empresas de abastecimiento y saneamiento de nuestro país utilizan las mejores tecnologías disponibles y avanzan cada día en proporcionar mejor servicio a los ciudadanos, que entienden la necesidad de una gestión sostenible del agua pero que deben asumir que ello conlleva un mayor esfuerzo económico que debe ser repercutido en el precio. Para AEAS El objetivo es siempre prestar el mejor servicio, sea la gestión pública o privada".

El precio del agua, la situación de la desalación en España, la sostenibilidad, la calidad de nuestros servicios de agua y su ciclo integral, la importancia de los nuevos canales de Internet en la relación entre los operadores de los servicios de agua y el ciudadano-cliente, los planes de gestión global del riesgo sanitario



Inauguración de las XXXI Jornadas de la Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento.

del agua de consumo o el nuevo plan de infraestructuras hidráulicas de Cartagena serán, entre otros, algunos de los interesantes temas que se trataron en esta XXXI edición de las Jornadas de la Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (Aeas), que acogió Cartagena.

Agua por debajo de su precio de coste

Una familia española solo gasta de media 0,60 euros de cada 100 de su presupuesto en el recibo de aqua. Los españoles pagamos un 470% más en servicios telefónicos que en el servicio de aqua, que incluye todo el ciclo. Un ejemplo de lo barato que nos resulta el agua lo encontramos en que con lo que nos cuesta una caña de cerveza pagamos casi tres días de consumo de servicio de agua. Es más, con una moneda de 1 céntimo de euro en España de media podemos comprar casi 7 litros de agua.

La tarifa media para uso doméstico en España, según la Encuesta de Tarifas 2010 es 1,45 euros/m³. En ese mismo período el mismo m³ de agua costaba en Copenhague 6,42 euros, en París 2,99 euros y en Londres 2,32, mientras en alguna ciudad española se pagaba a 0,83€ y en La Región de Murcia el ciudadano desembolsaba 2,37 euros por m³ de agua.

Según la nueva encuesta de Tarifas 2010, realizada por Aeas y la Asociación Española de Empresas Gestoras de los Servicios de Agua a Poblaciones (AGA), el año pasado el precio medio para el usuario doméstico fue de 1,45 euros por m³, lo que supone un aumento del 3,6% sobre el valor en 2009.

Existen diferencias entre zonas geográficas

Un sector básico para el desarrollo social

El sector del agua en España emplea a 45.000 personas y factura directamente 4.600 millones de euros. El país está cubierto por 140.000 km. de redes de canalización que suponen algo así como tres vueltas y media a la Tierra. Los abastecimientos urbanos suministran unos 4.500 millones de m3 de agua al año, equivalentes a unos 250 litros por ciudadano al día, incluyendo consumos domésticos, industriales, comerciales y otros usos

El consumo doméstico es de 130 litros por habitante al día. Contamos con una capacidad de distribución en los depósitos de 21 millones de m3, el consumo de dos días de suministro. En España el origen del recurso es un 73% de aguas superficiales, un 20% de aguas subterráneas, un 4% de manantiales y un 3% de agua desalada.

que obedecen a factores de disponibilidad, calidad, proximidad de los recursos hídricos, procesos, técnicas y costes necesarios para la potabilización y depuración del agua. De la evolución en los últimos años puede inferirse que el porcentaje de precio correspondiente al servicio de saneamiento va ganando peso en el total.

Se cumplen 40 años de las primeras desaladoras españolas

Cuatro décadas después de que la desalación se introdujera en España, nuestra capacidad de producción anual se eleva a 1.100 hm³ -con un 70% de agua desalada de mar y un



30% de aguas salobres-, y nos sitúa en el tercer lugar mundial. La utilización de este tipo de recurso se ha expandido en dos ámbitos. Por un lado, las plantas de iniciativa pública, de tamaño mediano y grande, representan el 80% de la capacidad total -del que a su vez el 80% ha sido promovido por la Administración estatal-, y son principalmente de agua de mar; inicialmente el usuario único ha sido el abastecimiento, pero posteriormente se ha ampliado a la agricultura. Por otro lado, las plantas de iniciativa privada, predominantemente de tamaño pequeño y agua salobre, tienen como usuario, además de los anteriores, los sectores hotelero, industrial y energético.

Tras un proceso de ampliación territorial progresiva, las más de 700 plantas existentes -si bien el 90% de la capacidad total está concentrada en un centenar- se distribuyen fundamentalmente por Canarias, Baleares y el litoral mediterráneo peninsular -Cataluña, Comunidad Valenciana, Murcia y Andalucía-, además de algunas Comunidades Autónomas del interior en las que se tratan aguas salobres. Aunque en las dos primeras décadas las plantas utilizaban diferentes tecnologías de evaporación, éstas se encuentran prácticamente fuera de servicio; ahora, la tecnología ampliamente dominante es la de ósmosis inversa, con algunas plantas de electrodiálisis para aguas salobres. Así se ha conseguido una mejora impresionante de la eficiencia energética, pues los consumos se han reducido desde los 40 y 50 kWh/m³ de las primeras plantas hasta los actuales 3 ó 3.5.

La reducción paralela de los costes de producción -hoy en torno a los 0,70 euros por m³ en plantas de gran tamaño, incluida amortización y explotación- ha convertido a la desalación en un recurso competitivo con las aguas superficiales y subterráneas en las zonas con problemas de escasez y sequía que requieren una seguridad plena de suministro -en cantidad y calidad- para el abastecimiento urbano y actividades económicas prioritarias como el turismo o la agricultura mediterránea de mayor valor añadido. Por ello, por su contribución a una gestión hídrica más sostenible ambientalmente -por un lado la desalación reduce la sobreexplotación de ríos y acuíferos, y por otro, no produce impactos significativos- y por su carácter modular -que permite flexibilizar el ajuste de oferta y demanda-, la desalación constituye en España un recurso estratégico plenamente incorporado a la planificación de las Administraciones hidráulicas.

Cuatro décadas después de que la desalación se introdujera en España, nuestra capacidad de producción anual se eleva a 1.100 hm³

| Comunidad Autónoma | Abastecimiento | Saneamiento | Ciclo Integral |
|----------------------|----------------|-------------|----------------|
| Andalucía | 0,84 | 0,59 | 1,43 |
| Aragón | 0,57 | 0,51 | 1,08 |
| Asturias | 0,59 | 0,66 | 1,25 |
| Cantabria | 0,55 | 0,42 | 0,97 |
| Castilla-La Mancha | 0,72 | 0,47 | 1,19 |
| Castilla-León | 0,46 | 0,42 | 0,88 |
| Cataluña | 1,22 | 0,75 | 1,97 |
| Extremadura | 0,95 | 0,34 | 1,29 |
| Galicia | 0,58 | 0,48 | 1,5 |
| I Baleares | 1,35 | 0,85 | 2,2 |
| I Canarias | 1,69 | 0,45 | 2,14 |
| La Rioja | 0,61 | 0,54 | 1,14 |
| Madrid | 0,79 | 0,53 | 1,33 |
| Murcia | 1,57 | 0,8 | 2,37 |
| Navarra | 0,44 | 0,65 | 1,1 |
| País Vasco | 0,57 | 0,53 | 1,1 |
| Comunidad Valenciana | 0,87 | 0,63 | 1,5 |
| Total general | 0,86 | 0,59 | 1,45 |

Precio del metro cúbico de agua para uso doméstico en las distintas CC AA.

Una investigación de la Universidad Pablo de Olavide muestra cómo detectar estas sustancias sin dañar la salud humana ni perjudicar el medio ambiente

Nanosensores versus pesticidas químicos en la detección de contaminantes en agua y cultivos

Un implemento químico, usado como pesticida y plaguicida, puede causar serias irritaciones y alteraciones en la salud humana, además de resultar un tóxico muy difícil de detectar y perjudicial para el medio ambiente. Un equipo de la Universidad Pablo de Olavide emplea nanosensores que detectan contaminantes en agua y cultivos, sin ejercer daños medioambientales. Como colofón, estas técnicas son más baratas y efectivas que los métodos tradicionales ya mencionados, a base de químicos.

Javier Montes de Oca

La directora del proyecto, Ana Paula Zaderenko Partida



a lucha que hermana a la ciencia con el campo se fortalece cada vez más. Hoy en día, se persigue cómo sustituir los componentes químicos propios de los pesticidas por otros más orgánicos que resulten menos contaminantes a nivel ambiental y menos tóxicos para el ser humano.

Por este motivo, un equipo cualificado de científicos andaluces ha patentado un sistema de obtención de nanopartículas de metales con la finalidad exclusiva de poder detectar contaminantes orgánicos del calibre de los pesticidas. Se trata de una iniciativa científica surgida de la mano de la sevillana Universidad Pablo de Olavide (UPO), conducida por la investigadora Ana Paula Zaderenko, quien nos comenta que a medida que se conocen los efectos a largo plazo de determinados herbicidas tanto sobre la salud como sobre el medio ambiente, se va modificando la legislación sobre su uso y emisión, haciéndola más restrictiva. En consecuencia, surge la necesidad de desarrollar técnicas que permitan

detectar concentraciones cada vez más pequeñas de estas sustancias. "Nuestra investigación se inició con el diurón, un herbicida muy empleado, y cuyo uso como fitosanitario ha sido revisado en los últimos años por la Unión Europea", apunta Zaderenko.

Resulta que la novedad más importante que se logra con este experimento nanoestructurado es medir compuestos contaminantes que otro tipo de sensores no son capaces de mostrar. Es el caso del diurón, un herbicida de uso generalizado en Europa, que se emplea en cultivos muy diversos, tales como el algodón, el espárrago o los frutales de semilla. En España, y más concretamente en Andalucía, se utiliza en olivares y cultivos de cítricos, muy abundantes en la zona.

"El problema de este tipo de sustancias es que son muy estables y, por lo tanto, actúan como contaminantes muy persistentes en el medio ambiente que, tras llegar a las aguas superficiales, se acumulan en las subterráneas", explica la investigadora. Sin embargo, gracias a las nuevas normativas más restrictivas, y al buen hacer de los agricultores modernos, se ha registrado una disminución en la concentración de diurón en las aguas superficiales en los últimos años, según datos del Departamento de Sistemas Físicos, Químicos y Naturales de la UPO. "No obstante, puesto que se trata de un contaminante persistente, el control debe ser estricto, no podemos bajar la guardia", enfatiza.

El proceso que ha desarrollado este equipo se basa en unos sensores de nanopartículas metálicas (oro, plata, cobre, aluminio o paladio), que a través de técnicas de análisis de Espectroscopias Amplificadas en Superficie, logran detectar y amplificar las señales de los espectros de Raman e infrarrojo de sustancias como el diurón. "Para hacer el sensor, depositamos sobre un sustrato adecuado las nanopartículas metálicas y sobre éstas, la muestra a medir", ejemplifica Zaderenko. "Nuestras nanopartículas actúan como pequeñas antenas, permitiendo la detección de cantidades traza (muy pequeñas) del compuesto". Esto ocurre porque las nanopartículas metálicas pueden amplificar los campos electromagnéticos que inciden en ellas, por lo tanto, la señal de su espectro se agiganta y se detectan las moléculas orgánicas e inorgánicas en bajas concentraciones.

Una investigación beneficiosa en términos de salud, ante una legislación permisiva con el diurón

En el ámbito de la salud humana, este proyecto adquiere una importancia inusitada, ya que la exposición continua al diurón puede producir irritación en los ojos, en la piel y en las mucosas, así como alteraciones molestas en el tracto urinario, respiratorio y gastrointestinal (con náuseas, vómitos y diarrea). Incluso, demasiada exposición a este tóxico puede intervenir en alteraciones en la sangre como la metahemoglobinemia. que daña la hemoglobina incapacitándola para transportar oxígeno, o en posibles tipos de cáncer. Las Directivas aprobadas para regular el diurón han zigzagueado entre la prohibición y la permisividad en los últimos años, como nos relata Ana Paula Zaderenko. "En el año 2007, la UE excluvó al diurón de la Directiva relativa a la comercialización de productos fitosanitarios, pero en el año 2008, después de estudiar esta sustancia, se volvió a incluir en la Directiva. Sin embargo, se restringió su autorizando cantidades menores".

La Directiva del año 2008 establece que el diurón sólo se puede

autorizar como herbicida en cantidades no superiores a los 0,5 kg/ha (de media por área). Su emisión al medio ambiente también está restringida: los umbrales de emisión de diurón establecidos por Real Decreto son de 1kg/año en agua y suelos.



El principal logro de esta investigación es que, con anterioridad, el hecho de analizar algunos pesticidas y plaguicidas solo era posible gracias a técnicas de cromatografía acoplada a espectrometría de masas de alta resolución, extremadamente caras y que requieren un laborioso preparado de muestras. Por el contrario, trabajar con Raman e infrarroja supone una gran alternativa al método tradicional ya que es más económico y no precisa tareas de mantenimiento. "La ventaja que ofrece la tecnología que hemos desarrollado, reside en que permitiría a la pequeña y mediana empresa llevar a cabo un seguimiento interno de sus emisiones, lo que facilitaría el cumplimiento de la normativa vigente ya que las dosis de fitosanitario se podrían ajustar de forma rápida y más precisa, en función de los niveles presentes en las emisiones", afirma Zaderenko.

Esta investigación, que contó con la cooperación del MARM, de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y de la Junta de Andalucía conlleva una rapidez de análisis, alta sensibilidad y selectividad en la detección que la convierten en un "atractivo reclamo para empresas del sector agroalimentario como las de olivares y cítricos y para el medioambiente, por su utilidad en el análisis de aguas y cultivos", asegura la investigadora de la UPO. A partir de aquí, la investigación de dirige, según Ana Paula Zaderenko, al desarrollo de nanopartículas con capacidad fotocatalítica, destinadas a la destrucción de contaminantes orgánicos persistentes, como el diurón.



Espectrómetro de Raman.

La novedad más importante que se logra con este experimento nanoestructura do es medir compuestos contaminantes que otro tipo de sensores no son capaces de mostrar La empresa presentó en Motortec Automechanika sus últimas novedades en filtros

Mann+Hummel Ibérica amplía su gama de filtros

Toda feria es importante para presentar novedades, productos mejorados o innovaciones en la gama de servicios para nuestros clientes. En esta ocasión, Motortec Automechanika Ibérica 2011 sirvió para que Mann+Hummel compartiera con sus clientes un espacio donde poder ver las últimas novedades, como los filtros para sistemas SCR, el filtro acústico o los filtros de habitáculo Fercious Plus.

I certamen de Motortec Automechanika Ibérica fue para Mann+Hummel Ibérica un punto de encuentro para el sector de la posventa donde fabricantes, distribuidores y talleres tienen la oportunidad de ponerse en contacto e intercambiar impresiones para aprovechar así mejor y conjuntamente los retos que brindan el presente y el futuro de la posventa. Resultó ser, en palabras de sus representantes, "una apuesta más, un apoyo y una inversión de futuro para nosotros en el sector del recambio independiente".

Los empleados de Mann-Filter tuvieron la oportunidad de hablar personalmente con sus clientes sobre varios aspectos que la empresa considera fundamentales como la situación actual de su fábrica, con el arrangue de proyectos nuevos, de la buena respuesta del mercado de los proyectos lanzados en 2010 desde la planta de Zaragoza, de la calidad e innovación de sus productos o de la nueva visión del grupo 'liderazgo en filtración', basado en personas motivadas que desarrollan soluciones y resultados para la empresa.

Javier Bellmunt, responsable de marketing de Mann-Filter, aprovechó el certamen para presentar en rueda de prensa los nuevos anuncios para las revistas para la campaña 2011 y hablar de las novedades que el presente año va a ofrecer la compañía a sus clientes.

Filtros que protegen el medio ambiente

Hablando ya de los productos presentado, es necesario reseñar que Mann-Filter ha ampliado su gama de filtros de urea para los sistemas SCR. Los filtros compactos de urea, según comentan desde la compañía, "ayudan de modo significativo a los motores diesel de camiones y autobuses con un sistema de reducción catalítica selectiva (SCR) a perma-

lavier Bellmunt, tras la presentación de Mann+Hummel.





La amplia delegación de Mann+Hummel se mostró unida en la rueda de prensa de Motortec

necer dentro de los rigurosos límites de NOx especificados en la norma europea Euro 6 sobre emisiones".

También se presentó un resumen de su gama completa de productos en la exposición. La marca ofrece más de 4.600 tipos de filtros en todo el mundo para más de 35.000 aplicaciones, más de 130.000 números de referencia y 150.000 asignaciones de filtros. La marca, que está en constante crecimiento para incluir nuevos tipos de filtros, abarca más del 96% de los vehículos existentes en Europa occidental. Un punto fuerte, comentan, es su "amplia gama para los vehículos asiáticos que incluye unos 580 tipos de filtros para más de 2.300 modelos de vehículos japoneses y coreanos".

En este sentido, quisieron dejar claro que suministran productos y servicios de alta calidad y ofrecen una amplia gama de servicios. Además, apoya al mercado posventa independiente y a los talleres en su trabajo diario mediante promociones de ventas, por ejemplo, con objeto de conseguir y mantener más clientes y aumentar la cifra de negocio. Para las promociones de ventas, Mann-Filter proporciona ayuda profesional para la venta, formación sobre productos y material de marketing.

Motortec sirvió como marco de presentación de novedades y de la nueva campaña de anuncios para este año

Un ejemplo de los nuevos anuncios que podrán encontrarse en la prensa el presente año. Durante la feria Motortec, los clientes pudieron ver el sistema de catálogos, que incluye toda la gama de productos y, como comentó Bellmunt, "es cómodo para el usuario, fácil de manejar y actualizada diariamente". Toda la información importante de la marca puede encontrarse online en su web.

Filtros para sistemas SCR

Por otro lado, Mann-Filter presentó su gama ampliada de filtros de urea para sistemas SCR, que reduce los óxidos nitrosos en los gases de escape. Los filtros de urea compactos se caracterizan por elevada finura de filtro, idoneidad probada y ensayada para el uso diario y una larga vida útil. Protegen del desgaste y averías a los componentes del sistema. Estos filtros están disponibles para los principales sistemas SCR en vehículos de carga pesados y autobuses.

En la rueda de prensa también se destacó el reconocimiento que Mann+Hummel otorga a sus empleados con el Premio Inventores 2010, que fue entregado en Speyer, Alemania, por director general Alfred Weber y por Matthias Seyboth, director de Patentes, Marcas y Licencias. Los premiados fueron Günter Jokschas, Helmut Luka y Jochen Reyinger de Ludwigsburg. Los tres inventores recibieron el galardón por un filtro de combustible patentado.

Nuevo filtro acústico

Otra de las novedades de la empresa es la creación de un nuevo procedimiento que concilia la acústica del motor, las limitaciones de acondicionamiento en el compartimento motor y la pérdida de presión en el sistema de admisión. Los ingenieros de la compañía han desarrollado un filtro acústico que resuelve estos requisitos que suelen ser conflictivos. Finalmente, en cuanto a los filtros de habitáculo Frecious Plus, en la presentación se comentó que este tipo de filtros "evita que las partículas, gases, olores y también los alérgenos y microorganismos entren en el interior del vehículo".





Fundamental para la medición del nivel de las aguas subterráneas en determinados puntos de control así como en superficies de aguas naturales y embalses

Medición hidrostática de nivel con sondas sumergibles

Las sondas sumergibles para la medición de nivel en aguas sucias pueden utilizarse en las más diferentes áreas. La más importante es la medición del nivel de las aguas subterráneas en determinados puntos de control así como en superficies de aguas naturales y embalses. Otro gran ámbito de aplicación son las plantas de depuración de aguas residuales. La principal diferencia entre ambos campos se encuentra en los rangos de medición máximos exigidos, pero también en el tipo de medio. Las siguientes consideraciones pueden ayudar a los usuarios en la elección de la mejor sonda para su ámbito de aplicación.

a medición de la profundidad es principalmente un caso especial de la medición de la presión, para la que existe una gran cantidad de sensores. Estos sensores se basan en diferentes tecnologías y por lo tanto tienen diferentes diseños. De entre todos los productores de sensores el segmento de producto de Baumer Process Instrumentation ofrece una de las más amplias gamas del mercado. A la hora de elegir la solución apropiada hay que considerar en que tipo de aplicaciones es necesario o prác-

tico utilizar un sensor sumergible o un interruptor de presión nivel.

Particularidades de las sondas sumergibles

Las sondas sumergibles son en dos puntos esenciales superiores a los interruptores de nivel fijos. En primer lugar, la sonda puede medir los continuos cambios de nivel. Un interruptor de nivel solo informa sobre si un nivel concreto previamente definido activa el interruptor. En segundo lugar, la exactitud



impermeabilidad de una sonda sumergible ha de corresponderse al menos con un tipo de protección **IP68**

Sondas sumergibles de Baumer.

en la medición de las sondas sumergibles es extraordinariamente alta. Incluso en un área de medición de diez metros estas sondas pueden detectar sin problemas un cambio de nivel de un milímetro. Gracias a esta característica son adecuadas como sistemas de alarma preventiva, en los que es crucial detectar los cambios graduales en el nivel de agua tan pronto como sea posible para tomar las contramedidas precisas.

Requisitos generales de las sondas sumergibles

La impermeabilidad de una sonda sumergible ha de corresponderse al menos con un tipo de protección IP68. La eficacia y la estabilidad a largo plazo son para este tipo de sondas de una gran importancia ya que a menudo están montadas en lugares inaccesibles donde su mantenimiento y su reemplazo son muy complicados. Para la transmisión de los datos de medición las sondas necesitan un cable con un tubo integrado para compensar la presión. Como las sondas sumergibles a menudo se instalan en un tubo de sonda cuyo diámetro estándar es de 1 pulgada, las medidas compactas son muy importantes. Por ello, por ejemplo, los sensores sumergibles de Baumer PSMN y PSSN con su diámetro de 22 milímetros están exactamente ajustados al diámetro de los tubos de sonda.

Células de medida de silicio piezorresistivo

El principio de la célula de medida de silicio piezorresistivo permite medir también poca profundidad < 1 mH₂O con una alta exacti-



Sonda sumergible PSMN.

tud de < 1 mm. Las típicas zonas de aplicación son la medición del nivel en el suministro de agua potable y en centrales hidroeléctricas, así como para medir el nivel en la construcción de barcos, por ejemplo en los tanques de lastre, de carga y en los depósitos de combustible. Para medir la presión de manera piezorresistiva con las células de medición de silicio, como las que se usan en la sonda sumergible PSMN de Baumer, es necesario un puente de Wheatstone integrado directamente en un chip de silicio, similar a las aplicaciones en la industria semiconductora. El chip está montado sobre un zócalo estándar y cubierto por una carcasa de acero inoxidable. Para la transmisión de la presión de la membrana al chip se utiliza un líquido conductor.

El transmisor de presión PSMN puede medir un rango de 1 hasta 250 mH₂O, es decir, profundidades de hasta un máximo de 250 metros con una exactitud de 0,1% y 0,25% del intervalo. Destaca por su alta estabilidad a largo plazo de 0,1% del intervalo al año y puede utilizarse con temperaturas de los medios de hasta 80 °C. Los parámetros para el rango de medición y la señal cero se pueden establecer con el FlexProgrammer 9701. Como señales de salida existen variantes de tensión y corriente.

El instrumento está disponible con diferentes tipos de cables con longitudes de hasta 300 metros y con una caja protectora abierta o cerrada. La caja protectora abierta cuida de que, en aguas con una posible congelación, la membrana no resulte dañada por la presión del hielo y en aplicaciones con mucha contaminación limita el nivel de polución en la membrana. También existe a disposición una versión que aumenta su peso. Ello garantiza que la sonda cuelgue vertical incluso en aguas con fuertes corrientes, ya que las oscilaciones de la sonda pueden perjudicar los resultados de la medición.

Para aplicaciones en la construcción de barcos Baumer ofrece una versión del PSMN resistente al aqua marina. La versión PSMX por su parte es una versión ATEX para su uso en zonas con peligro de explosión como en los tanques de combustible de los barcos.

Tecnología de capas gruesas de cerámica

En la tecnología de capas gruesas se utiliza como material portador de las células de presión cerámica con un 96% de pureza. Este material es químicamente neutral y resistente a prácticamente todos los medios. Además estas células se caracterizan por una buena estabilidad a largo plazo, así como por unas buenas propiedades de medición en relación a la linealidad e histéresis.

La tecnología transbar es el resultado del desarrollo de los circuitos híbridos electrónicos en la industria semiconductora. Sobre una membrana portadora se coloca con avuda de diferentes pastas resistivas en un circuito de puente Wheatstone. Debido al efecto de la presión sobre la membrana portadora de cerámica, ésta se deforma y produce un cambio en la resistencia del circuito de puente frente al estado inicial. De esto resulta una señal proporcional a la presión fijada.

En el PSSN de Baumer se utiliza una célula de medición en tecnología de cerámica de capas gruesas. Esta sonda sumergible permite rangos de medición de 0...6 m H₂O, 0...10 m H_2O , 0...16 m H_2O y 0...20 m H_2O , una exactitud del 1% del intervalo y muy buena relación calidad precio con una buena estabilidad a largo plazo de ≤ 0,3% del intervalo al año. Este instrumento de medición destaca por su alta tolerancia a los medios y es adecuado, entre otros, para medir el nivel en aplicaciones con agua o aguas residuales así como en la protección contra inundaciones. El PSSN tiene una señal de salida 4...20 mA y está disponible con y sin caja protectora.

La elección correcta

Los usuarios de sondas sumergibles en cualquier campo de aplicación se benefician de la selección de distintos tipos de tecnologías y disponen de la posibilidad de obtener mediciones exactas para sus áreas de aplicación dentro de un presupuesto razonable.

Baumer ofrece con el PSMN una sonda sumergible para aplicaciones de alta calidad que exigen la más alta exactitud en sus mediciones. El punto cero y el intervalo de medición del PSMN son parametrizables, lo que permite, gracias a que está basado en la tecnología piezorresistiva, medir zonas muy pequeñas de 0...1 m H₂O hasta 0...250 m H₂O. El amplio espectro de aplicación del PSMN se subraya gracias a que también está disponible en una versión resistente al aqua marina. El PSSN basado en la tecnología de capas gruesas de cerámica ofrece menos variantes, sin embargo, usado con aplicaciones menos sensibles tiene una relación calidad precio especialmente buena.

La tecnología transbar es el resultado del desarrollo de los circuitos híbridos electrónicos en la industria semiconductora

Sonda sumergible PSSN.



Interempresas Logística recibe el Premio Icil, un reconocimiento a una filosofía

Premio a Interempresas

Interempresas, la iniciativa de comunicación que inició su andadura en 1992, ha recibido un importante premio por uno de sus artículos destinados al mercado de la logística. Con más de 20 años a sus espaldas, Interempresas es hoy en día una de las principales editoriales españolas dirigidas al sector industrial y profesional. El Premio Icil a la Prensa Logística 2011, recibido el pasado 15 de junio, es un reconocimiento a la labor de esta empresa en plena expansión que, con sede central en Barcelona y presencia en el País Vasco, cuenta desde septiembre con delegación en Madrid.

Ibon Linacisoro. Director de Interempresas.

a Fundación Icil celebró el pasado miércoles 15 de junio en Barcelona la séptima edición de la entrega de los Premios a la Excelencia en Logística, en los cuales se enmarca el Premio Icil a la Prensa Logística 2011, un galardón que distingue a los trabajos periodísticos especializados en logística que primen la innovación y la excelencia de este sector. El reportaje 'KH Lloreda crea el primer almacén íntegramente robotizado', publicado en Interempresas Logística y firmado por nuestra periodista Laia Banús, resultó ganador.

¿Un premio más? No lo entendemos así en Interempresas, sino más bien como un reconocimiento a la decisión que hace ya unos años tomamos para dar un vuelco a la filosofía inicial de nuestra plataforma y para comenzar la expansión hacia sectores muy diversos con el fin de dar servicio a la industria en su totalidad.

Cambio de filosofía

Interempresas nació como una revista dirigida al sector metalmecánico, basando sus objetivos en información de producto, breve y concisa, con una meditada semejanza a una guía. Dicho de otro modo, Interempresas se convirtió en una guía de productos a la que numerosos industriales y el sector en general recurría con frecuencia y que empezó a formarse un nombre en este sector. En esa evo-



Esther Güell, responsable de Área en Interempresas, agradeciendo el premio. Foto: Juanjo Martínez.

lución en la que la marca Interempresas adquiría año tras año una popularidad creciente permitiendo la consolidación definitiva del proyecto empresarial, apareció Internet como una herramienta cuya utilidad era inicialmente confusa y en la que pronto Interempresas encontró posibilidades para ampliar y mejorar el servicio que, hasta entonces, prestaba a la industria a través de sus revistas impresas.

La buena y prolongada respuesta del sector metalmecánico sirvió como trampolín para el lanzamiento de nueva ediciones sectoriales, siempre con esa filosofía de guía, siempre



Esther Güell y Laia Banús, redactoras de Interempresas (derecha, 1ª fila), junto con los demás ganadores de los Premios Icil 2011. Foto: Juanjo Martínez.

buscando la utilidad para el lector, que poco a poco diversificaba sus fuentes de información entre los medios en papel y los medios digitales. Mientras, el lector, el profesional que buscaba algo porque lo necesitaba, encontraba lo que guería en Interempresas, empezaba a familiarizarse con Internet como lugar de búsquedas ilimitado. Y mientras ellos aprendían a buscar, Interempresas aprendía a ofrecer esa información de la mejor forma posible. En una evolución constante de estas tendencias, Internet, así lo entendimos en Interempresas, pasó a ser el principal medio de búsqueda de todo tipo de productos. Ha llegado un momento en el que todo se busca por Internet. Desde los productos industriales más habituales hasta los más específicos, desde artículos de consumo hasta servicios para los ámbitos privados o profesionales. Todo.

Así las cosas, en Interempresas dimos por finalizada la filosofía de 'guía de producto' impresa, porque en la actualidad las guías en versión papel han perdido todo su sentido, y decidimos dejar que Interempresas.net avance sin freno, como está avanzando, en su faceta de 'guía de producto'.

Claro que ese cambio de filosofía no quedó allí. En 2007, Interempresas decidió que todas sus ediciones sectoriales en versión impresa dejaran de incluir exclusivamente información de producto para convertirse en revistas con un elevado carácter técnico, orientadas a una lectura más pausada, con temas más trabajados, fuentes de información actualizadas, entrevistas a los principales personajes de cada uno de los sectores en

los que estaba presente. Y decidió también hacer pública toda esta información y facilitar su búsqueda, en Interempresas.net. Así pues, y de modo muy resumido, Interempresas.net combina hoy en día sus cualidades como guía de producto, con las de un medio de comunicación profesional al uso, en el que tienen cabida un amplísimo tipo de artículos, reportajes y entrevistas.

Expansión a más sectores

El tiempo y el mercado nos han dado la razón. En 1992 Interempresas comenzó su andadura en un único sector, el metalmecánico. Hoy estamos presentes en 26 sectores a través de nuestras ediciones impresas, que serán 32 en enero de 2012 tras una nueva expansión hacia nuevos sectores. Todos ellos con su revista impresa y su área especializada en Internet.

Con sede central en Barcelona y presencia en el País Vasco, la expansión sectorial va acompañada de una territorial, ya que desde septiembre de 2011 Interempresas cuenta con una delegación en Madrid compuesta por diez personas.

El premio Icil, por lo tanto, no es un adorno en nuestro currículum sino más bien el reconocimiento a una labor, una estrategia y una filosofía que nos están permitiendo crecer en tiempos de contracción. Gracias Fundació Icil por asociar nuestro nombre a palabras como excelencia, innovación y profesionalidad. Gracias mercado por acompañarnos en esta evolución y, cómo no, gracias a los 60 profesionales de Interempresas por poner cara y ojos a una filosofía.

EMPRESAS

Tedagua consigue un contrato de 18 millones de euros en Australia



El contrato del tratamiento terciario de la depuradora de Altona, en Melbourne, adjudicado por City West Water a Tedra Australia –sociedad constituida por Tedagua y Drace Medioambiente– alcanza los 18 millones de euros, de los que 12 corresponden a la construcción y 6 a la explotación, que por cinco años será también responsabilidad de las empresas españolas. Se trata de complementar el tratamiento secundario de la depuradora de City West Water, con capacidad de 13.000 m³/día y que sirve a unos 50.000 habitantes de la zona sudoeste de Melbourne. El tratamiento tercia-

rio permitirá disponer ahora de 9.000 m³/día regenerados, de los cuales 5.900 m³/día se destinarán a las necesidades de la industria y 3.100 m³/día se utilizarán para riego de dos campos de golf y zonas recreativas del gobierno local. Estos nuevos recursos refuerzan la lucha contra las graves sequías que periódicamente azotan el sudeste de Australia.

Molecor, gran éxito tras su paso por la feria Siee Pollutec



Molecor, empresa especializada en tecnología y fabricación de maquinaria y productos de PVC orientado (PVC-O) para la canalización de agua, obtuvo gran éxito por segundo año en Siee Pollutec, salón destacado a nivel mundial de equipamientos, tecnologías y ser-

vicios del agua, celebrado entre los días 25 al 28 de abril en Argel (Argelia). En esta 7ª edición de Siee Pollutec Algérie, Molecor compartió espacio, negocios y fructíferos acuerdos comerciales con otros 350 expositores internacionales y bajo la atenta mirada de los visitantes reunidos con motivo del evento. De hecho, la presentación de su tubo de PVC-Botom, aún no introducido en el mercado argelino, tuvo gran repercusión, como ya la tuviera en el 2009. Esta feria permitió a Molecor presentar las características tecnológicas que hacen de sus tuberías ser punteras y eficaces, gracias a la última tecnología en orientación molecular que han desarrollado para lograr una eficiencia, resistencia y compatibilidad medioambiental que no tienen otros productos del sector.

Fluidra suministra tecnologías para el riego de los lugares más emblemáticos de Madrid

Fluidra España pone su tecnología al servicio del riego de los espacios más emblemáticos de Madrid. Los técnicos de la Sección 1 del Departamento de Conservación de Zonas Verdes del Ayuntamiento de Madrid han elegido la tecnología de Fluidra para regar los árboles y zonas verdes del Paseo de Recoletos, la alameda más antigua de la capital, que une las plazas de Colón y Cibeles. El sistema elegido, el SCR100 de Samcla, permite telegestionar desde una página web todas las redes de riego automático de zonas verdes. De esta forma, los técnicos del ayuntamiento podrán activar y desactivar en tiempo real el riego, realizar cambios en las programaciones y tiempos, y llevar a cabo cualquier intervención necesaria para la correcta gestión del agua de riego. Más de 35 municipios gestionan en la actualidad sus zonas verdes con este sistema, que controla el funcionamiento de más de 4.000 equipos y de unas 5.000 hectáreas de zonas verdes, equivalentes aproximadamente a 44 veces el Parque del Retiro de Madrid.

Iproma amplía su red con la adquisición de un laboratorio en Cataluña

Iproma acaba de adquirir el laboratorio Cedia, ubicado en Sant Celoni (Barcelona), que cuenta con equipos y personal especializado en la toma de muestras, análisis y realización de estudios de aguas, suelos o lodos. Cedia está reconocido como Establecimiento Técnico Auxiliar de Nivel A por la Agència Catalana de l'Aigua (ACA) para la realización de inspecciones, control de calidad y análisis de aguas. Con estas instalaciones en Cataluña, Iproma amplía su actual red, con laboratorios en Castellón, Madrid, Sevilla, Pontevedra y Zaragoza, además de oficinas en Valencia y Málaga.



Saint-Gobain PAM España en el Plan de Reutilización de Aguas Regeneradas de Madrid

La compañía Saint-Gobain PAM España ha suministrado más de 150 km de tubería para aguas regeneradas PAM Urbital y 200 registros de calzada Rexess de tráfico medio para la extensión y capilarización en la Red de Agua Regenerada del 'Plan de Reutilización de Aguas' del Ayuntamiento de Madrid. El Plan de Reutilización de Aguas Regeneradas de Madrid es una actuación del Ayuntamiento de Madrid encaminada al ahorro de agua, dentro de su política de desarrollo sostenible, que supone el aprovechamiento de agua regenerada procedente de las estaciones depuradoras del sistema de saneamiento de la ciudad para su utilización en el riego de parques y la limpieza de calles mediante baldeo. PAM Urbital, es la gama de tuberías de fundición dúctil de Saint-Gobain PAM España para la conducción de aguas regeneradas, un sistema que garantiza el respeto al medio ambiente y promueve la responsabilidad en la gestión del agua.

Veolia se adjudica la construcción de una gran desaladora en Kuwait



Veolia Water Solutions & Technologies, división tecnológica de Veolia Water y perteneciente a Veolia Environnement, ha resultado adjudicataria de un nuevo contrato para acometer el diseño y construcción de una planta de desalación de agua de mar para el Ministerio de Agua y Electricidad de Kuwait. El contrato ha sido concedido a una UTE formada por Veolia Water Solutions & Technologies y por la constructora local Alghanim Internacional. Su importe económico asciende a 137 millones de euros, 81 de los cuales corresponden a la parte de Veolia. La planta desaladora de agua de mar mediante la tecnología de ósmosis inversa tendrá una capacidad de producción de 136.000 metros cúbicos de agua potable al día y estará localizada en la Central Térmica de Az-Zour, a unos 80 kilómetros de la ciudad de Kuwait.



Mann+Hummel comprometido con el mercado coreano

Mann+Hummel Dongwoo con plantas en Seúl, Munmak y Ulsan juega un papel importante dentro de la estrategia asiática del especialista de filtración con sede en Alemania y está ampliando su base comercial en el campo del tratamiento de agua y la filtración de agua. Bien conocido y reconocido en la filtración de automoción e industrial en todo el mundo, el grupo pretende incrementar su cuota de mercado en Asia desde el 14% en 2010 al 25% en 2018, incrementando las ventas totales de la empresa desde 2.180 millones de euros en 2010 a 3.400 millones de euros. "Corea es uno de nuestros mercados asiáticos esenciales y una de las llaves del éxito. Estamos muy orgullosos de anunciar que nuestros expertos en filtración radicados en Seúl también ofrecen ahora soluciones para aplicaciones de agua para el mercado coreano", comenta Claude Mathieu, CEO de Mann+Hummel Dongwoo.

DuPont refuerza su posición en el área de tratamiento y desinfección de aguas

DuPont ha firmado un acuerdo estratégico con Caffaro Brescia, entidad que ha adquirido la planta de clorito sódico de la antigua Caffaro Chimica, situada en Brescia, Italia. El acuerdo garantiza la producción de dicha planta para distribución a clientes y distribuidores de DuPont, reforzando la posición de la empresa en dióxido de cloro y estableciendo un suministro fiable y permanente a largo plazo a los clientes de Europa, Oriente Medio y África y resto del mundo. "Es un paso que sitúa a DuPont como proveedor a largo plazo de soluciones de clorito sódico y de dióxido de cloro para el tratamiento del agua en Europa, Oriente Medio y África," comenta Paolo Barbieri, director global del negocio de DuPont Chemical Solutions.

Protesa acude a las citas internacionales del sector

La agenda de Protesa fue de especial actividad durante los meses de abril y mayo, va que se celebraron distintas citas del sector a nivel internacional en las que la empresa ha guerido estar presente. Del 13 al 15 de abril se celebró la feria 'Water Sofia 2011' celebrada en el Inter Expo & Congress Center, en Sofía (Bulgaria). Esta feria está focalizada en materia de agua y protección del medio ambiente, donde Protesa tiene amplias referencias. En las mismas fechas, del 12 al 14 de abril, se celebró la 'Maintenance Next technology and maintenance exhibition'. Esta cita se llevó a cabo en Ahoy Rotterdam, en los Países Bajos, y estuvo orientada a los profesionales del mantenimiento industrial.



Protesa estuvo presente en Water Sofia 2011, salón celebrado en la capital de Bulgaria.

Dow Water inaugura un centro de desarrollo de tecnología del agua en España

Dow Water and Process Solutions inauguró oficialmente el pasado 9 de junio el Centro Global de Desarrollo de Tecnología del Agua en las instalaciones de Dow en Tarragona. Este centro, que cuenta con la tecnología más avanzada, se ha concebido para acelerar la comercialización de las tecnologías de membranas y ultrafiltración de Dow, que hacen posible la producción de agua potable. El Centro Global de Desarrollo de Tecnología del Agua ha supuesto una inversión de 15 millones de dólares (US), para la que ha contado con las subvenciones del Ministerio de Ciencia e Innovación de España, a través del CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial), para los programas de investigación en esta área. Igualmente ha contado con la subvención de ACC1Ó, la agencia para la competitividad de la empresa catalana del Departament d'Empresa i Ocupació de la Generalitat de Catalunya. Especialmente adaptado para la unión de tubos de polietileno de baja, media y alta densidad

Genebre persigue la máxima fiabilidad con el nuevo sistema de apriete RAC-GE

Tras rigurosas pruebas de resistencia y controles de calidad, Genebre ha lanzado al mercado su nueva generación de racores de latón forjado sistema RAC-GE para la unión hermética de tuberías de plástico. Los nuevos racores presentan una estructura externa que facilita la instalación del racor. El renovado sistema de apriete RAC-GE garantiza una máxima seguridad y fiabilidad para la conexión de tubos en instalaciones hidrosanitarias y de calefacción, con temperaturas de trabajo de -20 ºC a +110 ºC. Los racores pueden ser utilizados a diferentes niveles de presión, siendo el uso más común con agua a una presión máxima de 16 bar.



a singularidad y eficacia de este sistema de apriete radica principalmente en el anillo de apriete. Patentado por Genebre y fabricado en latón cromado, incorpora un sistema de fijación por puntos que garantiza una sujeción segura del racor a la tubería. Asimismo, aporta la elasticidad necesaria para un fácil montaje y desmontaje del accesorio.

El sistema de apriete RAC-GE ha sido diseñado para poder montar el tubo directamente en el racor, siempre y cuando el tubo esté correctamente desbarbado y no presente una ovalación considerable. Sin embargo, se aconseja seguir la operación de acoplamiento en el tubo desmontando el racor y colocando los elementos sobre la tubería según el orden siguiente: 1. Desmontar la tuerca del cuerpo del racor e insertarla en el tubo; 2. Introducir en el tubo el anillo de apriete, el anillo tope y la junta tórica, en este orden; 3. Situar el tubo con los anteriores componentes en el cuerpo del racor hasta que haga tope; 4. Finalmente, apretar la tuerca en el cuerpo del racor. De acoplamiento rápido, y sin necesidad de herramientas específicas, el nuevo sistema RAC-GE permite reducir notablemente el tiempo de unión racor-tubería, lo que garantiza mayor competitividad al profesional y aumenta la

rentabilidad de cada provecto. El sistema se compone de una completa gama de accesorios que solucionan cualquier necesidad de instalación, por compleja que ésta sea, asegurando una alta resistencia y total estanqueidad: racor recto, codos y tes, en sus diferentes versiones macho, hembra y acoplamientos. Todas las referencias están disponibles desde 1/2" a 4", siendo las de 21/2", 3" y 4" con unión bridada.

Genebre realiza exhaustivos controles de calidad en todos sus procesos productivos con el objetivo de garantizar la máxima calidad para el cliente. En el caso del renovado sistema de apriete RAC-GE, se realizan aleatoriamente pruebas de resistencia en un banco de pruebas donde se somete al conjunto a la máxima presión para verificar que el componente que limita la resistencia de la instalación en ningún caso será el racor, sino la tubería de plástico, sin producirse ninguna fuga durante este proceso. ■

Genebre (división Industrial) Tel. 93 298 80 01 • Fax 93 298 80 06 • E-mail: genebre@genebre.es Se trata de soluciones técnicas estandarizadas, que no requieren grandes habilidades técnicas de los consumidores

Mann+Hummel concibe la filtración de agua a través de sistemas modulares y adaptables al usuario

Desde municipios rurales a grandes urbes. Mann+Hummel ha desarrollado una amplia gama de soluciones para la reutilización, preparación y conservación del agua modulares y adaptables a las necesidades de los usuarios. Se trata de sistemas estandarizados y modulares que optimizan la inversión en tiempo y dinero que efectúan los clientes, de los que no requieren grandes habilidades técnicas para su funcionamiento.

asándose en tecnologías contrastadas en filtración de agua, tales como la ósmosis inversa, los reactores biológicos de membrana y la ultrafiltración, Mann + Hummel ha desarrollado sistemas estandarizados, modulares y adaptables a las demandas de sus usuarios. Su adaptabilidad hace posible que los clientes optimicen, al máximo, la inversión en tiempo y dinero que pudieran destinar a estas tecnologías. Destacable también es el hecho que estos sistemas no exigen grandes habilidades técnicas de los consumidores, lo que también facilita su puesta en marcha. Por si ello no fuera suficiente, desde Mann + Hummel, también desarrollan futuras versiones automatizadas de alto rendimiento de los tres sistemas de preparación de agua. Los usuarios pueden controlar, si así lo desean, los distintos sistemas a través de Internet.

Sistemas que detectan una turbidez inferior a 0,1 NTU

Para hacerse una idea de la versatilidad de los sistemas de filtración de agua Mann + Hummel, basta con describir algunos ejemplos. La



En la imagen, la serie Klar capaz de detectar turbidez por debajo de 0,1 NTU.

La serie Klar elimina partículas extrañas y bacterias con una turbidez inferior a 0,1 NTU. Una turbidez constante de menos de 0,1 NTU significa que el sistema suministra de forma permanente, constante y en el momento oportuno agua limpia y fresca

serie Klar, a base de sistema de ultrafiltración, resulta idónea para municipios rurales, ciudades v villas, aunque también para instalaindustriales ciones como fábricas, mataderos, plantas de producción de alimentos, de papel, celulosa, aceite de palma. Otra de sus aplicaciones se da en hoteles y complejos turísticos. Estos equipos se caracterizan por el hecho de poder eliminar partículas extra-

ñas y bacterias con una turbidez inferior a 0,1 NTU. Ello ejemplifica la fiabilidad y capacidad de detección de la serie Klar, ya que en general, los expertos no tienen dificultades para reconocer una turbidez de más de 10 NTU. Una turbidez constante de menos de 0,1 NTU significa que el sistema suministra de forma permanente, constante y en el momento oportuno agua limpia y fresca. Además, retiene una gran cantidad de sustancias en suspensión y elimina bacterias en un 99,9%. Básicamente, la serie Klar prescinde de la utilización de productos químicos para la preparación del agua, con lo que se garantiza un suministro seguro de agua potable o de uso industrial. Por su parte, la serie MemBio, a

base de sistemas de reactores bio-

lógicos de membrana, está indicada para localidades rurales situadas en zonas aisladas, para la atención y mantenimiento de inmuebles y fincas, así como en fábricas de cemento, minas, depuradoras descentralizadas y polígonos industriales. Esta gama trabaja con un sistema de eliminación biológica y un procedimiento de separación de membrana, con el que retira sustancias en suspensión y microor-

ganismos con ayuda de unas membranas de fibras huecas. La menor cantidad de superficie que requiere la serie MemBio garantiza un gran caudal efectivo de paso con un ahorro de espacio para el clien-



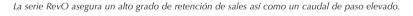
te de un 50% como mínimo, en comparación con las depuradoras convencionales.

Por último, la serie RevO, provista de sistema de ósmosis inversa (Reverse Osmosis Systems), ha sido desarrollada para municipios rurales, también ubicados en puntos aislados, para la atención y mantenimiento de inmuebles y fincas y minas. Igualmente, resulta apropiada su implantación en el sector energético (gas y petróleo y centrales eléctricas), centros de fabricación de semiconductores y finalmente, en la industria química transformadora.

La ósmosis inversa se utiliza en combinación con membranas de poliamida seguras y de alto rendimiento.

El agua tratada circula con una baja presión de impulsión a través de la membrana enrollada en forma de espiral. Gracias a ello, el sistema consigue un alto grado de retención de sales, garantizando al mismo tiempo un caudal de paso elevado.

La combinación de las series RevO y Klar garantiza una preparación eficaz y económica de las aguas residuales, de forma que se puedan reutilizar.





MANN+HUMMEL Ibérica, S.A. Tel. 976 28 73 00 • Fax 976 28 74 04 E-mail: mhes_fi@mann-hummel.com Las tuberías TOM de PVC Orientado permiten una mayor capacidad hidráulica para un mismo diámetro nominal

Molecor aumenta la eficacia y eficiencia del mercado para instalaciones de riego con agua regenerada

Molecor, empresa española pionera en tecnología y fabricación de maquinaria y productos de PVC-O para la canalización de aguas, ofrece mayor eficacia y compromiso medioambiental en sus tuberías TOM. Las tuberías de PVC Orientado para la canalización de agua a presión poseen características y cualidades inigualables, en comparación con tuberías de otros materiales existentes en el mercado, gracias al proceso de orientación molecular en su fabricación.



Acopio de tuberías de Molecor para agua regenerada.

as tuberías TOM de PVC-O presentan una mayor capacidad hidráulica para un mismo diámetro nominal. En comparación con otros materiales plásticos, esta mejora se debe al menor espesor de la pared del tubo, ya que, le hace tener una mayor sección de paso de fluido. Con respecto a tuberías de fundición dúctil, la mejora se debe a la menor rugosidad del material, lo que supone que las pérdidas de carga sean mucho menores.

Las mejoras que se consiguen en capacidad hidráulica van del 15% al 40%, dependiendo del material y del diámetro del tubo con que se compare.

Las tuberías ofrecen también una alta resistencia al impacto y a la propagación de las grietas debido a la estructura laminar del material. La tubería TOM es prácticamente indestructible ante los golpes, con lo que se reduce la posibilidad de roturas durante la instalación o pruebas del material producidas

por el impacto de piedras. También presenta un mejor comportamiento frente a golpes de ariete, debido a la menor celeridad del PVC-O frente a otros materiales. La gran diferencia se encuentra al compararlo con tuberías de fundición dúctil, obteniéndose golpes de

ariete tres veces inferior. Esto hace que aumente de forma considerable la seguridad de todos los elementos de la red en aperturas y cierres bruscos de válvulas o en arranques de impulsiones.

Una de las grandes ventajas de las tuberías TOM radican en su gran

Ventajas medioambientales

La tubería TOM es muy respetuosa con el medio ambiente debido a:

- Optimización de recursos naturales: se utiliza menos materia prima para conseguir un tubo de mayores prestaciones técnicas, ya que, el proceso de orientación molecular reduce de forma considerable el espesor de la pared del tubo. Por tanto, también se consume menos cantidad de petróleo que para fabricar otras tuberías plásticas.
- Eficiencia energética: el consumo energético necesario para fabricar la tubería es bastante inferior al requerido para fabricar tuberías metálicas, y debido al innovador sistema productivo desarrollado por Molecor, también mejora el rendimiento energético frente a la fabricación de otras tuberías plásticas.
- Optimización de recursos hídricos: la completa estanqueidad de las uniones y la durabilidad de la tubería frente a degradaciones, evitan fugas del agua canalizada.
- El PVC es un material 100% reciclable que puede reutilizarse para muchas otras aplicaciones.



Una de las grandes ventajas de las tuberías TOM radica en su gran flexibilidad

flexibilidad. El alto módulo elástico que presenta la tubería le permite soportar deformaciones de hasta el 100% del diámetro sin sufrir daños estructurales, ya que recupera su forma original inmediatamente después de cesar el esfuerzo que produce dicha deformación.

De la misma forma ofrece una alta resistencia a los agentes químicos. El PVC es un material inerte químicamente frente a todos los materiales presentes en la naturaleza, por lo que no hay que tener especial cuidado en el estudio, tanto de la naturaleza del suelo donde se va a enterrar la tubería como de la calidad del agua que va a circular por el interior. El PVC-O es un material homogéneo químicamente y resistente a la corrosión, es decir, sin

recubrimientos ni protecciones catódicas que en caso de desprendimiento o mal función reducen la vida de la tubería. Molecor ofrece con esta tubería un mayor rendimiento de instalación. Debido a su menor peso es más ligera y manejable que los tubos fabricados con otros materiales. La manipulación y la conexión de los tubos se puede hacer manualmente hasta el diámetro 250 mm; para mayores diámetros, aunque se necesita un elemento mecánico para facilitar el movimiento, no es necesaria una grúa de gran tonelaje como en el caso de las tuberías de fundición dúctil. De esta forma, se minimiza tanto la mano de obra como uso de maquinaria pesada, minimizando costes de instalación.

Molecor Tecnología, S.L. Tel. 902 10 61 74 • E-mail:canalizaciones@molecor.com





La telelectura se simplifica y moderniza

Sensus revoluciona la gestión del agua con el módulo HRI-Mei

Sensus, compañía internacional especialista en la fabricación y distribución de soluciones de medición para diversos sectores energéticos, ha revolucionado la gestión del agua con una nueva tecnología basada en la telelectura (AMR, Automatic Meter Reading). Se trata del HRI-Mei, un módulo de captura de datos a distancia totalmente compatible con los sistemas de transmisión de información más comunes.

ste novedoso sistema consiste en un sensor universal inducti-■vo de transmisión de impulsos y datos que puede instalarse en cualquier momento y en cualquier medidor Sensus de la gama MeiStream sin necesidad de realizar una obra civil y sin romper el sello. Tanto en su uso residencial como industrial no se requiere la adquisición de un nuevo contador para disfrutar de un servicio que se puede controlar a través de la lectura móvil o de redes fijas.

Las ventajas de la telelectura a través del HRI-Mei, según explica el director técnico de Sensus España, Abel Bascuñana, son tanto para las empresas gestoras de agua como para los usuarios. "Se eliminan los errores de lectura y se añaden nuevos parámetros para mejorar la calidad de gestión y de servicio", añade. Dada la fiabilidad de estos equipos, es posible conocer datos actualizados de consumo individual, por zonas, por tramos horarios, detectar fugas o tuberías rotas e incluso la intervención no autorizada en el sistema.

"Hay que tener en cuenta -indica Bascuñana- que los errores en la lectura de contadores por el método manual derivan en problemas en la facturación y reclamaciones de usuarios, algo que se podría evitar en su totalidad con el HRI-Mei. Además, la pérdida de agua en redes urbanas es un problema latente y oculto que limita la eficacia de los sistemas de distribución, por lo que es muy importante poder detectarlo de inmediato, y es muy sencillo simplemente instalando este tipo de módulos en los contadores MeiStream". Hay que recordar que según las últimas cifras oficiales, en España las pérdidas de agua en redes públicas por fugas, roturas y averías alcanzan el 16%.

En cuanto a la capacidad de conectividad del HRI-Mei, está equipado con una salida M-BUS. Puede ser utilizado para la telelectura de contador vía una red MBUS, utilizando una toma inductiva Minipad o vía radio. El HRI-Mei permite incluso sustituir a todas las interfaces de datos conocidos como encoders. los totalizadores electrónicos e

Al no ser sensible a campos magnéticos externos, el instrumento de captura de datos de HRI-Mei es capaz de prevenir con extrema precisión posibles manipulaciones, averías, fugas o cualquier anomalía que pudiera derivarse del medidor original. Además, el sensor de telemedición se ha realizado con un diseño estanco bajo el estándar IP 68 y sus parámetros son configura-

El módulo HRI-Mei de Sensus funciona con una batería cuya vida útil supera los 12 años en el caso de que la telelectura se realice de



forma inalámbrica. Con energía externa, por ejemplo de una unidad central M-Bus, se prolonga indefinidamente su duración.

Las características principales de este revolucionario módulo de adquisición de datos de Sensus consisten en la detección inductiva de la aguja del contador evitando todo contacto mecánico entre el totalizador y el HRI-Mei, así como la facultad de registrar los perfiles de caudales mínimos y máximos, volumen de retorno y consumo con el sistema Xenón, el cual permite la lectura de datos gracias a un acceso a Internet.

> Sensus España Tel. 934 60 1064 e-mail: info.es@sensus.com



INOVEDAD!



Interempresas



-DESCARGA GRATUITA-

Más de 40.000 ofertas y ocasiones

de maquinaria, equipamiento y naves industriales a su alcance, en la nueva aplicación móvil de Interempresas.

Variadores de velocidad

Son una alternativa ideal a los costosos servomecanismos y accionamientos de motor de CC



Los variadores de velocidad VFX 2.0 de la firma Emotron ayudan al usuario a sacar el máximo partido de sus aplicaciones ya sean grúas, trituradoras, mezcladoras o molinos. Gracias al control total del proceso que ofrecen, el cliente disfrutará de un funcionamiento fiable, rentable e intuitivo, a salvo de posibles daños y tiempos de inactividad.

La combinación de control de par directo,

control de velocidad preciso y freno vectorial eficiente hace del Emotron VFX una alternativa ideal a los costosos servomecanismos y accionamientos de motor de CC.

Todas las funciones están integradas en un armario IP 54 compacto que hace posible instalar el VFX junto a la aplicación, con un gran ahorro de costes. Una intuitiva interfaz de usuario y de proceso facilita la transmisión de los parámetros esenciales entre las distintas partes del proceso.

Este tipo de variadores de velocidad garantizan arranques que protegen los equipos. Las intensidades de arranque más bajas reducen los gastos en fusibles, cables y energía.

Emotron EL-FI, S.A.

Tel.: 932091499 emotron@emotron.es www.interempresas.net/P42340

Medición de temperatura

Para aplicaciones generales del agua

El medidor de temperatura modelo TR60 está destinado para la medida de temperaturas en el exterior, espacios climatizados, refrigeradoras, almacenes, almacenaje de cereales, etc.

El medidor TR60 esta construido con una caja de

plástico resistente contra golpes, tiene un rangos de aplicación desde -40 °C hasta +80 °C y tiene una ejecución con protección antiexplosiva (ATEX).

Este modelo dispone de un tubo cerrado y está diseñado para espacios húmedos y para aplicaciones en la intemperie. Además es adecuado para espacios secos y dispone de un bulbo perforado. La perforación permite el contacto directo con el



aire del entorno y mejora notablemente el tiempo de respuesta.

Instrumentos Wika, S.A

Tel.: 902902577 info@wika.es

www.interempresas.net/P54252

Dispositivos de control automático de nivel a boya

Simplicidad constructiva asegurando un mantenimiento mínimo



Estos dispositivos garantizan un control, regulación y señalización automática, segura y fiable del nivel de líquidos en calderas de vapor, recipientes a presión, precalentadores. procesos, etc.

Están fabricados con materiales seleccionados cuidadosamente por su resistencia al desgaste, temperatura y corrosión. Presentan simplicidad constructiva asegurando un mantenimiento mínimo. La zona de conexionado, bornes, interruptores magnéticos, etc., van acoplados a una base totalmente estanca a la parte en contacto con el fluido. Tienen una tapa de material aislante y resistente a la temperatura que impide la presencia en el interior de polvo, suciedad, etc. Ofrecen una protección IP-65.

Los componentes del interruptor magnético están riqurosamente seleccionados para garantizar una larga duración y una máxima seguridad de maniobra. Tienen contactos de ruptura brusca de aleación de plata. Ofrecen gran facilidad de conexionado y ajuste de los puntos de maniobra.

Vyc Industrial, S.A.

Tel.: 937357721 info@vycindustrial.com www.interempresas.net/P54156



Transmisores de presión diferencial

Rangos de medición de 0,0075...41370 kPa



Los transmisores de presión Kobold ofrecen rangos de medición de 0,0075...41370 kPa; precisión de ±0,075 % valor medido; conexión de 1/4 NPT, 1/2 NPT y material en el cuerpo, de acero inoxidable y Hastelloy y en el sensor, de acero inoxidable, Hastelloy, Monel y tantalio.

Proporcionan las opciones de Protocolo HART y bus de campo en preparación.

Kobold Mesura, S.L.

Tel.: 934603883 info.es@kobold.com www.interempresas.net/P58322

Bombas centrífugas

Multicelulares



Bombas centrífugas monocelulares para fluidos diversos con soporte de rodamientos de silleta. Se emplean en diversos tipos de industria: química, petroquímica, alimentaria, farmacéutica, textil... y para aplicaciones que requieran una bomba robusta y fiable para uso en continuo.

Mecánica Prim, S.A.

Tel.: 934902245 info@mecanicaprim.com www.interempresas.net/P58473

Skids de dosificación Para productos químicos

Técnica de Fluidos dispone de sistemas

completos de dosificación, tanto soluciones estándares y modulares como equipos a medi-

da

Los skids de dosificación, previamente instalados en un panel, han sido diseñados para realizar una correcta dosificación de productos químicos. El skid posee bombas dosificadoras que ofrecen

un proceso de dosificación preciso. Junto a un amor-

tiquador de pulsaciones, estos

equipos evitan fluctuaciones en el proceso y en las válvulas de seguridad, aliviando y protegiendo el sistema del exceso de presión.

Los skids previamente instalados no requieren de montaje por parte del cliente. El personal de Técnica de Fluidos entrega el panel pre montado, listo para la colocación y puesta en marcha, ofreciendo la solución más práctica y óptima.

Técnica de Fluidos, S.L.U.

Tel.: 902901498 tdf@tecnicafluidos.es www.interempresas.net/P62141

Controladores de nivel

Para productos líquidos



Filsa está en el mercado de la detección nivel de líquidos desde hace más de 50 años ofreciendo con una amplia gama de productos soluciones sencillas a todo tipo de aplicaciones.

Según la aplica-

ción y el líquido a controlar, pueden ofrecer desde los ya conocidos interruptores de flotador hasta la detección en continua con los transductores de presión. Fabrican una amplia gama de los controladores neumáticos de la familia L-27 o L-30 y realizan a medida los interruptores de accionamiento magnético para ajustarse a las necesidades específicas de cada cliente. Para depósitos de medidas reducidas disponen de los sensores ópticos, interruptores de contacto reed, capacitivos o reguladores por conductividad entre los más destacados.

Talleres Filsa, S.A.

Tel.: 935704601 filsa@filsa.es www.interempresas.net/P66006



Interruptor de nivel

Por microondas

La versión estándar del interruptor de nivel LBFS de Baumer está hecho de acero inoxidable AISI 304 o 316 y su cabezal es de PEEK. Adicionalmente, Baumer ofrece el LBFS con una particular conexión de procesos G", que permite mayores posibilidades de instalación y por lo tanto de aplicación. Gracias a su novedosa tecnología de microondas y su influjo sobre el dieléctrico del producto, el interruptor de nivel es adecuado para medir sustancias densas y secas así como líquidos. Su repetibilidad e histéresis se encuentran en torno a ± 1 mm y el tiempo de respuesta es de 0,2 segundos, ajustable en mayores periodos.



El LBFS es idóneo para la medición de nivel en procesos con velocidad de paso del producto, turbulencias, burbujas, espuma, materia en suspensión, cambios de temperaturas, de conductividad o no del medio ya que la presencia de estos fenómenos no le influye al sistema de medición por microondas.

La conexión de procesos G " abre dos nuevas posibilidades a la hora de instalar el LBFS. En primer lugar, el interruptor de nivel puede montarse desde el interior del tanque utilizando la junta de fibra suministrada y una tuerca G". Con ello pueden reconocerse por ejemplo niveles bajos y vías de agua en tanques para petróleo y líquidos de refrigeración como los existentes en los sistemas neumáticos o máquinas herramientas de alta velocidad.

Baumer Bourdon-Haenni, S.A.S.

Tel.: 932547864 info.es@baumerprocess.com www.interempresas.net/P62651

Evaporador bomba de calor

Mono efecto y doble efecto



Los equipos de evaporación de bomba de calor Ela han sido diseñodas para dar solución de concentración de aguas residuales producidas en empresas de diversos sectores (galvánico, metalúrgico, cosmético, farmacéutico, alimentación, etc) que deben de tratarlos para cumplir las normativas de vertido o evitar gestionar grandes cantidades de aqua.

El tratamiento de concentración Ela consiste en las siguientes etapas: acumulación de vertidos, evaporación al vacío evaporación y condensación con un compresor, aprovechamiento del agua destilada y gestión del concentrado.

Lamik, S.A.

Tel.: 943132988 comercial@lamik.com www.interempresas.net/P62962

Filtro separador

Módulo de filtraje de agua con separador de sólidos

Sistema de filtraje de agua con filtro separador de residuos sólidos y cesto recogedor. Este filtro se puede implantar en los túneles y armarios de lavado o como módulos independientes para cualquier tipo de aplicación. Está formado por un filtro rotativo motorizado, con separador de sólidos tipo 'sinfin' incorporado.



Dinox, S.L. Tel.: 972594077 dinox@dinox.es www.interempresas.net/P66254

Conectores abrazadera

De enganche rápido

Los conectores abrazadera se instalan en los tubos de pulverización junto con las boquillas de salida plana para aplicar el líquido sobre la superficie a tratar o para pulverizar el agua de lavado.

La forma de los conectores abrazadera hace que sean muy fáciles de instalar (sólo un aquiero en la tubería). El uso de las tuercas de acoplamiento rápido permite la orientación de la boquilla en su lugar correcto.

Eurospray Spray and Filter Technology, S.L.

Tel.: 934773846 comercial@euspray.com www.interempresas.net/P66137







DICE DE ANUNCIAN

| Asociación de Fabricantes de Agua y Riego Españoles3 | | | | |
|---|--|--|--|--|
| Baumer Bourdon-Haenni, S.A.SInterior portada | | | | |
| Becker Ibérica de Bombas de Vacío y Compresores, S.A.43 | | | | |
| Bürkert Contromatic, S.A45 | | | | |
| Calvet & Baella, S.C.P75 | | | | |
| Denios - Expertos en Almacenamiento de | | | | |
| Sustancias Peligrosas75 | | | | |
| Emotron EL-FI, S.A57 | | | | |
| Equipos Depuración Varmo, S.L19 | | | | |
| Eurospray Spray and Filter Technology, S.L55 | | | | |
| Genebre (división Industrial)Contraportada | | | | |
| Hach Lange Interior contraportada | | | | |

| Innovació Tecnològica Catalana - ITC, S.L. | _27 |
|---|------|
| Kobold Mesura, S.LPort | ada |
| Lotum, S.A. | _13 |
| MANN+HUMMEL Ibérica, S.A3 | 8,39 |
| Molecor Tecnología, S.L. | _53 |
| Ohra System-Regale mit Konzept | _49 |
| Saint-Gobain Pam España S.A. | 6 |
| Salón Internacional de la Piscina (Fira de Barcelona) _ | _15 |
| Sistemas y Tecnología Ribas, S.L | _69 |
| Slotdrain Ibérica | _11 |
| Talleres Filsa, S.A. | 8 |
| Técnica de Fluidos, S.L.U. | 23 |



BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

Interempresas publica ediciones especializadas para cada sector industrial. Si desea recibir durante un año todas las ediciones de uno o varios sectores, marque la casilla o casillas de su interés.

| REVISTAS INTEREMPRESAS | EDICIONES AL AÑO | PRECIO ESPAÑA (precios sin IVA) | PRECIO EXTRANJERO (precios sin IVA) |
|--|---------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| | | COMPRAR | COMPRA |
| METALMECÁNICA | 11 | 80 € | 184 € |
| FERRETERÍA | 4 | 24 € | 55 € |
| MADERA | 4 | 24 € | 55 € |
| MANTENIMINETO Y SEGURIDAD | 4 | 24 € | 55 € |
| AGRICULTURA | 9 | 54 € | 124 € |
| GANADERÍA | 4 | 24 € | 55 € |
| JARDINERÍA Y PAISAJISMO | 4 | 24 € | 55 € |
| PRODUCCIÓN ALIMENTARIA | 4 | 24 € | 55 € |
| DISTRIBUCIÓN ALIMENTARIA | 6 | 36 € | 82 € |
| VITIVINÍCOLA | 4 | 24 € | 55 € |
| OBRAS PÚBLICAS | 9 | 54 € | 124 € |
| CONSTRUCCIÓN | 4 | 24 € | 55 € |
| PISCINAS E INSTALACIONES DEPORTIVAS | 4 | 24 € | 55 € |
| EQUIPAMIENTO URBANO E INFRAESTRUCTURAS | 5 4 | 24 € | 55 € |
| CERRAMIENTOS Y VENTANAS | 4 | 24 € | 55 € |
| RECICLAJE Y GESTIÓN DE RESIDUOS | 4 | 24 € | 55 € |
| NAVES INDUSTRIALES | 6 | 36 € | 82 € |
| OFICINAS Y CENTROS DE NEGOCIOS | 4 | 24 € | 55 € |
| ARTES GRÁFICAS | 9 | 54 € | 124 € |
| PLÁSTICOS UNIVERSALES | 9 | 80 € | 184 € |
| ENVASE Y EMBALAJE | 4 | 24 € | 55 € |
| AUTOMATIZACIÓN Y COMPONENTES | 4 | 24 € | 55 € |
| ENERGÍAS RENOVABLES | 4 | 24 € | 55 € |
| QUÍMICA | 4 | 24 € | 55 € |
| LOGÍSTICA | 4 | 24 € | 55 € |
| HORTICULTURA | 6 | 36 € | 82 € |

| DATOS PERSONALES | |
|---|-------------------|
| Empresa | N.I.F. — |
| Nombre Apellidos | |
| Dirección — | |
| Población | C.P |
| Teléfono Fax — | |
| E-mail | |
| FORMA DE PAGO | |
| CHEQUE NOMINATIVO A NOVA ÀGORA, S.L. DOMICILIACIÓN BANCARIA | Fecha / /20 |
| Nombre y Apellidos del titular | FIRMA DEL TITULAR |
| Código de cuenta de cliente (C.C.C.) Entidad Agencia DC Nº de Cuenta | |
| TARJETA DE CRÉDITO | |
| Nombre y Apellidos del titular | |
| Número tarieta Fe | cha de caducidad |

La suscripción se renovará anualmente salvo orden en contra del suscriptor



- → Identificación de muestras con 100% de trazabilidad gracias a la tecnología RFID: sin confusiones durante el proceso de análisis
- → Actualización automática de métodos:
 mediante el tag RFID de la caja de cubetas test, directamente al DR 3900
- → Información del número de lote disponible en todo momento para aseguramiento de la calidad por medio de RFID

Para más información:

www.hach-lange.es info@hach-lange.es Tel. 902-131441





GENEBRE

