

**Los Filtros Verdes aprovechan
la capacidad de depuración de los humedales**

El Sistema de Filtros Verdes del Tancat de la Pipa

Texto: **Miguel Martín Monerris.**

Profesor Titular de Universidad del Dpto de Ing. Hidr. y M.A.
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidad Politécnica de Valencia
Investigador del Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente

Fotos: **Confederación Hidrográfica del Júcar.**

La Convención de los Humedales (Ramsar, Irán, 1971) establece la importancia de las Zonas Húmedas en el mundo. En ella se define al humedal como “Extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”. Los humedales son ecosistemas fundamentales en la naturaleza y su conservación y desarrollo debe ser un objetivo de la humanidad. Sin duda, uno de los aspectos primordiales concernientes a la conservación de estos sistemas naturales es la calidad de sus aguas. Más aún desde la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua (2000) que establece, ya por ley, la recuperación de las masas de agua cuya calidad haya sido históricamente alterada.

Precisamente uno de los humedales más emblemáticos a nivel nacional se encuentra a pocos kilómetros al sur de la ciudad de Valencia: el lago de L’Albufera; cuyas aguas han sufrido un importante deterioro durante las últimas décadas.

L’Albufera de Valencia está incluida, además, en la Lista de Humedales de Importancia Internacional (“Lista Ramsar”).

Sin entrar en detalles, al no ser objeto este artículo, de cómo se ha llegado a esta situación, sí que es preciso describir, siquiera someramente, en qué estado se encuentra.

Proceso de eutrofización

Brevemente, las aguas del lago han sufrido un proceso intenso de eutrofización. Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua, se define eutrofización como el “incremento de sustancias nutritivas en aguas dulces de lagos y embalses, que provoca un exceso de fitoplancton”. Aunque esta definición pueda (deba) estar sujeta a matices, vamos a quedarnos con cuatro palabras: incremento-sustancias nutritivas-fitoplancton, porque en ellas se resume lo que ha sucedido en L’Albufera desde los últimos cuarenta años. El resultado es la “sopa de verduras”, de color más

Los Filtros Verdes aprovechan la capacidad de depuración de los humedales (eliminación de materia orgánica y nutrientes) para “depurar” las propias aguas del lago que son ricas en materia orgánica

o menos verde según la época del año, en que se encuentra el lago, consecuencia de la abundancia de esas algas microscópicas que llamamos genéricamente fitoplancton.

Las consecuencias son muy numerosas y de muy diversos tipos: alteraciones graves de las concentraciones de oxígeno disuelto y el pH, aumento de la turbidez/disminución de la transparencia, desaparición de especies animales y vegetales, producción de sustancias tóxicas por parte del fitoplancton..., que, en definitiva, muestran la rotura del equilibrio que existía en ese ecosistema

hasta mediados del siglo pasado.

En este contexto se inicia en octubre de 2002 un

ambicioso “Estudio para el desarrollo sostenible de L’Albufera de Valencia”, uno de cuyos objetivos principales, era analizar el impacto sobre L’Albufera de Valencia de las actuaciones previstas por la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ).

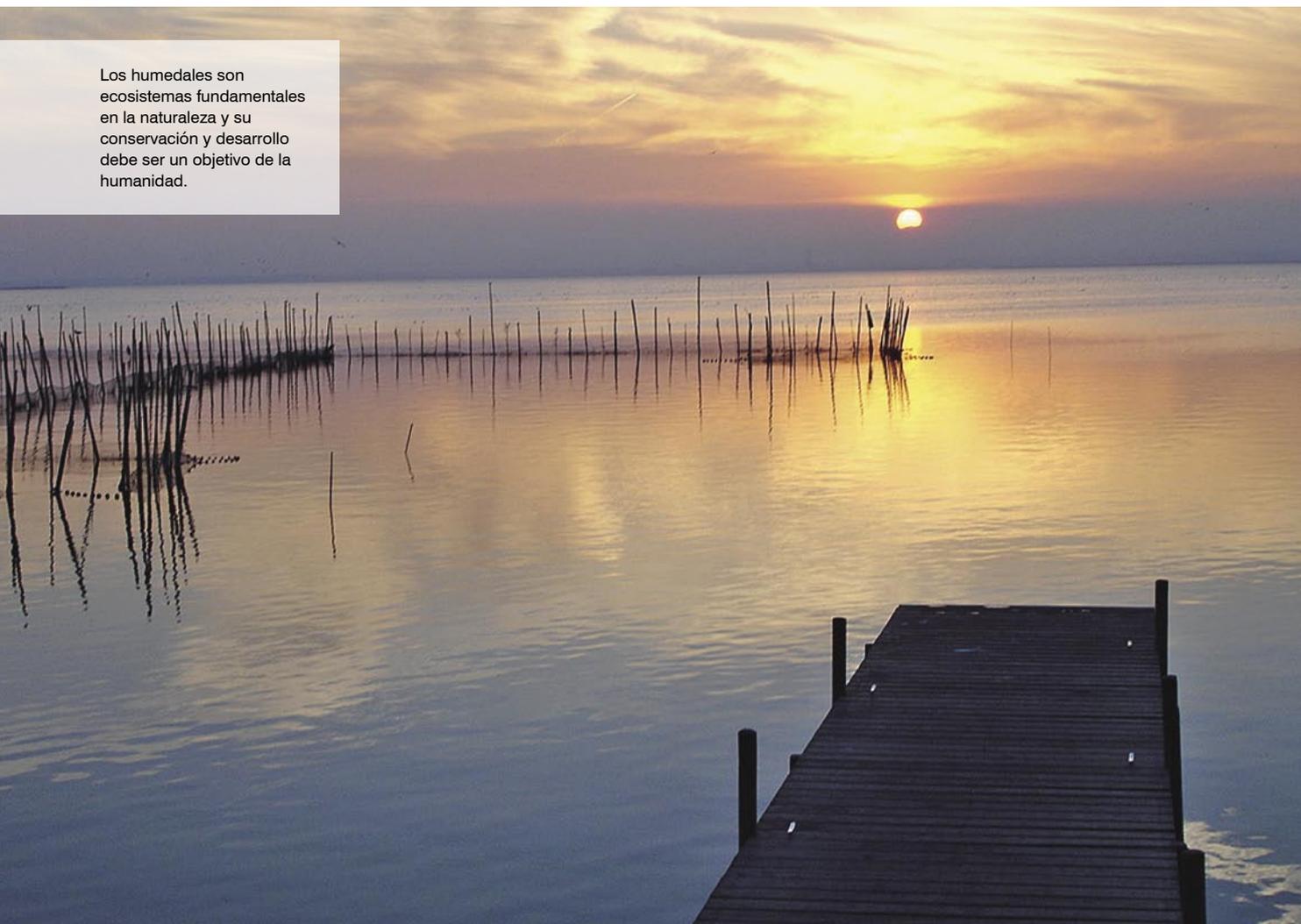
Como conclusiones a este estudio se definió, entre otras cosas, un plan de acción, cuyas actuaciones se estructuran mediante el Programa AGUA

– Albufera, que consta de cuatro líneas de trabajo:

Programa 1. – Rehabilitación del lago y del marjal: con actuaciones de mejora en las infraestructuras de saneamiento y recuperación de aportes.

Programa 2. – Control de los procesos de aterramiento: con actuaciones de reforestación y prevención de avenidas.

Los humedales son ecosistemas fundamentales en la naturaleza y su conservación y desarrollo debe ser un objetivo de la humanidad.





Uno de los humedales más emblemáticos de España es el lago de L'Albufera, incluido en la Lista Ramsar.

Programa 3. – Seguimiento y evaluación: mediante la implantación de redes de control e investigación.
Programa 4. – Red de itinerarios medioambientales interpretativos: con la creación de un humedal artificial en el Tancat de la Pipa.

Para poner en marcha estas líneas de trabajo es necesario planificar una serie de actuaciones que tienen como objetivo revertir en la medida de lo posible el estado de deterioro. Entre estas actuaciones, la que se propone llevar a cabo en el Tancat de la Pipa es una de las más novedosas: los Filtros Verdes.

En síntesis: se trata de aprovechar la capacidad de depuración de los humedales (eliminación de materia orgánica y nutrientes) para “depurar” las propias aguas del lago ya que son ricas en materia orgánica: el fitoplancton. Los humedales que se emplean son humedales artificiales, construidos *ex profeso*, y en cuyo diseño se trata de conjugar el rendimiento en la eliminación de la materia orgánica fitoplanctónica (objetivo técnico) con el respeto al medio natural en donde se ubican (marco ambiental).

El Filtro Verde forma parte de la actuación que el MARM, a través de la CHJ en colaboración con la Generalitat Valenciana lleva a cabo en el Tancat de la Pipa en el marco del programa 4. El Tancat de la Pipa es un antiguo arrozal de unas 36 ha situado al norte de L'Albufera.

Filtros Verdes

El Filtro Verde consta de siete compartimentos o lagunas con superficies comprendidas entre 0,36 y 2,75 ha sumando un total de 10 ha, aproximadamente. En él se plantarán macrófitas emergentes propias de la zona: enea, fundamentalmente, pero también carrizo, juncos

y otras. El agua de L'Albufera, rica en materia orgánica fitoplanctónica como ya se ha dicho, entrará por uno de los extremos de las lagunas y circulará de manera superficial. Durante su recorrido, es previsible que la falta de luz provocada por la sombra ejercida por las macrófitas impida el crecimiento del fitoplancton, facilitando su sedimentación y descomposición biológica. Parte de los nutrientes liberados en dicha descomposición (nitrógeno y fósforo) serán empleados por las plantas macrófitas para su desarrollo, por lo que las aguas quedarán exentas del fitoplancton y de nutrientes, listas para ser devueltas al lago. Otra parte de los nutrientes puede sufrir procesos de transformación de naturaleza físico-química (nitrificación-desnitrificación de nitrógeno inorgánico, adsorción de fósforo inorgánico) cuyo resultado final también es su disminución en el agua. El ciclo se cierra con la recolección periódica de parte de la biomasa de macrófitas. En resumen, en el Filtro Verde se realiza la conversión de la materia orgánica fitoplanctónica del agua del lago en nutrientes y la de éstos en materia orgánica en forma de biomasa vegetal, más fácilmente recolectable, gracias a un conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos.

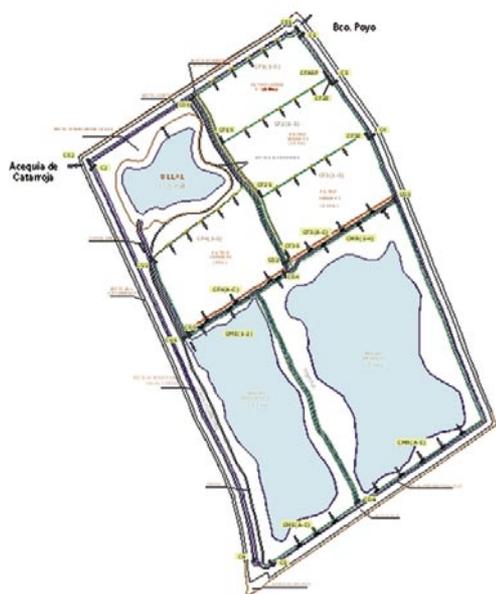
Aunque el sistema de tratamiento descrito, un Humedal Artificial de Flujo Superficial, no es un sistema novedoso, sí lo es el uso para el cual se va a destinar. Habitualmente, aunque tampoco está muy extendido en nuestro país, los sistemas de depuración basados en humedales artificiales se emplean como elementos auxiliares a sistemas de

El Tancat de la Pipa es un antiguo arrozal de unas 36 ha al norte de L'Albufera.





Vista aérea del Tancat de la Pipa.



El Sistema de Filtros Verdes es una actuación que lleva a cabo el MARM en el Tancat de la Pipa, a través de la CHJ y en colaboración con la Generalitat Valenciana.

tratamientos convencionales de aguas residuales. Su objetivo suele ser el “afino” de aguas residuales parcialmente tratadas y suelen ser más empleados en pequeñas comunidades.

No existen muchas experiencias previas con objetivos similares a los planteados en los Filtros Verdes del Tancat de la Pipa. Es por ello por lo que los Filtros Verdes se plantean como un experimento piloto cuyo objetivo fundamental es averiguar los parámetros óptimos de funcionamiento del sistema de depuración: en pocas palabras, cuánta agua es capaz de depurar el Filtro Verde diariamente. Por ello el sistema de lagunas puede operar como tres unidades independientes, cada una de las cuales puede tener distintas condiciones de trabajo (caudales, tipo y densidad de plantas, zonas sombreadas...).

Otra característica conceptual de diseño del sistema es que la circulación del agua en el interior del sistema sea de la forma más sencilla y natural posible. Al ser un “Tancat”, una zona de cultivo de arrozal cuyo nivel está por debajo del nivel del agua del lago, el aporte de agua se efectúa por gravedad y así circula por todo el sistema de lagunas.

Únicamente cuando ha atravesado los filtros y ya está depurada se devuelve al lago mediante un sistema de bombeo.

La monitorización de la instalación se realizará de manera exhaustiva, controlando los parámetros físico-químicos y biológicos que determinan la calidad del agua. Se dispondrá de dos sondas automáticas de calidad del agua a la entrada y a la salida del Tancat y, por otro lado, se realizarán campañas de muestreo con la periodicidad necesaria en las propias lagunas. El control del crecimiento de la biomasa de macrófitas emergentes, la toma de nutrientes por su parte, la gestión de su cosechado, la alteración de los sedimentos de las lagunas, la mejora de las aguas de L'Albufera en la zona de vertido del agua tratada y la hidrodinámica del agua en las lagunas son aspectos que también se estudiarán.

Todo este estudio permitirá determinar la capacidad de tratamiento del sistema, un sistema cuyo mantenimiento, aunque no se ha entrado en valoraciones económicas, se puede intuir que tiene un coste bajo. La creación de un cinturón verde de Filtros Verdes alrededor del lago con la superficie necesaria para reducir la materia orgánica que contiene es una posibilidad hoy no tan lejana. **a**