

## RESUMEN

El objetivo de este estudio es comparar diferentes sistemas de tratamiento de aguas residuales y que sirven pequeñas poblaciones rurales de Portugal inferiores a 2000 habitantes aplicando indicadores de sostenibilidad.

En un número significativo de países proporcionar un tratamiento apropiado a los efluentes de pequeñas comunidades rurales es una necesidad imperante. En países como Portugal y España, las áreas rurales se caracterizan por tener comunidades dispersas, con pequeñas poblaciones (< 2000 habitantes), las cuales no se benefician de las economías de escala que tienen las grandes aglomeraciones urbanas.

Entre los sistemas de tratamiento habituales para pequeñas comunidades se encuentran sistemas convencionales -fangos activados de baja carga y filtros percoladores- y sistemas no convencionales - humedales construidos (de flujo sub-superficial) y el sistema de lagunaje-.

Para alcanzar este objetivo se han desarrollado varios indicadores de sostenibilidad, en este estudio, en tres vertientes principales: ambiental, económico y social. Estas tres vertientes reflejan los tres aspectos importantes de la sostenibilidad. El concepto de sostenibilidad de soluciones de tratamiento de aguas residuales abarca muchos aspectos que determinan el listado de indicadores, incluyendo, por ejemplo, los siguientes:

- uso limitado de recursos energéticos y productos químicos;
- uso limitado de hormigón y equipamientos electromecánicos;
- uso limitado de recursos humanos para la operación y el mantenimiento;
- valor añadido en los alrededores, en términos de imagen positiva o impacto visual beneficioso.

Los resultados de los indicadores aplicados a 15 sistemas de tratamiento de aguas residuales operando en Portugal -9 no convencionales y 6 convencionales- indican que los sistemas no convencionales como los humedales construidos o sistemas de lagunaje para el tratamiento de aguas residuales provenientes de pequeños núcleos es, en general, apropiado y sostenible, en la medida que presentan menor consumo energético (10,1 frente a 46,5 kWh/hab-año de los convencionales), y menor cantidad de hormigón (0,26 frente a 0,28 m<sup>3</sup>/hab de los convencionales). La mayor exigencia por parte de estos sistemas no convencionales se refleja normalmente a nivel de área necesaria para su implementación (8,9 frente a 3,5 m<sup>2</sup>/hab de los no convencionales), todo y que esa situación no constituye una limitación en regiones rurales donde predominan pequeñas poblaciones, y costes elevados en construcción civil (324 frente a 194 €/hab de los no convencionales) y en inversión (382 frente a 162 €/hab de los no convencionales).

Además, para cualquier sistema de tratamiento, el consumo de una EDAR en porcentaje de energía a nivel territorial de Concelho es siempre inferior al 3,5%, siendo casi nulo y por tanto sostenible en este aspecto.

Algunos de los resultados de indicadores de sostenibilidad presentados, entre otros el de fangos producidos por habitante y año, y el de costes de explotación y mantenimiento por habitante y por año no son fidedignos ante falta de información de explotación de las EDARs.

Los resultados indican además que los filtros percoladores de baja carga estáticos y sin recirculación consisten en un sistema convencional de bajo coste de inversión y explotación y mantenimiento, bajo consumo energético y baja área ocupada y por tanto sostenible en casi todos los aspectos.

Este estudio fue desarrollado bajo el proyecto ICREW – Improving Coastal and Recreational Waters for all- financiado por el programa para el Área Atlántica INTERREG IIIB. Los países involucrados en ICREW son Portugal, España, Reino Unido, Francia e Irlanda. El *Instituto Superior Técnico*, es una de las instituciones participantes de Portugal, envuelto en Pilot Action 6, llamado “Soluciones sostenibles de aguas residuales”.