

permite mejorar la captura geolocalizada de los puntos críticos, así como una mejor acotación temporal. Sin embargo, son necesarias varias campañas de riego para acumular información suficiente que permita su contraste con las simulaciones de las redes hidráulicas.

-Objetivo 2 Desarrollo de un sistema autónomo de detección de mejillón cebra

Para llevar a cabo este objetivo se estableció una relación entre los coeficientes de rugosidad optimizados con el método de la presión normalizada y los niveles de infestación que presenta las tuberías de una red de riego presurizada.

En el año 2021 se comenzó a trabajar con datos medidos en campañas anteriores de presiones de la red de riego. En concreto, con los datos de presión medidos con una frecuencia minatural en puntos seleccionados de la red de riego de Violada y con la base de datos del sistema de telecontrol que gestiona la red de riego- El desarrollo del método de la presión normalizada ha dado lugar a una herramienta con su flujo de entrada de datos (medidas de presión y situaciones de flujo estacionario en la red derivadas del telecontrol), los procesos de simulación hidráulica (EPANET) y de optimización, que da lugar a mapas de rugosidad o infestación en los diferentes tramos

Este mismo método se aplicó a un equipo de medida de presión en continuo en uno de los hidrantes de la red de riego 1 de la comunidad de regantes de Collarada sección 1 de Montesús. El proceso de instalación de los equipos se realizó entre el 11 y el 12 de mayo de 2021. Además, con una periodicidad mensual, se acudió a la zona a realizar el volcado de datos de los medidores de presión. Las fechas de recogida de datos han sido: 3 de junio, 6 y 7 de julio, 3y 4 de agosto y 7-8 de septiembre. Además, debido a los avances del método, se instaló un muestreador larvario en un punto de la red de riego. La instalación se realizó en un punto aguas abajo del cual se producen los principales problemas de colapso por mejillón

De toda la información recopilada y ya en el año 2022, se observó que la relación establecida entre los niveles de obstrucción y la rugosidad es bastante estable cuando los niveles de obstrucción son pequeños, hasta un 5% de la luz de tubo. Sin embargo, según crecen los valores de rugosidad tienen un margen de variación alto y pasa a ser un valor dependiente del caudal circulante.

Esta cuestión ha puesto de manifiesto la dificultad de validez los métodos que se había propuesto al objeto del proyecto, particularmente los que se basan en estimar el asentamiento de mejillón dentro de los tubos de la red. Por ello se están poniendo en marcha en el marco de otros proyectos PDR y del Plan Nacional de Investigación Científica y Técnica y de Innovación, otros métodos que permitan validar la eficacia de los métodos propuestos.

Para caracterizar los niveles de infestación de las tuberías se están realizando determinaciones químicas del agua en puntos determinados de la red para evaluar si existe algún compuesto que responda a la presencia de ejemplares de mejillón cebra vivos.

-Objetivo 3 Desarrollo de un muestreador portátil y un sistema portátil de detección de larvas de mejillón cebra

En cumplimiento de este objetivo se han desarrollado dos equipos de muestreo basados en el mismo principio de funcionamiento. El primero es un equipo automático que permite preseleccionar el volumen de muestra. De esta forma una vez que se lanza el ciclo el equipo comanda una serie de válvulas para homogeneizar el sistema, filtrar la cantidad de requerida de agua y fijar la muestra mediante vacío obtenido con un sistema Venturi. Este equipo permite muestrear tuberías de agua a presión o masas de agua abiertas mediante el uso de una bomba sumergible a baterías. El equipo se distribuye en tres maletas: filtración, batería y bomba sumergible. El segundo desarrollo ha sido una adaptación de primer prototipo para obtener un equipo ligero, para su uso en zonas en las que no hubiera acceso directo. Para ello se ha prescindido de la automatización teniendo que realizar algunas de las operaciones de forma más manual

Finalmente se ha adaptado un equipo para su utilización in situ, mediante el uso de materiales robustos y mejorando su portabilidad. Este objetivo se ha alcanzado plenamente, obteniendo un equipo validado en pruebas en campo.

Y finalmente el objetivo se ha finalizado mediante la optimización de uno de los componentes del equipo, la Flow cell, la cual se ha mejorado mediante la modificación de los conectores actuales y aumento de la sección capilar, cuestión esta que se está avanzando aplicando diferentes métodos.

-Objetivo 4 Aplicación de técnicas preventivas del asentamiento/proliferación de mejillón cebra en embalses mediante optimización del a gestión.

Se han realizado dos campañas completas en los embalses La Sotonera al objeto de detectar el efecto de las bajadas de nivel controladas que se han desarrollado durante los últimos 5 años y en los embalses de Valdabrá y el Ciquilín al objeto de poder determinar la fluctuación de niveles a llevar a cabo para mejorar los niveles de infestación. Las altas temperaturas que han tenido lugar este último año ha llevado a realizar muestreos hasta el momento de presentación del actual informe, por lo que se está en fase de análisis y elaboración de resultados finales.

Descripción de los potenciales beneficiarios de los objetivos alcanzados (p.e.: regantes, ganaderos de ovino, industrias conserveras...):

-Los beneficiarios de la actuación han sido las comunidades de regantes de Riegos del Alto Aragón, un total de 49 entidades, que han avanzado en el conocimiento de su situación ante el mejillón cebra, y contar con nuevas herramientas colaborativas para la mejora del diagnóstico de los puntos críticos de las instalaciones de riego.

- Este conocimiento se hace extensivo a las restantes comunidades de regantes y usuarios de regadío, y a la comunidad científica que ha abierto una interesante vía de investigación para mejorar la resiliencia de las redes de riego.

Conclusiones del proyecto (éxito o fracaso del proyecto y motivos, si es aplicable en el sector al que va dirigido, si debe tener continuidad, etc.):

- El presente proyecto, dada u escala temporal ha supuesto un hito más para avanzar hacia una nueva forma de abordar la lucha contra las especies invasoras, mucho más alienada con los objetivos del Pacto Verde Europeo, disminuyendo la utilización de productos químicos y mejorando la resiliencia de las instalaciones de riego.

En líneas generales se ha avanzado de forma significativa en los objetivos previstos, si bien el marco temporal y económico del proyecto suponen una limitación difícil de salvar en fases de análisis tan avanzadas. Es por ello que se entiende que futuros desarrollos derivados de este proyecto deben ser atendidos en el marco de programas de mayor calado y en el ámbito de la investigación. Eso sin menosprecio de cuestiones puntuales que pueden ser abordadas como innovación emergente desde el propio sector agrario.

El desarrollo de Irrizeb II ha permitido en este contexto abrir una nueva línea de investigación, y de otro lado generar mecanismo de recuperación de información que permitan mejorar el conocimiento actual.

El proyecto se ha manifestado eficaz para:

- Mejorar el conocimiento de la dinámica de las valvas de mejillón muertas dentro de las tuberías.
- Mejorar el nivel de recopilación de información de las comunidades de regantes en un ejercicio de conocimiento colaborativo.
- Diseñar y validar un equipo de muestreo portátil y adaptado a condiciones fuera de laboratorio.
- Muestrear y analizar la dispersión de poblaciones en la vertical de tres embalses y elaborar un protocolo para su control mediante bajada controlada de la lámina de embalse.

Indicar los medios de divulgación de los resultados obtenidos (publicaciones, manual de buenas prácticas, recomendaciones, folletos divulgativos, página web u otros):

- En la actualidad, y dada la complejidad del proyecto, se está en fase de publicación científica, una vez que esta se produzca los socios divulgarán el proyecto mediante medios propios. En la actualidad la divulgación se ha realizado a través de comunicación interna con las 49 comunidades de regantes, y se va a realizar a este respecto una jornada de trabajo en la cual se fijen los resultados.

-

En ...Huesca..... a...1.... de ...noviembre.... de 2022.

José Antonio Pradas Arnal