



PROCESO DE DIGITALIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PROVINCIALES (CONVENIO DE I D i EMPROACSA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA)

José Pérez-Padillo¹, Jorge Eduardo Pérez Lucena¹, Jorge García Morillo², Pilar Montesinos Barrios¹

1 Empresa Provincial Aguas de Córdoba, Córdoba

2 Universidad de Córdoba, Córdoba

Código: 61

Área: SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES EN LA GESTIÓN DEL AGUA Y LA ENERGÍA. DIGITALIZACIÓN, BIG DATA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL.

Tipo Comunicación: SEREA ORAL

Palabras Clave: Digitalización, Internet de las Cosas, Tecnologías de la información y la comunicación, sensorización

INTRODUCCIÓN:

Considerando que hoy en día los procesos de innovación son obligados y complejos para empresas e instituciones, la colaboración con las universidades y centros de investigación en un contexto de innovación abierta se convierte en una gran oportunidad para ambas partes.

OBJETIVOS:

Debido a esto, la Empresa Provincial Aguas de Córdoba y la Universidad de Córdoba abordan de forma conjunta el proceso de digitalización de sus redes. Además, esta colaboración ha creado un marco académico en el que numerosos alumnos han realizado prácticas de empresa completando su formación. Los principales avances alcanzados son:

MATERIALES Y MÉTODOS:

DIGITALIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN ALTA
El proceso de digitalización de la red de abastecimiento se ha basado en tres etapas: creación de un sistema de información geográfica (SIG), creación del modelo hidráulico de la red y la visualización de los datos a través de una aplicación para dispositivos móviles, (APP). La principal virtud de este sistema es el uso exclusivo de software libre en todos los eslabones del mismo: Qgis, Epanet y Google My Maps, y por tanto su bajo coste de implantación, lo que facilita su utilización en empresas del sector con bajos presupuestos destinados para I+D+i.
DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE AVERÍAS BASADO TECNOLOGÍA IOT.

Se ha desarrollado un sistema robusto y de bajo coste para la supervisión de la presión que permita detectar fugas y roturas en tiempo real, enviando alertas a los responsables mediante email o SMS. Este sistema se adapta a las condiciones específicas de una red de abastecimiento en alta (gran dispersión de infraestructuras, zonas con poca cobertura, pocos puntos de acceso a la red eléctrica convencional, etc)

Para ello se ha utilizado la red de comunicaciones Sigfox, una red de largo alcance y baja potencia (LPWAN) con un sistema basado en el Internet de las cosas (IoT). En comparación con otros sistemas comerciales similares, el sistema propuesto permite obtener datos de presión con una alta frecuencia (característica fundamental para desarrollar un sistema de alerta en tiempo real), ofreciendo una gran autonomía (alrededor de los 5 años) y con un bajo coste (45-65 % inferior a la media). El uso de open hardware permite que el prototipo propuesto sea fácilmente actualizable. La corrección de los errores de funcionamiento del dispositivo o una ampliación de sus funciones se puede hacer sustituyendo el código cargado en el microcontrolador. Este sistema genera alertas cuando la presión cae por debajo de un determinado valor prefijado,



enviando SMSs y correos electrónicos a los responsables de la red para que evalúen la situación. De este modo, se facilita la detección de fugas en tiempo real, reduciendo los tiempos de reacción y reparación de averías y evitando desplazamientos innecesarios para realizar inspecciones in situ de verificación del correcto funcionamiento de la instalación.

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DE ALIVIADEROS

La normativa obliga a los explotadores de redes de saneamiento a controlar sus redes de saneamiento, con el objeto de preservar el medio natural y que los efluentes reciban un tratamiento adecuado antes de su vertido, y además, para cualquier explotador de redes de saneamiento resulta fundamental detectar los vertidos en el medio natural y conocer los caudales de agua que circulan por la red.

Los métodos clásicos, basados en revisiones periódicas, de registro de caudales de redes de saneamiento tienen un coste elevado. Esto conlleva retrasos en la detección de las anomalías de la red e ineficacia en la gestión derivada de la ausencia de información. En este trabajo se propone un sistema de monitorización para la medición del caudal de alivio en las redes de saneamiento que gestiona Emproacsa.

El sistema generará alertas sobre la ocurrencia de alivios en redes de saneamiento con dos objetivos principalmente: alertar a la empresa encargada de la gestión de la red de la ocurrencia de eventos de vertido y cuantificar la cantidad de agua aliviada durante eventos de lluvia y comunicar dicha información a la autoridad competente.

DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA WEB DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

Debido a la multitud de información generada en las etapas anteriores, se ha considerado oportuno crear una plataforma web que sea capaz de albergar los datos referentes a los dos pilares del sistema de gestión de redes de EMPROACSA desarrollados hasta el momento: el sistema de información geográfica y los sistemas de monitorización de la presión en redes de abastecimiento en alta y de aliviaderos en las redes de saneamiento. De esta forma, la información estará unificada en una única plataforma, estructurada en tres módulos, que podrá ser consultada por los distintos agentes implicados en el ciclo integral del agua.

RESULTADOS:

PRODUCCIÓN ACADÉMICA, CIENTÍFICA Y DIVULGACIÓN

Dentro del ámbito de los convenios de colaboración UCO-EMPROACSA, 9 estudiantes han completado su formación académica. Se han completado 5 trabajos fin de grado y 3 trabajos fin de máster. Además de estos trabajos académicos, 5 alumnos han podido disfrutar de un periodo de formación práctica en los distintos departamentos de Aguas de Córdoba. También se ha completado una tesis doctoral titulada. Gestión inteligente de sistemas de distribución de agua, la cual recoge de forma más detallada las tareas de digitalización puestas en marcha en Aguas de Córdoba.

También se han publicado los avances que se han ido consiguiendo en cada una de las etapas: presentación de trabajos en un congreso nacional y en tres congresos internacionales, publicación de un capítulo de un libro y publicación de tres artículos científicos en revistas de alto índice de impacto.

CONCLUSIONES:

El convenio de colaboración entre la Universidad de Córdoba y la Empresa Provincial Agua de Córdoba es un claro ejemplo de investigación aplicada y transferencia del conocimiento para la resolución de problemas reales. Los beneficios de esta relación son mutuos. Por un lado, la Empresa se beneficia de la investigación y los desarrollos innovadores que se realizan en la Universidad, mientras que la Universidad consigue hacer transferencia del conocimiento y además da la oportunidad a sus alumnos de completar sus estudios con una etapa de formación práctica dentro de una empresa.



SEREA23

XVII CONGRESO IBEROAMERICANO DE SISTEMAS
DE ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y RIEGO

CÓRDOBA II, 12 Y 13 DE JULIO DE 2023

SMART WATER:
Transición hacia sistemas
inteligentes, sostenibles y resilientes

Una de las claves del éxito del proceso de digitalización que se está llevando a cabo en la Empresa Provincial Aguas de Córdoba radica en involucrar a un gran número de trabajadores de los distintos departamentos que la conforman. Es necesario hacer partícipes a los trabajadores para que apoyen y acojan de buen agrado estas nuevas herramientas que están surgiendo. La introducción de las mismas debe adaptarse a las pautas de trabajo de la empresa, de forma que los cambios sean progresivos dentro de la dinámica de trabajo.