

Diseño e implementación de un sistema IoT residencial para detectar fugas de agua empleando Machine Learning

PROBLEMA

Las fugas de agua en sistemas residenciales generan desperdicio de recursos, incrementan los costos operativos y causan daños estructurales. Este trabajo aborda la necesidad de detectar y mitigar eficientemente estas fugas para preservar el agua y reducir gastos.

OBJETIVO GENERAL

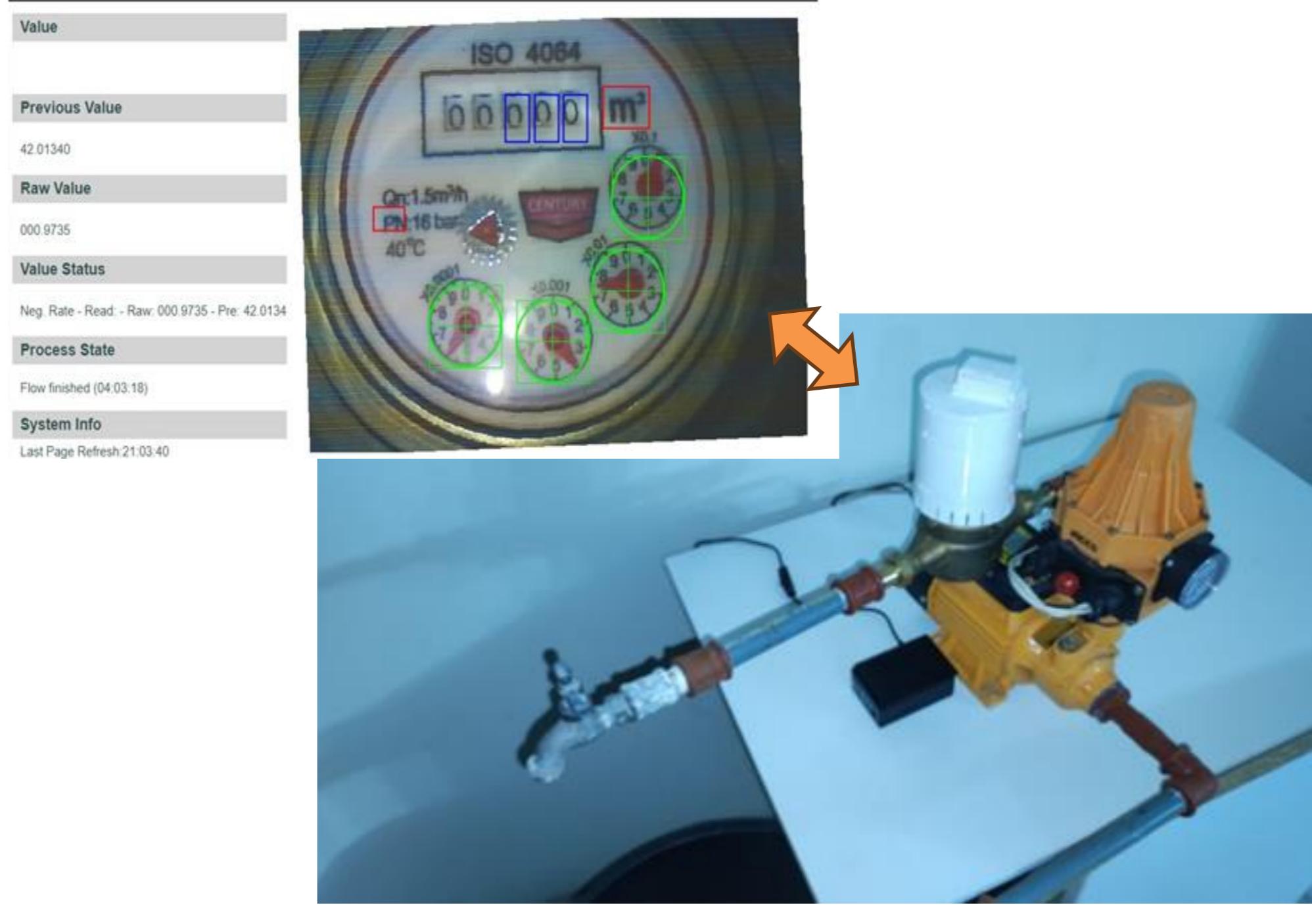
Desarrollar e implementar un prototipo IoT residencial para monitoreo de consumo de agua y detección de fugas utilizando algoritmos de machine learning en microcontroladores.

PROPUESTA

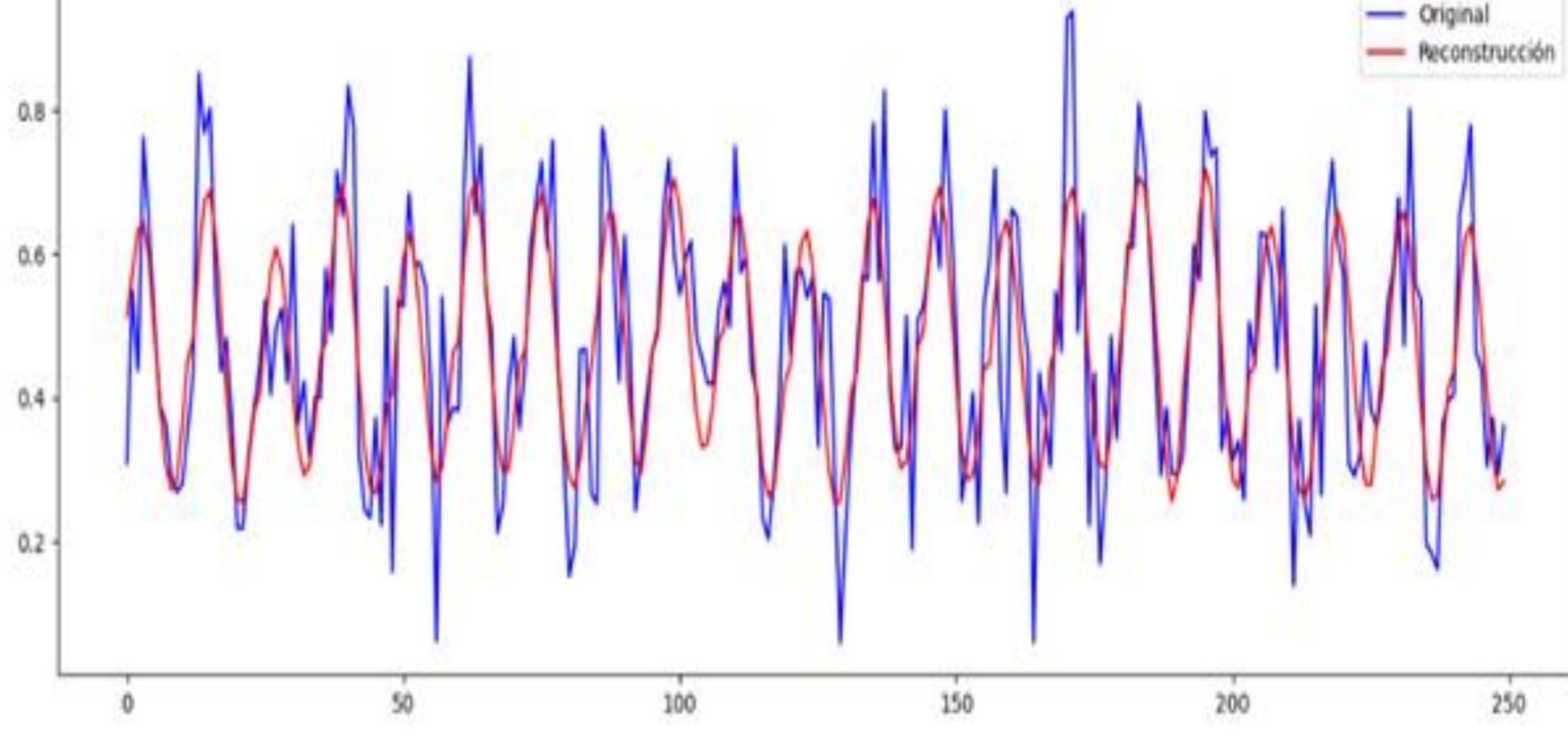
Proponemos desarrollar un sistema IoT utilizando ESP32-CAM y algoritmos de machine learning para la detección de fugas de agua en entornos residenciales. Este sistema, implementado como un prototipo ubicado encima del medidor de agua, permitirá monitorear en tiempo real el consumo y detectar anomalías con una precisión del 90%. La Raspberry Pi 4 se utilizará como servidor para gestionar los datos y la interfaz de usuario se implementará en Home Assistant, facilitando una gestión eficiente y accesible del sistema desde cualquier dispositivo.

RESULTADOS

Se implementó un prototipo ubicado sobre el medidor de agua que captura y procesa los datos, demostrando la viabilidad de utilizar microcontroladores como la ESP32-CAM y la Raspberry Pi 4 en aplicaciones de monitoreo de agua en entornos residenciales.



La integración del sistema con la plataforma Home Assistant permitió una visualización en tiempo real del consumo de agua, facilitando la identificación inmediata de irregularidades.



El sistema logró identificar fugas con una precisión del 90%, utilizando un modelo híbrido de autoencoder-LSTM, lo que asegura una respuesta oportuna ante posibles anomalías en el consumo de agua.

CONCLUSIONES

El proyecto demostró que el modelo híbrido autoencoder-LSTM logró identificar correctamente 229 instancias de anomalías con una precisión del 90% en la detección de fugas de agua. Aunque se registraron 11 falsos negativos, el modelo mostró un alto potencial para la prevención de desperdicios de agua y la protección del sistema de distribución en entornos residenciales. Futuras mejoras podrían centrarse en optimizar la detección para aumentar la confiabilidad del sistema.

