

Maestría en

Ciencia de Datos y Máquinas de Aprendizaje mención en Inteligencia Artificial

**Trabajo de investigación previo a la obtención del título de
Magíster en Ciencia de Datos y Máquinas de Aprendizaje con mención en Inteligencia
Artificial**

AUTORES:

BURGOS LOOR DANIELA

HERRERA GUAYAQUIL VICENTE DAVID

HERRERA YELA MICHELLE

TUTORES:

Iván Reyes

Alejandro Cortés

**Desarrollo de un Sistema de Monitoreo Automático de la Calidad del Aire en Tiempo
Real utilizando IoT y Modelos Predictivos.**

Quito, diciembre 2024

Resumen

El desarrollo de sistemas de monitoreo automático sobre la calidad del aire en tiempo real utilizando IoT y modelos predictivos, hoy en día permite a la población y autoridades tomar decisiones informadas para prevenir la salud. Debido a los altos niveles de contaminación que se ha presenciado durante los últimos años monitorear y poder acceder a información sobre la calidad del aire resulta de importancia actualmente. Este sistema tiene como objetivo recopilar datos ambientales a través de sensores especializados, como los de dióxido de carbono equivalente (eCO₂) y compuestos orgánicos volátiles totales (TVOC), conectados a un microcontrolador ESP32, para posteriormente transmitirlos a una base de datos en MySQL. Utilizando arquitecturas de ciencia de datos como CRISP-DM, se procesan estos datos para construir modelos predictivos que anticipan niveles críticos de contaminación. Los resultados del sistema muestran su capacidad para predecir índices de calidad del aire con alta precisión, permitiendo la identificación temprana de tendencias y eventos críticos en áreas urbanas e industriales. Este enfoque facilita una mejor gestión ambiental y apoya la toma de decisiones informadas para mitigar riesgos asociados a la contaminación del aire. La implementación del proyecto destaca por su integración tecnológica eficiente y su enfoque en sostenibilidad, ofreciendo una solución práctica y escalable para el monitoreo ambiental en tiempo real. Este trabajo refuerza la importancia de combinar tecnologías IoT con análisis predictivo para enfrentar desafíos ambientales globales.

Abstract

The development of automatic monitoring systems on air quality in real time using IoT and predictive models, today allows the population and authorities to make informed decisions to prevent health. Due to the high levels of pollution that have been witnessed in recent years, monitoring and being able to access information on air quality is currently of importance. This system aims to collect environmental data through specialized sensors, such as carbon dioxide equivalent (eCO₂) and total volatile organic compounds (TVOC), connected to an ESP32 microcontroller, and then transmit them to a MySQL database. Using data science architectures such as CRISP-DM, this data is processed to build predictive models that anticipate critical pollution levels. The results of the system show its ability to predict air quality indices with high accuracy, enabling early identification of trends and critical events in urban and industrial areas. This approach facilitates better environmental management and supports informed decision making to mitigate risks associated with air pollution. The project implementation stands out for its efficient technology integration and focus on sustainability, offering a practical and scalable solution for real-time environmental monitoring. This work reinforces the importance of combining IoT technologies with predictive analytics to address global environmental challenges.