

Implementación de un nodo sensor para el monitoreo de contaminantes gaseosos en el distrito de Villa el Salvador-Lima

Implementation of a sensor node for the monitoring of gaseous pollutants in the district of Villa el Salvador-Lima

Angie Noemi Cortez Reategui¹, Luis Miguel Romero Echevarria¹

¹Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur

Resumen

Sabemos que en nuestro país la contaminación ambiental es un problema que afecta a la salud, una de las principales es la contaminación atmosférica, la cual, consiste en la presencia de materias o formas de energía en el aire que pueden suponer un riesgo para los seres vivos provocando enfermedades y afecciones en los seres humanos como a la biodiversidad (Aguirre & Delgado, 2020). Hoy en día los problemas más comunes de la salud son por una mala calidad de aire y muchas veces se da por la contaminación generada por el uso de combustibles, provocando enfermedades mortales; es ahí donde surge esta investigación con la finalidad de saber que tan contaminado está el distrito de Villa el Salvador. Según datos estadísticos expuestos por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2016) dan a conocer que uno de los principales problemas que afecta al ambiente es la contaminación generada por el uso de combustibles que generan contaminantes gaseosos como: material particulado con un diámetro menor a 10 micras (PM₁₀), material particulado con un diámetro menor a 2.5 micras (PM_{2.5}), dióxido de azufre (SO₂), ozono (O₃), dióxido de nitrógeno (NO₂) y monóxido de carbono (CO). (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016). Según información del SENAMHI- Perú solo existen ciertas zonas donde monitorean, en el distrito de V.E.S. no existe un control. Sin embargo, estas estaciones ya existentes, están implementadas de gran tamaño y costos altos, tanto en instalación como de mantenimiento; por lo tanto, esto limita mucho el acceso a las ciudades de bajos recursos.

El enfoque utilizado es cuantitativo y medibles según los datos y valores que nos brindará el proceso implementado, teniendo como muestra la Av. Cesar Vallejo cruce con la Av. Central-V.E. S, por el momento nuestro proyecto se va a realizar en una escala menor para ver si cumplimos nuestro objetivo propuesto. La monitorización puede ser manejados por múltiples nodos hasta llegar a la puerta de enlace, donde se establecen diferentes rutas para finalmente llegar a ser transmitidos a través de Internet o satélite (Ramirez, 2020). Se buscará implementar la tecnología LPWAN (*Low Power Wide Area Networks*), mediante un diseño de nodo sensor logrando obtener datos reales. La metodología propuesta está relacionada con el monitoreo de condiciones ambientales como: mediciones de temperatura, humedad relativa, material particulado menor a 2.5 micras (PM_{2.5}) y monóxido de carbono (CO), usando el protocolo de comunicación LoRa (Porrás & Salah, 2019). Esta conlleva a una serie de pasos para poder realizar dicho sistema, primero se implementará los módulos, luego se va a realizar la prueba de conexión y, por último, se va a obtener los datos de la calidad de aire. Una vez que se conozca la calidad de aire del distrito V.E.S., se podrá tomar acciones que mejoren la calidad de vida de la población, si es que presenta contaminación, así mismo será de utilidad para futuras investigaciones con respecto a la rama de contaminación atmosférica y se buscare incentivar a implementar dicho proyecto en otros distritos.

Palabras clave: Contaminación atmosférica, sensores de gases, red inalámbrica, gases tóxicos.

Abstract

We know that in our country environmental pollution is a problem that affects health, one of the main ones is air pollution, which consists of the presence of materials or forms of energy in the air that can pose a risk to living beings causing diseases and conditions in humans as well as biodiversity (Aguirre & Delgado, 2020). Today the most

common health problems are due to poor air quality and often occurs due to pollution generated by the use of fuels, causing deadly diseases; that is where this investigation arises in order to know how contaminated the district of Villa el Salvador is. According to statistical data presented by the Instituto Nacional de Estadística e Informática (2016) they reveal that one of the main problems affecting the environment is the pollution generated by the use of fuels that generate gaseous pollutants such as: particulate matter with a diameter less than 10 microns (PM10), particulate matter with a diameter less than 2.5 microns (PM2.5), sulphur dioxide (SO₂), ozone (O₃), nitrogen dioxide (NO₂) and carbon monoxide (CO). (National Institute of Statistics and Informatics, 2016). According to information from SENAMHI-Peru there are only certain areas where they monitor, in the district of V.E.S. there is no control. However, these existing stations are implemented large and high costs, both in installation and maintenance; Therefore, this greatly limits access to low-income cities.

The approach used is quantitative and measurable according to the data and values that the implemented process will provide us, taking as a sample the Av. Cesar Vallejo intersection with Av. Central-V.E. S, at the moment our project is going to be carried out on a smaller scale to see if we meet our proposed objective. Monitoring can be handled by multiple nodes until reaching the gateway, where different routes are established to finally be transmitted through the Internet or satellite (Ramirez, 2020). It will seek to implement LPWAN (Low Power Wide Area Networks) technology, through a sensor node design, achieving real data. The proposed methodology is related to the monitoring of environmental conditions such as: temperature measurements, relative humidity, particulate matter less than 2.5 microns (PM 2.5) and carbon monoxide (CO), using the LoRa communication protocol (Porrás & Salah, 2019). This leads to a series of steps to be able to carry out this system, the first implementation of the modules, then the connection test will be carried out and, finally, the air quality data will be obtained. Once the air quality of the V.E.S. district is known, actions can be taken to improve the quality of life of the population, if it presents pollution, likewise it will be useful for future research regarding the branch of air pollution and will seek to encourage the implementation of this project in other districts.

Keywords: Air pollution, gas sensors, wireless network, toxic gases.

Referencias Bibliográficas:

- [1] Córdova-Mendoza, P., & Barrios-Mendoza, T. O., & Córdova-Barrios, I. C. (2021). Primera caracterización de emisiones contaminantes y la calidad del aire en Ica, Perú. *Revista Cubana de Química*, 33(1), 138-152. ISSN: 0258-5995. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=443566346008>
- [2] Delgado-Villanueva, A., & Aguirre-Loayza, A. (2020). Modelamiento y evaluación del nivel de calidad del aire mediante el análisis de grey clustering, estudio de caso Lima metropolitana. *Tecnia*, 30(1), 114-120. <https://dx.doi.org/10.21754/tecnica.v30i1.588>
- [3] Esteve-Adell, I., Gil-Agustí, M., Zubizarreta, L., Quijano-López, A., & García-Pellicer, M. (2020). Grafeno: obtención, tipos y su aplicación como sensor para detección de gases y sensor de presión. *Avances en Química*, 15(2), 57-72. ISSN: 1856-5301. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93364482004>
- [4] Instituto Nacional de Estadística e Informática (2016). <https://www.inei.gob.pe/>
- [5] Porrás, W., y Salah, O. (2019). Implementación de una Red LPWAN de sensores para el monitoreo de condiciones ambientales. *Revista Met & Flu. Innovación*. 51. https://www.cdtdegas.com/images/Descargas/Nuestra_revista/MetFlu14/9_RedLPWAN.pdf
- [6] Ramirez., W. G. (2020). Desarrollo una red de sensores que permita la monitorización de los niveles de contaminación mediante tecnología LPWAN. [Tesis de grado]. Universidad de las fuerzas Armadas-Ecuador. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/22595/1/T-ESPE-043883.pdf>

Email:

¹1815051285@untels.edu.pe

²romeroe@untels.edu.pe