

Mini estaciones de monitoreo de material particulado con sensores de bajo coste

INFO1138

Patricio Torres

Temuco, 26 de diciembre de 2018

1. Resumen

La contaminación en ciudades modernas es un problema grave a nivel mundial, tanto de salud como a nivel económico. Los altos niveles de material particulado y gases nocivos en el aire producen enfermedades a millones de personas causando un coste inmenso para sus países. El principal problema existente en la forma de monitoreo del aire en nuestra región consiste en la metodología y infraestructura utilizada, los sensores en cuestión están repartidos por la ciudad en lugares muy alejados unos de otros y entregan datos una vez cada 24 horas lo que provoca una imagen errada de la situación real. Nuestra solución propone construir estaciones de monitoreo de material particulado móviles capaces de ir adosadas al transporte público y además la utilización de sensores de bajo coste para la medición y entrega de datos en tiempo real. Esperamos poder entregar información en tiempo real de los datos y crear una red de estaciones que entreguen información de todo Temuco solucionando el problema de la transpolacion de datos.

2. Descripción

Las estaciones de monitoreo existente hoy en día son aisladas y solo miden estos parámetros en lugares estáticos y lo extrapolan para el resto de la ciudad. Ciertamente existe un rango de error muy grande entre lo medido y lo real puesto que la contaminación y en específico el material particulado suele concentrarse en lugares específicos de las ciudades y no suele ser homogénea en estas. Esto produce una cascada de problemas ya que, al tener datos erróneos, las medidas tomadas en base a estos pueden empeorar aún más los niveles de contaminación. Las mediciones realizadas actualmente representan varios problemas en si mismos, entre los cuales se encuentran los horarios en que son tomados, lugares y extrapolación, la falta de continuidad en ellos, gran tamaño y consumo de energía, mala presentación de los datos para el ciudadano. El ciudadano común hoy en día quiere conocer el nivel de contaminación en su entorno para saber qué medidas tomar y como le puede afectar en su rutina diaria y salud. La suma de todas estas problemáticas genera una disfuncionalidad en las sociedades de hoy en día donde ya es común ver entidades de salud repletas de personas con problemas de respiración en época de invierno tanto de enfermedades directamente relacionadas o derivadas crónicas. El problema abordado en este documento será el del material particulado respirable correspondiente al PM 2.5 y PM10 adecuándolos a los sistemas de medición internacionales.

3. Objetivo general

Diseñar y construir estaciones de monitoreo móviles en tiempo real de material particulado PM 2.5 y PM 10 enlazadas con una plataforma de online responsivo y representativo de la contaminación real de forma clara y concisa, para facilitar de toma de decisiones por las autoridades y/o comunidad, mejorando la salud y calidad de vida de las personas.

4. Objetivos específicos

1. Investigar y seleccionar los sensores y microcontroladores de bajo costo que puedan hacer mediciones fidedignas del estado de contaminación del aire.
2. Diseñar estaciones de monitoreo adecuándose a los microcontroladores y sensores seleccionados para su resguardo y ubicación en vehículos.
3. Diseñar estructura de la plataforma online para recolección, administración y despliegue de los datos generados con el fin de ser legibles para cualquier persona.

4. Implementar las estaciones y plataforma online para su prueba y recolección de retroalimentación en ambos ámbitos.

5. Estructura del proyecto

El software contara con dos partes principales; la primera es el software en el microcontrolador que se encargara de tomar las muestras y enviarlas a la base de datos, la segunda parte consiste en la parte web donde a partir de un back-end se administraran los datos en una api y se tomaran para ser puestos a disposición en el front-end. En el front-end se hará un análisis de estos.

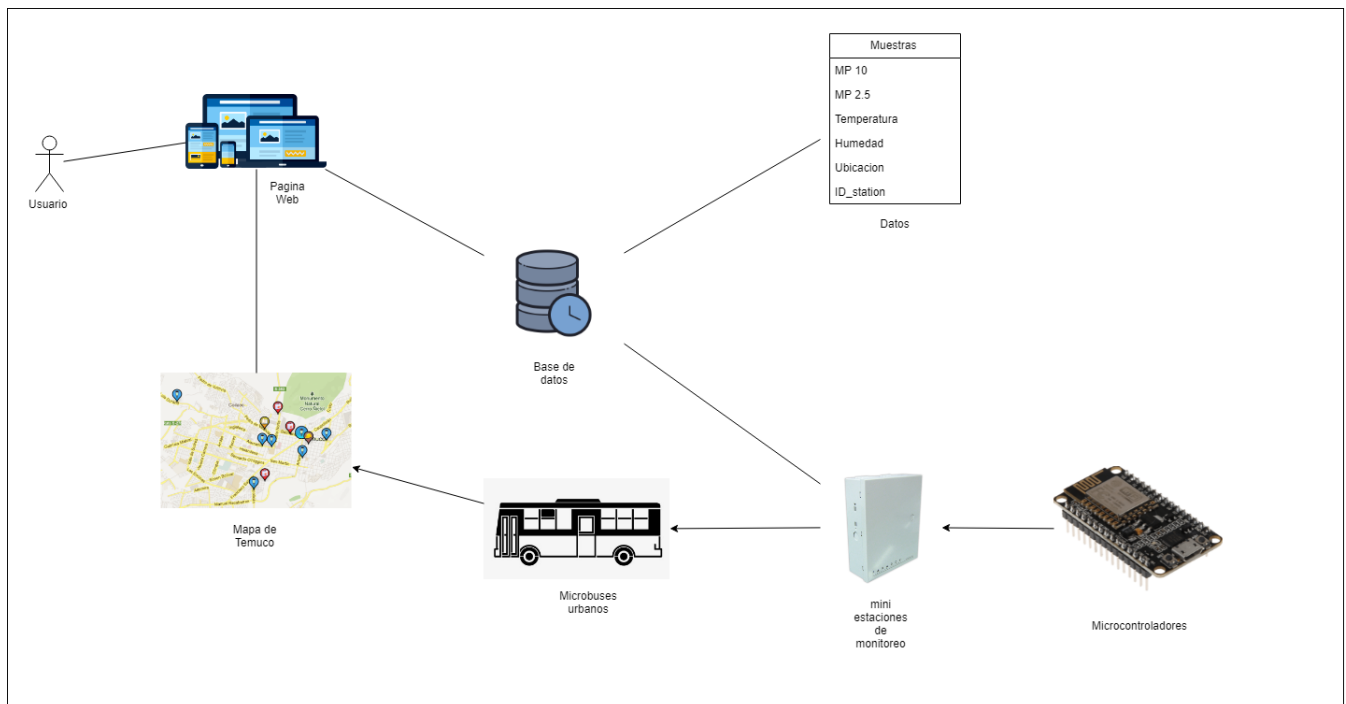


Figura 1: Diagrama del proyecto

6. Estructura de la BD

La representación de la base de datos es muy básica ya que solo consta de la tabla de las muestras debido a que se utilizara una base de datos no relacional y en una segunda fase de *data sciens* hacer una limpieza y general relaciones entre ellas. Además esta sujeta a cambios en función de la evolución del proyecto.

Muestras
MP 10
MP 2.5
Temperatura
Humedad
Ubicacion
ID_station

Figura 2: Tabla de Datos

7. Resultados esperados

La contaminación en el aire no es un problema que se pueda resolver a corto plazo, es un problema multifactorial que incluye muchas causas, pero el poder tener la información del nivel de material particulado real y no escalado de cada sector de la ciudad y así poder tomar decisiones adecuadas para poder combatir el problema de la contaminación. Además, se desea por informar a la comunidad de los niveles de contaminación de forma clara y accesible.

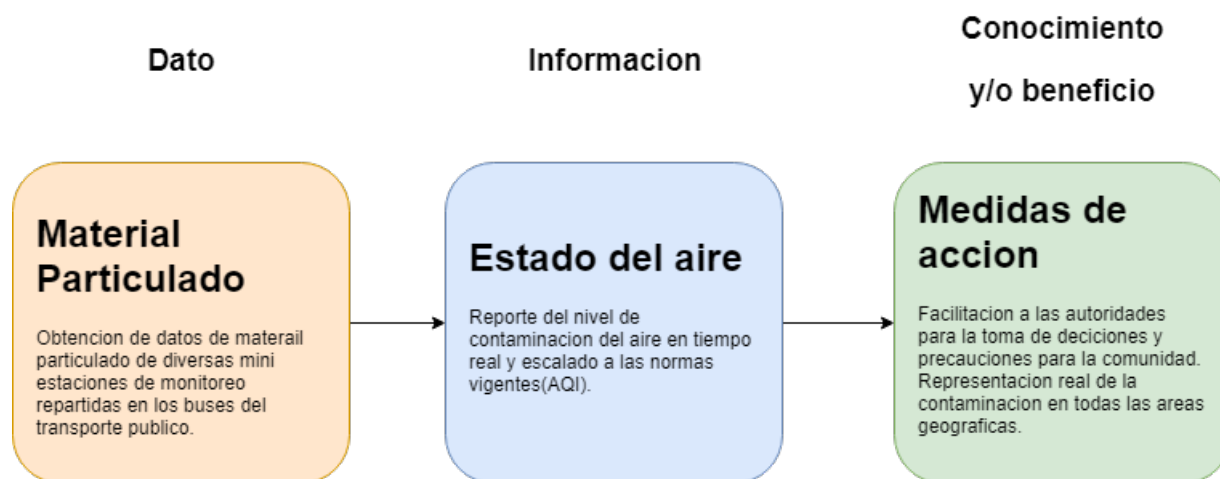


Figura 3: Desde dato a Beneficio

8. Datos utilizados

1. **MP10:** Son partículas de diámetro menor o igual a 10 micrones (un micrón es la milésima parte de un milímetro).
2. **MP2.5:** Son partículas de diámetro menor o igual a 2.5 micrones.
3. **Temperatura (C °):** Se sabe que la temperatura puede afectar a la concentración de material particulado.
4. **Humedad:** La humedad relativa en el aire puede variar la concentración de material particulado.
5. **Ubicación:** Es la ubicación geográfica de la mini estación de monitoreo.

8.1. Niveles de importancia

1. **Importancia A:** Datos primordiales para el desarrollo del proyecto
2. **Importancia B:** Datos complementarios al proyecto, en caso de dificultades pueden ser prescindibles.

Dato	Importancia A	Importancia B
MP10	X	
MP2.5	X	
Temperatura		X
Humedad		X
Ubicacion	X	

8.2. Indicadores

1. **Veracidad de las muestras:** Resultado de la comparación de los datos recopilados de las distintas mini estaciones de monitoreo.
2. **Usabilidad:** Basado en el fácil entendimiento de los datos y simplificación a las escalas internacionales.
3. **Eficiencia:** Capacidad de reducir el tiempo de recolección a publicación de los datos.

8.3. Toma de decisiones

1. En función de los niveles de MP10 y MP2.5 levantar alerta medioambiental en base a la norma.
2. Aplicar medidas preventivas en niveles medios de MP10 y MP2.5
3. Intensificar las medidas de acción en sectores mayormente contaminados