

Contaminación del Aire



Daniela Ahumada Vallejo | **0194137**

Juan Manuel Guerrero Valadez | **0211637**





Introducción

La contaminación del aire es cada día más grande y afecta de manera significativa nuestra salud.

Si podemos disminuir los niveles de contaminación del aire, se puede **reducir** la carga de **morbilidad** derivada de accidentes **cerebrovasculares, cánceres de pulmón y neumopatías crónicas y agudas.**

DEATHS LINKED TO OUTDOOR AND HOUSEHOLD AIR POLLUTION



7 million people die prematurely every year from air pollution – both household and outdoor.

Among these deaths:



21% are due to pneumonia



20% from stroke



34%
from ischaemic
heart disease



19% from chronic
obstructive pulmonary
disease (COPD)



7% from lung cancer

CLEAN AIR FOR HEALTH

#AirPollution



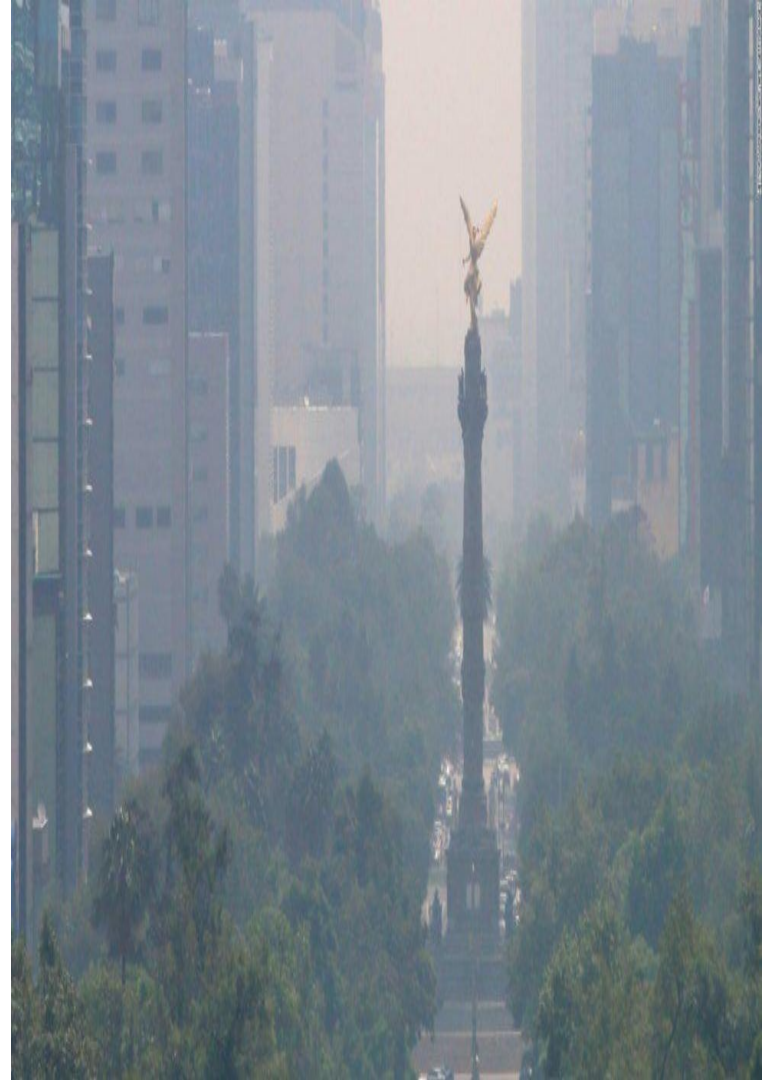
**World Health
Organization**

NIVELES DE LA CALIDAD DE AIRE

ICA	Condición
0-50	Buena
51-100	Aceptable
101-150	Mala
151-200	Muy mala
201-300	Extremadamente mala

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la **precisión** en el pronóstico de la **calidad del aire** en una alcaldía de la Ciudad de México utilizando un modelo de **Machine Learning**?



DATOS



SEDEMA

METEOROLOGÍA

http://www.aire.cdmx.gob.mx/opendata/anuales_horarios/meteorología_2022.csv

CONTAMINANTES

http://www.aire.cdmx.gob.mx/opendata/anuales_horarios/contaminantes_2022.csv

VARIABLES INDEPENDIENTES (CONTAMINANTES)

NO₂

Dióxido de Nitrógeno

SO₂

Dióxido de Azufre

CO

Monóxido de Carbono

O₃

Ozono

PM₁₀

PM_{2.5}

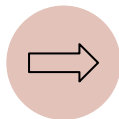
PM_{CO}

Partículas inhalables

VARIABLES INDEPENDIENTES (CLIMA)



Precipitación



Dirección del viento



Temperatura



Humedad



Velocidad del viento

+ VARIABLES INDEPENDIENTES



Alcaldía



Año



Mes



Día

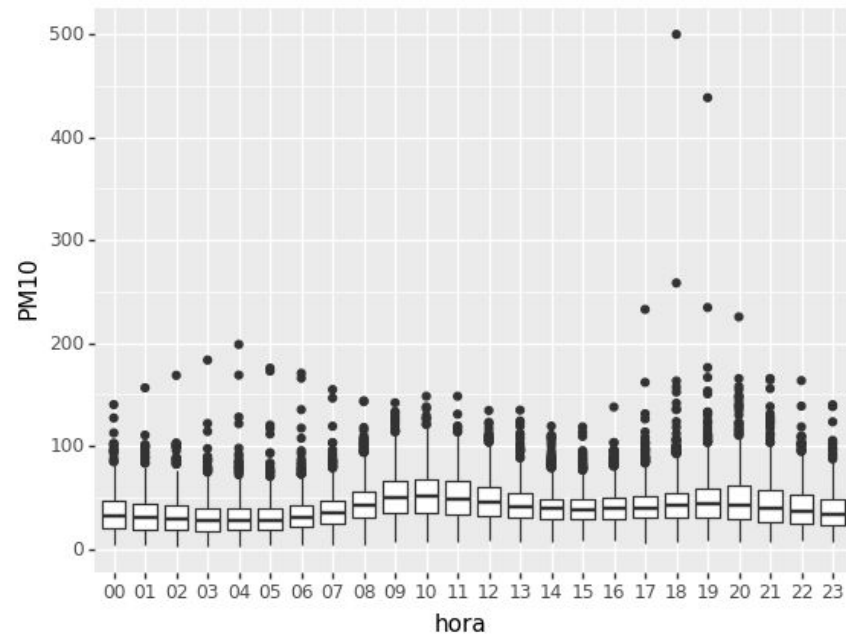
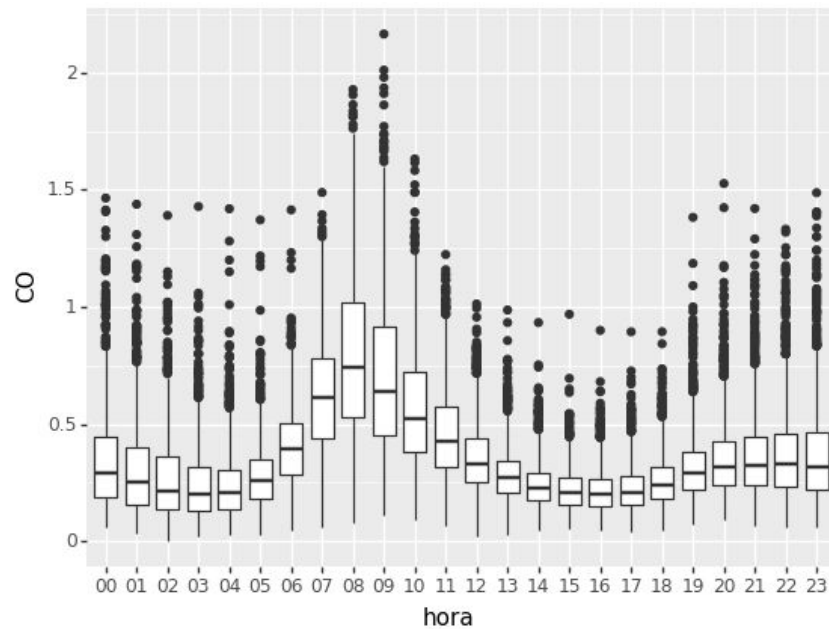


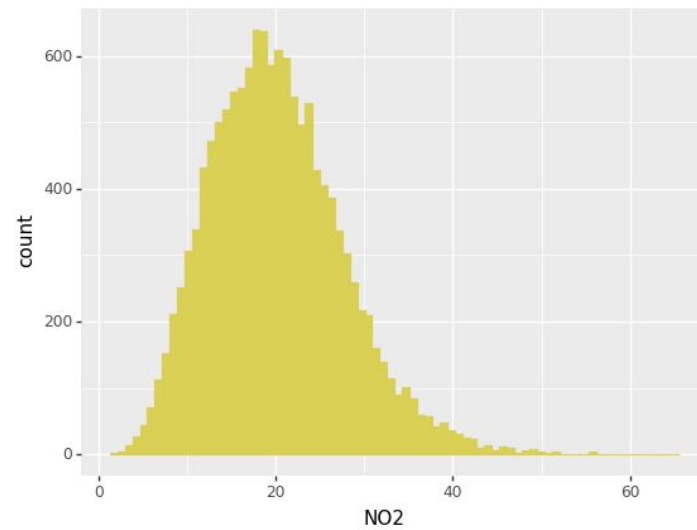
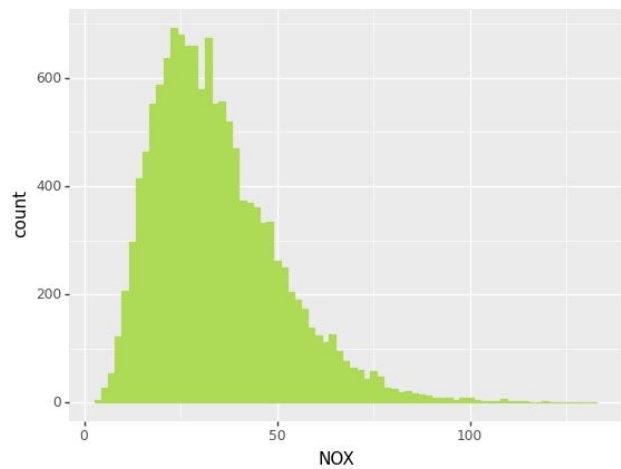
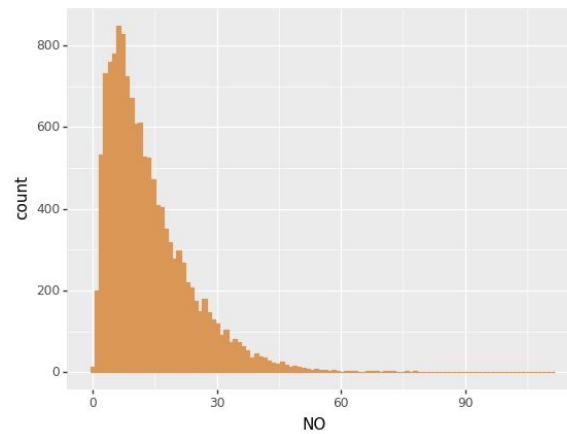
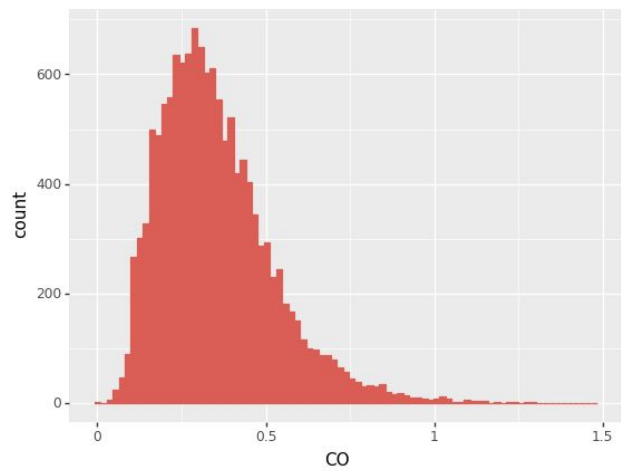
Día de la semana

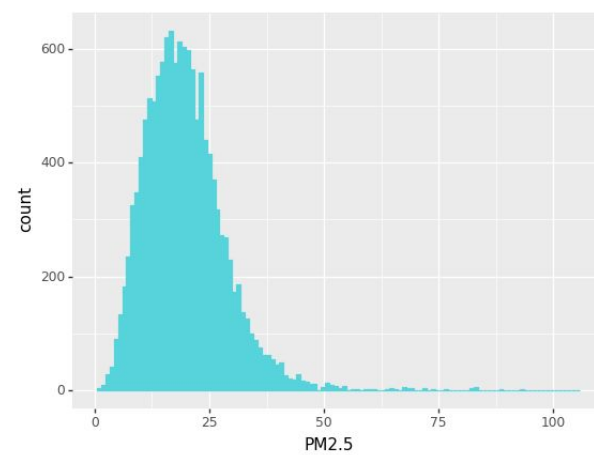
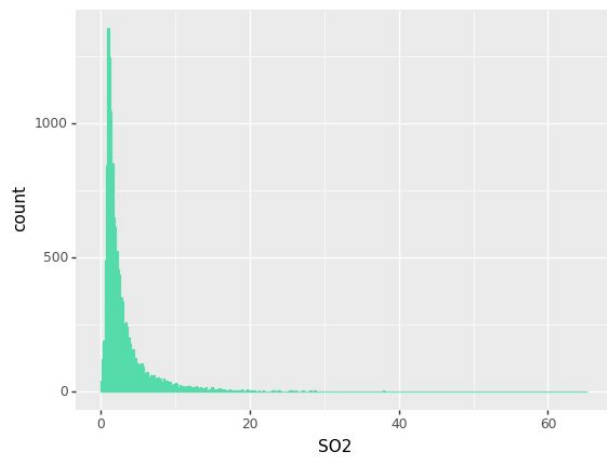
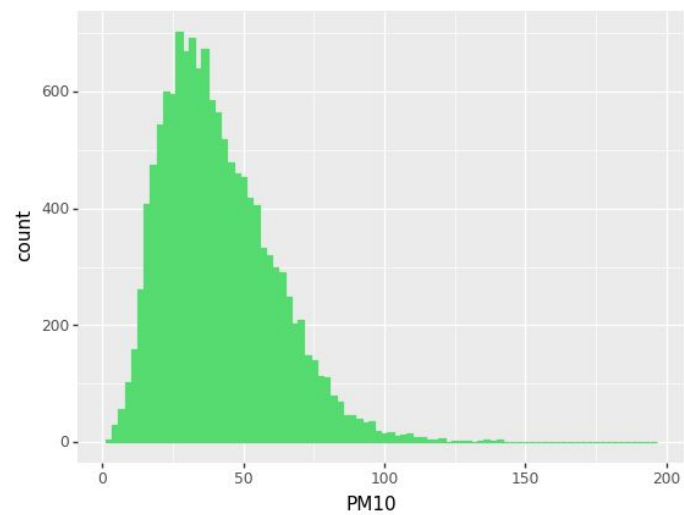
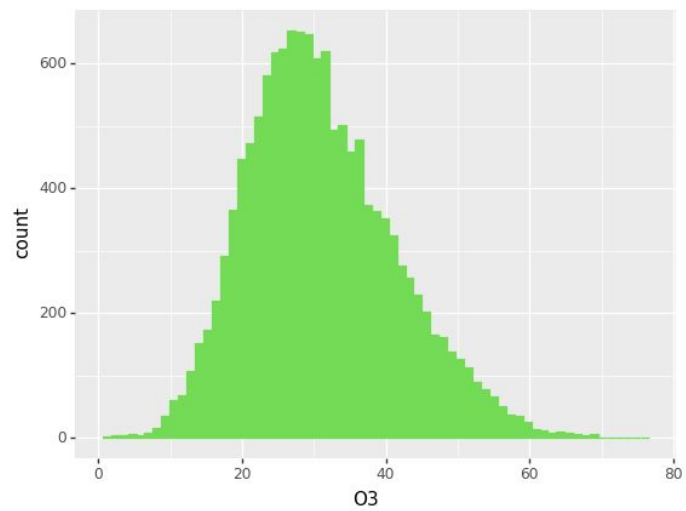
Variable Dependiente

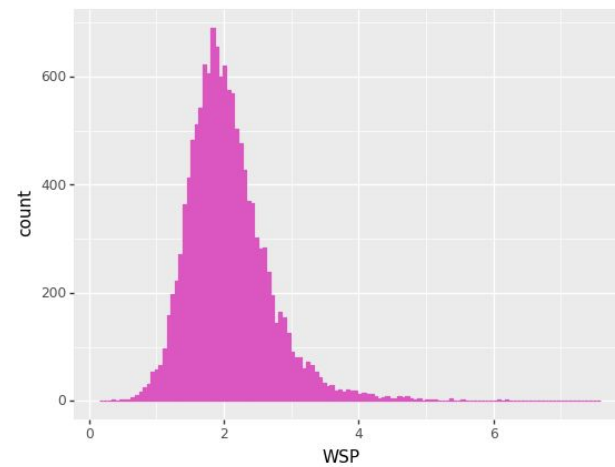
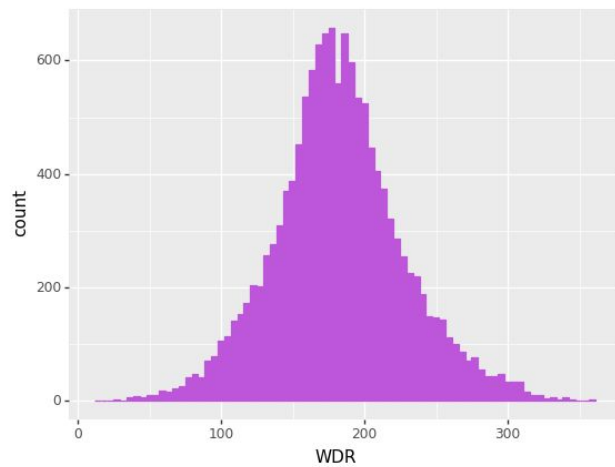
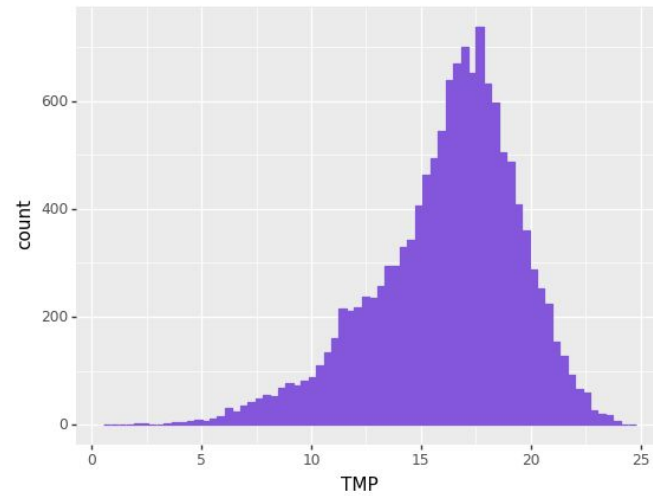
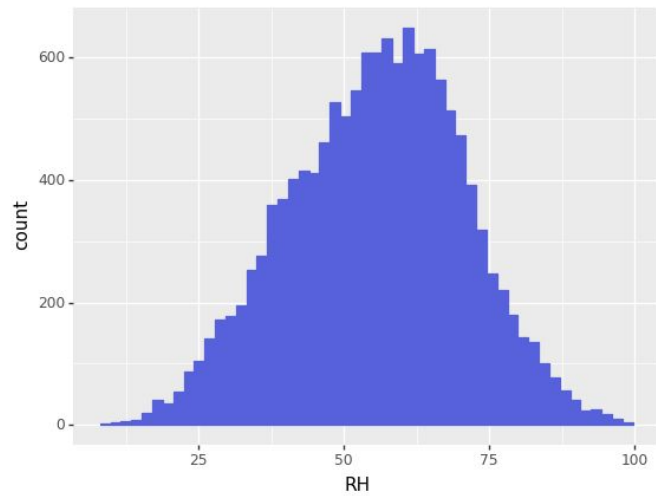


ANÁLISIS









LIMPIEZA DE DATOS

¿Cómo podemos mitigar el impacto de los **valores nulos** presentes en los datos?



Llenar el **valor nulo** con su **valor anterior** (hasta 12 horas antes)

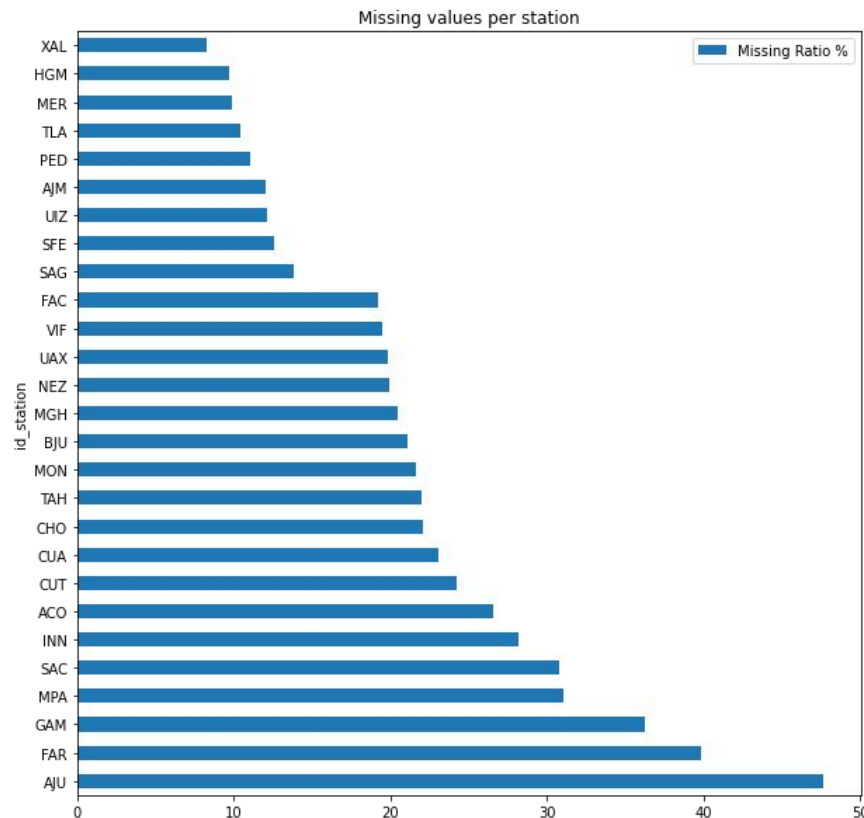
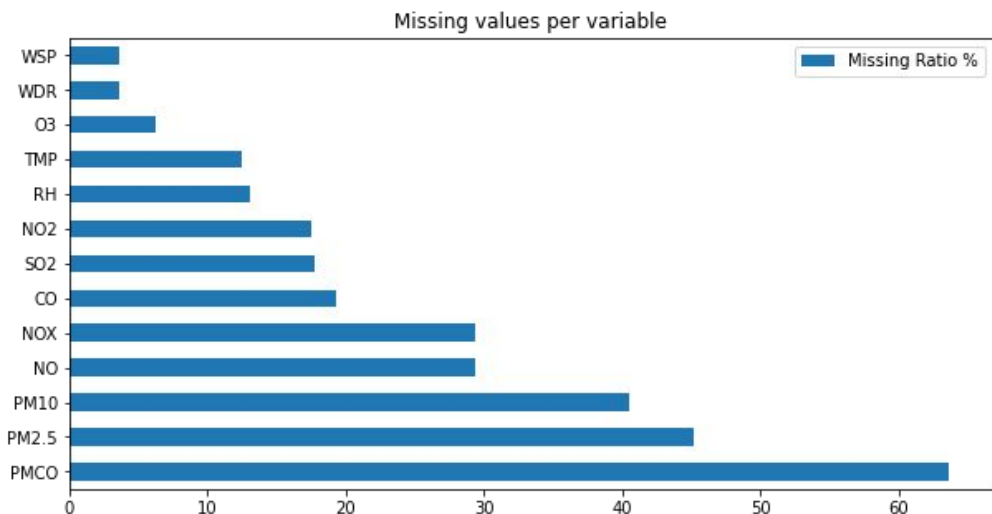


Juntar **por día** para conservar la varianza de la variable dependiente (**PM10**) y el comportamiento de la contaminación durante el día



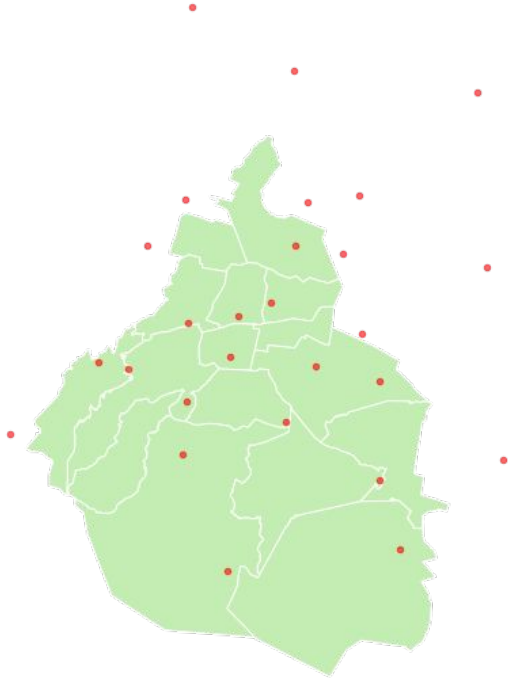
Juntar por **zonas geográficas** vía **k-means**.

Valores Nulos en el dataset

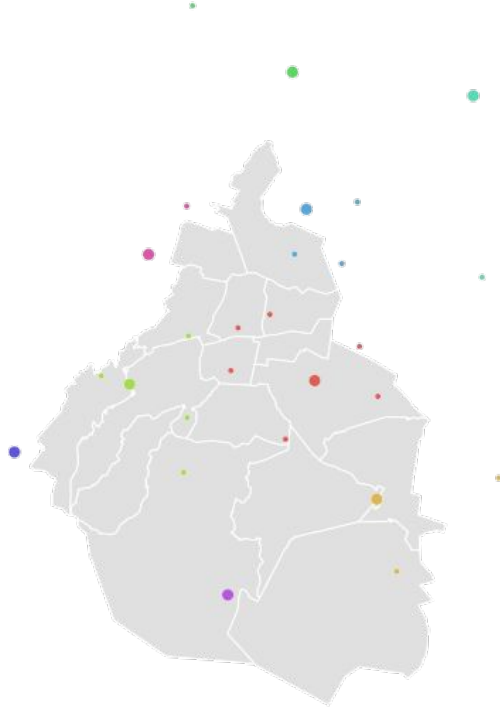


Agrupación de estaciones

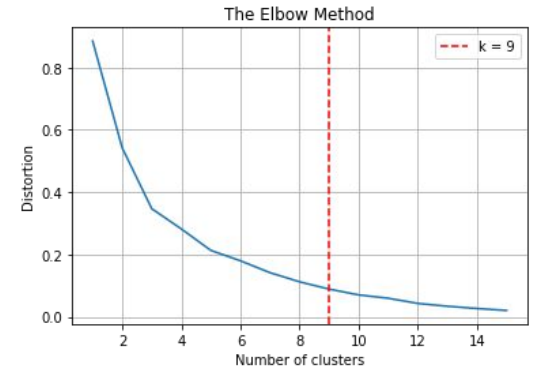
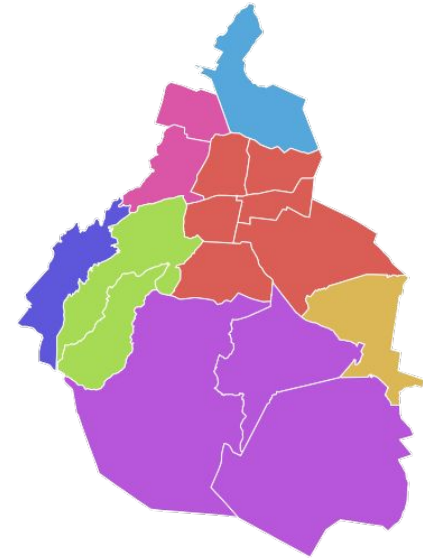
Weather Stations at CDMX



Clustered stations



CDMX divided by clusters



MODELO MACHINE LEARNING

1

Determinar las **variables de entrada** correctas

Entrenar el modelo utilizando **series de tiempo**

2

3

Utilizar la red neuronal de **memoria a corto plazo (LSTM)**

Probar el modelo con el último **20%** de los días

4

CONFIGURACIÓN DEL MODELO

Modelo
secuencial en
keras con capa
de **LSTM**



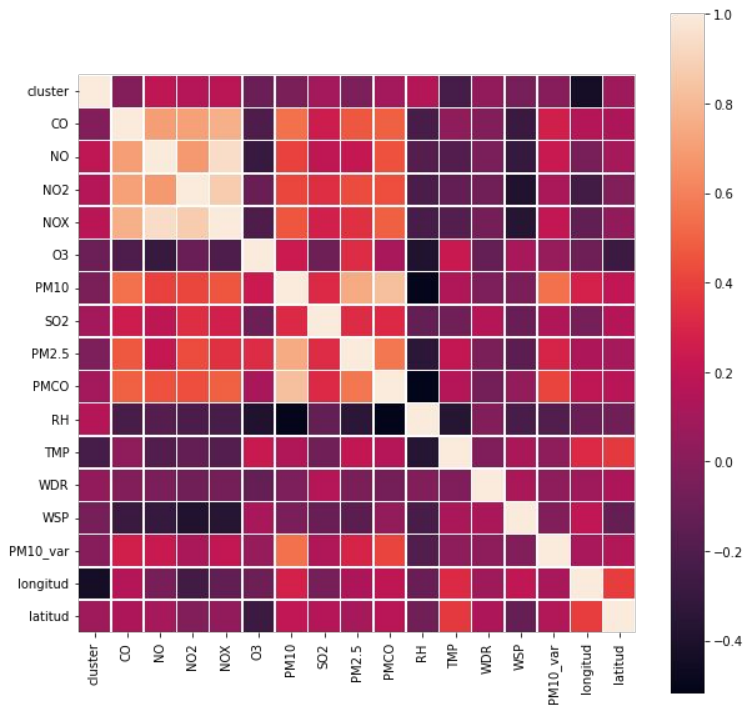
Requiere datos
de entrada de los
últimos **10** días



Ignorar **PM10** de
los días
anteriores

Para predecir el índice de **PM10** de los próximos **3** días

Preparación de datos para ML



Variables altamente correlacionadas con **PM10**

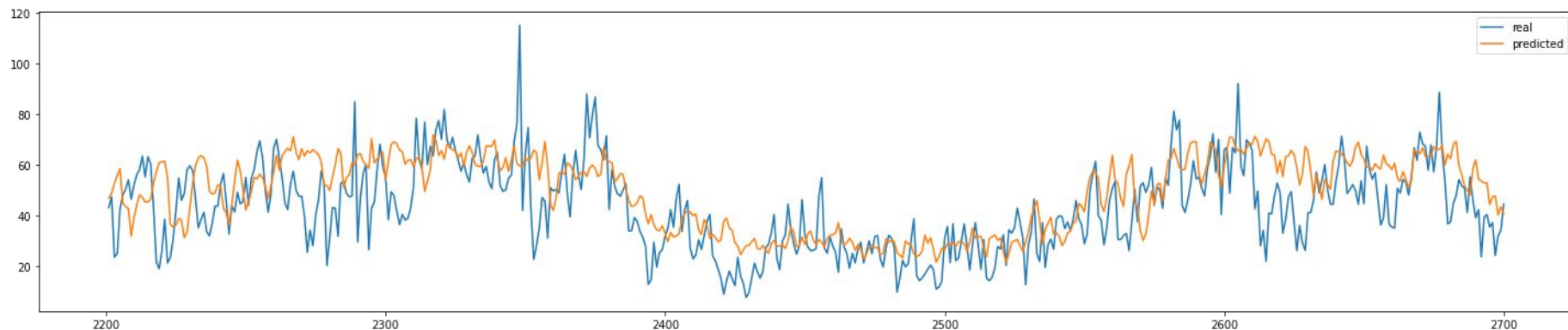
PM2.5 0.74

PMCO 0.82

RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados estimados por el modelo en comparación con los valores reales de calidad del aire en la alcaldía de Benito Juárez.

MSE=12.75



Calidad del aire



Predicción del modelo



CONCLUSIONES

La predicción de la contaminación del aire puede ser una gran herramienta para prevenir enfermedades y cuidar del medio ambiente, es adelantarnos a escenarios catastróficos e implementar medidas para disminuir la contaminación y evitar llegar a los niveles más altos.

REFERENCIAS

IBM. (2022). ¿Qué es Machine Learning? 24 de Mayo del 2022, de IBM Sitio Web:
<https://www.ibm.com/mx-es/analytics/machine-learning>

National Geographic. (2021). Ciudad de México alcanza niveles históricos de contaminación por partículas suspendidas. 24 de Mayo del 2022, de National Geographic Español Sitio web:
<https://www.ngenespanol.com/ecologia/ciudad-de-mexico-alcanza-niveles-historicos-de-contaminacion-por-particulas-suspendidas/>

Aquae fundación. (2021). Contaminación del aire: causas y tipos. 24 de Mayo del 2022, de Aquae fundación Sitio web:
<https://www.fundacionaquae.org/wiki/causas-y-tipos-de-la-contaminacion-del-aire/>