



VNIVERSITAT
DE VALÈNCIA

VLC TrànsitAire

Una herramienta para visualizar la relación
entre el tráfico y la calidad del aire en Valencia

27 de mayo de 2023

Gema Bravo Aguilera

Olaf Meneses Albalá

Sandra Paniagua Sánchez

Josep Peiró Ramos

Wilson Paul Portillo Barriga



Índice

INTRODUCCIÓN.....	2
PREFACIO	2
ABSTRACT	2
FINALIDAD	2
RESUMEN	3
OBTENCIÓN DE DATOS	3
DATOS DE TRÁFICO.....	3
DATOS DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE.....	4
QGIS.....	6
SHINY	7
TRÁFICO Y CALIDAD DEL AIRE.....	8
GRÁFICOS.....	10
EN DIRECTO	11
INFORMACIÓN	12
CONSEJOS.....	13
PROCESO PRODUCTIVO	14
CADENA DE TRABAJO.....	14
LIMITACIONES Y DIFICULTADES EN EL PROCESO.....	15
LIMITACIONES Y DIFICULTADES DEL RESULTADO	15
CONCLUSIONES	16
BIBLIOGRAFÍA.....	17

INTRODUCCIÓN

PREFACIO

La contaminación del aire es el mayor riesgo ambiental para la salud en Europa, según la Organización Mundial de la Salud (OMS). Nuestra aplicación permite a los usuarios comprender mejor la calidad del aire de la zona donde viven y ser conscientes de cómo afecta a la salud esos datos. Para ello hemos utilizado los principales contaminantes atmosféricos: $PM_{2.5}$, PM_{10} , NO_2 , O_3 y SO_2 .

Además, se muestran análisis de estos valores obtenidos en forma de gráficos sencillos e interactivos para saber si estamos en situación crítica para todos los interesados.

ABSTRACT

En los últimos años, la calidad del aire en las ciudades ha sido objeto de preocupación a nivel mundial debido a sus efectos negativos en la salud de las personas. En particular, Valencia, una de las ciudades más grandes de España, se ha visto afectada por la contaminación atmosférica, que ha alcanzado niveles preocupantes en algunos momentos.

La exposición a los principales contaminantes del aire, como el dióxido de nitrógeno (NO_2) y las partículas finas ($PM_{2.5}$) entre otros, puede tener graves consecuencias para la salud humana, incluyendo enfermedades cardiovasculares y respiratorias, e incluso cáncer.

En este trabajo, se examinarán los principales contaminantes atmosféricos presentes en la ciudad de Valencia y se discutirán los efectos de su exposición en la salud humana.

A través de esta investigación, se espera aumentar la conciencia pública sobre los riesgos de la contaminación del aire en Valencia y fomentar la adopción de medidas para mejorar la calidad del aire y proteger la salud de la población.

FINALIDAD

La finalidad de este proyecto es proporcionar una herramienta al ciudadano de a pie para poder visualizar la actividad del tráfico en Valencia, en relación con el estado de la calidad del aire. Todo ello presentado de forma clara y amigable, evitando complejidades para así presentar al usuario una aplicación intuitiva, interactiva y fácil de usar.

RESUMEN

Hemos desarrollado una aplicación web que se compone de varias partes:

- **Relación del tráfico con la calidad del aire.** Se muestra el funcionamiento de la aplicación, y se muestra un mapa con los distintos sensores de contaminación del aire y una simulación del tráfico. Además, permite ver información de cada sensor por separado interactuando con el mapa.
- **Gráficos de una y varias estaciones.** Sirve para poder comparar los datos entre estaciones y ver detalladamente los niveles de contaminación.
- **Datos en tiempo real,** mostrando un mapa con los datos en constante actualización. Permite conocer el estado del tráfico y calidad del aire en ese preciso instante.
- **Pestaña informativa** donde aparece una explicación de las consecuencias de la contaminación y los efectos sobre la salud de las personas.

Esta aplicación web se encuentra en <https://olafmeneses.shinyapps.io/transitaire> o se puede ejecutar en un servidor local con R y todo el código disponible en <https://github.com/Wooflaf/transitaire>.

Finalmente, para este proyecto hemos grabado un vídeo explicativo, parte del trabajo en el que consistía la actividad. En este se desarrollan las conclusiones a las que hemos llegado finalmente con la aplicación y una explicación del funcionamiento de la misma. Está disponible en el siguiente enlace: <https://drive.google.com/file/d/1qZiArA-0vHvIBPX7XE8Qk5oXcgFuXRc/view?usp=sharing>.

OBTENCIÓN DE DATOS

Para desarrollar la aplicación la primera parte, fundamental para cualquier trabajo que consista en el tratamiento y visualización de datos es precisamente adquirir los datos. Para desarrollar esta aplicación hemos utilizado varios *datasets* de distintos orígenes. Pero en gran medida hemos trabajado con datos de tráfico y de contaminación del aire de la zona de la ciudad de Valencia.

DATOS DE TRÁFICO

Los primeros datos con los que queríamos trabajar eran los que se encuentran en el Portal de Datos Abiertos del Ayuntamiento de Valencia¹.

El problema para acceder a estos datos es que solo aparecen en tiempo real en la página web sin opción de acceder a ver el histórico; se actualizan cada 3 minutos. Eso complica el uso de los mismos, ya que hace que no sea posible ver su evolución temporal.

¹ <https://valencia.opendatasoft.com/explore/dataset/punts-mesura-traffic-espines-electromagnetiques-puntos-medida-traffic-espiras-ele/table/>

Para solucionar este problema lo que hemos hecho ha sido desarrollar un script en *Python* que, posteriormente, hemos automatizado su ejecución en un servidor en la nube (concretamente, hemos empleado Google Cloud Functions, para subir el programa y hemos empleado Google Cloud Scheduler para programar su ejecución). La ejecución se realiza cada hora todos los días. Esto nos ha permitido poder tener un histórico reducido de los datos (apenas 1 semana, entre el 2 y 10 de mayo). Así es como hemos podido obtener los datos para posteriormente poder visualizar la evolución del tráfico en distintos días y momentos.

En los datos de tráfico se indica el estado de los tramos, así como si es exterior o subterráneo. Para poder identificar bien cada tramo y su estado, hemos aplicado distintos colores en función del estado del tráfico. Además, si el tráfico es exterior, la línea del tramo será continua, mientras que si es subterráneo será discontinua. Aquí se muestran unas leyendas donde se puede interpretar mejor la información:



DATOS DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Hemos obtenido datos de calidad del aire a partir del Portal de Datos Abiertos del Ayuntamiento de Valencia. De esta fuente hemos conseguido los datos diarios de calidad aire 2004-2022 en la ciudad de Valencia. Y además los datos georreferenciados de las estaciones de medida de la contaminación atmosférica.²

Sin embargo, para mejorar la calidad de nuestros datos hemos decidido también usar datos provenientes de la Unión Europea³. Esto se debe a que en esta fuente podemos obtener los datos por horas de las estaciones hasta dos días antes del día de nuestra petición y, además, algunos valores faltantes están ya imputados mediante algoritmos más sofisticados de lo que nosotros podríamos llegar a realizar.

En todos ellos, se muestra información sobre los principales contaminantes atmosféricos que nos interesan para realizar el análisis, entre los que se encuentran:

- El **dióxido de azufre (SO₂)**, es un gas reactivo incoloro, se produce cuando se queman combustibles que contienen azufre, como el carbón y el petróleo. Con

² <https://valencia.opendatasoft.com/explore/dataset/estacions-contaminacio-atmosferiques-estaciones-contaminacion-atmosfericas/table/>

³ <https://www.eea.europa.eu/en/datahub>

una exposició muy breve de SO₂ puede causar estrechamiento de las vías respiratorias.

- El **dióxido de nitrógeno (NO₂)**, es un gas que se forma como subproducto en los procesos de combustión a altas temperaturas, como en los vehículos motorizados y las plantas eléctricas. La exposición al NO₂ provoca efectos respiratorios adversos.
- El **monóxido de carbono (CO)**, es un gas inodoro e incoloro que se forma cuando el carbono de los combustibles no se quema por completo. El monóxido de carbono ingresa al torrente sanguíneo a través de los pulmones y reduce la cantidad de oxígeno en sangre.
- Las **Particulate matter (PM)**, son partículas que se encuentran en el aire, incluido el polvo, la suciedad, el hollín, el humo y las gotitas de líquido. Y son altamente peligrosas debido a que pueden alojarse profundamente en los pulmones por su pequeño tamaño.

Cabe destacar que comprobamos previamente que todos los parámetros de las diferentes bases de datos hayan sido medidos con la misma unidad de medida, que en este caso son $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Para saber si tienen valores críticos, seguimos la clasificación facilitada por la Agencia Europea del medio ambiente⁴.

- **Extremadamente desfavorable:** Activar advertencias sanitarias de condiciones de emergencia. Es aún más probable que toda la población se vea afectada por efectos graves para la salud.
- **Muy desfavorable:** Activar una alerta de salud, lo que significa que todos pueden experimentar efectos de salud más graves.
- **Desfavorable:** Todo el mundo puede comenzar a experimentar efectos en la salud. Los grupos sensibles pueden experimentar efectos de salud más graves. Insalubre para un grupo sensible.
- **Regular:** Los grupos sensibles pueden experimentar efectos en la salud, pero es poco probable que el público en general se vea afectado.
- **Razonablemente buena:** La calidad del aire es aceptable; sin embargo, la contaminación en este rango puede representar un problema de salud moderado para un número muy pequeño de personas.
- **Buena:** La calidad del aire es satisfactoria y presenta poco o ningún riesgo para la salud.

⁴ <https://www.eea.europa.eu/es/themes/air/intro>

Los límites de clasificación son los mostrados en la siguiente tabla:

	Buena	Razonablemente buena	Regular	Desfavorable	Muy desfavorable	Extremadamente desfavorable
PM _{2.5}	0-10	10-20	20-25	25-50	50-75	75-800
PM ₁₀	0-20	20-40	40-50	50-100	100-150	150-1200
NO ₂	0-40	40-90	90-120	120-230	230-340	340-1000
O ₃	0-50	50-100	100-130	130-240	240-380	380-800
SO ₂	0-100	100-200	200-350	350-500	500-750	750-1250

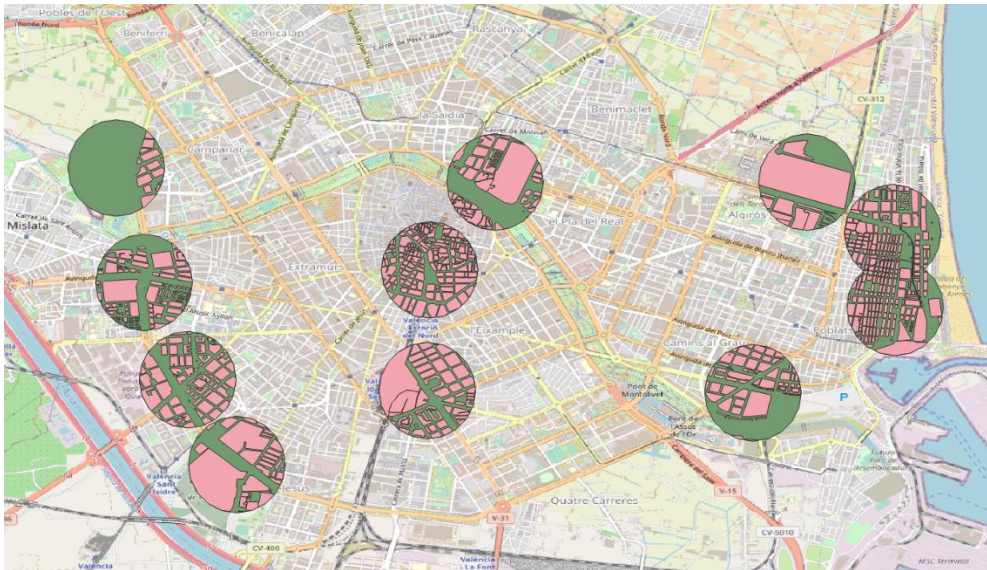
Es importante familiarizarse con los colores mostrados en la tabla y su clasificación, pues se utilizará esta misma paleta en todas las visualizaciones de las estaciones, para mantener la coherencia.

QGIS

Uno de los primeros pasos a la hora de realizar este proyecto ha sido el preprocesado de los datos en la plataforma de QGIS. De esta forma, conseguimos tener una primera idea de la estructura de los datos, pudimos preprocesar los datos y generar distintas capas, así como datos que después importaríamos en R.

En primer lugar, decidimos hacer una capa de *buffer* sobre las estaciones de contaminación atmosférica. Esta capa se genera alrededor de cada estación con un área específica, lo cual se relaciona con entidades del mundo real.

Además, hemos cargado datos de las manzanas de Valencia (en los cuales se indica la población de cada manzana). Esto lo hemos hecho con un objetivo: realizar una superposición espacial, que nos permita identificar las zonas que quedan dentro del *buffer* generado sobre las estaciones. Así, hemos realizado su intersección y, de los datos obtenidos hemos realizado un procesado de los mismos para realizar una estimación del total de personas que quedan afectadas por un nivel de contaminación similar al registrado en una estación. Una muestra del lienzo de los datos procesados en QGIS:

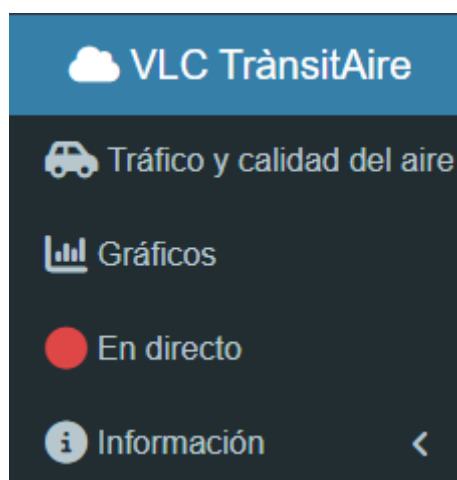


Así, hemos podido generar una estimación de la población total afectada sumando el número de personas que habría en esa intersección para cada estación. No es una estimación sofisticada, pero consideramos que adaptarlo al área que resultaba de la intersección tampoco era una opción idónea ni tampoco daría resultados mucho mejores. Esta información se mostrará en la visualización en tiempo real.

SHINY

El objetivo principal del trabajo era crear una aplicación con la librería Shiny de R, que nos permitiese visualizar los datos con facilidad y manipularlos libremente, seleccionando en cada momento qué es lo que queremos ver.

Lo primero que podemos comentar sobre la aplicación es que tiene un menú lateral izquierdo que contiene las distintas pestañas. Cada pestaña es una de las partes del trabajo y contiene mucha información por separado. Si vemos el menú con las pestañas podremos ver que hay 4 pestañas y cada una con un icono identificativo.



TRÁFICO Y CALIDAD DEL AIRE

Lo primero que aparece cuando ejecutamos la aplicación es una pantalla donde se nos muestra un tutorial para entender el funcionamiento de la página y conocer las funciones que tiene y la interpretación de los resultados.

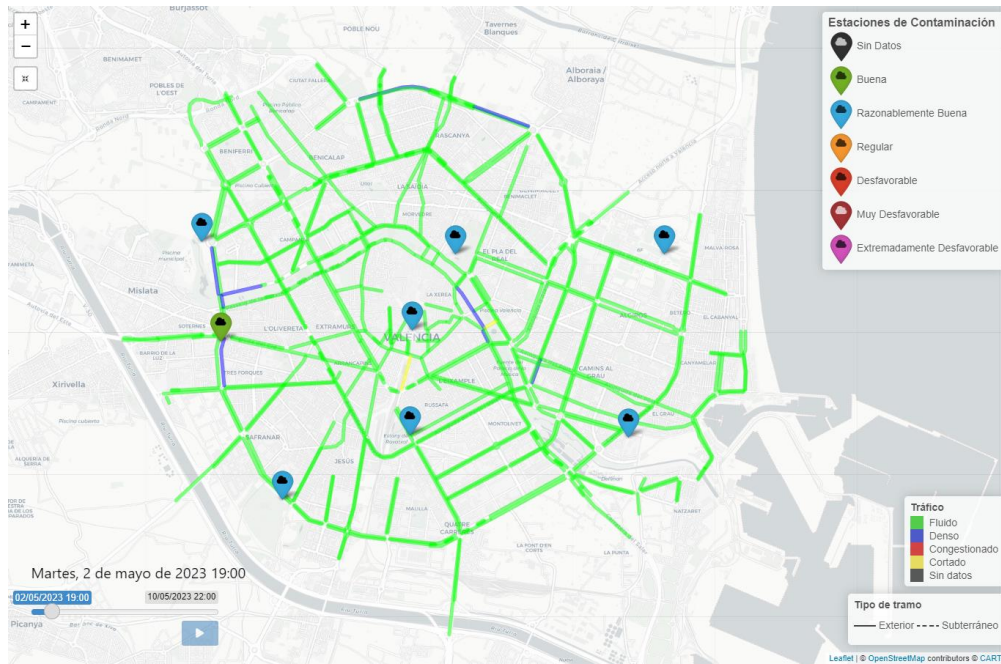
Lo siguiente, al finalizar el tutorial, es una página con un mapa en la parte derecha con el mapa de Valencia y una serie de opciones/información a la izquierda.



El mapa está preparado para que no se pueda salir de los límites de Valencia por mucho que intentemos desplazarlos. De este modo evitamos que nos descentremos de la zona donde tengamos los datos. Sin embargo, lo más interesante del mapa es lo que aparece en su interior marcado. Porque a partir de los datos que teníamos hemos mostrado las calles de distinto color, de manera que los tonos hacen posible identificar qué calles están más o menos congestionadas. Asimismo, hemos situado en el mapa las estaciones que calculan los niveles de contaminación. Cada una de estas tiene un color que se corresponde con los niveles de contaminación.

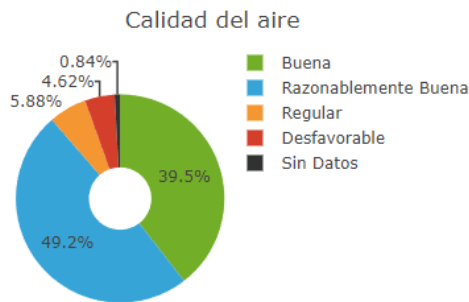
Al mismo tiempo, con las opciones que tenemos a la izquierda nos permite ver una animación donde se observa la evolución de los datos del tráfico y de la calidad del aire a lo largo del tiempo. Como podemos observar, si pinchamos en el botón de *play*, los datos que se muestran en el mapa van cambiando conforme avanza el *slider*, ya que se van actualizando a los datos del momento.

Cuando el mapa pasa de estar en tonos blancos a negros es porque lo hemos preparado para mostrar 2 periodos horarios. Por el día, de 7.00 de la mañana hasta las 21.00 de la noche el mapa aparece en color blanco, y por la noche, el fondo es oscuro. Esto sirve para ser conscientes de cuándo es o no de día y saber identificar mejor las diferencias. Un ejemplo del mapa con el fondo claro (diurno):



Por último, lo más interesante del mapa es la posibilidad de ver los datos de cada estación por separado. Cuando pinchamos en uno de los símbolos de estaciones, podemos ver que debajo de las opciones que comentábamos antes aparece un gráfico de donut que resume los datos de contaminación que ha registrado el sensor de esa estación en el periodo del 2 al 10 de mayo. Debemos ser conscientes que por limitaciones de nuestros datos muchas veces nos aparece que no tenemos datos en un sensor; y eso es debido a que en la base de datos no disponemos de esa información. Un ejemplo del gráfico:

Estadísticas de la estación Olivereta

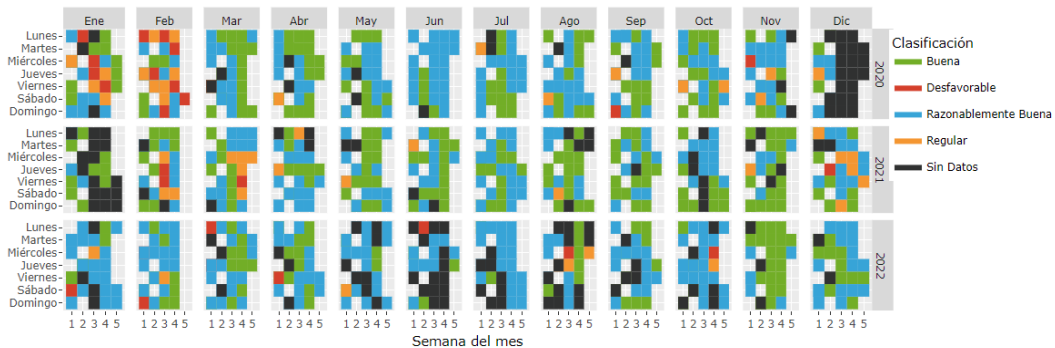


Estadísticas calculadas para todos los registros, del 2 al 10 de mayo

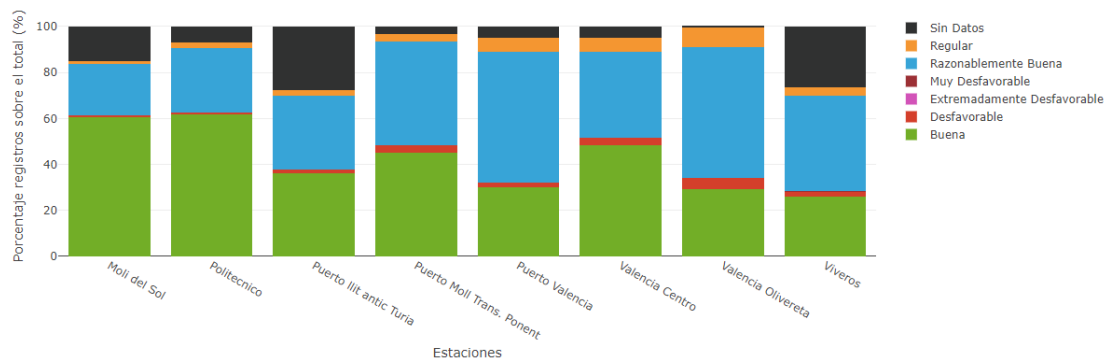
También, cuando hacemos *click* en la estación se muestra un pequeño texto con datos de la misma. A su vez, si pasamos el ratón por encima de los tramos de tráfico, se muestra el nombre del tramo.

GRÁFICOS

En esta pestaña, al mismo tiempo tenemos otras 3 subpestañas. En la primera, tenemos un mapa de calor con el cual podemos ver los diferentes valores que toma en función de la estación, el parámetro de calidad de aire y las fechas seleccionado por el usuario.



En la segunda pestaña, la sección de gráficos para varias estaciones sigue la misma dinámica que la anterior. Y como su nombre indica, se pueden elegir múltiples estaciones para comparar los valores obtenidos.



Se ha elegido un gráfico de barras apiladas para mostrar de forma fácil y sencilla la distribución de las diferentes categorías a lo largo del tiempo seleccionado en cada estación. De esta manera con un simple golpe de vista es posible saber que estación ha tenido más valores positivos que el resto con las que se le compara.

En la última de las pestañas, hay un apartado de tablas donde, indicando las estaciones, contaminantes y fechas se muestran todos los valores de los registros que cumplen las condiciones. Además, tenemos varios botones que sirven para copiar o exportar la información a diversos formatos.

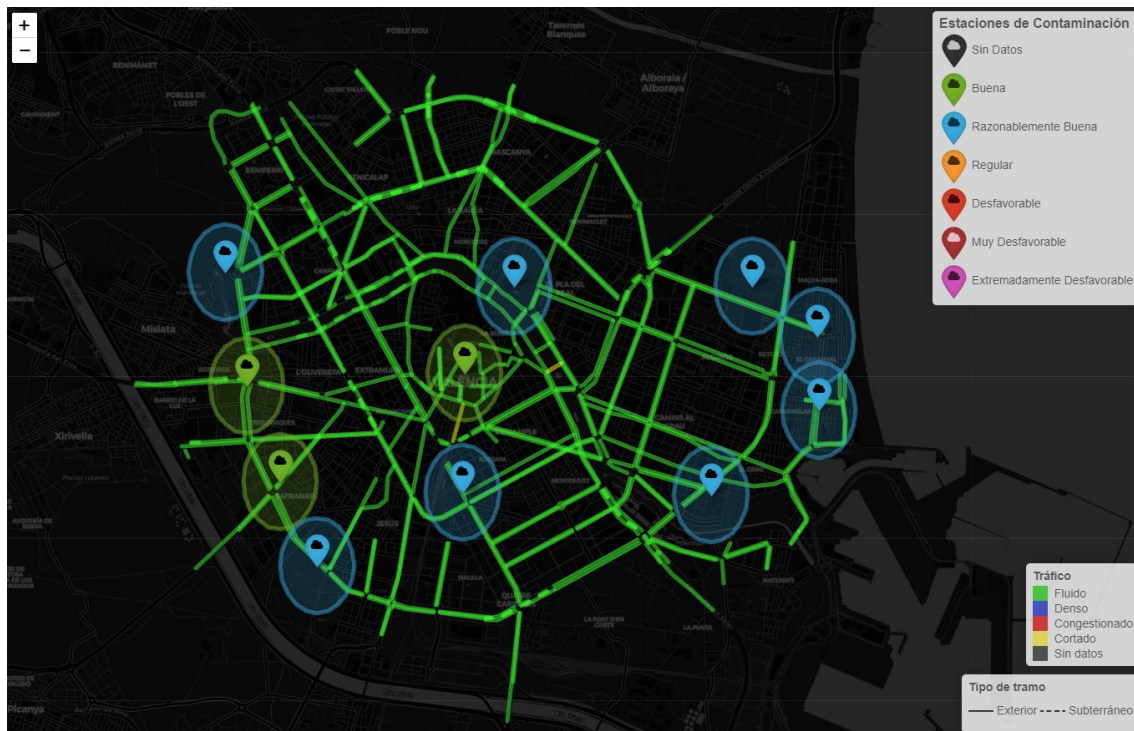
Estacion	Fecha	Mes	Dia_semana	Parametro	Valor	Clasificacion
Pista Silla	2020-01-01	Ene	Miércoles	PM2.5	26	Desfavorable
Pista Silla	2020-08-01	Ago	Miércoles	PM2.5	29	Desfavorable
Pista Silla	2020-10-01	Oct	Viernes	PM2.5	17	Razonablemente Buena
Pista Silla	2020-11-01	Nov	Sábado	PM2.5	8	Buena
Pista Silla	2020-12-01	Dic	Domingo	PM2.5	14	Razonablemente Buena
Pista Silla	2020-01-20	Ene	Lunes	PM2.5	1	Buena
Pista Silla	2020-01-21	Ene	Martes	PM2.5	25	Regular
Pista Silla	2020-01-26	Ene	Domingo	PM2.5	16	Razonablemente Buena
Pista Silla	2020-01-29	Ene	Miércoles	PM2.5	3	Buena
Pista Silla	2020-01-02	Ene	Sábado	PM2.5	2	Buena

EN DIRECTO

La tercera pestaña es muy similar a la principal. Es un mapa que muestra los datos de estaciones y tráfico, pero en *tiempo real*.

Con esta pestaña no se pretende mostrar una gran cantidad de datos, sino que se pueda visualizar en tiempo real los datos de contaminación y tráfico, que también puede ser de utilidad.

Otra diferencia respecto a la principal es que incluye unos buffers alrededor de las estaciones y, pasando el cursor sobre ellos, indica una estimación del total de gente afectada por unos niveles de contaminación similares a los registrados.



INFORMACIÓN

La contaminación del aire representa uno de los mayores peligros para el medio ambiente y la salud humana.

Si los países logran reducir los niveles de contaminación atmosférica, podrían disminuir significativamente la incidencia de enfermedades como accidentes cerebrovasculares, enfermedades cardíacas, cánceres de pulmón y neumopatías crónicas y agudas, incluyendo el asma. Se trata de un efecto equivalente al de fumar tabaco.

Cerca de 374.831 personas cuentan con diagnóstico activo de asma en la Comunitat Valenciana. Por provincias: 40.829 personas en Castellón, 199.633 en Valencia y 134.369 en Alicante.¹

El ozono (O₃) es uno de los principales factores que causan asma (o la empeora), y el dióxido de nitrógeno (NO₂) y el dióxido de azufre (SO₂) también pueden causar asma, síntomas bronquiales, inflamación pulmonar e insuficiencia pulmonar. Estos son algunos de los contaminantes estudiados.

Los efectos combinados de la contaminación del aire ambiente y la del aire doméstico se asocian a 6,7 millones de muertes prematuras cada año. Se estima que en 2019 la contaminación del aire ambiente (exterior) provocó en todo el mundo 4,2 millones de muertes prematuras.

Es esencial implementar acciones para combatir la contaminación del aire, ya que ésta constituye el segundo factor de riesgo más importante para las enfermedades no transmisibles, es crucial para proteger la salud pública

Las Directrices Mundiales de la Organización Mundial de la Salud (OMS)² sobre la Calidad del Aire son un conjunto de recomendaciones a nivel global que establecen umbrales y límites para los principales contaminantes atmosféricos que pueden afectar la salud. Estas directrices se desarrollan mediante un proceso transparente y basado en evidencia, lo que garantiza su alta calidad metodológica. Además de definir valores para los contaminantes, las Directrices Mundiales de la OMS también establecen metas intermedias para fomentar una disminución gradual de las concentraciones de contaminantes, pasando de niveles elevados a niveles más bajos.³

¹ [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

² <https://comunica.gva.es/va/detalle?id=371592919&site=174859789>

³ <https://www.who.int/es/news-room/spotlight/how-air-pollution-is-destroying-our-health>

CONSEJOS

Tomar medidas contra la contaminación del aire, que es el segundo factor de riesgo para las enfermedades no transmisibles, es crucial para proteger la salud pública.¹

La mayoría de las fuentes de contaminación del aire exterior están más allá del control de las personas, lo que requiere la adopción de medidas concertadas por parte de las instancias normativas locales, nacionales y regionales que trabajan en sectores tales como el de la energía, el transporte, la gestión de desechos, la planificación urbana y la agricultura.

Estos son algunos ejemplos de medidas posibles para mejorar. Existen numerosos ejemplos de políticas que han obtenido buenos resultados en la reducción de la contaminación del aire:

- En la industria: utilización de tecnologías limpias que reducen las emisiones de las chimeneas industriales; gestión de desechos urbanos y agrícolas, incluida la recuperación del gas metano de los vertederos como una alternativa a la incineración (para utilizarlo como biogás).
- En el sector de la energía: garantizar el acceso a soluciones asequibles de energía doméstica no contaminante para cocinar, generar calor y alumbrar.
- En el transporte: adopción de métodos limpios de generación de electricidad; priorización del transporte urbano rápido, las sendas peatonales y los carriles para bicicletas en las ciudades, así como el transporte interurbano de cargas y pasajeros por ferrocarril; utilización de vehículos pesados de motor diésel más limpios y vehículos y combustibles de bajas emisiones, especialmente combustibles con bajo contenido de azufre.
- En la planificación urbana: mejoramiento de la eficiencia energética de los edificios y promoción de ciudades más compactas y con más zonas verdes para lograr una mayor eficiencia.
- En la generación de electricidad: aumento del uso de combustibles de bajas emisiones y fuentes de energía renovable sin combustión (solar, eólica o hidroeléctrica); generación conjunta de calor y electricidad; y generación distribuida de energía (por ejemplo, generación de electricidad mediante redes pequeñas y paneles solares).
- En la gestión de desechos municipales y agrícolas: estrategias de reducción, separación, reciclado y reutilización o reelaboración de desechos, así como métodos mejorados de gestión biológica de desechos tales como la digestión anaeróbica para producir biogás, que constituyen alternativas viables y de bajo costo a la incineración de desechos sólidos; cuando no se pueda evitar la incineración, será crucial la utilización de tecnologías de combustión con rigurosos controles de emisión.

¹ [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

PROCESO PRODUCTIVO

Ahora vamos a describir cómo se ha realizado el proceso en equipo, las distintas partes del trabajo, los detalles a la hora de tomar decisiones y el porqué de esas decisiones.

Como este era un trabajo grupal, era de vital importancia repartirse el trabajo de manera que se pudieran paralelizar los procesos de la manera más eficiente posible, porque cada parte podía conllevar muchas horas de trabajo.

CADENA DE TRABAJO

Lo primero que teníamos que hacer era ordenar el trabajo, ver qué podíamos hacer entre varios grupos de personas y avanzar todos en conjunto. Por supuesto, la mejor herramienta que podríamos utilizar es un repositorio en GitHub donde cada persona podría ir trabajando, manteniendo un control de versiones.

Otra herramienta que utilizamos (en menor medida) para declarar cuáles eran los objetivos a los que queríamos llegar y los pasos por los que queríamos llegar fue una página conjunta de Notion.

Por supuesto, la primera parte del trabajo consistía en la descarga de los datos, así como el preprocesamiento con QGIS. Por una parte, mientras un grupo se dedicaba a crear funciones que pudiesen automatizar la descarga de los datos, preprocesar y limpiar los datos desde R, otros integrantes del grupo podían avanzar en la parte del preprocesamiento con QGIS.

Una vez establecidos los datos con los que queríamos trabajar y preprocesados en QGIS podíamos pasar a realizar la aplicación en Shiny. Sin embargo, lo primero era reunirse para esclarecer formalmente qué es lo que queríamos hacer con la aplicación, e inspirándonos en trabajos de otras personas y trabajos nuestros anteriores decidimos dividirlo en las cuatro pestañas que ya hemos comentado.

Ya sabiendo qué queríamos hacer en la aplicación podíamos repartirnos el trabajo. Al final lo pudimos hacer de manera que cada grupo se dedicase a hacer una pestaña diferente. Y para ello utilizamos distintas ramas de GitHub, así cada vez que subíamos los cambios no interfería con el trabajo de otra persona.

Sin embargo, una vez tuviésemos hechas todas las pestañas teníamos que sincronizar las ramas. Cosa que no nos fue especialmente difícil, ya que al tenerlo todo tan aislado, subir todos los cambios juntos y corregir ambigüedades fue muy sencillo ya que podíamos comunicarnos en todo momento y ser conscientes de qué era cada cosa.

Finalmente, para grabar el vídeo simplemente redactamos un guion, grabamos y un miembro del grupo lo editó.

LIMITACIONES Y DIFICULTADES EN EL PROCESO

Algunas de las limitaciones y problemas que hemos tenido a lo largo del proceso productivo han sido las que ya hemos comentado aquí, raíz de cuestiones que podíamos controlar, como la mala calidad de los datos o la falta de un histórico de los datos de tráfico. Y otros han sido consecuencia de problemas de organización internos a los que pudimos hacer frente y no dejamos que interfirieran en el resultado final deseado.

Como ya hemos comentado anteriormente, los datos con los que trabajamos de contaminación de parte de la plataforma de Gobierno Abierto del Ayuntamiento de Valencia no podían satisfacer nuestras necesidades de la mejor de las maneras. Así que para solventar esta limitación buscamos datos de más fuentes, lo que enriqueció nuestro trabajo.

Otro problema en la extracción de datos que ya hemos contado es el de extraer los datos de tráfico durante bastante tiempo. Lo cual nos hizo implementar una solución basada en ejecutar un programa en un servidor en la nube que almacenara los datos automáticamente. Y así, conforme pasara el tiempo, podríamos enriquecer nuestros datos. Como lo hicimos con tiempo suficiente pudimos trabajar cómodamente desde un principio.

Sin embargo, los problemas principales vienen desde el punto de vista de la organización. Tanto para decidir qué queríamos mostrar como para decidir cómo lo íbamos a hacer. Queríamos que nuestras tareas se pudiesen paralelizar y sincronizar en cualquier momento. Finalmente nos familiarizamos con las branches de GitHub y nos sirvió para que el trabajo fuese mucho más fluido. La comunicación entre partes del equipo fue indispensable para utilizar herramientas conjuntas, evitar ambigüedades y que varias personas hagan el mismo trabajo.

LIMITACIONES Y DIFICULTADES DEL RESULTADO

Una vez acabado el proyecto todo el equipo se sintió muy satisfecho por el trabajo realizado, pero no evitó que fuésemos conscientes de sus limitaciones intrínsecas.

Sabemos que la calidad de los datos no es espléndida, ya que tenemos muchas estaciones con demasiados datos faltantes, lo cual escapa de nuestro control.

Otra limitación del resultado puede ser que, depende del ordenador, el tiempo de carga y de actualización de los datos sea muy grande. Al ser una aplicación compleja, con muchas funciones, muchos datos y muchas partes relacionadas a veces en algunos ordenadores puede tardar más en cargar de lo deseado. O no ejecutarse de manera fluida. Igualmente, hemos intentado optimizar lo máximo que hemos podido. Algunos aspectos a destacar es la implementación que hemos hecho para actualizar el estilo de las capas de Leaflet sin volver a cargarlas o descargar los datos en tiempo real solo si el usuario se encuentra en esa pestaña. Esto fue especialmente importante para hacer la reproducción de los datos temporal en la página principal, ya que actualizar los colores de las capas y otros aspectos de las mismas puede ser muy costoso.

CONCLUSIONES

Nuestro equipo ha desarrollado una aplicación web para visualizar los datos de tráfico y calidad del aire en la ciudad de Valencia. Para ello, hemos usado distintas fuentes de datos, incluyendo datos georreferenciados de las estaciones de medición de la contaminación atmosférica en la ciudad de Valencia y datos de tráfico del Gobierno Abierto del Ayuntamiento de Valencia.

Hemos preprocesado los datos en QGIS y diseñado la aplicación en R, utilizando multitud de librerías, entre las cuales se encuentra Shiny. La aplicación se compone de varias pestañas, incluyendo gráficos de una estación en concreto, datos en tiempo real y una pestaña informativa sobre las consecuencias de la contaminación.

El equipo ha solucionado el problema de acceso a los datos de tráfico en tiempo real descargándolos cada hora durante más de una semana para crear su propia base de datos. Para mejorar la calidad de los datos de calidad del aire, han utilizado datos provenientes de la Unión Europea. Finalmente, han grabado un vídeo explicativo en el que se desarrollan las conclusiones a las que han llegado con la aplicación.

La aplicación web se puede acceder a través del siguiente enlace: <https://olafmeneses.shinyapps.io/transitaire>.

O, también, se puede ejecutar en un servidor local con R, con todo el código disponible en el siguiente repositorio de Github: <https://github.com/Wooflaf/transitaire>.

Por último, indicamos de nuevo el enlace al vídeo explicativo de la solución: https://drive.google.com/file/d/1qZiArA-_0vHvIBPX7XE8Qk5oXcgFuXRc/view?usp=sharing.

BIBLIOGRAFÍA

1. OMS, «Ambient Air Pollution: A global assessment of exposure and burden of disease», 2016, p. 15 y AEMA, «Air quality in Europe — 2017 report», 2017, p. 12.
2. Organización Mundial de la Salud. (2021). Calidad del aire ambiente (exterior) y salud. Recuperado de [https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
3. Visual Capitalista, «Understanding How the Air Quality Index Works», 19-09-2020, Nick Routley
4. Behance. (2013). Beijing Air Quality. Recuperado de <https://www.behance.net/gallery/10928431/Beijing-Air-Quality>
5. European Environment Agency. (s.f.). Air Quality Index. Recuperado de <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality-index/index>
6. University of Melbourne. (2020). Making a COVID-19 map in R using Shiny and Leaflet. Recuperado de <https://blogs.unimelb.edu.au/researcher-library/2020/06/19/making-a-covid-19-map-in-r-using-shiny-and-leaflet/>
7. RStudio Community. (2019). Shiny Contest Submission: Animated Leaflet to view NYC Metro Entries with Shiny. Recuperado de <https://community.rstudio.com/t/shiny-contest-submission-animated-leaflet-to-view-nyc-metro-entries-with-shiny/25747>
8. Ayuntamiento de Valencia. (s.f.). Punts Mesura Trafic Espires Electromagnetiques/Puntos Medida Tráfico Espiras Electromagnéticas. Recuperado de <https://valencia.opendatasoft.com/explore/dataset/punts-mesura-traffic-espikes-electromagnetiques-puntos-medida-traffic-espigas-electromagneticas/table/>
9. Ayuntamiento de Valencia. (s.f.). Estacions Contaminació Atmosfèriques/Estaciones Contaminación Atmosféricas. Recuperado de <https://valencia.opendatasoft.com/explore/dataset/estacions-contaminacio-atmosferiques-estaciones-contaminacion-atmosfericas/table/>
10. European Environment Agency. (s.f.). Data & maps. Recuperado de <https://www.eea.europa.eu/en/data-and-maps>
11. European Environment Agency. (s.f.). Air pollution. Recuperado de <https://www.eea.europa.eu/es/themes/air/intro>