

# Miniproyecto



## Sostenibilidad de los Distritos del Nordeste de Valencia

Hugo Hernández Marco

Julio Rodríguez Marqués

Sergio Martín Yagüe

Jonatan Reyes Orpez

Marco Civera García

Visualización de los datos - Segundo curso

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2. Metodología</b>	<b>4</b>
2.1. Análisis exploratorio de los datos	4
2.2. Preprocesado de Datos	4
2.3. Preprocesado de la información geográfica	6
2.4. Elección de gráficas para los distintos tipos de datos	7
2.5. Diseño del mapa e interactividad	7
2.6. Diseño del cuadro de mandos	9
2.7. Implementación en R	1
	13
<b>3. Resultados</b>	<b>13</b>
<b>4. Discusión</b>	<b>18</b>
<b>5. Conclusiones</b>	<b>20</b>
<b>6. Referencias</b>	<b>20</b>

# 1. Introducción

La contaminación del aire representa una preocupación significativa para la salud pública, dado su vínculo con enfermedades respiratorias y cardiovasculares, lo que conlleva a aumentos en la morbilidad y mortalidad en la población. Conforme a la Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles), se busca analizar y visualizar la calidad del aire en la ciudad de Valencia. Hemos observado que en ciertos distritos, como Benimaclet, Algirós y Poblats Marítims, los datos de las estaciones de medición de la contaminación atmosférica muestran niveles que no alcanzan la calidad ambiental óptima, aunque se sitúan en rangos razonablemente aceptables. Notablemente, en estos distritos se encuentran tres estaciones de monitoreo de la contaminación, que exhiben características similares y están próximas entre sí, a diferencia del resto de la ciudad donde las estaciones alternan entre niveles buenos y razonablemente buenos de calidad del aire.

En base a esto vamos a examinar de cerca los distritos de Benimaclet, Algirós y Poblats Marítims con el objetivo de comprender mejor las razones detrás de las mediciones de contaminación que han mostrado niveles por debajo de la calidad ambiental óptima, aunque aún dentro de rangos razonablemente aceptables. Para llevar a cabo este estudio, examinaremos datos relacionados con la temperatura, niveles de contaminación, volumen de tráfico vehicular y ciclista, así como la presencia de áreas verdes, utilizando las herramientas de R.

## 2. Metodología

### 2.1. Análisis exploratorio de los datos

Conjunto de datos que se han utilizado y sus características

Hemos valorado todos los conjuntos de datos, tanto los obligatorios como los relacionados que eran opcionales, estos también los hemos puesto en la representación en QGIS, pero a la hora de analizarlos y tratarlos en R nos hemos centrado más en la calidad ambiental. Para ello, utilizamos los datasets de la contaminación los distritos para seleccionar 3 distritos, con el dataset de los distritos. Hemos utilizado el de zonas verdes para visualizar las zonas verdes de nuestros distritos así como los dos datasets de tránsito rodado y el de

bicicletas, que estos últimos a parte de visualizarlos hemos analizado el idpm (índice de paso promedio).

## 2.2. Preprocesado de Datos

Lo primero que hacemos es importar los datos con la función `read_delim` de la librería `readr` especificando `delim = ','` y el `locale` para señalar que la coma `,` indica decimal.

Importamos tanto los datos csv originales, como los de diferentes capas creadas en QGIS, que utilizaremos en los gráficos.

```
## Importación
```{r}
mi_locale <- locale(decimal_mark = ",")

rvvcca <- read_csv2("datos/rvvcca.csv")

punts_bicis <- read_delim("datos/punts-mesura-bicis-espines-electromagnetiques-puntos-medida-bicis-espines-electr.csv", delim = ',', locale = mi_locale)
bicis_sel <- read_delim("datos/bicis_distritos_sel.csv", delim = ',', locale = mi_locale)

punts_trafico <- read_delim("datos/punts-mesura-traffic-espines-electromagnetiques-puntos-medida-traffic-espines-ele.csv", delim = ',', locale = mi_locale)
trafico_dist <- read_delim("datos/trafico_dist.csv", delim = ',', locale = mi_locale)

zonas_verdes <- read_delim("datos/zonas-verdes.csv", delim = ',', locale = mi_locale)
verdes_distrito_sel <- read_delim("datos/verdes_distrito_sel.csv", delim = ',', locale = mi_locale)
```
```

A continuación, para limpiar los datos, implementamos una función para intercambiar los valores NA por ceros.

```
## Funcion para Limpiar NAs
```{r}
# Funcion para limpiar datasets
limpiar_dataset <- function(dataset) {
  dataset_clean <- lapply(dataset, function(x) {
    if (is.numeric(x) && any(is.na(x))) {
      x[is.na(x)] <- 0
    }
    return(x)
  })
  return(dataset_clean)
}
```
```

Luego, según cada caso en concreto, indicamos que columnas son valores numéricos, seleccionamos los casos completos, eliminamos alguna columna concreta y convertimos a data frame para trabajar más cómodamente con los datos.



```

## Limpiar y transformar datos
```{r}
# limpiar datasets:
rvvcca <- rvvcca %>%
  mutate_at(vars(6:32), as.numeric)
rvvcca_df <- as.data.frame(limpiar_dataset(rvvcca))
rvvcca_df <- rrvcca_df[, -34] # Eliminar columna, por que solo contiene NAs
rvvcca_df[, 22] <- rrvcca_df[, 22] / 10

punts_trafico_df <- as.data.frame(limpiar_dataset(punts_trafico))
punts_trafico_df <- punts_trafico_df[complete.cases(punts_trafico_df), ]
trafico_dist_df <- as.data.frame(trafico_dist[, -10])

punts_bicis_df <- as.data.frame(limpiar_dataset(punts_bicis))
punts_bicis_df <- punts_bicis_df[complete.cases(punts_bicis_df), ]
punts_bicis_sel_df <- as.data.frame(limpiar_dataset(bicis_sel))
punts_bicis_sel_df <- punts_bicis_sel_df[complete.cases(punts_bicis_sel_df), ]

zonas_verdes <- zonas_verdes %>%
  mutate_at(vars(3:15), as.numeric)
zonas_verdes_df <- as.data.frame(limpiar_dataset(zonas_verdes))
zonas_verdes_df <- zonas_verdes_df[complete.cases(zonas_verdes_df), ]
verdes_distrito_sel <- verdes_distrito_sel %>%
  mutate_at(vars(3:21), as.numeric)
verdes_sel_df <- as.data.frame(limpiar_dataset(verdes_distrito_sel))
verdes_sel_df <- verdes_sel_df[complete.cases(verdes_sel_df), ]
```

```

## 2.3. Preprocesado de la información geográfica

Análisis espacial requerido y cómo se ha hecho para obtener capas de información que se integrarán en el mapa final.

En el mapa final vemos distintas capas, las cuales son:

- **dist\_beni\_sl\_pl**: es una capa la cual selecciona los distritos únicamente de Benimaclet, Algirós y Poblats marítims, esta capa ha sido realizada mediante el filtrado de la capa de distritos ("nombre" = 'ALGIROS' OR "nombre" = 'BENIMACLET' OR "nombre" = 'POBLATS MARITIMS').
- **buffer\_distritos\_rec**: es un buffer de 50 metros de la capa anterior.
- **verdes\_distrito\_sel**: esta capa la hemos creado intersectando la capa de los distritos (dist\_beni\_sl\_pl), con la capa que nos descargamos de zonas verdes. Esta capa nos muestra la capa de las zonas verdes que tenemos en los distritos seleccionados.
- **verdes\_dists**: esta capa es un buffer de 50 metros de la capa anterior.
- **trafico\_sinbuff\_dist**: esta capa la hemos creado intersectando la capa de los distritos (dist\_beni\_sl\_pl), con la capa que nos descargamos de puntos de medida de tránsito (espiras electromagnéticas). Aquí nos salen los puntos donde se mide el tráfico en los distritos seleccionados.
- **trafico\_distrito\_sel**: esta capa es un buffer de los puntos anteriores, la hemos graduado respecto al valor de la columna idpm (intensidad de paso medio), para hacer esto hemos creado una columna nueva llamada idpm\_1, para pasar la columna está de formato string a entero y poder graduar. La hemos dividido en 4 clases con el modo de conteo igual (cuantil), hemos puesto una rampa de color de rojo a blanco, de más idpm a menos respectivamente. Con esto podemos ver cuánta frecuencia de paso de vehículos motorizados tenemos.

- **estaciones\_sel**: esta capa la hemos creado intersectando la capa de los distritos (dist\_beni\_sl\_pl), con la capa que nos descargamos de estaciones de medida de la contaminación atmosférica. Aquí nos muestra los puntos en los cuales están situados las estaciones atmosféricas en estos distritos. Las hemos clasificados según la columna de calidad ambiental haciendo un categorizado de esta y poniendo de color naranja la 'Relativamente buena' y de verde la 'Buena'. En esta capa hay 3 estaciones y las 3 son naranjas por tanto son realmente buenas.
- **buff\_estaciones\_sel**: esto es un buffer de 400 metros de la capa anterior para hacer la capa siguiente.
- **dfi\_buff\_verdes\_est\_amos\_sel**: esta capa es una diferencia entre la capa 'verdes\_dists' y el buffer anterior. Esta capa nos proporciona una capa la cual hemos marcado con una rejilla, nos proporciona los sitios del buffer donde no hay capas verdes.
- **bicis\_distritos\_sel**: esta capa la hemos creado intersectando la capa de los distritos (dist\_beni\_sl\_pl), con la capa que nos descargamos de puntos medida bicis espiras electromagnéticas. Aquí tenemos los puntos de paso de medida de las bicis en los distritos seleccionados. Las hemos clasificado según el idpm, para hacer el graduado lo hemos hecho como en la anterior capa que hemos graduado, haciendo una nueva columna idpm\_1, pasando la columna idpm de string a entero. Las hemos categorizado en 3 clases de conteo igual (cuantil). Estan en una rampa de color de rojo a blanco, siendo de mas paso medio a menos respectivamente. Con esto podemos ver cuánta frecuencia de paso de bicis tenemos.
- **buff\_bicis\_distritos\_sel**: esto es un buffer de la capa anterior.
- **IDM\_distrito\_sel**: esta capa la hemos creado intersectando la capa de los distritos (dist\_beni\_sl\_pl), con la capa que nos descargamos de puntos intensidad media diaria (IDM) mensual de vehículos motorizados. Esta capa nos proporciona los puntos donde se mide el tránsito rodado mensual.
- **buff\_IDM\_sel**: esto es un buffer de la capa anterior.
- **i\_bicis\_buff\_estaciones\_sel**: esta es un capa la cual la hemos conseguido intersectando las siguientes capas 'bicis\_distritos\_sel' y 'buff\_estaciones\_sel'. Con esto tenemos los puntos de bicis los cuales están dentro del buffer de las estaciones atmosféricas que miden la calidad del aire.

## 2.4. Elección de gráficas para los distintos tipos de datos

Primero, creamos una gráfica de líneas para observar la evolución de la temperatura a través del tiempo, diferenciando los distritos seleccionados y el resto de distritos según el color de la línea.

La gráfica de líneas es una excelente opción para visualizar datos que tienen un componente temporal. Al trazar la evolución de la temperatura a lo largo del tiempo, se puede observar fácilmente cómo cambia el clima en los distritos seleccionados en comparación con otros distritos de la ciudad.

A continuación, creamos 2 gráficos tipo barplot, para comparar la media de tráfico de coches y el tráfico de bicis, diferenciando los distritos seleccionados y el resto de distritos según el color.

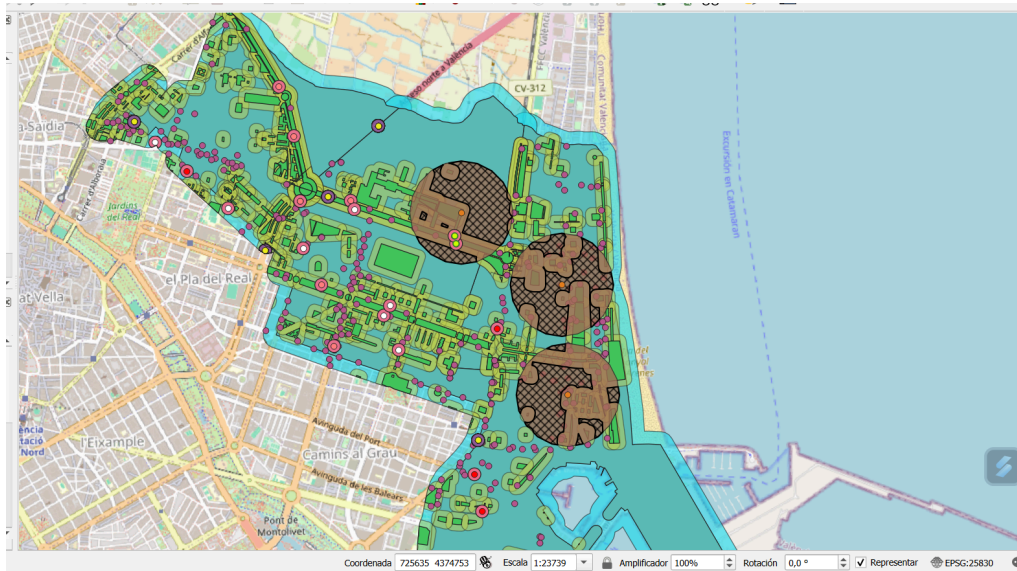
Los gráficos de barras son ideales para comparar datos categóricos, como el tráfico de coches y bicicletas. Al usar barplots para mostrar la media del tráfico en los distritos seleccionados y en el resto de la ciudad, puedes ilustrar las diferencias en la intensidad del tráfico entre estas áreas. Los gráficos de barras permiten una fácil comparación de valores, ya que la altura de las barras refleja la magnitud de la métrica medida.

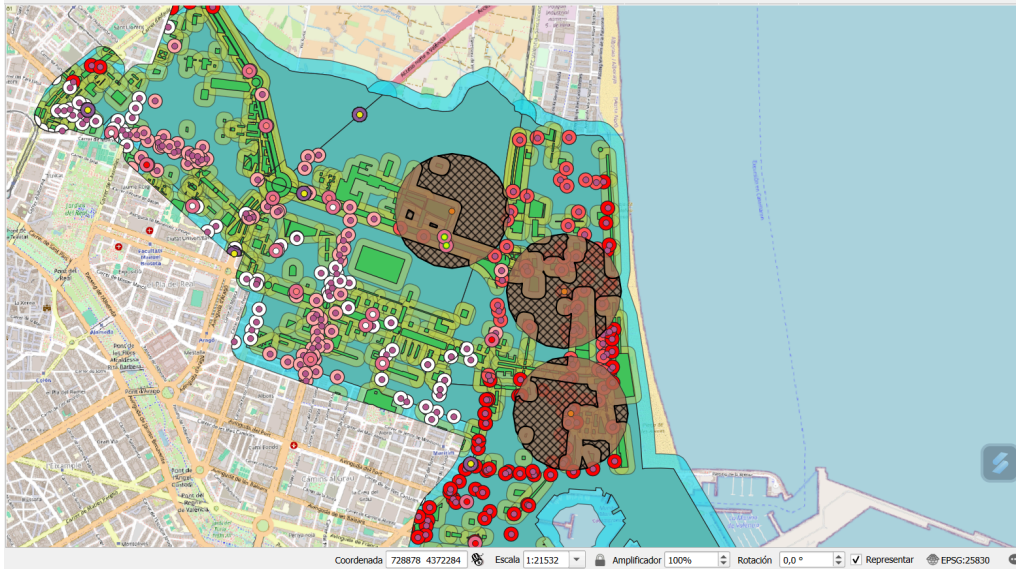
Finalmente, creamos un gráfico de barras apiladas para comparar el porcentaje de zonas verdes en los distritos seleccionados y el resto de distritos.

El gráfico de barras apiladas es una herramienta eficaz para mostrar y comparar la composición de un total entre diferentes grupos. En este caso, permite ver cómo se distribuyen las zonas verdes entre los distritos seleccionados y el resto de la ciudad de Valencia, proporcionando una representación visual clara para la comparación.

## 2.5. Diseño del mapa e interactividad

Explicar qué elementos se han integrado en el mapa final (capas, cartografía base, zoom, etc.).





Como podemos observar este es el mapa final que hemos obtenido en QGIS. Podemos observar de color azul los distritos los cuales en los que nos hemos centrado para hacer el proyecto que son Benimaclet, Algirós y Poblats Marítims, con sus buffers.

De color marrón, podemos observar el buffer de las estaciones atmosféricas, y los puntos de color naranja podemos ver dónde se sitúan las estaciones atmosféricas de nuestros distritos, están coloreadas de este color ya que la calidad ambiental es 'Relativamente buena'. La rejilla que podemos observar de color negro, es la diferencia entre el buffer de las estaciones atmosféricas y el buffer de las zonas verdes.

De colores verdes podemos observar las zonas verdes con sus respectivos buffers de los distritos seleccionados.

Podemos observar los puntos morados que son los puntos de medida de tránsito, hemos hecho un buffer de esta capa en la cual hemos establecido una escala 1:22000 para que este buffer con el idpm graduado lo podemos observar en la segunda foto para no confundirlo con otras capas. También podemos observar unos puntos de colores blanco hasta rojo con una escala graduada, para valorar el idpm de los puntos de medida de paso de bicicletas, y estos puntos tienen un buffer a su alrededor de color rosa.

## 2.6. Diseño del cuadro de mandos

Explicar los elementos que conforman el cuadro de mandos.

El cuadro de mandos de tu aplicación Shiny está estructurado en cinco partes principales, cada una con un enfoque distinto para visualizar datos relacionados con la contaminación atmosférica y el tráfico en la ciudad de Valencia. Consta de estas cinco partes:

1. **Mapa de Distritos:** Un mapa interactivo que muestra puntos de todos los distritos de Valencia. Los usuarios pueden explorar el mapa, hacer zoom y obtener detalles al

hacer clic en los puntos, facilitándonos así los nombres de estos. Hemos creado un segundo mapa interactivo debajo de este en los cuales nos quedamos sólo con los distritos con los cuales hemos trabajado.

2. **Mapa de Tránsito:** Un mapa interactivo que muestra puntos de medición de tráfico. Los usuarios pueden explorar el mapa, hacer zoom y obtener detalles al hacer clic en los puntos dándonos la información de en que distrito se ubican las estaciones de medida de transito.
3. **Gráficos Interactivos:** Aquí podemos seleccionar variables relacionadas con la contaminación, como PM10 o NO2, y ver sus datos en los últimos 5 años. El gráfico se genera con ggplot2 y se convierte a formato interactivo usando plotly. En este gráfico, podemos ampliar una zona del gráfico o marcar con el ratón alguna zona y que nos devuelva el valor en la fecha seleccionada.
4. **Gráfico Temperatura:** En este gráfico podemos observar los datos de la variable temperatura de los últimos 5 años. El gráfico se genera con ggplot2 y se convierte a formato interactivo usando plotly. Al ser interactivo, podemos hacer las mismas funciones que en el gráfico anterior.
5. **Gráfico Precipitaciones:** En este gráfico podemos observar los datos de la variable precipitación de los últimos 5 años. El gráfico se genera con ggplot2 y se convierte a formato interactivo usando plotly. Al ser interactivo, podemos hacer las mismas funciones que en los gráficos anteriores.

El cuadro de mandos proporciona una experiencia interactiva y flexible para explorar datos relacionados con el tráfico y la contaminación atmosférica en Valencia. Los usuarios pueden navegar por mapas, hacer zoom, cargar shapefiles personalizados y seleccionar variables para visualizar tendencias en la contaminación del aire. Esto facilita la comprensión de la situación ambiental en la ciudad y permite realizar análisis más detallados de acuerdo con las necesidades de los usuarios.

## 2.7. Implementación en R

La implementación que hemos realizado en R se puede dividir en diferentes partes:

### Preparación de Datos

Se comienza con la importación y limpieza de los datos necesarios. Se usa `read_csv2` para cargar el archivo "rvcca.csv", y se implementa una función personalizada, `limpiar_dataset`, para gestionar valores nulos y asegurar que los datos estén en un formato adecuado. Luego, se filtran los datos para obtener solo registros de los últimos cinco años, manteniendo solo las estaciones que están dentro de los distritos de interés: "Politecnico", "Nazaret Meteo", "Puerto Moll Trans. Ponent", "Puerto Ilit antic Turia", y "Puerto Valencia".

### Configuración Inicial

En la fase inicial, preparamos nuestro entorno de trabajo en R cargando librerías esenciales como `shiny` para aplicaciones web, `leaflet` para mapas interactivos, `sf` para manejo de datos geoespaciales, y `ggplot2` junto a `plotly` para visualización gráfica interactiva. Importamos y limpiamos los datos de contaminación atmosférica, asegurándonos de trabajar solo con registros recientes para mejorar la eficiencia.

```
library(shiny)
library(leaflet)
library(sf)
library(ggplot2)
library(plotly)
library(dplyr)
library(readr)
```

```
22 # Funcion para limpiar datasets
23 limpiar_dataset <- function(dataset) {
24   dataset_clean <- lapply(dataset, function(x) {
25     if (is.numeric(x) && any(is.na(x))) {
26       x[is.na(x)] <- 0
27     }
28     return(x)
29   })
30 }
31 return(dataset_clean)
32 }
33
34 # Limpiamos los datos del fichero csv rvvca
35 rvvcca <- read_csv("rvvca.csv")
36 mutate_at(vars(6:32), as.numeric)
37 rvvcca_df <- as.data.frame(limpiar_dataset(rvvcca))
38 rvvcca_df <- rvvcca_df[, -34] # Eliminar columna, por que solo contiene NA
39
40 fecha_actual <- Sys.Date() # Fecha actual
41 fecha_inicio <- as.Date(format(Sys.Date(), "%Y-01-01")) - 365*5 # Retroceder 5 años
42
43 # Hacemos un dataframe para coger las fechas de los últimos 5 años y que no hayan tantos datos
44 rvvcca_5 <- rvvcca_df %>%
45   filter(Fecha >= fecha_inicio & Fecha <= fecha_actual)
46
47 # Seleccionamos sólo las estaciones que están dentro de nuestros distritos
48 estaciones_sel <- c("Politecnico", "Nazaret Meteo", "Puerto Moll Trans. Ponent", "Puerto llit antic Turia", "Puerto Valencia")
49
50 # Estaciones seleccionadas
51 rvvcca_df_sel <- rvvcca_df[rvvcca_df$Estacion %in% estaciones_sel, ]
52
53 # Con las estaciones seleccionadas, cogemos las fechas de los últimos 5 años como hemos hecho anteriormente
54 rvvcca_5_sel <- rvvcca_5 %>%
55   filter(Fecha >= fecha_inicio & Fecha <= fecha_actual)
56
57 # Filtramos el dataframe para que seleccione sólo temperaturas mayores a 0
58 rvvcca_temp_sel <- rvvcca_5_sel %>%
59   filter(Temperatura > 0)
```

```
# Crea el gráfico interactivo de temperatura de las estaciones seleccionadas
output$temp_grafico_sel <- renderPlotly({
  gg_temp_sel <- ggplot(rvvcca_temp_sel, aes(x = Fecha, y = Temperatura/10)) +
    geom_line() +
    labs(x = "Fecha", y = "Temperatura", title = "Variación de Temperatura en los últimos 5 años, para las estaciones seleccionadas") +
    theme_minimal()
  ggplotly(gg_temp_sel)
})

# Crea el gráfico interactivo de precipitación de las estaciones seleccionadas
output$preci_grafico_sel <- renderPlotly({
  gg_preci <- ggplot(rvvcca_5_sel, aes(x = Fecha, y = Precipitacion)) +
    geom_line() +
    labs(x = "Fecha", y = "Precipitaciones", title = "Variación de Precipitacion en los últimos 5 años, para las estaciones seleccionadas") +
    theme_minimal()
  ggplotly(gg_preci)
})
```



## Definición de la Interfaz de Usuario (UI)

La interfaz de usuario (UI) de la aplicación se organiza en un formato de pestañas que divide el contenido en mapas interactivos y gráficos dinámicos. Estos componentes permiten a los usuarios visualizar la distribución geográfica de los distritos y los puntos de medición de tráfico, así como analizar tendencias de variables ambientales seleccionadas.

```
61 # Define la interfaz de usuario
62 ui <- fluidPage(
63   titlePanel("Aplicación Miniproyecto"),
64   tabsetPanel(
65     tabPanel("Mapa de Distritos", leafletOutput("mapa2"), leafletOutput("mapa3")),
66     tabPanel("Mapa Puntos de Medida de Tránsito", leafletOutput("mapa")),
67     tabPanel("Gráficos",
68       selectInput("variable", "Seleccione una variable:",
69         choices = c("PM1", "PM2.5", "PM10", "NO", "NO2", "NOx", "O3",
70           "SO2", "CO", "NH3", "C7H8", "C6H6", "Ruido", "C8H10")),
71       plotlyOutput("grafico")
72     ),
73     tabPanel("Temperatura",
74       plotlyOutput("temp_grafico_sel"),
75     ),
76     tabPanel("Precipitaciones",
77       plotlyOutput("preci_grafico_sel")
78   )
79 )
80 )
81 )
82 )
```

```
115 # Crea el mapa de distritos
116 - output$mapa2 <- renderLeaflet({
117   leaflet() %>%
118     addProviderTiles("OpenStreetMap") %>%
119     addMarkers(data = dist, lng = ~longitud, lat = ~latitud, popup = ~nombre) %>%
120     setView(lng = -0.375, lat = 39.46, zoom = 12) %>%
121     addControl(html = "<h4 style='text-align: center;'>Mapa de todos los distritos</h4>", position = "topright")
122 - })
123 -
124
125 # Crea el mapa de distritos seleccionados
126 - output$mapa3 <- renderLeaflet({
127   leaflet() %>%
128     addProviderTiles("OpenStreetMap") %>%
129     addMarkers(data = dist_sel, lng = ~longitud, lat = ~latitud, popup = ~nombre) %>%
130     setView(lng = -0.375, lat = 39.46, zoom = 12) %>%
131     addControl(html = "<h4 style='text-align: center;'>Mapa de distritos seleccionados</h4>", position = "topright")
132 - })
133 -
134 # Crea el gráfico
135 - output$grafico <- renderPlotly({
136   gg <- ggplot(datos, aes_string(x = "Fecha", y = input$variable)) +
137     geom_line() +
138     labs(x = "Fecha", y = input$variable, title = paste("Variación de", input$variable, "en los últimos 5 años")) +
139     theme_minimal()
140
141   ggplotly(gg)
142 - })
143 -
144
145 # Crea el gráfico interactivo de temperatura de las estaciones seleccionadas
146 - output$temp_grafico_sel <- renderPlotly({
147   gg_temp_sel <- ggplot(mvcca_temp_sel, aes(x = Fecha, y = Temperatura(10))) +
```

## Definición del Servidor

En el lado del servidor, procesamos datos geospaciales y configuramos la visualización de mapas y gráficos. Implementamos funcionalidades interactivas para que los usuarios puedan explorar los datos profundamente, haciendo uso de filtros y herramientas de zoom.

```

83 # Define el servidor
84 server <- function(input, output) {
85 # Carga el archivo shapefile
86 trafico <- st_read("DATOS/COMPARTIR/trafico_sinbuff_dist.shp")
87
88 # Carga el otro archivo shapefile
89 dist <- st_read("DATOS/REPROYECTADAS/distritos_rep.shp")
90
91 # Carga el otro archivo shapefile
92 dist_sel <- st_read("DATOS/COMPARTIR/dist_beni_alpl.shp")
93
94 # pasamos a numéricos los valores de latitud y longitud
95 dist$latitud <- as.numeric(dist$latitud)
96 dist$longitud <- as.numeric(dist$longitud)
97
98 dist_sel$latitud <- as.numeric(dist_sel$latitud)
99 dist_sel$longitud <- as.numeric(dist_sel$longitud)
100
101 # Carga los datos del archivo CSV
102 datos <- rvvcca_5
103
104 # Crea el mapa tráfico
105 coords <- st_coordinates(trafico)
106 output$mapa <- renderLeaflet({
107 leaflet() %>%
108   addProviderTiles("OpenStreetMap") %>%
109   addCircleMarkers(data = trafico, lng = coords[,"X"], lat = coords[,"Y"], radius = 2.5, fillOpacity = 0.5, color = "blue", popup =
~nombre) %>%
110   setView(lng = -0.375, lat = 39.46, zoom = 12) %>%
111   addControl(html = "<h4 style='text-align: center;'>Mapa de estaciones de tráfico</h4>", position = "topright")
112

```

```

115 # Crea el mapa de distritos
116 output$mapa2 <- renderLeaflet({
117 leaflet() %>%
118   addProviderTiles("OpenStreetMap") %>%
119   addMarkers(data = dist, lng = ~longitud, lat = ~latitud, popup = ~nombre) %>%
120   setView(lng = -0.375, lat = 39.46, zoom = 12) %>%
121   addControl(html = "<h4 style='text-align: center;'>Mapa de todos los distritos</h4>", position = "topright")
122 })
123
124 # Crea el mapa de distritos seleccionados
125 output$mapa3 <- renderLeaflet({
126 leaflet() %>%
127   addProviderTiles("OpenStreetMap") %>%
128   addMarkers(data = dist_sel, lng = ~longitud, lat = ~latitud, popup = ~nombre) %>%
129   setView(lng = -0.375, lat = 39.46, zoom = 12) %>%
130   addControl(html = "<h4 style='text-align: center;'>Mapa de distritos seleccionados</h4>", position = "topright")
131 })
132
133 # Crea el gráfico
134 output$grafico <- renderPlotly({
135 gg <- ggplot(datos, aes_string(x = "Fecha", y = input$variable)) +
136   geom_line() +
137   labs(x = "Fecha", y = input$variable, title = paste("Variación de", input$variable, "en los últimos 5 años")) +
138   theme_minimal()
139 ggplotly(gg)
140 })
141
142 # Crea el gráfico interactivo de temperatura de las estaciones seleccionadas
143 output$temp_grafico_sel <- renderPlotly({
144 gg_temp_sel <- ggplot(rvvcca$temp_sel, aes(x = Fecha, y = Temperatura/10)) +

```

## Ejecución de la Aplicación

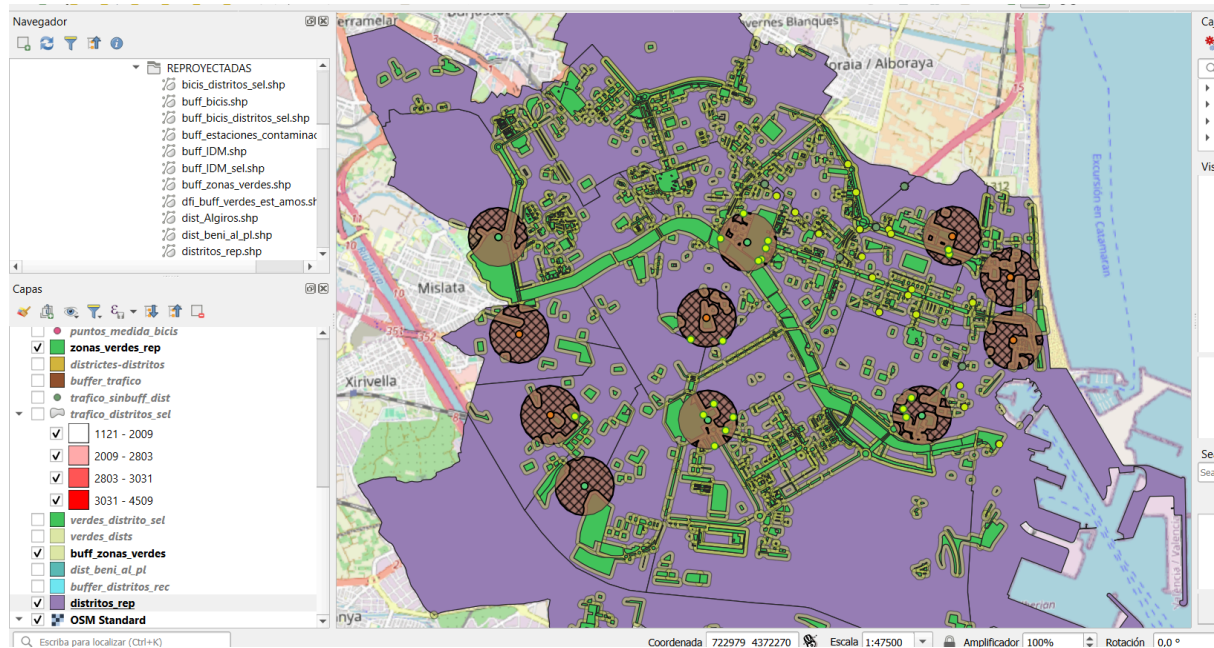
La aplicación se lanza combinando estas configuraciones de UI y servidor con `shinyApp()`, proporcionando una herramienta robusta para analizar la contaminación y el tráfico en Valencia. Esta implementación aprovecha las capacidades avanzadas de R para facilitar un análisis detallado y accesible, crucial para la toma de decisiones en el contexto de la sostenibilidad urbana.

```
shinyApp(ui = ui, server = server)
```

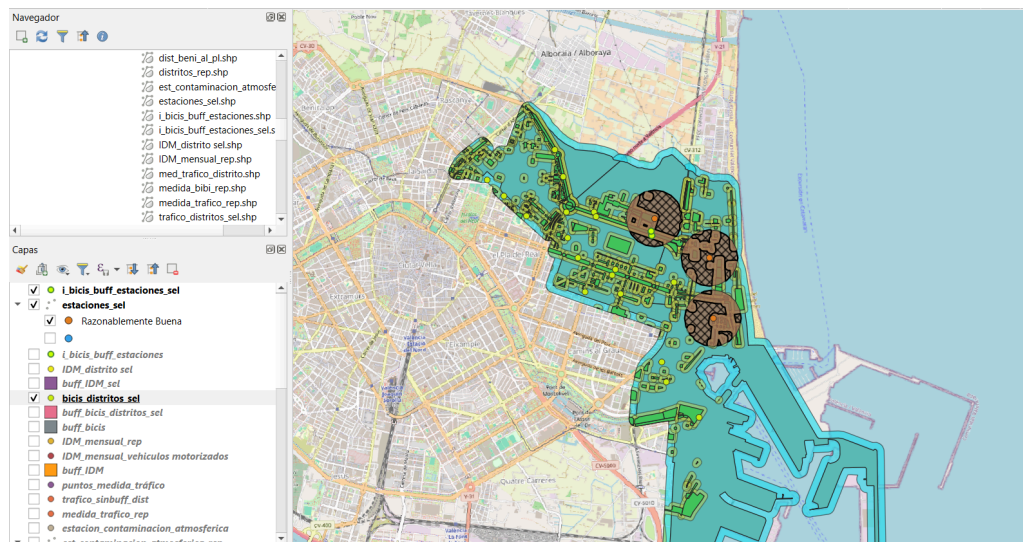
## 3. Resultados

Presentación de los datos obtenidos de manera clara y organizada.

Proyectamos los datos y observamos que en la zona nordeste de la ciudad hay varias zonas en las que hay contaminación y no hay zonas verdes ni zonas de bici cercanas.

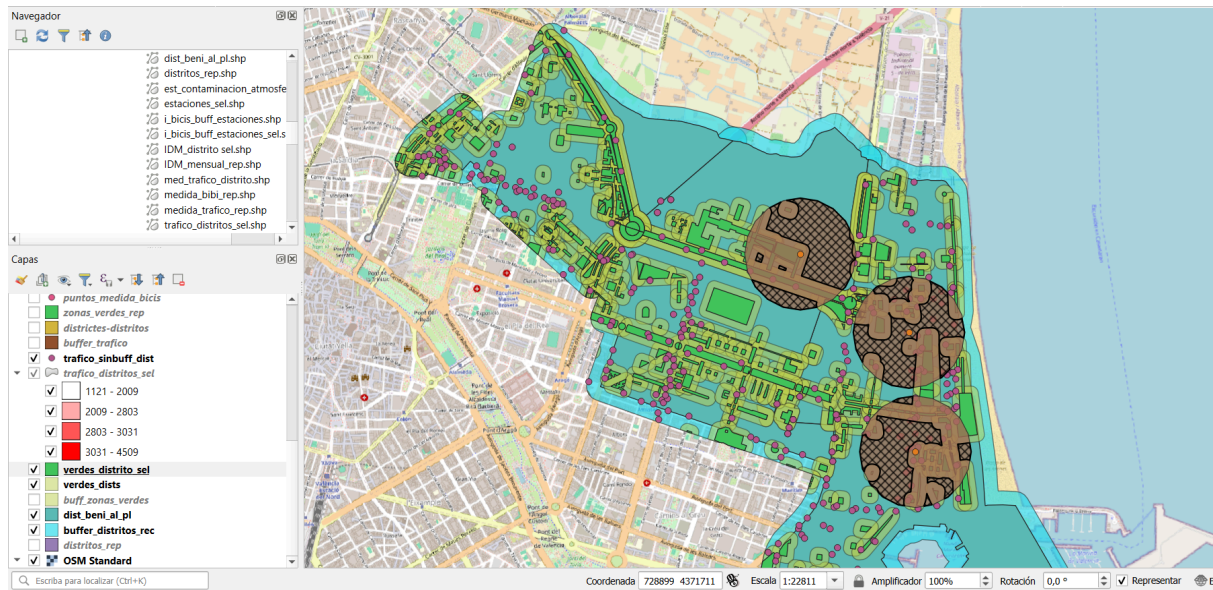


En esta primera imagen, observamos buffers de todas estaciones atmosféricas de todos los distritos de Valencia, en color naranja apreciamos las que tienen una calidad ambiental razonablemente buenas y en verde las que son buenas

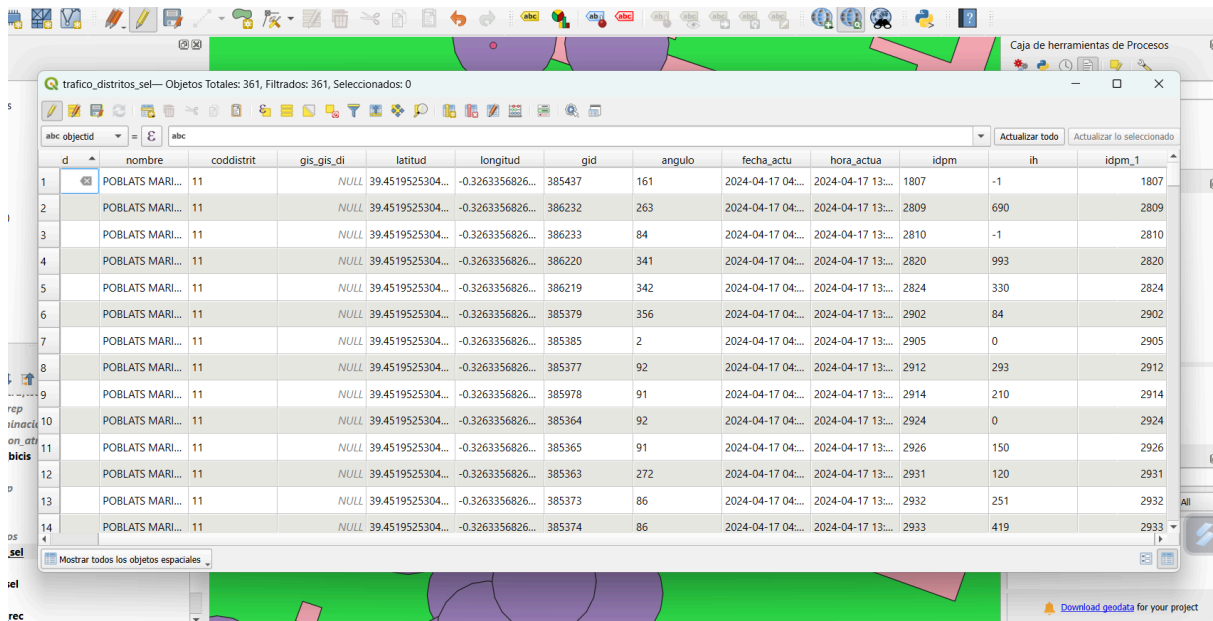


Nos centramos en los distritos: Algiròs, Benimaclet y Poblats Maritims

Estos 3 distritos tienen 3 estaciones de calidad ambiental razonablemente buena muy juntas, por lo que nos ha llamado la atención y hemos decidido investigar qué razones y qué impacto puede tener

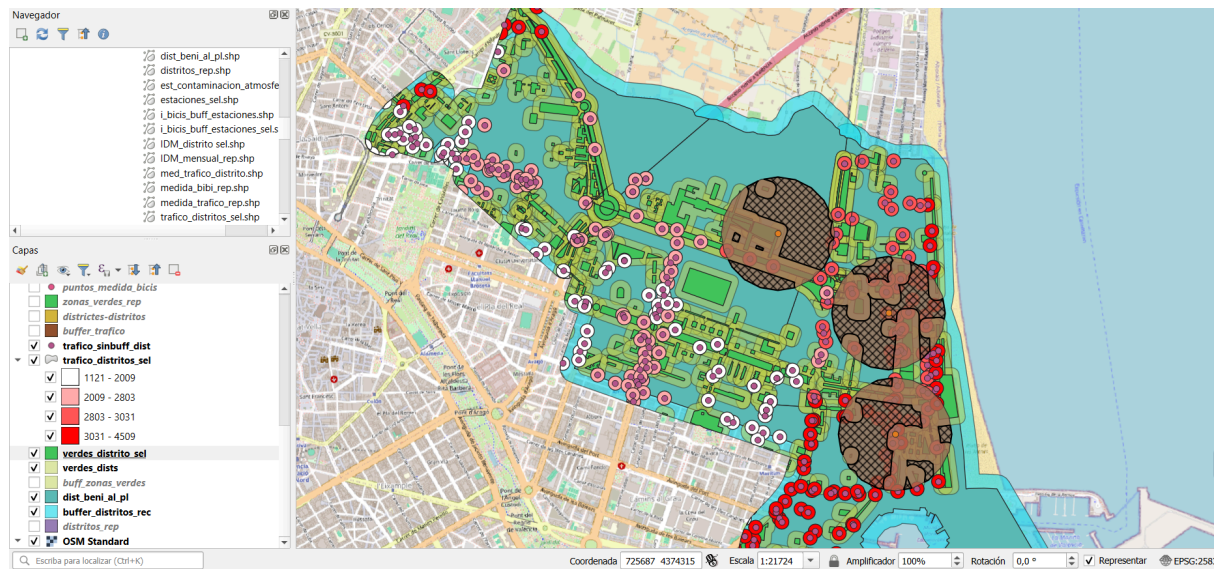


Añadimos una nueva capa a nuestro proyecto de Qgis con todas las estaciones de tráfico donde se mide la densidad de vehículos motorizados, las hemos representado con puntos morados.



Creamos una nueva columna en la tabla de atributos para pasar el idpm (índice de paso promedio) a entero y así poder graduar los colores respecto a este atributo.

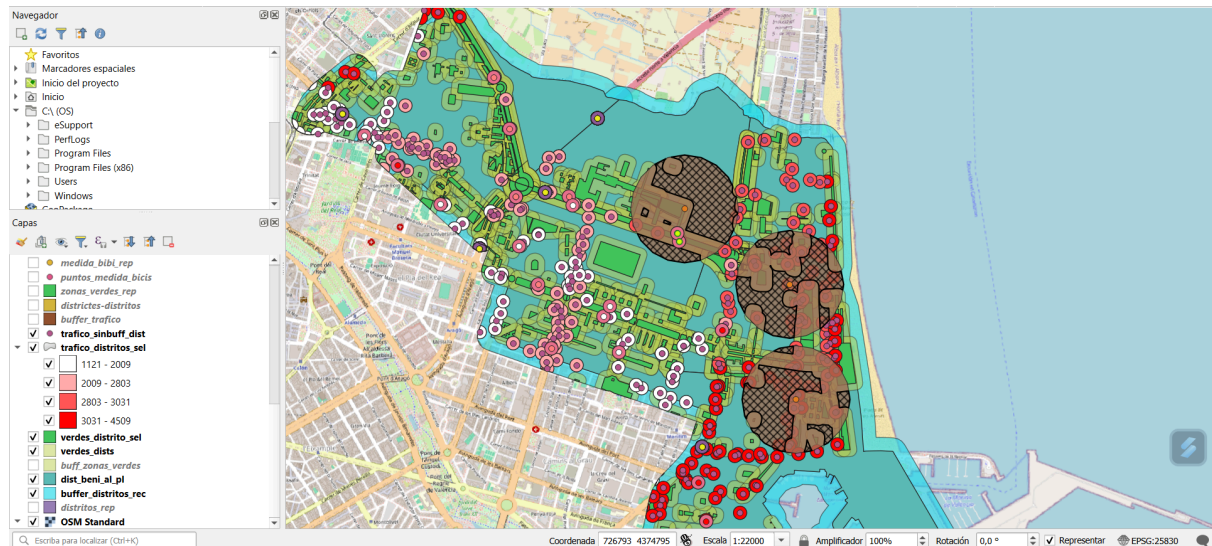




Gracias a la captura anterior, tenemos las estaciones de tráfico divididas en 4 rangos yendo de blanco a rojo según el volumen de tráfico va aumentando respectivamente

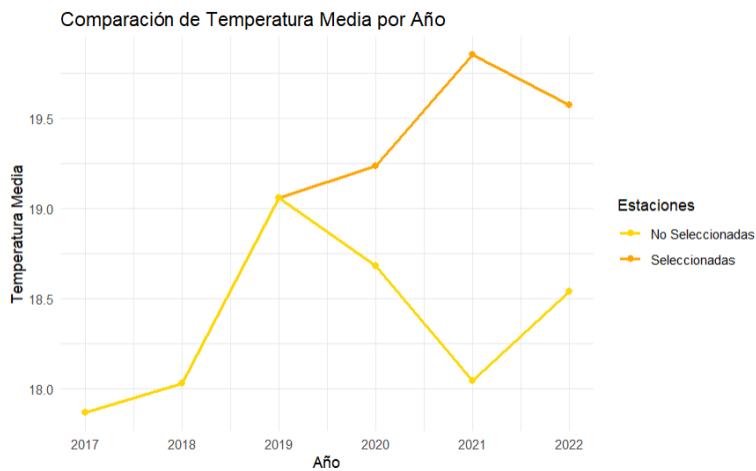


Aquí observamos las estaciones de bicis de estos 3 distritos y su volumen de tráfico que también se ve representado con los colores anteriores según el volumen de tráfico va aumentando



Aquí hemos representado en el mapa final todo junto, es decir, las 3 estaciones ambientales en las que nos hemos centrado, el volumen de tráfico de vehículos motorizados clasificados por su volumen, las zonas verdes y por último de amarillo, los Datos de Intensidad Media Diaria (IDM) mensual de vehículos motorizados

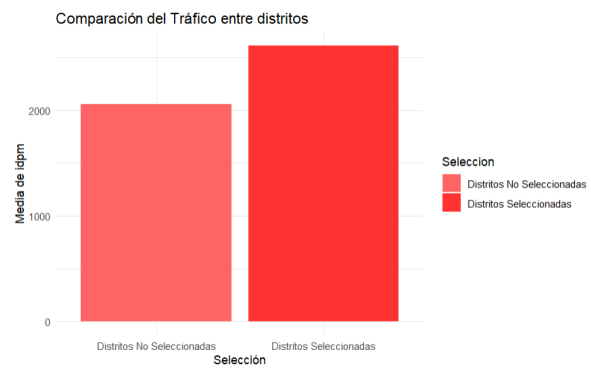
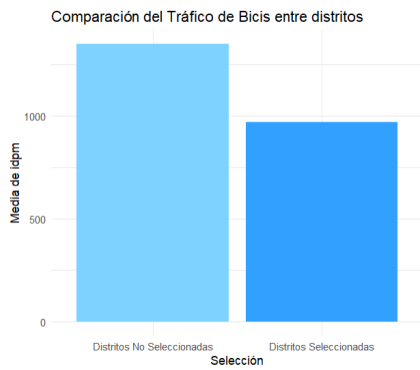
Creamos una gráfica para comparar la temperatura media de los últimos 5 años según los distritos seleccionados y el resto.



Siguiendo el patrón de lo observado en nuestro proyecto Qgis, y con la ayuda de esta gráfica a partir de 2019 la temperatura en los distritos seleccionados continuó aumentando mientras que en el resto de distritos disminuyó, esto puede estar relacionado con una peor calidad ambiental

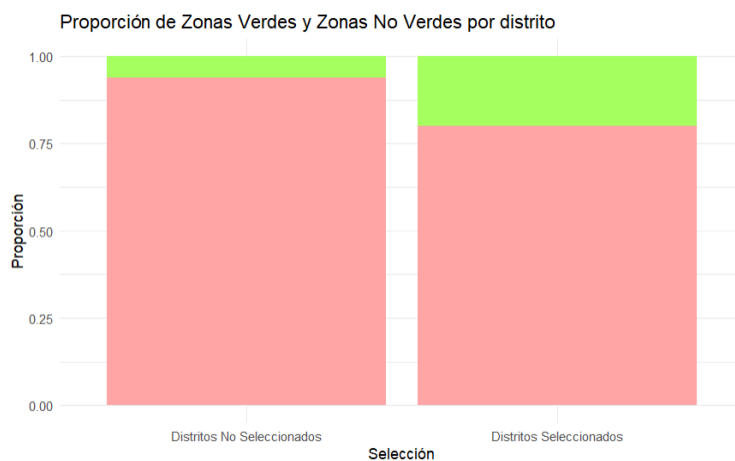
También diseñamos 2 barplots para observar la media de tráfico en las zonas seleccionadas y compararlas con el resto.





Y como esperábamos, en el ámbito de las bicis hay menos volumen de tráfico en comparación con el resto de distritos mientras que en los vehículos motorizados sucede al contrario, hay más volumen de tráfico en los distritos que estamos estudiando. Esto también podría contribuir a una peor calidad ambiental.

Finalmente, creamos una gráfica de barras apiladas para comparar la proporción de zonas verdes según la selección de distritos.



Observamos que en los distritos seleccionados hay una mayor proporción de zonas verdes. Con lo que concluimos que la cantidad de zonas verdes no influye de manera significativa en la calidad medioambiental.

## 4. Discusión

Interpretación de los resultados en relación con los objetivos del estudio y la literatura existente:

Los resultados obtenidos en este estudio proporcionan una visión detallada de la calidad del aire y el tráfico en los distritos seleccionados de Valencia, en relación con los objetivos establecidos. En primer lugar, se observó una concentración significativa de estaciones de calidad del aire en los distritos de Benimaclet, Algirós y Poblats Marítims, donde se encontraron niveles razonablemente buenos de calidad ambiental pero no óptimos. Esto tiene relación con la literatura existente, que destaca la importancia de medir la contaminación atmosférica en áreas urbanas densamente pobladas.

El análisis de los datos geoespaciales muestra una distribución desigual de las zonas verdes y el tráfico de vehículos motorizados en los distritos seleccionados. La presencia de zonas verdes parece estar relacionada con una mejor calidad del aire, mientras que el aumento del tráfico vemos que está relacionado con una mayor contaminación atmosférica.

Análisis de las implicaciones de los hallazgos:

La concentración de estaciones en áreas con niveles razonablemente buenos de calidad del aire nos indica que es posible mejorar aún más la calidad ambiental en estos distritos mediante medidas de lucha contra la contaminación. La identificación de áreas con una distribución desigual de zonas verdes y tráfico también demuestra la necesidad de entornos más saludables y sostenibles en estos distritos.

Discusión sobre las limitaciones del estudio y posibles áreas para futuros trabajos:

En este estudio, nos encontramos con un inconveniente: la escasez de datos para analizar cómo ha variado la calidad del aire y el tráfico en los distritos que investigamos. Además, la limitada información sobre aspectos socioeconómicos y demográficos nos dificultó el análisis de los factores que pueden influir en la calidad del aire.

Para futuros trabajos, sería valioso incorporar análisis más detallados y datos adicionales para comprender mejor las tendencias a lo largo del tiempo y los factores socioeconómicos asociados con la calidad del aire. Además, podríamos profundizar en el impacto de medidas, como la expansión de áreas verdes y la implementación de políticas de movilidad sostenible, en la mejora de la calidad ambiental en áreas urbanas.

Dificultades encontradas:

Durante nuestra investigación, nos encontramos con algunas dificultades. Uno de ellos fue la complejidad para juntar datos espaciales y después limpiarlos y

procesarlos, ya que los datasets con los que trabajamos tenían abundantes datos faltantes los cuales teníamos que imputarlos y esto ha dificultado tanto el análisis como la visualización de los datos. También, tuvimos que analizar una cantidad grande de datos. Pero para superar estas dificultades usamos métodos analíticos sólidos y trabajando en equipo de manera eficiente.

## 5. Conclusiones

Vamos a resumir lo más importante que hemos descubierto:

1. **Hallazgos Principales:** Encontramos que la calidad del aire en ciertos distritos de Valencia, como Benimaclet, Algirós y Poblats Marítims, no alcanza niveles óptimos, a pesar de mantenerse en rangos razonablemente aceptables. Notamos una concentración de estaciones de monitoreo de la contaminación atmosférica en estas áreas, lo que sugiere una atención especial en estas zonas.
2. **Objetivos Alcanzados:** Logramos analizar y visualizar la calidad del aire en Valencia, centrándonos en los distritos mencionados. Identificamos patrones y tendencias en la contaminación atmosférica y el tráfico vehicular, cumpliendo así con los objetivos planteados en la introducción.
3. **Implicaciones Prácticas y Científicas:** Nuestros resultados tienen importantes implicaciones tanto para la práctica como para la investigación. Desde un punto de vista práctico, destacamos la necesidad de implementar medidas de control de la contaminación y promover el transporte sostenible en las áreas identificadas como problemáticas. A nivel científico, nuestros hallazgos pueden servir de base para futuros estudios sobre la calidad del aire y su impacto en la salud pública en entornos urbanos.

## 6. Referencias

Smith, J. (10/02/2022). Cómo hacer un buffer en QGIS [Blog]. Recuperado de [\[https://mappinggis.com/2021/02/como-generar-un-buffer-con-qgis/\]](https://mappinggis.com/2021/02/como-generar-un-buffer-con-qgis/)

García, M. (08/062023). Video explicativo QGIS [Video]. Recuperado de [\[https://youtu.be/W3Gn6FjwMpl?si=-eanhHw-KHmabP88\]](https://youtu.be/W3Gn6FjwMpl?si=-eanhHw-KHmabP88)

López, A. (20/02/2021). Cómo hacer un gráfico de barras apiladas [Blog]. Recuperado de [\[https://r-charts.com/es/parte-todo/grafico-barras-apiladas-ggplot2\]](https://r-charts.com/es/parte-todo/grafico-barras-apiladas-ggplot2)

Pérez, L. (12/08/2021). Estructura de Shiny [Blog]. Recuperado de [\[https://comunidadbioinfo.github.io/cdsb2021\\_workflows/introducci%C3%B3n-a-shiny.html#primeros-pasos-la-estructura-can%C3%B3nica-de-shiny\]](https://comunidadbioinfo.github.io/cdsb2021_workflows/introducci%C3%B3n-a-shiny.html#primeros-pasos-la-estructura-can%C3%B3nica-de-shiny)