



# Air Quality and Health: An Introduction

AB 617 Portside Steering Committee  
December 15, 2020

Stephanie Yoon, MD  
Sabrina Perrino, MD

## Calidad del aire y salud: Una Introducción

# Objectives

- Be able to describe the most **important air pollutants that affect the health of people**
- List the **most common health problems associated with air pollution**
- Become more familiar with **how percentiles are used in reporting data**
- Understand **what CalEnviroScreen is and how it was used to identify port side neighborhoods of focus in AB 617**

# Objetivos

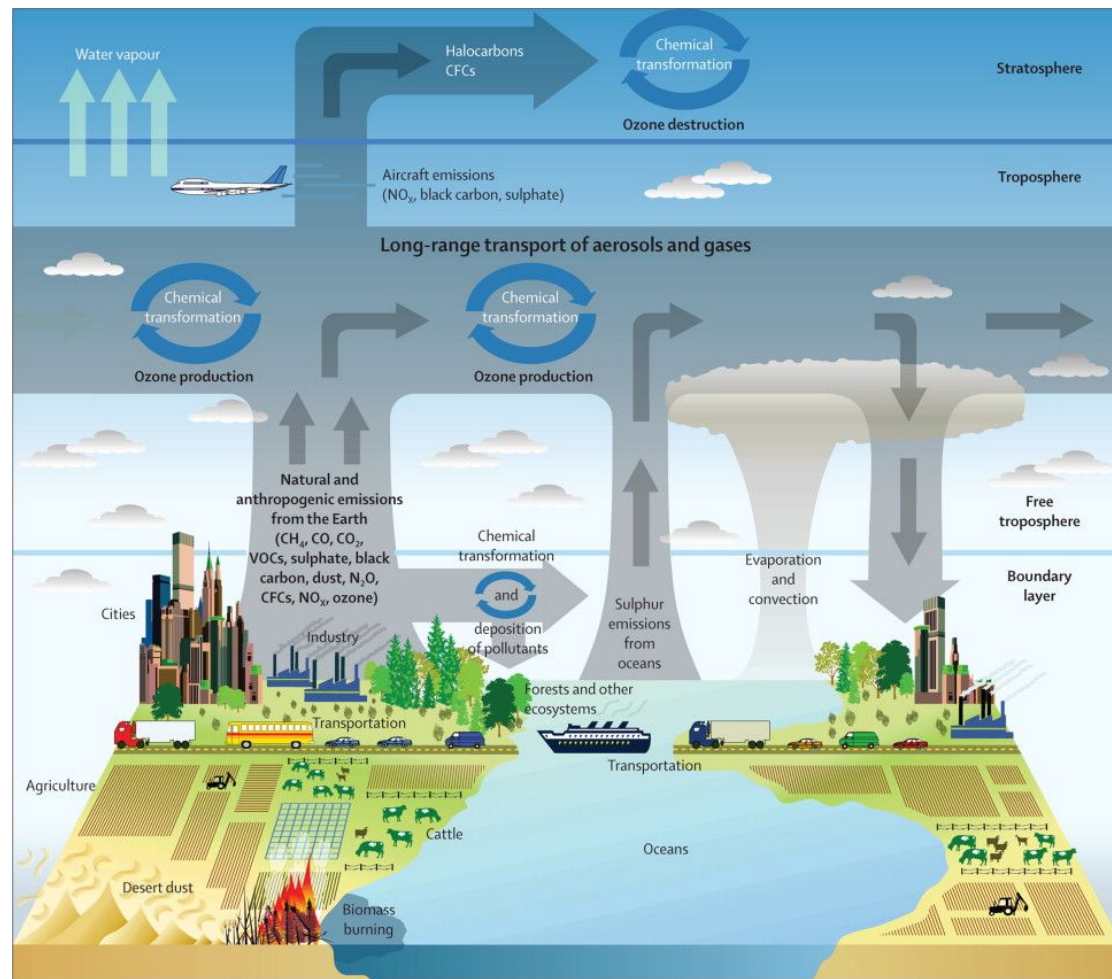
- Ser capaz de describir **los contaminantes atmosféricos más importantes que afectan la salud de las personas.**
- Enumerar los **problemas de salud más comunes asociados con la contaminación del aire**
- Familiarizarse más con **cómo se utilizan los percentiles en los informes de datos**
- Comprender **qué es CalEnviroScreen y cómo se usó para identificar los vecindarios de enfoque del lado del puerto en AB 617**

# Air Pollutants

- **Particulate matter 2.5 (PM 2.5)**
- **Diesel particulate matter**
- **Metals**
- Ground level ozone
- Nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>)
- Coarse particles
- Sulfur dioxide
- Carbon monoxide
- Volatile organic compounds

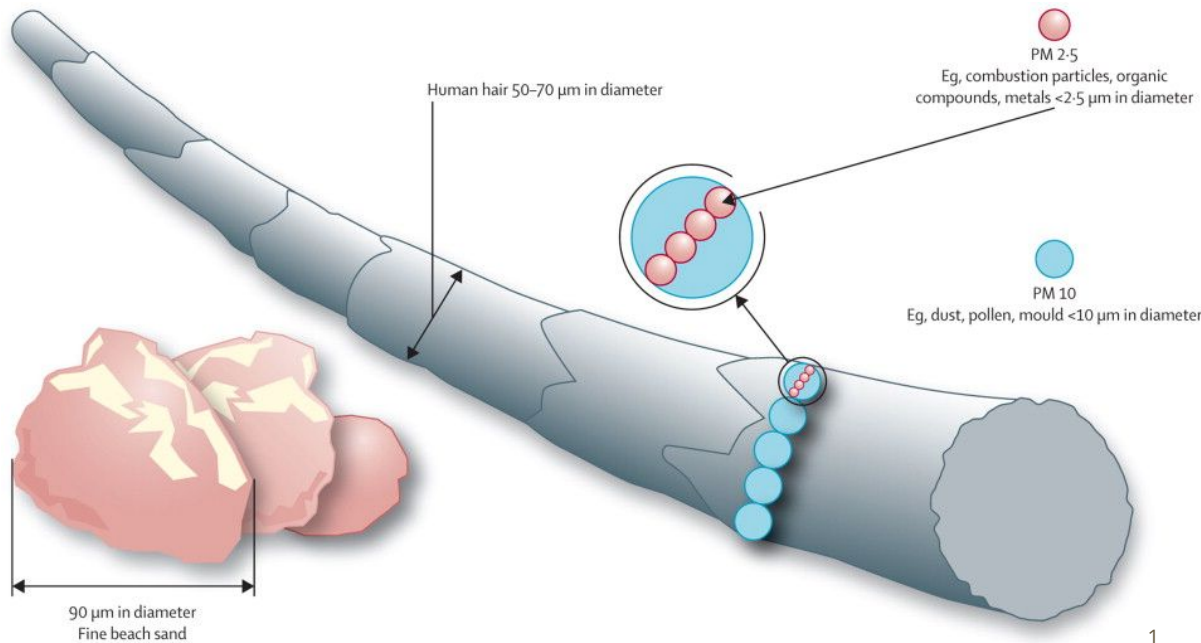
# Contaminantes del aire

- **Material particulado 2.5 (PM 2.5)**
- **Materia particulada diesel**
- **Metales**
- Ozono a nivel del suelo
- Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)
- Partículas gruesas
- Dióxido de azufre
- Monóxido de carbono
- Compuestos orgánicos volátiles



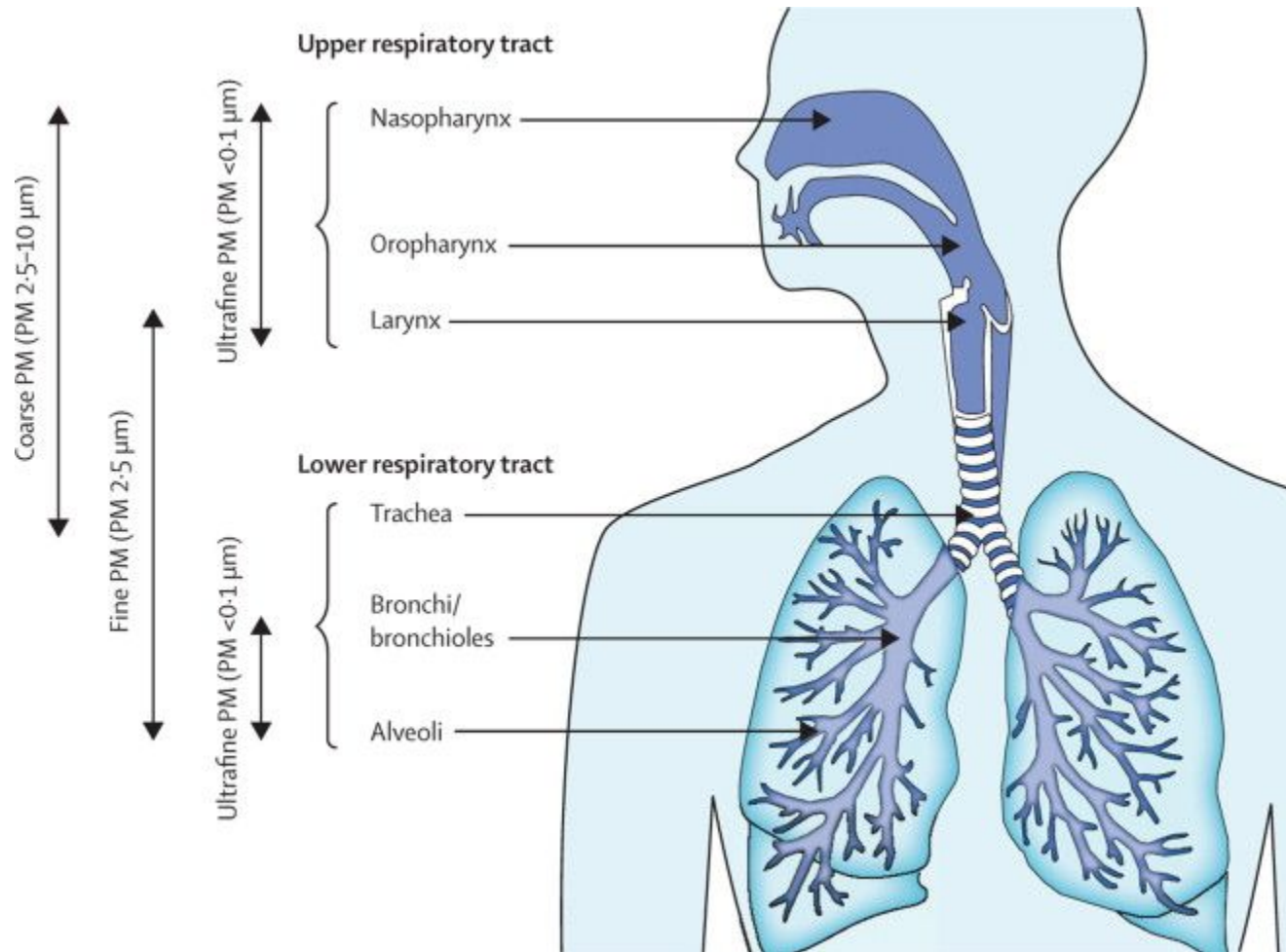
# Particulate Matter 2.5 (PM 2.5)

- 2.5 micrometers or less in diameter
- Includes organic chemicals, dust, soot and metals
- Can come from cars and trucks, factories, wood burning, and other activities<sup>2</sup>



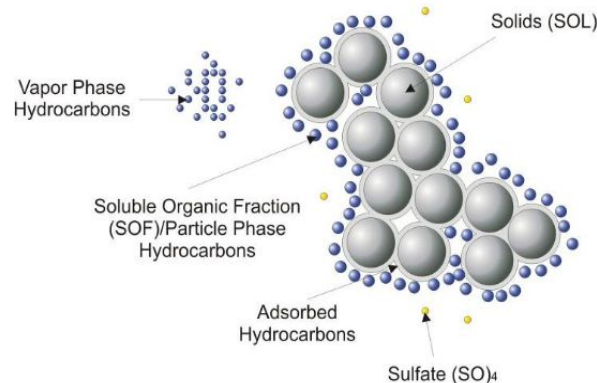
## Material particulado 2.5

- 2.5 micrómetros o menos de diámetro
- Incluye productos químicos orgánicos, polvo, hollín y metales.
- Puede provenir de automóviles y camiones, fábricas, quema de madera y otras actividades<sup>2</sup>



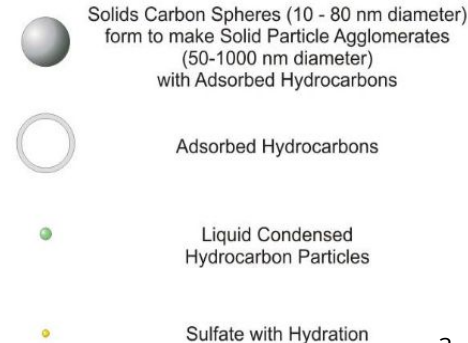
# Diesel Particulate Matter

- Exhaust from trucks, buses, trains, ships, and other equipment with diesel engines contains a mixture of gases and solid particles.
- These solid particles are known as diesel particulate matter (diesel PM).
- Contains hundreds of different chemicals. Many of these are harmful to health.<sup>4</sup>



# Materia particulada diesel

- Los gases de escape de camiones, autobuses, trenes, barcos y otros equipos con motores diesel contienen una mezcla de gases y partículas sólidas.
- Estas partículas sólidas se conocen como material particulado diesel (MP diesel).
- Contiene cientos de productos químicos diferentes. Muchos de estos son perjudiciales para la salud.<sup>4</sup>



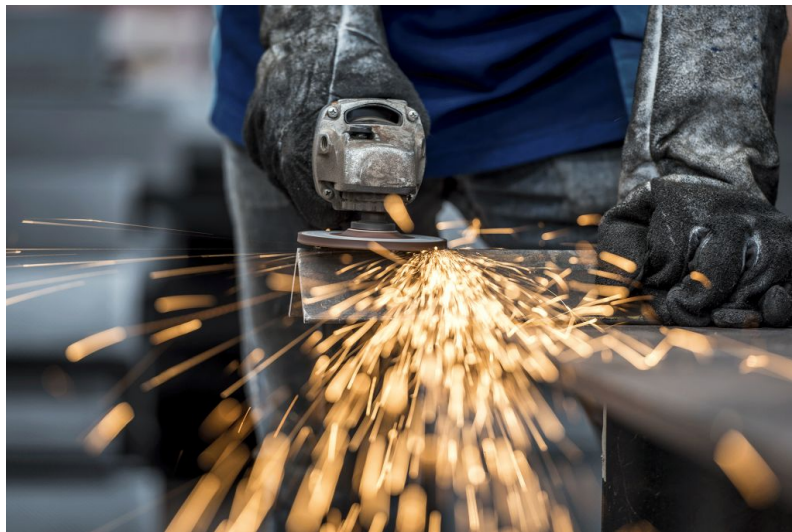
# Metals

Up to 24 metals being monitored, including:

- Arsenic
- Cadmium
- Lead
- Beryllium
- Nickel
- Hexavalent Chromium

Mostly from industrial sources (metal works, textile dyes, wood preservatives, aviation fuel, ballast)

Metals can fall out of air into soil and dust which can then be ingested, further increasing exposure<sup>5, 6</sup>



# Metales

Se monitorean hasta 24 metales, incluidos:

- Arsénico
- Cadmio
- Plomo
- Berilio
- Níquel
- Cromo hexavalente

Principalmente de fuentes industriales (trabajos en metal, tintes textiles, conservantes de madera, combustible de aviación, lastre)

Los metales pueden caer del aire al suelo y al polvo que luego pueden ser ingeridos, aumentando aún más la exposición.<sup>5, 6</sup>

# Health Effects of Air Pollution

## Pulmonary

## Cardiovascular

## Carcinogenic

## Developmental

## Neurological

## Overall mortality

In adults, higher air pollution levels are associated with **increased cardiovascular and respiratory illnesses**

Air pollution is also associated with **adverse health effects in children**, including infant brain development, lung development and function (including asthma), and mortality rates.<sup>7</sup>

# Efectos sobre la salud de la contaminación del aire

## Pulmonar

## Cardiovascular

## Carcinogénico

## De desarrollo

## Neurológico

## Mortalidad global

En los adultos, los niveles más altos de contaminación del aire se asocian con un **aumento de las enfermedades cardiovasculares y respiratorias.**

La contaminación del aire también se asocia con **efectos adversos para la salud de los niños**, incluido el desarrollo cerebral infantil, el desarrollo y la función pulmonar (incluido el asma) y las tasas de mortalidad.<sup>7</sup>

# Pulmonary - the lungs

**Asthma** - a disease that involves inflammation, muscle spasm and mucus production in the airways

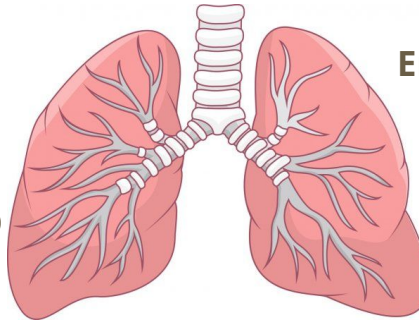
- Air pollution has been linked to both the development and exacerbation of asthma<sup>8</sup>

## **Chronic obstructive pulmonary disorder (COPD)**

- Air pollution has been linked to COPD exacerbations, but it is less clear whether it is a cause of COPD as well<sup>9, 10</sup>

**Lung development** in children can be affected by long term exposure to air pollution<sup>7</sup>

**Lung cancer** has been linked to air pollution, especially fine particulate matter<sup>11</sup>



# Pulmonar - los pulmones

**Asma** - una enfermedad que involucra inflamación, espasmo muscular y producción de moco en las vías respiratorias.

- La contaminación del aire se ha relacionado tanto con el desarrollo como con la exacerbación del asma.<sup>8</sup>

## **Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)**

- La contaminación del aire se ha relacionado con las exacerbaciones de la EPOC, pero no está tan claro si también es una causa de la EPOC.<sup>9, 10</sup>

**El desarrollo pulmonar** de los niños puede verse afectado por la exposición prolongada a la contaminación del aire<sup>7</sup>

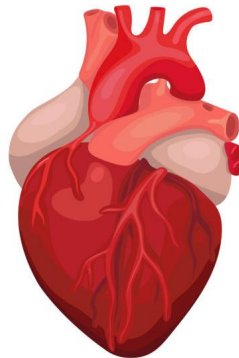
**El cáncer de pulmón** se ha relacionado con la contaminación del aire, especialmente con partículas finas<sup>11</sup>

# Cardiovascular - heart and blood vessels

Air pollution has been linked to:<sup>12</sup>

**Heart attacks** - Damage to the heart when it does not receive enough oxygen due to a blockage in the arteries supplying the heart

**Strokes** - Damage to the brain due to lack of oxygen when blood supply is compromised, often due to a blockage in arteries leading to the brain



# Cardiovascular - corazón y vasos sanguíneos

Air pollution has been linked to:<sup>12</sup>

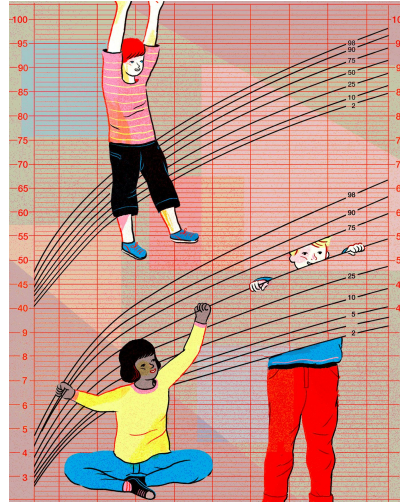
**Ataques cardíacos** - daño al corazón cuando no recibe suficiente oxígeno debido a un bloqueo en las arterias que irrigan el corazón

**Accidentes cerebrovasculares** - daño al cerebro debido a la falta de oxígeno cuando el suministro de sangre se ve comprometido, a menudo debido a un bloqueo en las arterias que van al cerebro.

# Developmental

## Low birth weight

- Mothers who are exposed to pollution from traffic, industry or agriculture are more likely to bear low weight babies.
- Low birth weight babies may develop asthma or other chronic diseases later in life, and they are more likely to die as infants than babies who weigh more.<sup>13</sup>



Exposure to many of the metal air pollutants is linked with effects on **reproductive development**<sup>14</sup>

Recent evidence is beginning to show that air pollution may also have effects on **brain development**<sup>15</sup>

# De desarrollo

## Bajo peso al nacer

- Las madres que están expuestas a la contaminación del tráfico, la industria o la agricultura tienen más probabilidades de tener bebés con bajo peso.
- Los bebés con bajo peso al nacer pueden desarrollar asma u otras enfermedades crónicas más adelante en la vida, y es más probable que mueran cuando son bebés que los bebés que pesan más.<sup>13</sup>

La exposición a muchos de los contaminantes metálicos del aire está relacionada con efectos sobre el **desarrollo reproductivo**.<sup>14</sup>

La evidencia reciente está comenzando a mostrar que la contaminación del aire también puede tener efectos sobre el **desarrollo del cerebro**<sup>15</sup>

# Terminology

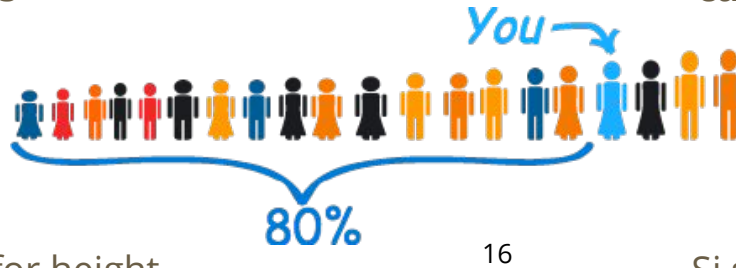
**Percentile - a value below which a certain percentage of data falls**

Will be a score from 0-100

Examples:

If you are at the 80th percentile for height among a group of people, you are taller than 80% of the people in that group

A community that is at the 15th percentile for levels of ozone in the air has more ozone than just 15% of all other communities that were measured for ozone



# Terminología

**Percentil - un valor por debajo del cual cae un cierto porcentaje de datos**

Será una puntuación de 0-100

Ejemplos:

Si se encuentra en el percentil 80 de altura entre un grupo de personas, es más alto que el 80% de las personas de ese grupo.

Una comunidad que se encuentra en el percentil 15 de niveles de ozono en el aire tiene más ozono que solo el 15% de todas las demás comunidades en las que se midió el ozono.

# CalEnviroScreen

Science-based mapping tool that helps **identify communities most affected by and most vulnerable to pollution**

Uses **environmental, health and socioeconomic information** to produce a numerical score for each of California's census tracts<sup>17</sup>



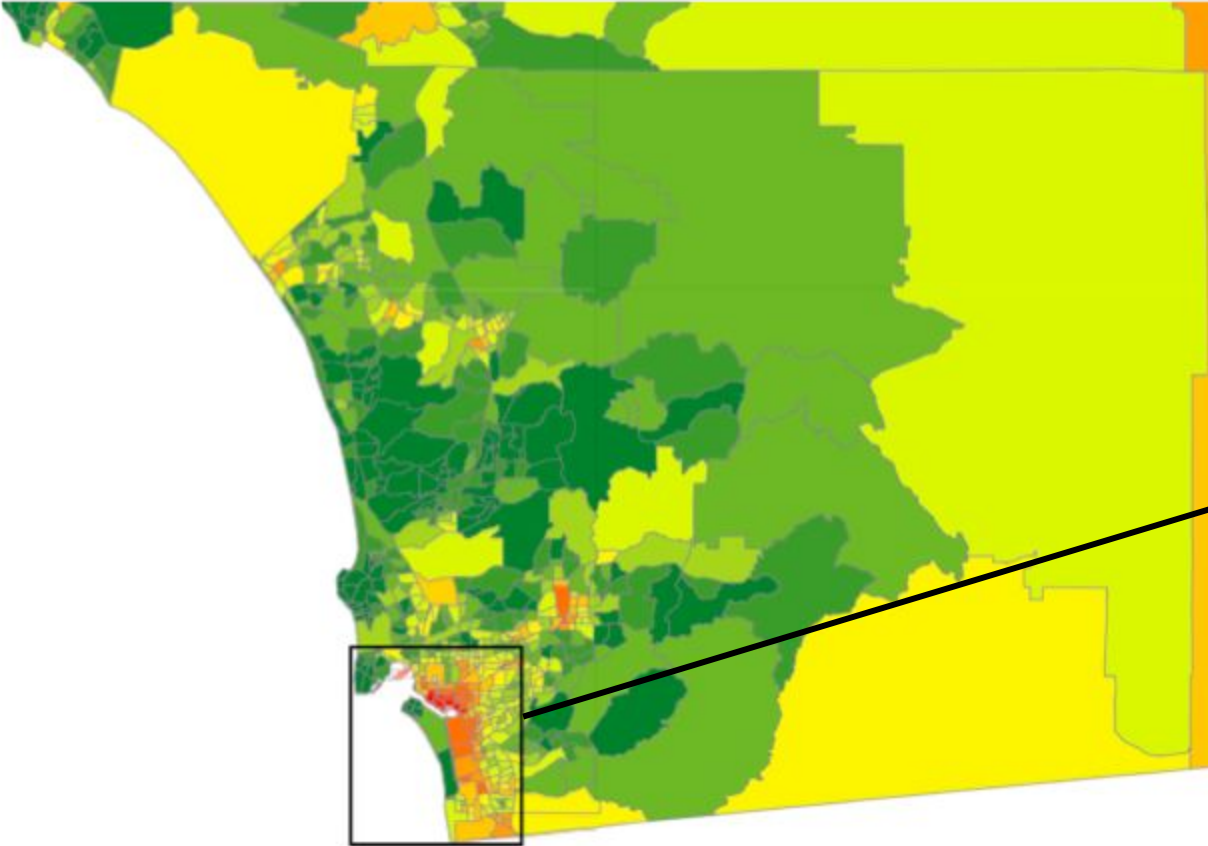
## CalEnviroScreen

# CalEnviroScreen

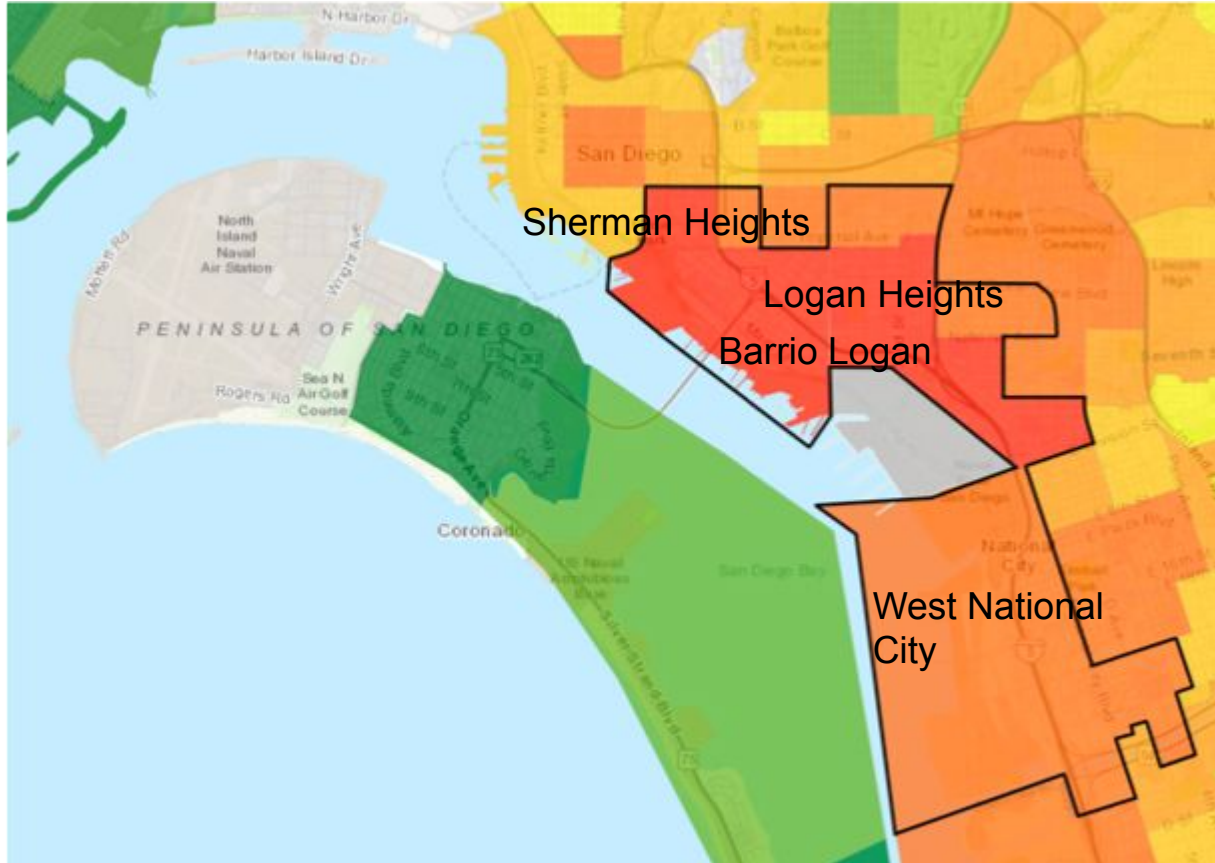
Herramienta de mapeo basada en la ciencia que ayuda a **identificar las comunidades más afectadas y vulnerables a la contaminación**

Utiliza **información ambiental, de salud y socioeconómica** para producir una puntuación numérica para cada una de las secciones censales de California.<sup>17</sup>

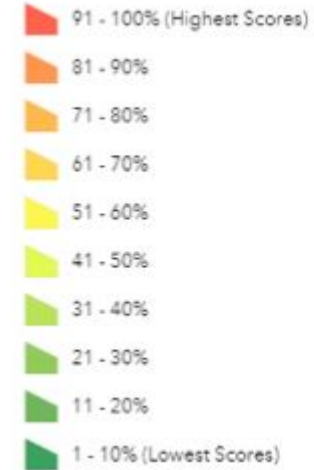
# CalEnviroScreen County of San Diego



# Selected Communities | Comunidades seleccionadas



CalEnviroScreen 3.0 Results (June 2018 Update)



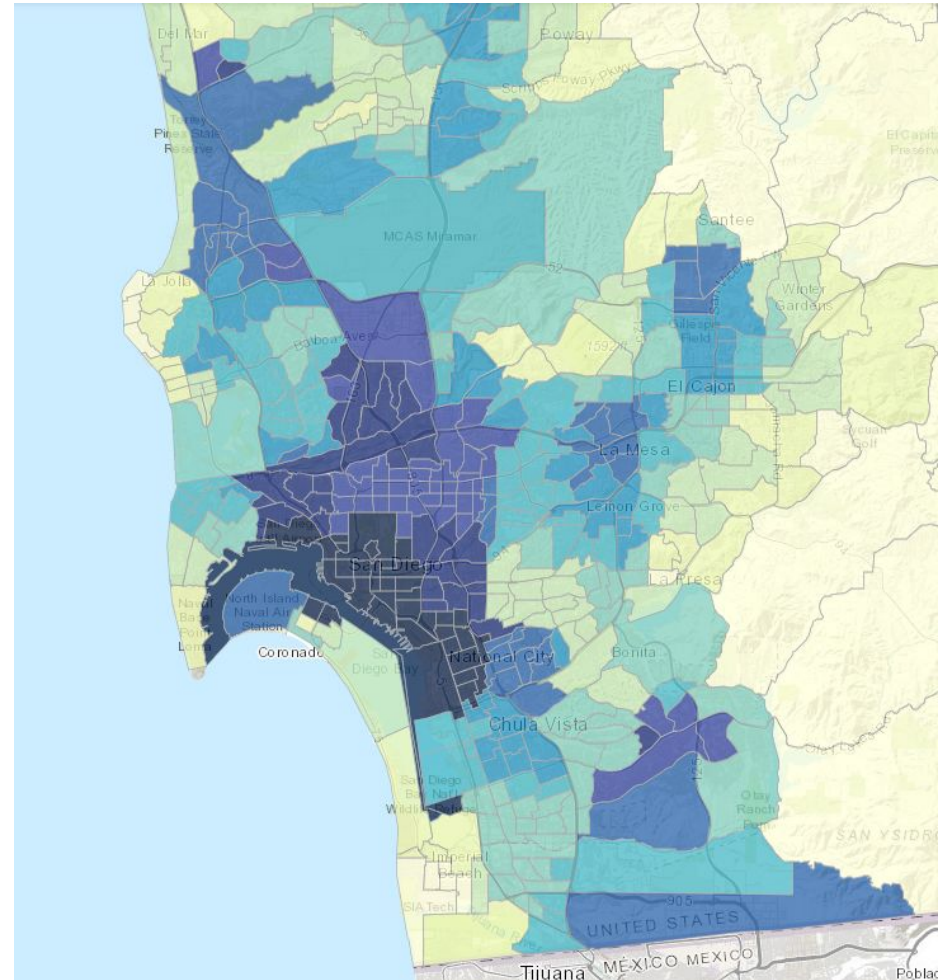
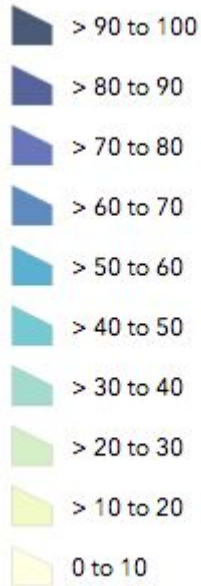
12 Census tracts

- 4 are in 98th percentile
- 8 above 85th percentile

50,000 residents

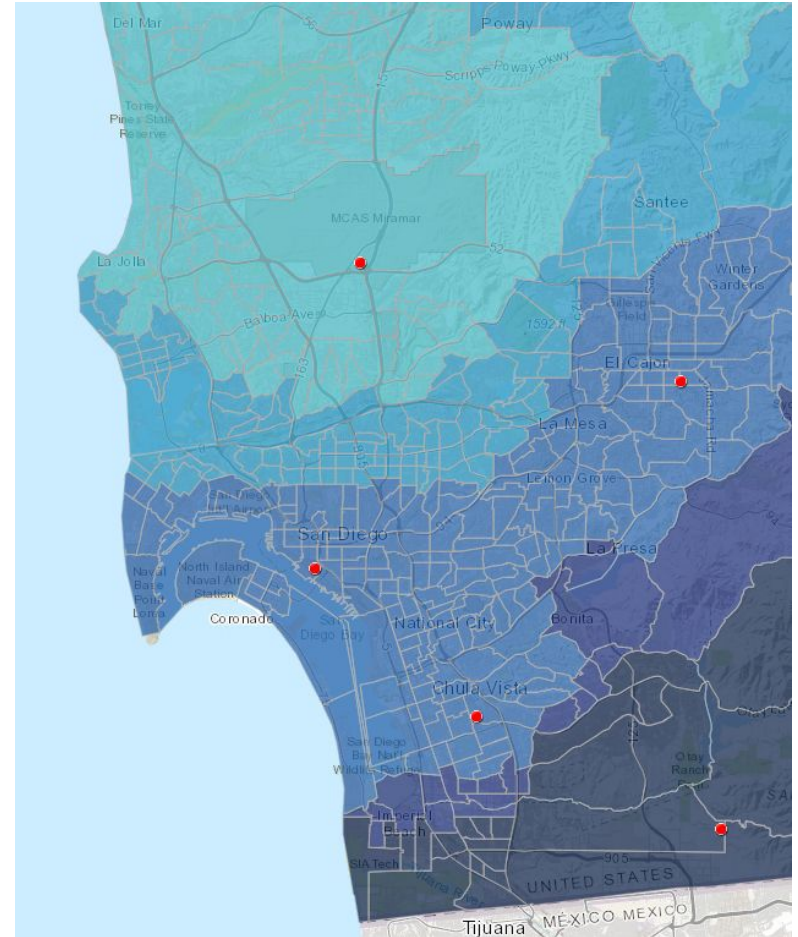
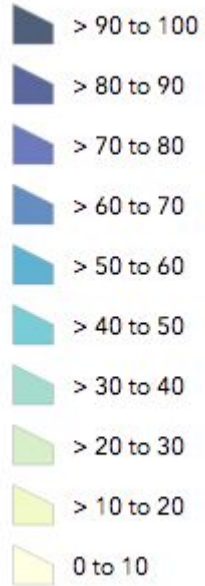
# Diesel Particulate Matter

## Materia particulada diesel



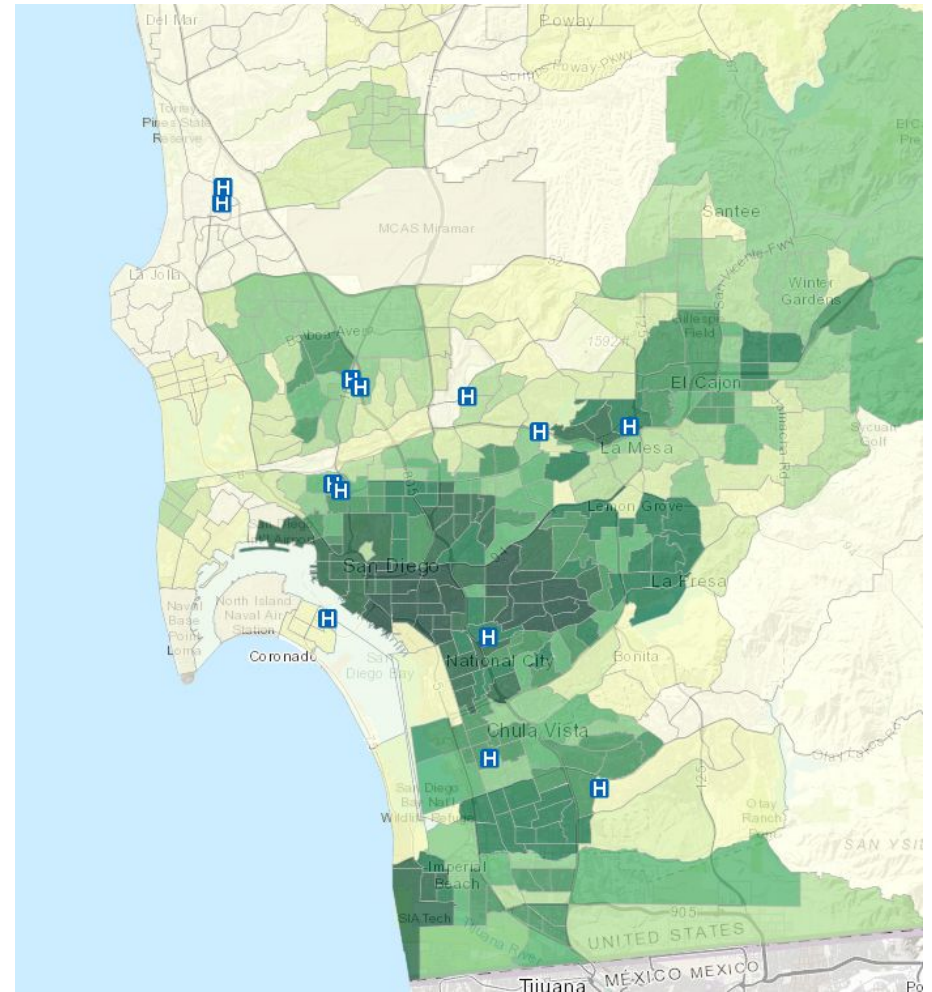
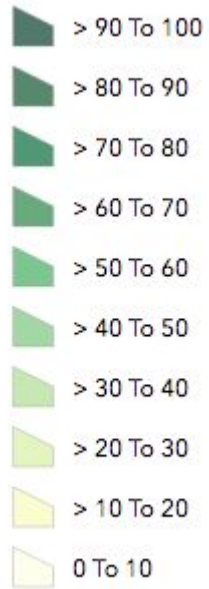
# PM 2.5

## Material particulado 2.5



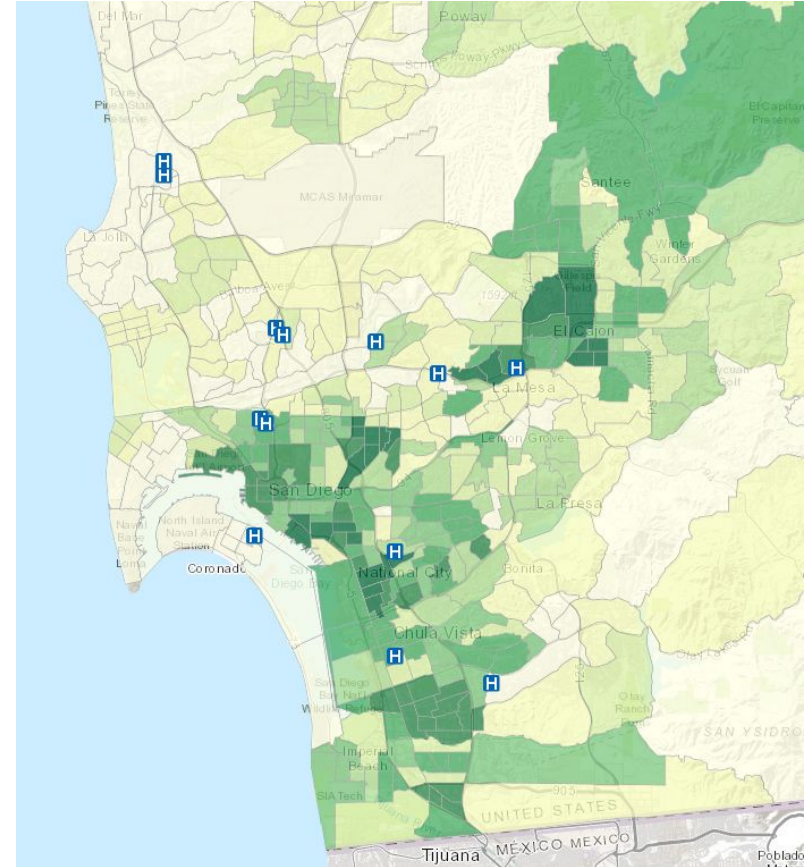
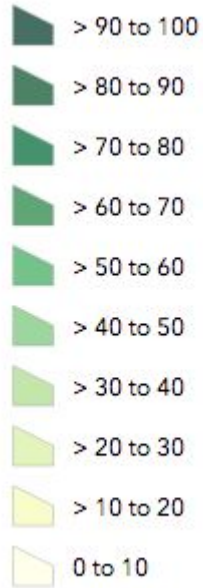
# Asthma

## Asma



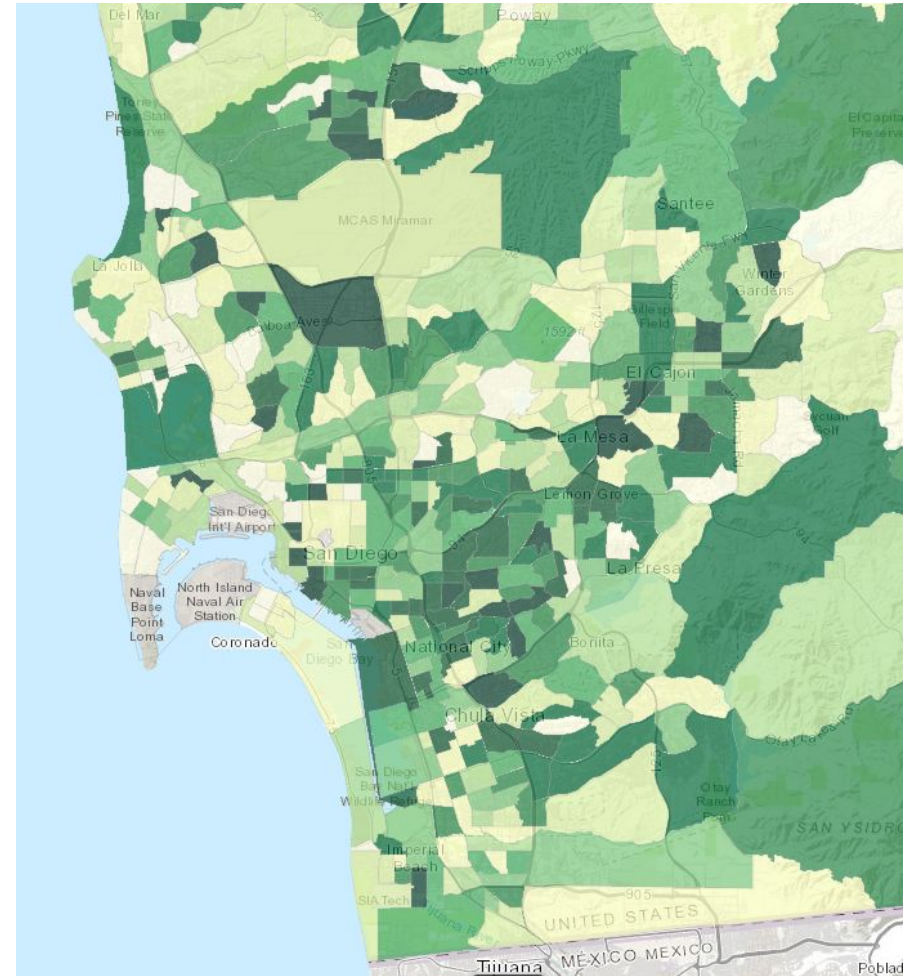
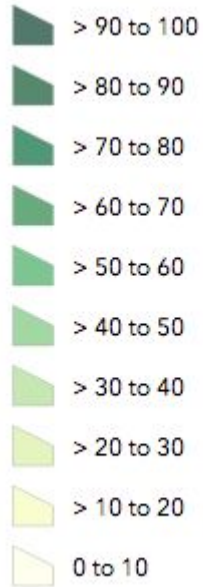
# Cardiovascular Disease

## Enfermedad cardiovascular



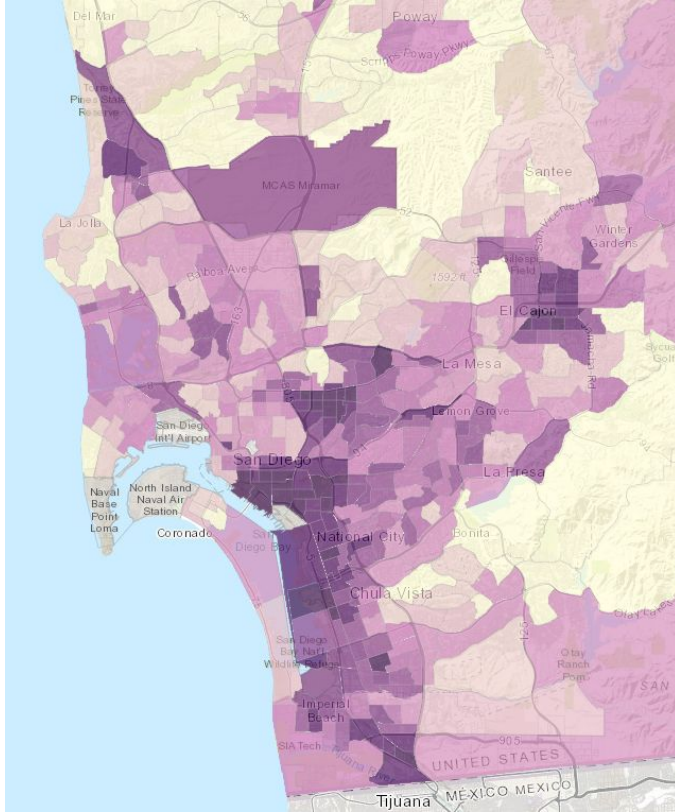
# Low Birth Weight

## Bajo peso al nacer

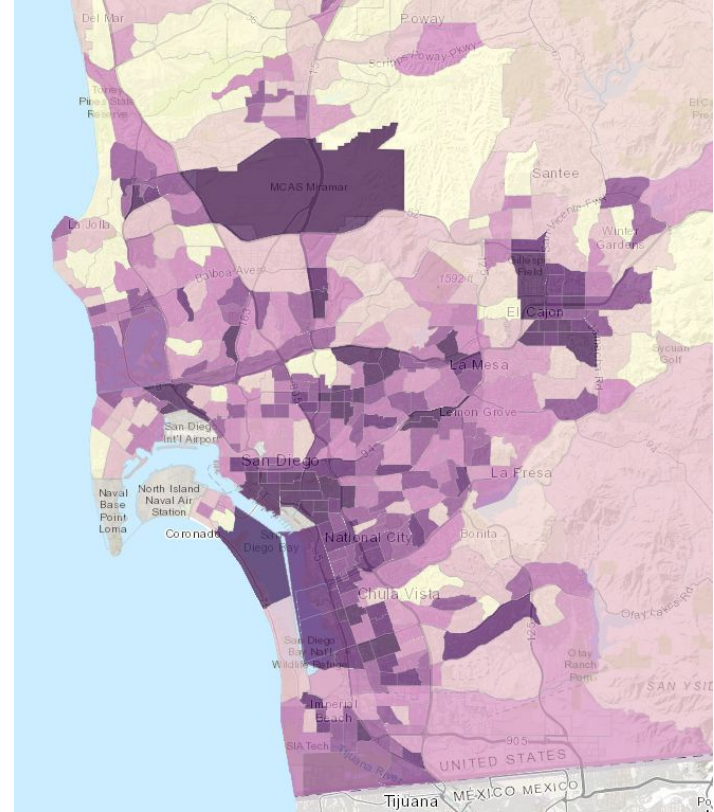


# Socioeconomic Indicators Indicadores socioeconómicos

## Poverty | Pobreza



## Housing Burden | Carga de vivienda



# Environmental Justice

The disparities are real

Air quality affects quality of life, life expectancy, and even risk of dying from COVID

- In a study that looked at 6 US cities over 14-16 years, an **increased mortality rate of 13 percent for every 10 mcg/m<sup>3</sup> rise in PM 2.5 was observed<sup>7</sup>**
- In a recent study focusing on reported deaths during the coronavirus pandemic, **an increase of only 1 µg/m<sup>3</sup> in PM 2.5 is associated with an 8% increase in the COVID-19 death rate**



Big picture: through changes championed under AB 617 we would ultimately like to see **improvements in air quality that lead to measurable improvements in the health and well being of residents of the Portside communities**

# Environmental Justice

Las disparidades son reales

El aire afecta la calidad de vida, la esperanza de vida e incluso el riesgo de morir por COVID

- En un estudio que analizó 6 ciudades de EE. UU. Durante 14 a 16 años, se observó **un aumento de la tasa de mortalidad del 13 por ciento por cada aumento de 10 mcg / m<sup>3</sup> en PM 2.5<sup>7</sup>**
  - En un estudio reciente que se centró en las muertes reportadas durante la pandemia de coronavirus, **un aumento de solo 1 µg / m<sup>3</sup> en PM 2.5 se asocia con un aumento del 8% en la tasa de mortalidad por COVID-19.**

Panorama general: a través de los cambios promovidos por AB 617, en última instancia, nos gustaría ver **mejoras en la calidad del aire que conduzcan a mejoras medibles en la salud y el bienestar de los residentes de las comunidades de Portside.**

# References

# Referencias

1. Figures from: Michael Guarnieri, John R Balmes, Outdoor air pollution and asthma, The Lancet, Volume 383, Issue 9928, 2014, Pages 1581-1592.
2. CalEnviroScreen Indicators: PM 2.5. Available at <https://oehha.ca.gov/calenviroscreen/indicator/air-quality-pm25> [Accessed Dec 1, 2020]
3. Figure from: <https://www.cdc.gov/niosh/mining%5C/UserFiles/workshops/dieseletko2007/3c-Mischler.pdf>
4. CalEnviroScreen Indicators: Diesel particulate matter. Available at <https://oehha.ca.gov/calenviroscreen/indicator/diesel-particulate-matter> [Accessed Dec 1, 2020]
5. WHO Health risks of heavy metals from long-range transboundary air pollution. Available at <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/pre2009/health-risks-of-heavy-metals-from-long-range-transboundary-air-pollution-2007> [Accessed Dec 1, 2020]
6. WHO Health risks of heavy metals from long-range transboundary air pollution. Available at [https://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0007/78649/E91044.pdf](https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0007/78649/E91044.pdf) [Accessed Dec 1, 2020]
7. Goldman RH. Overview of occupational and environmental health. UpToDate. Accessed Dec 1, 2020.
8. Michael Guarnieri, John R Balmes, Outdoor air pollution and asthma, The Lancet, Volume 383, Issue 9928, 2014, Pages 1581-1592.
9. Wang M, Aaron CP, Madrigano J, et al. Association Between Long-term Exposure to Ambient Air Pollution and Change in Quantitatively Assessed Emphysema and Lung Function. *JAMA*. 2019;322(6):546–556. doi:10.1001/jama.2019.10255
10. World Health Organization. “Causes of COPD.” Chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Available at <https://www.who.int/respiratory/copd/causes/en/>. [Accessed Dec 1, 2020]
11. American Lung Association: Particle Pollution. Available at <https://www.lung.org/clean-air/outdoors/what-makes-air-unhealthy/particle-pollution>. [Accessed Dec 1, 2020]
12. American Heart Association: Air Pollution and Heart Disease, Stroke. Available at <https://www.heart.org/en/health-topics/consumer-healthcare/what-is-cardiovascular-disease/air-pollution-and-heart-disease-stroke> [Accessed Dec 1, 2020]
13. California OEHHA: Low Birthweight Infants. Available at <https://oehha.ca.gov/calenviroscreen/indicator/low-birth-weight-infants> [Accessed Dec 1, 2020]
14. Carré, J., Gatimel, N., Moreau, J. *et al.* Does air pollution play a role in infertility?: a systematic review. *Environ Health* 16, 82 (2017). <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0291-8>
15. Peeples, L. News Feature: How air pollution threatens brain health. Proceedings of the National Academy of Sciences Jun 2020, 117 (25) 13856-13860.
16. Figure from: mathisfun.com
17. California OEHHA CalEnviroScreen. Available at <https://oehha.ca.gov/calenviroscreen> [Accessed Dec 1, 2020]
18. Wu X, Nethery RC, Sabath BM, Braun D, Dominici F. Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States: A nationwide cross-sectional study. Preprint. *medRxiv*. 2020;2020.04.05.20054502. Published 2020 Apr 7. doi:10.1101/2020.04.05.20054502