Atlas Interactivo de Emisiones por Quemas y Combustión en Chile

**Narrativa Central:** Visualizar cómo, cuándo y dónde la quema de biomasa (residencial, agrícola y forestal) impacta la calidad del aire a lo largo del país, destacando patrones estacionales y geográficos muy definidos.

**Pasos Detallados para el Proyecto**

**1. Preparación y Consolidación de Datos**

* **Tarea:** Unir los datasets de 2019 a 2023.
* **Foco Principal:** Asegurarse de que la columna tipo\_fuente esté limpia y estandarizada. Las categorías que mencionaste (Quemas agrícolas, Incendios forestales, Combustión de leña, etc.) serán el filtro principal de todo tu análisis.

**2. Análisis Exploratorio Enfocado 📊**

El objetivo aquí es entender la "personalidad" de cada fuente de emisión.

* **Comparación de Fuentes:** Crea un gráfico de barras que muestre el aporte en toneladas de cada tipo\_fuente al total nacional. Esto responderá: ¿Qué contamina más a nivel agregado? ¿La leña residencial o los incendios forestales?
* **Perfil de Contaminantes por Fuente:** Analiza qué contaminantes (tipo\_contaminantes) son predominantes para cada fuente. Es muy probable que el **Material Particulado 2.5 (MP2,5)** domine en la combustión de leña.
* **Identificación de Hotspots por Fuente:**
  + **Leña Residencial:** Genera un mapa que muestre las comunas con mayores emisiones por esta fuente. Seguramente verás un patrón claro en las **regiones del centro-sur de Chile** (desde O'Higgins hasta Aysén).
  + **Incendios Forestales:** Crea un mapa similar. Aquí los "hotspots" pueden variar drásticamente de un año a otro y se concentrarán en zonas con alta actividad de incendios, como las regiones de **Valparaíso, Maule y Biobío**.
  + **Quemas Agrícolas:** Mapea estas emisiones. Los patrones geográficos se alinearán con las principales zonas agrícolas del país.

**3. Análisis Temporal y Estacional 📅**

Esta es la parte más reveladora del proyecto.

* Crea un gráfico de líneas que muestre las emisiones totales por mes a lo largo de los años.
* **Patrón de Invierno (Leña):** Filtra solo por Combustión de leña. Verás un **pico dramático y recurrente entre mayo y agosto**.
* **Patrón de Verano (Incendios):** Filtra por Incendios forestales. Verás los **picos entre diciembre y marzo**.
* **Patrón Agrícola:** Filtra por Quemas agrícolas. El patrón dependerá de los ciclos de cosecha y quema permitidos, mostrando una estacionalidad diferente.

**4. Diseño del Dashboard Interactivo 🚀**

Ahora, une todo en una herramienta visual.

* **Filtros Clave:** El usuario debe poder filtrar por año, región, tipo\_contaminantes y, lo más importante, **tipo\_fuente**.
* **Visualizaciones Principales:**
  1. **Mapa Coroplético de Chile:** El elemento central. Se colorea a nivel comunal según las toneladas emitidas, actualizándose dinámicamente con los filtros.
  2. **Gráfico de Serie Temporal (Líneas):** Muestra la evolución mensual de las emisiones según los filtros. Será muy potente para visualizar la estacionalidad.
  3. **Gráfico de Desglose (Barras o Torta):** Muestra la contribución de cada tipo\_fuente para la región o el año seleccionado.
  4. **Tarjetas de Resumen (KPIs):** Cuadros con números grandes que muestren: "Total Toneladas", "Fuente Principal", "Comuna con más emisiones", etc., según la selección actual.