**1. Sección “Cargar Datos”**

Propósito:  
Permite al usuario subir un archivo CSV con las mediciones experimentales de metano y variables meteorológicas.

Archivo CSV debe incluir:

* **lat, lon:** coordenadas de cada punto medido.
* **z\_m:** altura del sensor o punto de medición (m).
* **ch4\_ppm:** concentración de metano medida (partes por millón).
* **background\_ppm:** concentración de fondo (aire limpio o valor base).
* **wind\_speed\_ms:** velocidad del viento (m/s).
* **wind\_dir\_from\_deg**: dirección de donde viene el viento (grados).
* **stability:** clase de estabilidad atmosférica (A–F, según Pasquill).
* **source\_lat, source\_lon, source\_height\_m**: coordenadas y altura de la fuente.
* **Q\_true\_gps:** valor de emisión real si existe (para comparación).

**2. Sección “Resultados del Análisis”**

Esta parte muestra los valores calculados por tu modelo gaussiano de dispersión de metano, usando la función preprocess\_and\_invert() de tu módulo gaussian\_ch4.

1. **Tasa de Emisión (Q)**

Fórmula general del modelo:  
El modelo gaussiano estima la tasa de emisión de metano en gramos por segundo (g/s) a partir de las concentraciones medidas, el viento y la estabilidad atmosférica.

Salida mostrada:

Q = 0.000 ± 23335.588 g/s

(0.0 ± 84008118.3 g/h)

**Significado:**

* **Q:** valor estimado de la emisión puntual (fuente).
* **±:** incertidumbre (error estándar del modelo).
* Los dos valores (g/s y g/h) son la misma tasa expresada en diferentes unidades.
* Una incertidumbre alta sugiere ruido o mala correlación entre las concentraciones y la dirección del viento.

1. Estadísticas

Mide la calidad del ajuste y las condiciones del experimento.

* **R²:** coeficiente de determinación.
  + Indica qué tanto el modelo explica las variaciones observadas.
  + Valores negativos implican que el modelo no se ajustó (malas condiciones, viento cambiante, ruido alto).
* **Puntos utilizados:** número de mediciones efectivas en el cálculo.
* **Clase de estabilidad (D, C, B, etc.):**
  + **Representa el tipo de mezcla atmosférica**:
    - **A:** muy inestable (día soleado con turbulencia).
    - **D:** neutra (nublado o transición).
    - **F:** estable (noche sin viento).
  + Afecta la dispersión del metano en el aire.
    - 1. **Sección “Resumen de Datos”**

Resumen descriptivo del conjunto medido.

* **Total de puntos:** cantidad de filas del CSV (mediciones).
* **CH₄ promedio:** media aritmética de todas las mediciones.
* **CH₄ máximo y mínimo:** extremos observados.

Ejemplo del panel:

**Total de puntos:** 600

**CH4 promedio:** 1.899 ppm

**CH4 máximo:** 1.958 ppm

**CH4 mínimo:** 1.841 ppm

Esto indica una variación leve en el rango (≈0.12 ppm), típica de fondo ambiental.

* + - 1. **Gráficos de Visualización**

1. **Mapa de Concentraciones de CH₄**

Representa espacialmente cada medición.

* **Ejes:** longitud (x) y latitud (y).
* **Color:** concentración de CH₄ (ppm).
* **Tamaño del punto:** proporcional al valor medido.
* Permite identificar zonas calientes donde la concentración es mayor.

1. **Serie Temporal de Concentraciones CH₄**

Gráfica la evolución de las mediciones a lo largo del tiempo (o del índice de muestra).

* **Eje X:** número de muestra (1 a N).
* **Eje Y:** concentración CH₄ (ppm).
* Sirve para detectar picos o variaciones súbitas.

1. **Rosa de Vientos**

Distribuye las frecuencias de dirección del viento en forma circular.

* Eje radial: número de mediciones (frecuencia).
* Ángulos: dirección (0° = Norte, 90° = Este, 180° = Sur, 270° = Oeste).
* Permite analizar si las emisiones provienen o se dispersan según una dirección dominante del viento.
  + - 1. **Interpretación global**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Componente** | **Qué representa** | **Interpretación práctica** |
| **Q (g/s)** | Emisión puntual estimada | Si Q ≈ 0 y error grande → no hay fuga o los datos son insuficientes |
| **R²** | Ajuste del modelo | R² > 0.6 sugiere que el modelo describe bien los datos |
| **Clase D** | Estabilidad atmosférica neutra | Indica condiciones típicas del día con viento moderado |
| **Mapa CH₄** | Distribución espacial | Detecta si hay acumulación o pluma hacia una dirección |
| **Rosa de vientos** | Dirección predominante del viento | Crucial para inferir la fuente de emisión |
| **Serie temporal** | Variación temporal | Permite ver si hubo un evento puntual o continuo |