

## 1. Objetivo Principal

Desarrollar una plataforma gráfica que permita al usuario, sin conocimientos avanzados, cargar, consultar y analizar sesiones electroquímicas generadas por PStrace 5.9, de forma rápida e intuitiva. El sistema debe:

- Leer y procesar archivos **.psession** (voltametría cíclica).
  - Insertar datos en PostgreSQL (**sessions**, **measurements**, **curves**, **points**).
  - Aplicar procesamiento de ciclos (eliminar el primero, promediar los siguientes cuatro).
  - Generar un Análisis de Componentes Principales (PCA) y estimar concentraciones en ppm.
  - Ofrecer búsquedas simples (ID) y avanzadas (fecha, umbral, dispositivo, curva\_count).
  - Visualizar curvas individuales y promedio ( $\pm\sigma$ ), PCA con anotaciones, tabla de ppm con resaltado de alertas.
  - Exportar resultados (CSV/PNG) sin salir de la interfaz.
- 

## 2. Requerimientos de la Directora (Profesora Angela)

1. Ciclos: descartar el primer ciclo; usar ciclos 2–5 para promedio de corriente vs. potencial.
2. Matriz: transformar los promedios en filas para construir la matriz PCA.
3. PCA: clasificar muestras y mostrar varianza acumulada con % en componentes clave.
4. PPM: mapear resultados PCA a valores ppm via **limits\_ppm.json**.
5. Interfaz:
  - Carga de **.psession** con mensaje claro del Session ID.

- Consulta por ID y por fecha (luego filtros avanzados).
  - Visualización de datos: alertas (✅/⚠️), curvas, PCA, ppm.
  - Exportación de tablas y gráficas.
- 

### 3. Estructura de la Base de Datos (PostgreSQL)

La base de datos se llama `deteccion_metales` y se compone de las siguientes tablas principales:

- `sessions`:
  - `id`: serial (PK)
  - `filename`: nombre del archivo `.psession`
  - `loaded_at`: timestamp (NOT NULL)
- `measurements`:
  - `id`: serial (PK)
  - `session_id`: FK a `sessions`
  - `title`: título de la medición
  - `timestamp`: fecha de medición
  - `device_serial`: número de serie del dispositivo
  - `curve_count`: número de curvas
  - `pca_data`: arreglo de floats
  - `ppm_estimations`: arreglo de floats
- `curves`, `points` (no utilizados directamente hasta este punto, pero forman parte del esquema completo)

### 4. Estructura del Proyecto

COINVESTIGACION1/

|— .venv/

- |— .vscode/
- |— data/
  - | |— b\_d.txt
  - | |— BD/
  - | |— Captura de pantalla 2025-03-01 150555.png
  - | |— Coinvestigacion\_UM.docx
  - | |— CV SPE-M11\_Induma.pssession
  - | |— CV SPE-M39\_Induma.pssession
  - | |— INFORME 2.pdf
  - | |— informe.pdf
  - | |— Matriz\_de\_datos\_Muestra\_180225.xlsx
  - | |— matriz\_oca.csv
  - | |— Muestra de prueba.xlsx
  - | |— Planificador de proyectos de Gantt\_Coinvesti...
  - | |— ultima\_medicion.pssession
- |— sdk/
  - | |— PSPythonSDK/
    - | | |— pspython/
    - | | |— cv.psmethod
    - | | |— CVPeakExample.py
    - | | |— Demo CV DPV EIS IS-C electrode.pssession
    - | | |— eis.1161.b.pssession
    - | | |— LoadEISWithCircuitFit.py
    - | | |— LoadExample.py
    - | | |— MeasurementExample.py
    - | | |— PSDiffPulse.psmethod

```
|   |— readme.txt
|   |— requirements.txt
|   └─ swv.psmethod
└─ src/
    |— __pycache__/
    |— __init__.py
    |— db_connection.py
    |— insert_data.py
    |— interfaz_grafica.py
    |— main.py
    |— pstrace_connection.py
    |— pstrace_session.py
|— debug.log
|— limits_ppm.json
|— requirements.txt
└─ schema.sql
```

---

## 4. Esquema de Base de Datos (PostgreSQL)






- **sessions**
  - **id** SERIAL PK
  - **filename** TEXT
  - **loaded\_at** TIMESTAMP
- **measurements**

- `id SERIAL PK`
- `session_id FK → sessions(id)`
- `title TEXT, timestamp TIMESTAMP, device_serial TEXT`
- `curve_count INT, pca_data FLOAT[], ppm_estimations FLOAT[]`
- `curves, points` (para graficación detallada)

---

## 5. Metodología de Desarrollo por “Bloques”

Para mantener claridad y facilitar ampliaciones, la GUI se desarrolló en secciones independientes:

Bloque	Funcionalidad
1. Carga	Botón “Seleccionar <code>.psession</code> ” → ejecuta <code>pstrace_session.py</code> → inserta en BD → muestra ID
2. Consultas	Pestaña “  Consultas” con:– Búsqueda simple por ID– Búsqueda avanzada (fecha, umbral)– Tabla de resultados (  /  )- Exportación a CSV– Metadatos dinámicos (total mediciones, último dispositivo, curvas)
3. Detalle	Panel de texto con JSON de <code>session_info</code> (metadatos extraídos del SDK)
4. Curvas	Pestaña “  Curvas”:- Combobox de índice de medición– Gráfica de ciclos individuales (opacidad) + promedio (línea roja) + banda $\pm\sigma$ – Exportar gráfico
5. PCA	Pestaña “  Análisis PCA”:- Botón “Mostrar PCA” → gráfica de varianza acumulada con anotaciones de % para los primeros 3 componentes– Exportar gráfico

6. ppm      Pestaña “ Estimación ppm”:- Tabla con columnas ppm\_1...ppm\_n- Filas resaltadas si superan el umbral- Exportar CSV
- 

## 6. Avances y Problemas Solucionados

- Extracción y CSV: se eliminó el primer ciclo, se generó `matriz_pca.csv` con encabezados de PCA y PPM.
  - Carga en BD: corregidos errores de `loaded_at null` y Python-NET; ahora inserta datetime actual.
  - Mensaje de ID: el usuario recibe un popup con el Session ID al cargar un archivo.
  - Consultas: implementada búsqueda simple (ID) y avanzada (fecha, umbral); tabla con estado de contaminación.
  - Metadatos: ahora muestra recuento de mediciones y datos de la última medición.
  - Graficación: curvas individuales + promedio  $\pm \sigma$ , PCA con anotaciones, tabla de ppm con colores de alerta.
  - Exportación: todas las pestañas permiten guardar resultados (CSV/PNG).
- 

## 7. Pendientes e Implementaciones Futuras

1. Ayuda contextual: tooltips explicando cada campo y gráfica.
  2. Filtros adicionales: dispositivo, rango de curvas, búsqueda por ppm.
  3. Reportes en PDF: generar informe completo con gráficas y tablas.
  4. Autenticación: manejo de roles si se expande a multiusuario.
  5. Monitor en tiempo real: integrar la Mini PC y conexión remota para data streaming.
- 

## 8. Enfoque Actual para el “Bloque 2: Consultas”

- Qué debe mostrar:
  1. ID Sesión (requisito fundamental).
  2. Fecha de carga.
  3. Dispositivo (**device\_serial**).
  4. # Curvas (**curve\_count**).
  5. Estado de contaminación (max corriente > umbral).
  6. Metadatos adicionales: total de mediciones, último dispositivo y curvas.
- Búsqueda simple: por ID único.
- Búsqueda avanzada: por fecha; luego extiende a filtros de dispositivo y curvas.
- Flujo de usuario:
  1. Ingresar ID o seleccionar fecha.
  2. Ver tabla de sesiones filtradas.
  3. Seleccionar fila → Consulta y muestra metadatos.
  4. Exportar resultados con un clic.

Con este informe exhaustivo, disponemos de una visión global del estado actual, los desafíos superados y las tareas pendientes, organizadas por bloques modulares. La siguiente iteración se centrará en optimizar la experiencia de consulta y añadir filtros avanzados, manteniendo siempre la sencillez e intuitividad que demanda la directora.