

PLATAFORMA INTELIGENTE DE SUPERVISIÓN Y GESTIÓN PARA INCREMENTAR LA SEGURIDAD EN PLANTAS NUCLEARES

Vorobioff J. ^{ab}, Checozzi F. ^{ab}, Garron Pintos T. ^b, Antaurco G. ^b, Nieva F.G. ^b, Morgada M. ^b, Boggio N. ^{abcd}, Filipussi D. ^{ab}, Nonino D. ^b, Rinaldi C. ^{abcd}

^aDepartamento de Micro y Nanotecnología, Centro Atómico Constituyentes, CNEA, Argentina

^bFacultad Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina

^cCONICET, Argentina, ^dUniversidad Nacional de San Martín, Argentina

e-mail: vorobioff@cnea.gov.ar

Resumen

El objetivo del proyecto es desarrollar **un sistema inteligente de telemetría y control para mejorar la seguridad en plantas nucleares**. A través de dispositivos remotos **sencillos, pequeños, de bajo costo y con comunicación inalámbrica o cableada** según la zona de control, se busca aumentar la seguridad en las plantas nucleares. Se transmitirá en forma redundante y con protocolo encriptado. Los dispositivos remotos enviarán datos a una computadora central con un sistema inteligente que procesará la información recibida. Los dispositivos de sensado podrán ser móviles con cintas transportadoras, buscarán zonas riesgosas como **fugas de gases, altas concentraciones de gases contaminantes y/o explosivos, altas temperaturas, fallos de seguridad en puertas y presencia en lugares prohibidos**. La computadora central recibirá, almacenará y procesará los datos **mediante algoritmos de regresión multivariada, reconocimiento de patrones e inteligencia artificial con técnicas de análisis multivariado de datos y redes neuronales**. Estos algoritmos aprenderán a reconocer comportamientos y detectar amenazas, generando alertas oportunas en tiempo real. El sistema interactuará con el operador para ajustar parámetros y **descartar falsas alarmas**. Gráficos simples mostrarán el estado actual de las instalaciones, y gráficos de tendencias permitirán predecir posibles accidentes. Los dispositivos remotos contarán con la electrónica necesaria para adquirir datos **de sensores de gas, temperatura, radiación, caudalímetros, movimiento, actuadores y sistemas de control**, ubicándose estratégicamente en la planta. Se dispone de un prototipo de hardware y software para medir a distancia las variables mencionadas. A su vez se implementaron diferentes **algoritmos de inteligencia artificial para detectar correctamente los peligros**. Se espera que estas medidas reduzcan los riesgos de accidentes y mejoren el seguimiento del mantenimiento preventivo en las instalaciones nucleares.

Diseño experimental y Resultados

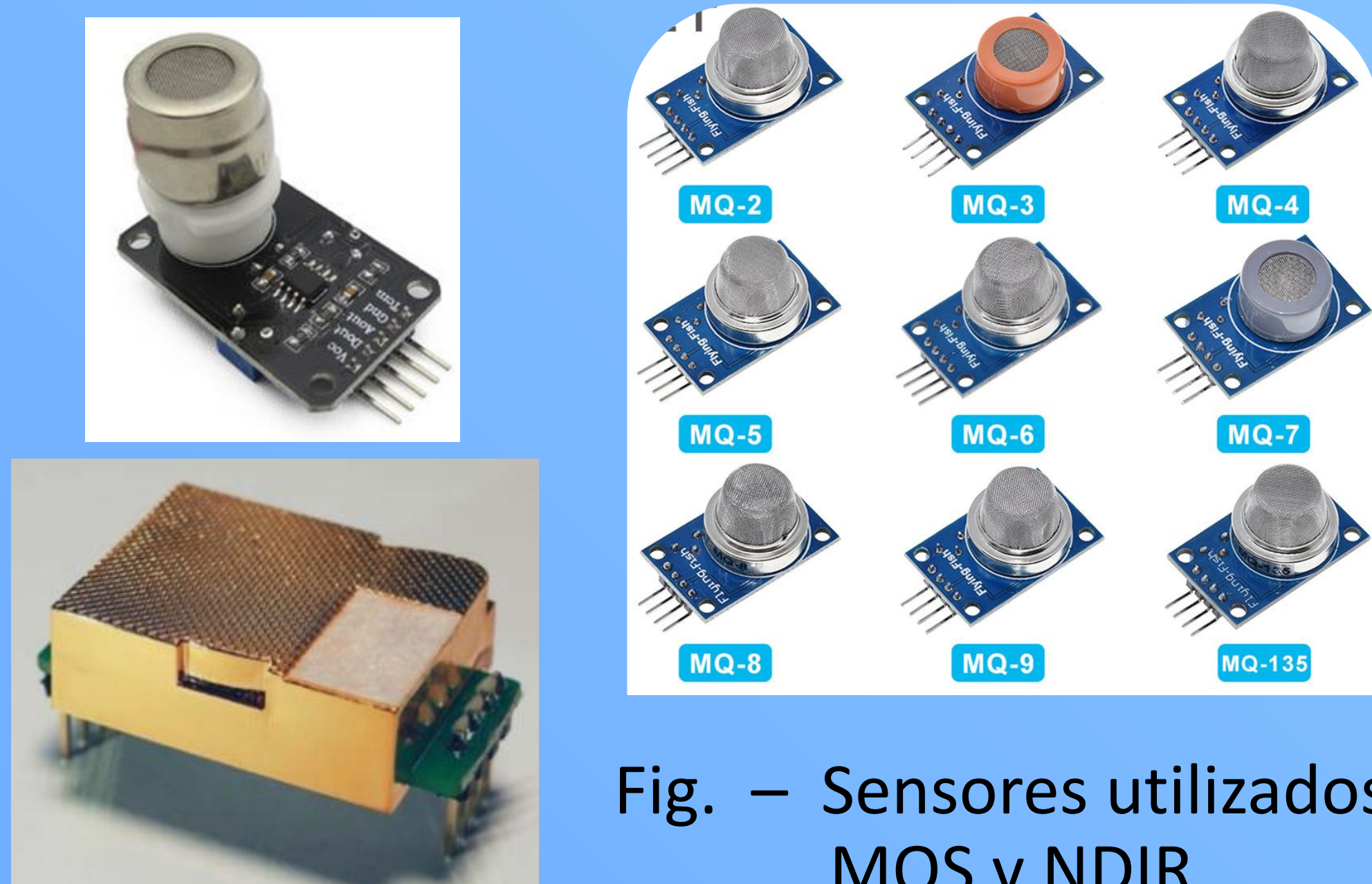


Fig. – Sensores utilizados:
MOS y NDIR

Sensor	Gas
MQ-2	Metano, butano, gas licuado de petróleo, humo
MQ-3	Alcohol, etanol, humo
MQ-4	Gas natural comprimido, "gas natural"
MQ-5	Gas natural, gas licuado de petróleo
MQ-6	Gas licuado de petróleo, butano
MQ-7	Monóxido de carbono
MQ-8	Gas de hidrógeno
MQ-9	Monóxido de carbono, gases inflamables

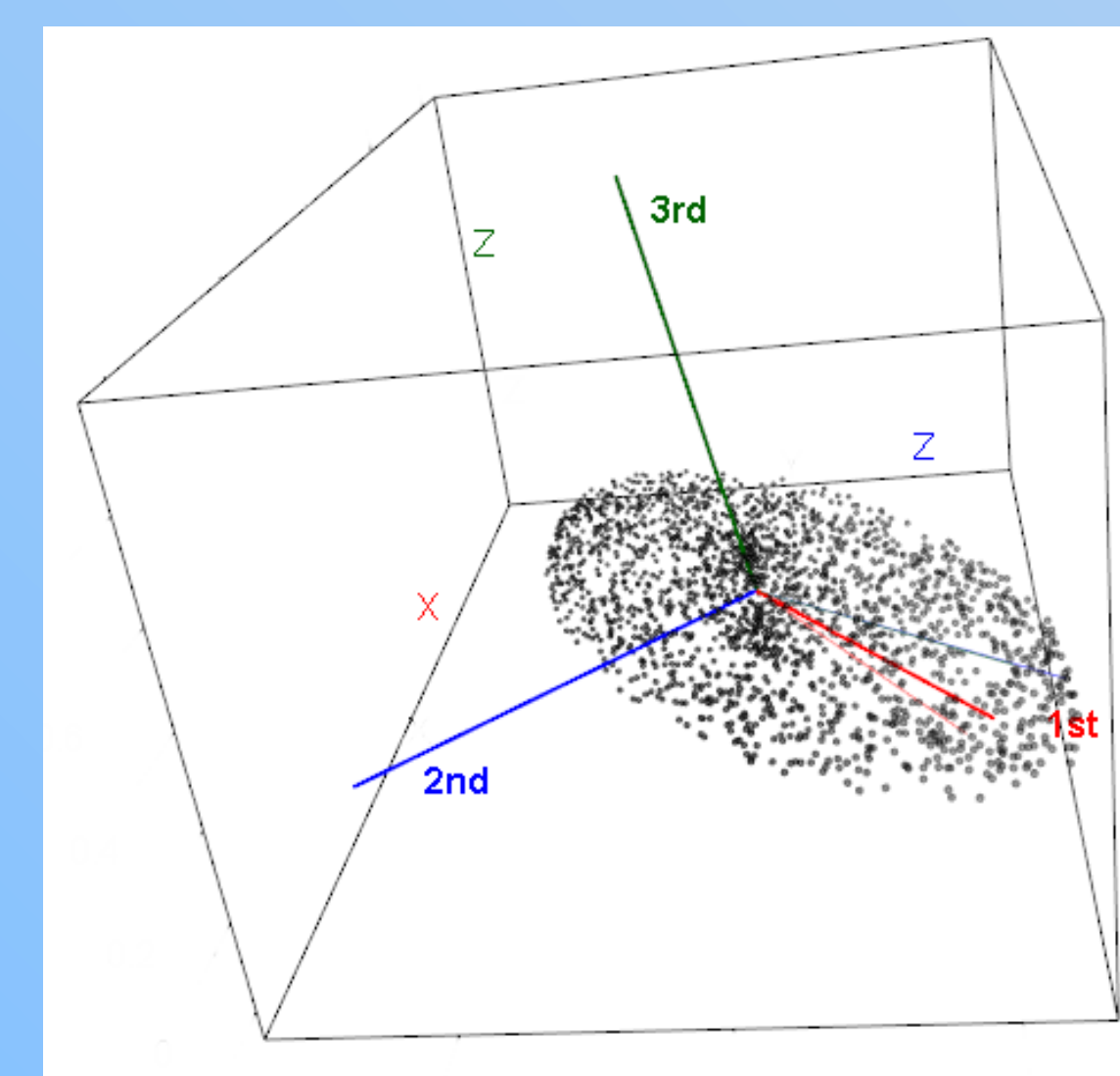


Fig. – Análisis Multivariado
de Datos

Departamento de Micro y
Nano Tecnología
CAC- CNEA

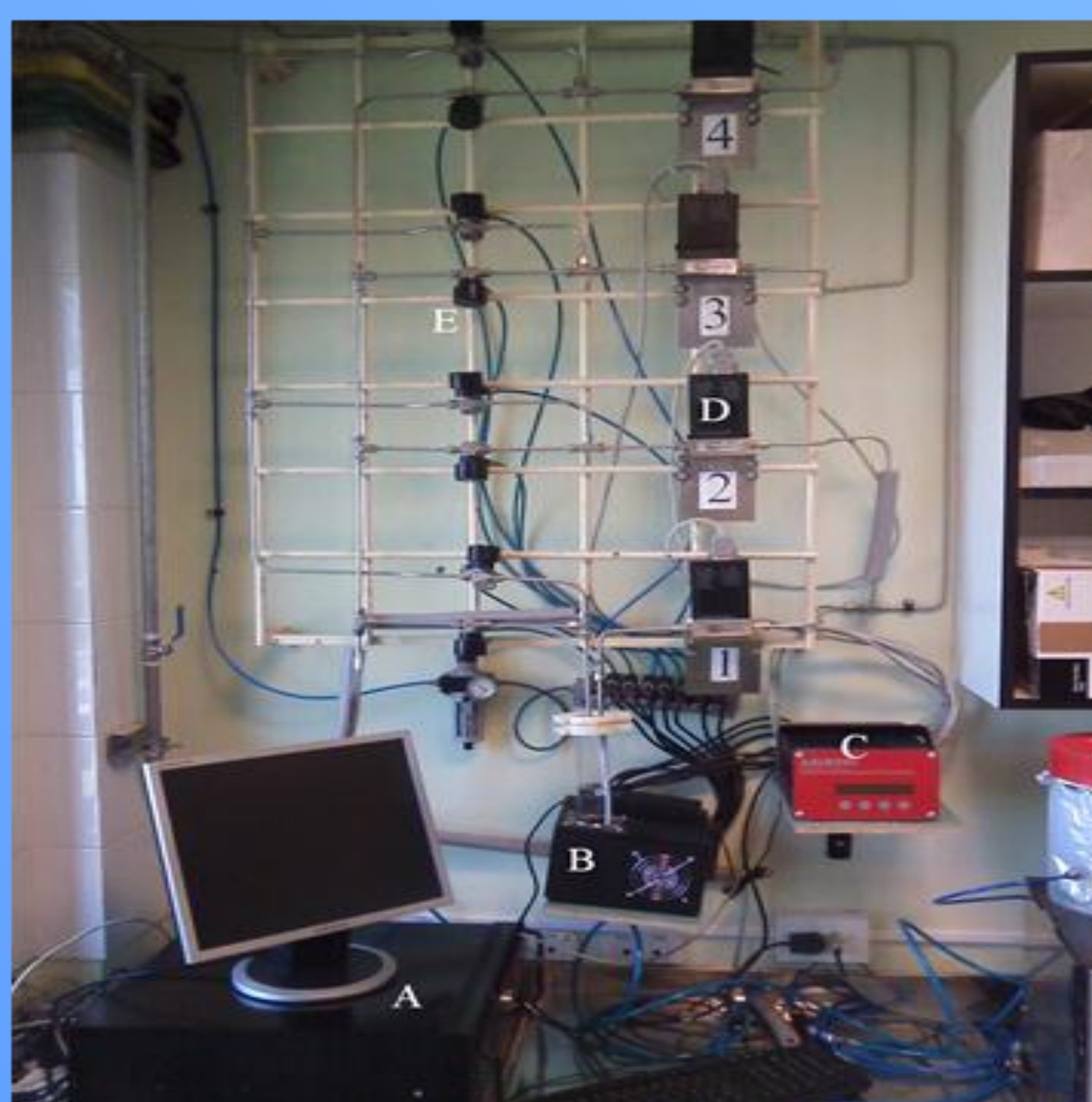


Fig. – Banco de gases para
calibrar sensores

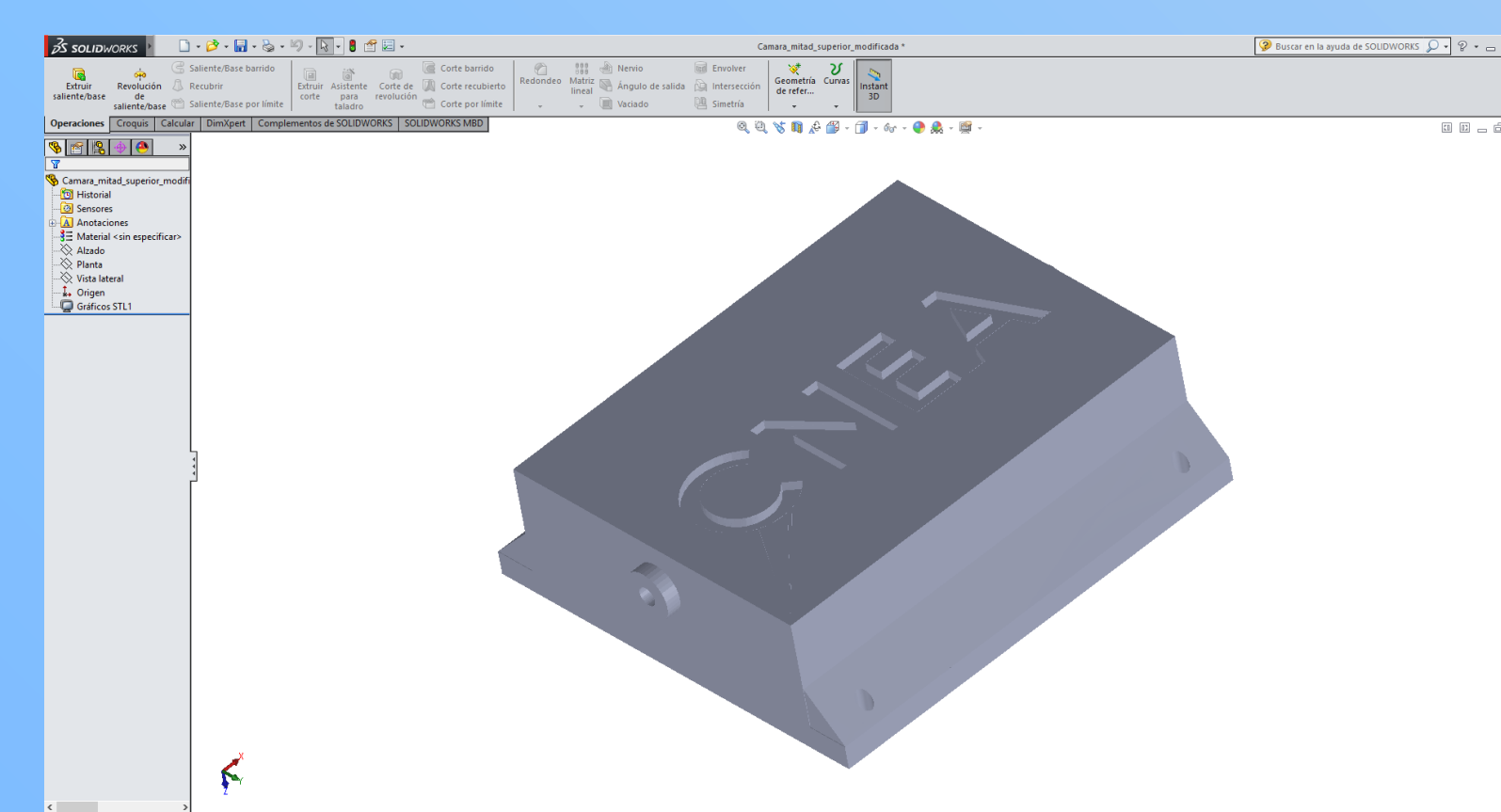
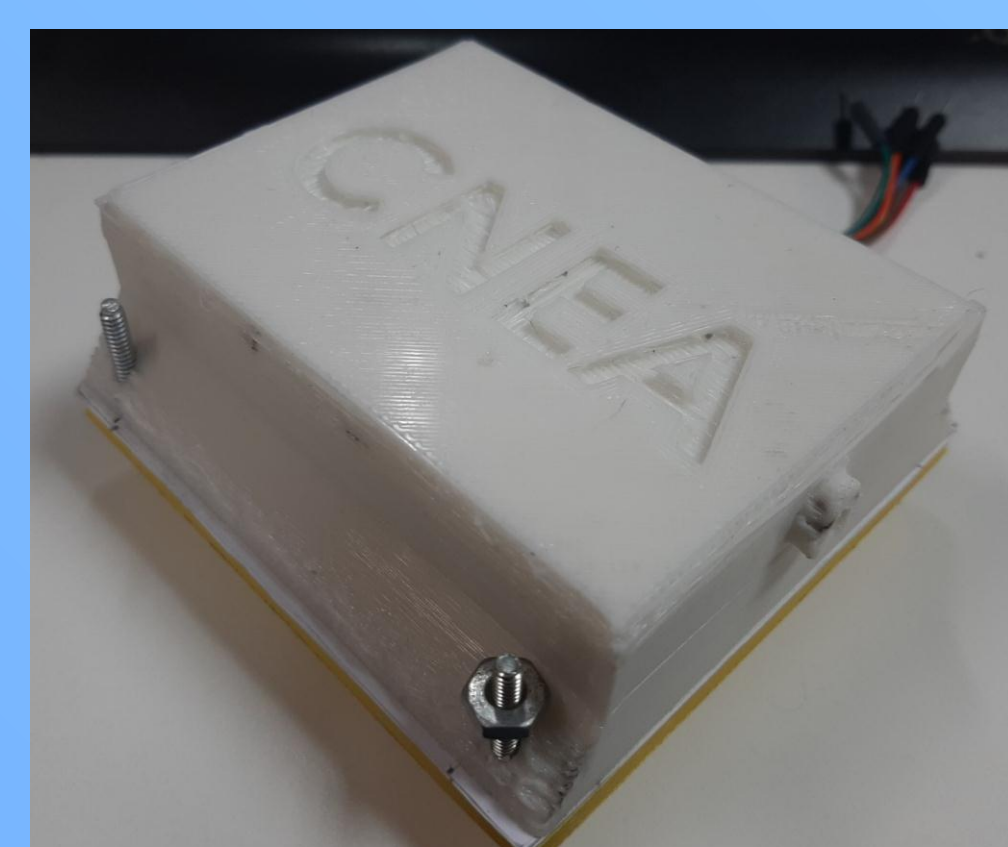


Fig. – Diseño Experimental

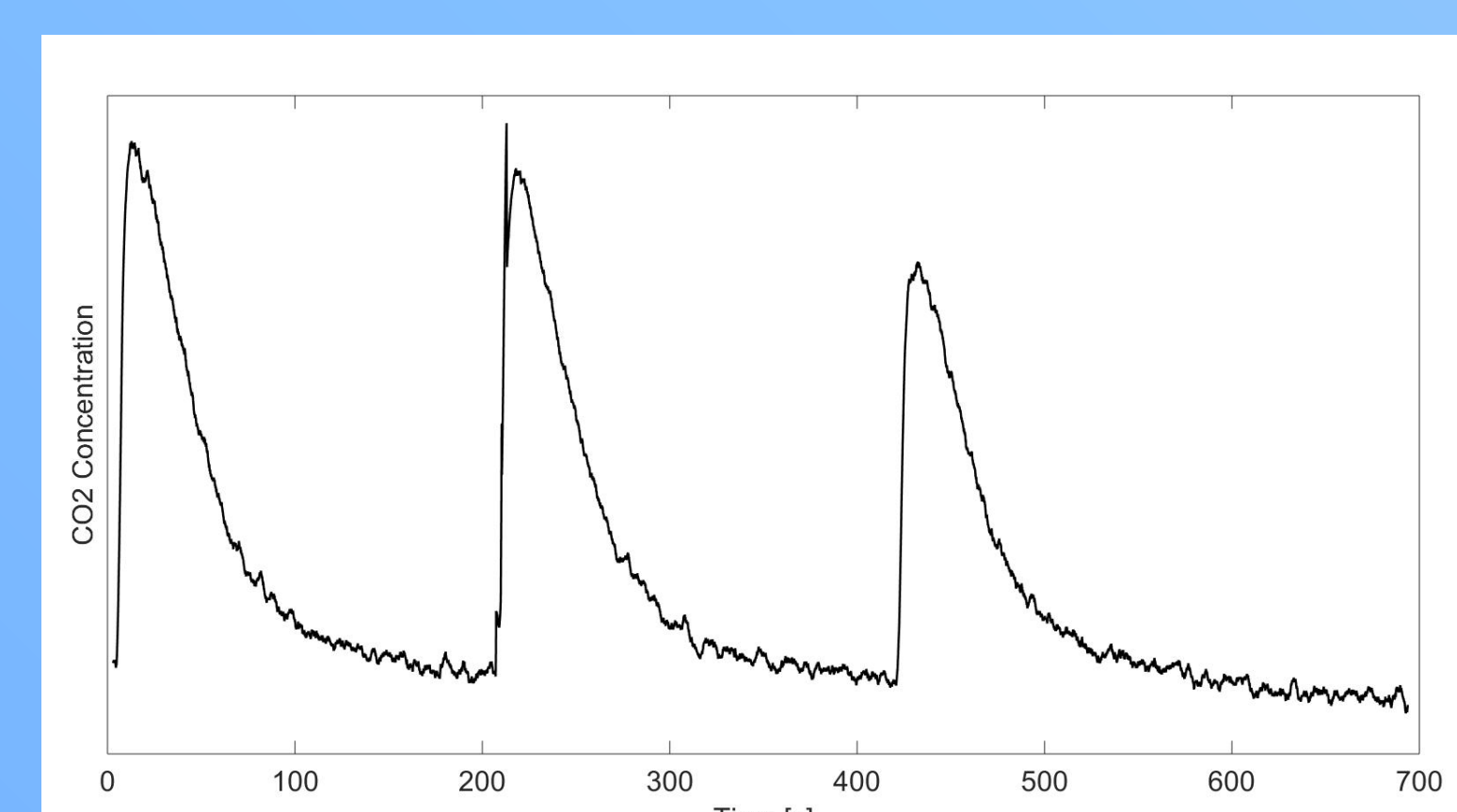
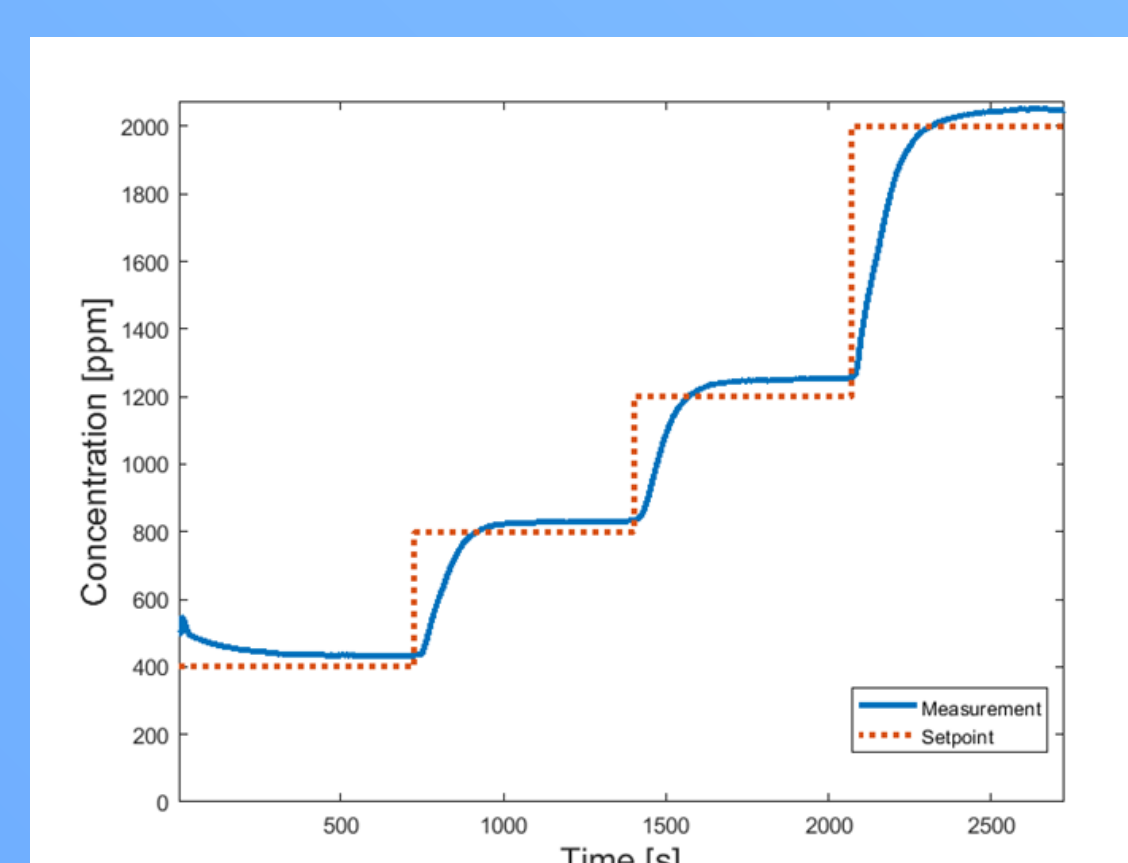
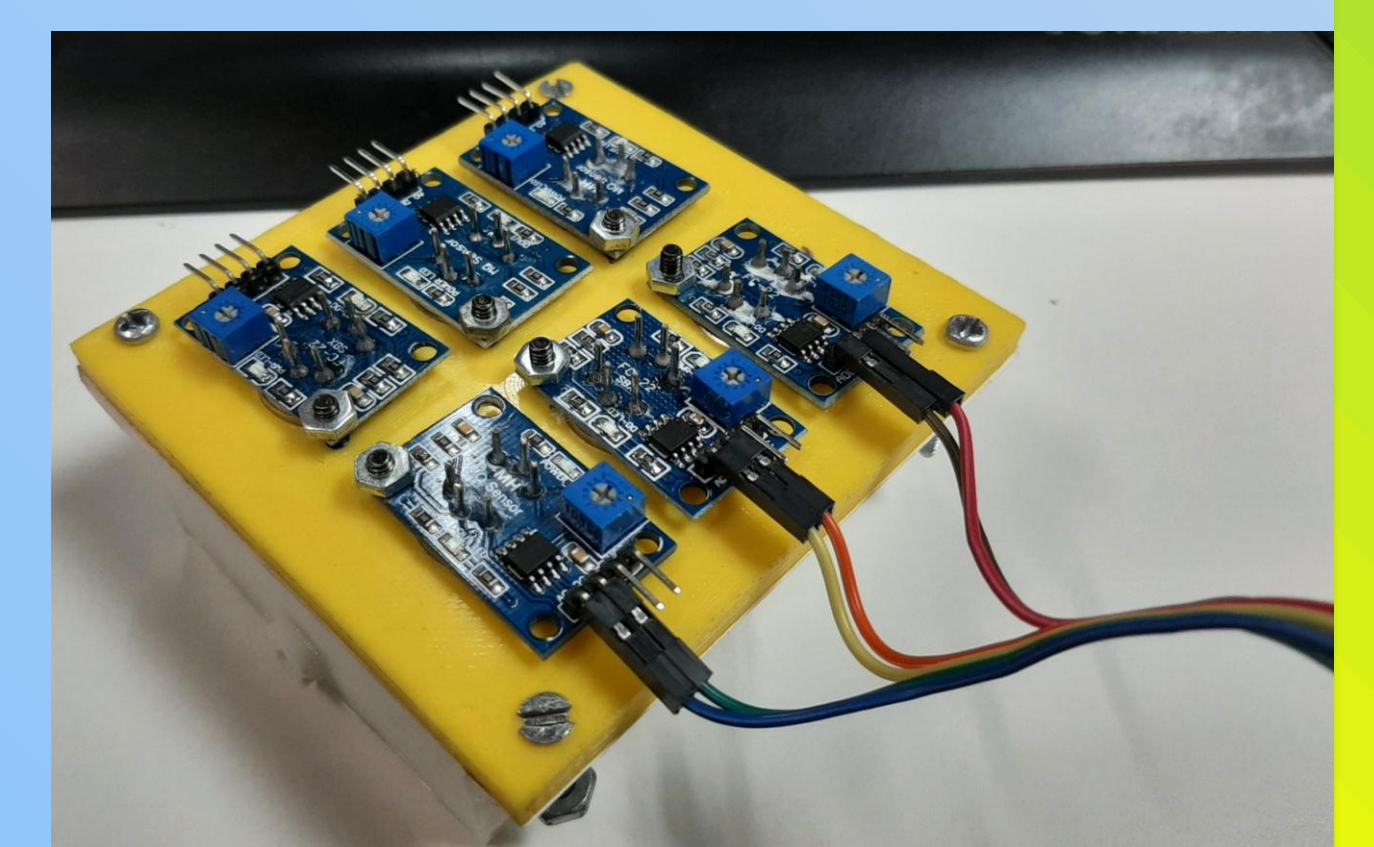


Fig. – Se muestran algunos resultados obtenidos
Señales y Curva de Calibración CO₂

Referencias

- [1] Phillips, J. D. & Marion, D. A.. Geoderma 141, 89–97 (2007).
- [2] Yu, K.-Q. et al.. Sci. Rep. 6, 27574; doi: 10.1038/srep27574 (2016).