

# Matriz Morfológica – Detector de CO<sub>2</sub> para Tubo de Escape

| Función/Subsistema                 | Opción 1                             | Opción 2                          | Opción 3                            |
|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Detección de CO <sub>2</sub>       | Sensor NDIR<br>↓                     | Sensor electroquímico             | Sensor de espectroscopía IR         |
| Fuente de alimentación             | Batería recargable (Li-ion)          | Energía del auto (toma OBD-II)    | Panel solar con batería de respaldo |
| Procesamiento de datos             | Microcontrolador (Arduino Nano)      | Raspberry Pi Pico                 | ESP32 (con Wi-Fi integrado)         |
| Indicador de calidad de combustión | LED tricolor (verde/amarillo/rojo)   | Pantalla OLED con mensajes        | App móvil vía Bluetooth/Wi-Fi       |
| Comunicación de datos              | Bluetooth (HC-05)                    | Wi-Fi (ESP32)                     | Almacenamiento local (microSD)      |
| Carcasa del dispositivo            | Impresión 3D con PLA resistente<br>↓ | Caja metálica resistente al calor | Recubrimiento cerámico protector    |
| Montaje en el tubo de escape       | Abrazadera metálica ajustable        | Imanes de alta potencia           | Sistema de rosca sellada            |
| Alerta al usuario                  | Zumbador piezoeléctrico              | Notificación en el celular        | Luz intermitente visible            |