

Proyecto SCARA + Lavadora de ECUs



Este informe presenta el desarrollo de una célula automatizada para la limpieza y manejo de **unidades de control electrónico (ECU)**. El objetivo del proyecto fue diseñar y construir un sistema que realice, de forma repetible y segura, la inspección, limpieza y manipulación de placas electrónicas que requieren mantenimiento o preparación previa a ensayos, reduciendo la intervención manual y aumentando la trazabilidad del proceso.

En palabras sencillas: es una línea de trabajo donde las placas sucias se colocan sobre una mesa, un robot las localiza, las recoge y las entrega a una caja que las lava. Esa caja realiza dos etapas: primero un rociado dirigido que despega la suciedad superficial y después una inmersión demostrativa en una bandeja. Al terminar, la placa se devuelve al punto de salida lista para su inspección o uso. Todo esto está orquestado por un ordenador que coordina la visión (para encontrar cada placa), el movimiento del robot y la secuencia de lavado.

La ECU (Unidad de Control Electrónico) es, en este contexto, la pieza central que requiere atención durante el proceso. A nivel funcional, la ECU actúa como el módulo encargado de recibir señales de sensores, interpretar esas señales mediante un microcontrolador que ejecuta un programa interno (firmware) y generar las salidas necesarias para accionar elementos como motores o válvulas (actuadores). Físicamente, suele consistir en una placa electrónica alojada en un encapsulado con conectores, y dispone de memoria para parámetros y registros de diagnóstico que facilitan su

verificación y trazabilidad. Además, las ECUs suelen comunicarse con otros módulos mediante protocolos estandarizados (p. ej. CAN o LIN), lo que permite extraer telemetría o aplicar actualizaciones de firmware cuando corresponde.



Para quienes no trabajan habitualmente con electrónica: pensá en la ECU como el “cerebro” de una pieza; recibe información, toma decisiones y envía órdenes. Es un componente crítico y, a la vez, sensible: la suciedad, la humedad o los golpes pueden afectar su funcionamiento, por lo que los procesos de limpieza, pruebas funcionales, recalibración y, si fuera necesario, reprogramación, son pasos clave antes de su re-ensamblado y validación de ciclo.

¿Por qué es útil este sistema?

- Reduce el trabajo repetitivo del operario: el manejo de solventes, chorros y piezas delicadas queda mayormente automatizado.
- Homogeneiza el proceso: cada pieza pasa por el mismo ciclo prefijado, lo que facilita la comparación de resultados y la repetibilidad.

La intención del informe es explicar qué se hizo, por qué se tomó cada decisión importante y qué resultados se obtuvieron. Aquí encontrarás un panorama claro del propósito, funcionamiento básico y alcances del proyecto.

Limitaciones y consideraciones prácticas

El prototipo fue concebido y validado en entorno de laboratorio. Existen limitaciones a tener en cuenta antes de trasladarlo a producción (por ejemplo: manejo de solventes inflamables, certificaciones de seguridad, y la necesidad de optimizar costos de suministro). Además, durante la ejecución del proyecto se identificaron partidas de gasto que superaron la estimación inicial; estos datos económicos y sus causas se registran en la sección de costos del informe.

Estructura del documento (lectura recomendada)

- Para una visión rápida: leer el resumen ejecutivo y esta introducción.
- Para entender cómo funciona el sistema en la práctica: consultar la “Descripción general del sistema”.
- Para quienes busquen los detalles técnicos (diseño mecánico, electrónica, control y visión): consultar las secciones técnicas y los anexos con planos, códigos y resultados de ensayo.

Este informe pretende ser, además de un registro técnico, una guía práctica para equipos que consideren replicar o adaptar la célula a procesos similares. Si después de esta lectura deseás profundizar en algún punto técnico concreto, en los anexos encontrarás la documentación detallada y las referencias necesarias.