

Detección de defectos en tiempo real mediante la aplicación de modelos de inteligencia artificial a las inspecciones por ultrasonidos

I. Gauna León¹; S. Aparicio Secanellas²; M. Acebes Pascual¹; M. Parrilla Romero²; H. de Matías Jiménez¹; J. J. Anaya Velayos²

¹ Tecnitest Ingenieros, 28021 Madrid, Spain.

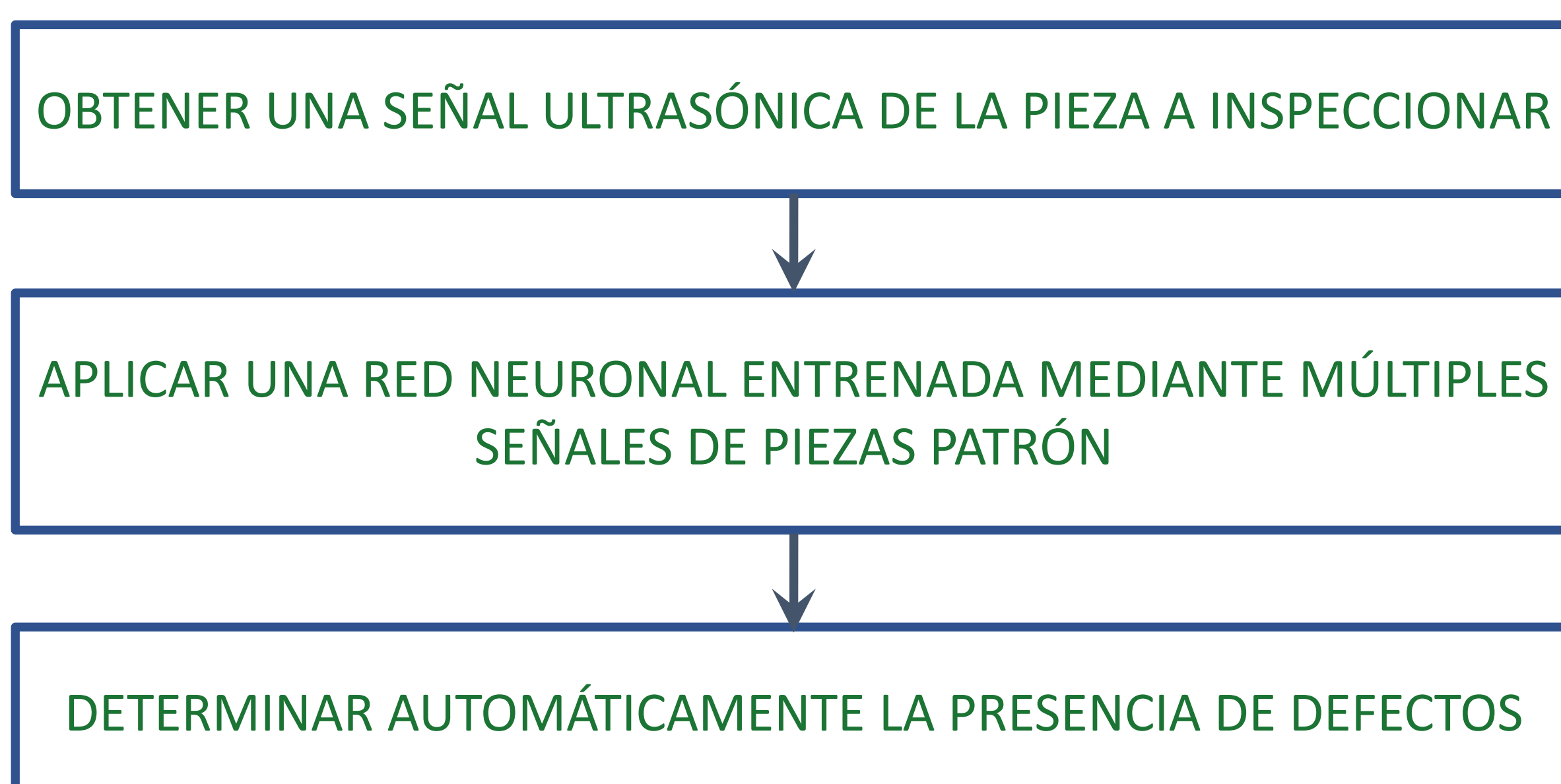
² Instituto de Tecnologías Físicas y de la Información "Leonardo Torres Quevedo", ITEFI. (CSIC), 28006 Madrid, Spain.

INTRODUCCIÓN

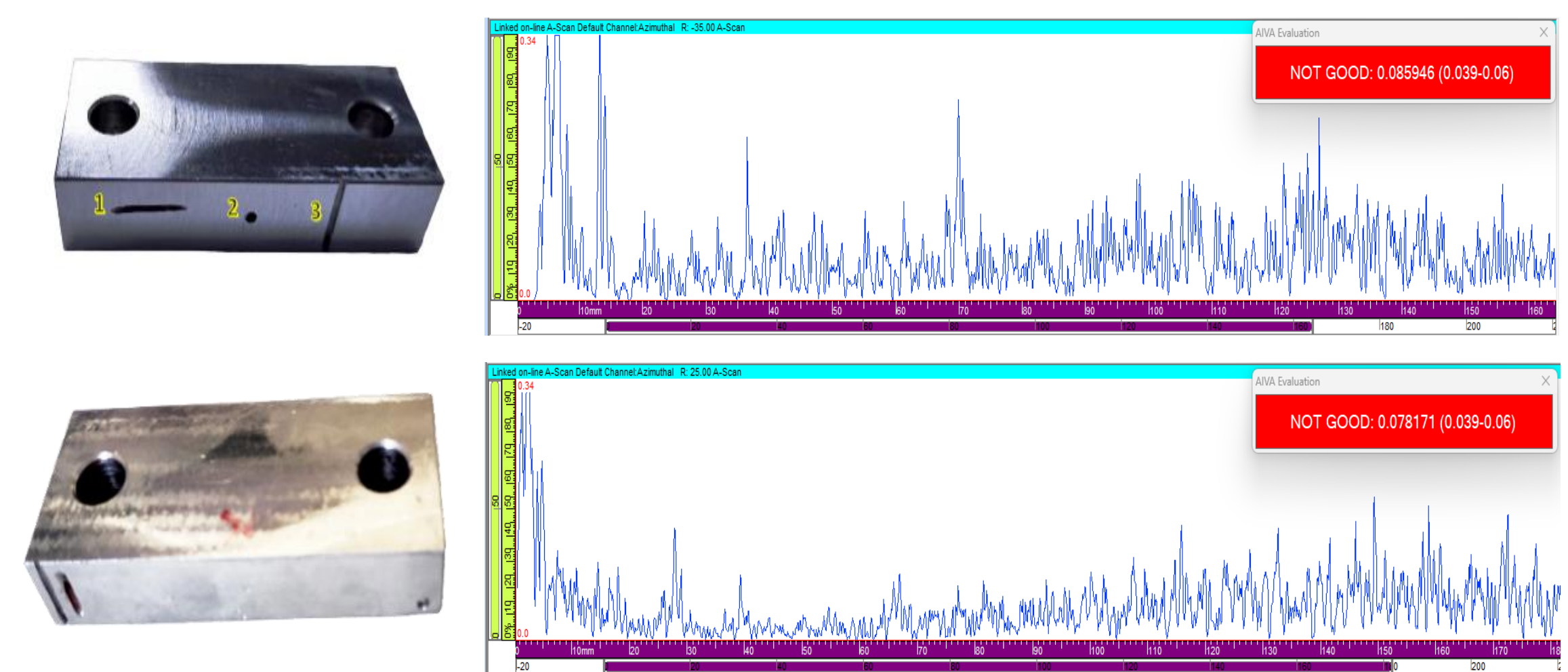
El trabajo desarrollado se refiere a un método de evaluación no destructiva que consiste en determinar los parámetros de inspección para adquirir una señal ultrasónica de la pieza a inspeccionar, aplicar un modelo de red neuronal artificial y determinar automáticamente si la señal obtenida procede de una pieza funcionalmente correcta o no.

La principal ventaja de esta técnica con respecto a las técnicas habituales es que permite acortar el tiempo de evaluación de las inspecciones ultrasónicas y detectar de forma rápida y automática las piezas que no son válidas a partir de un aprendizaje previo. Esto mejora la fiabilidad en el control de calidad ya que no requiere de intervención humana en el análisis. Además, utiliza tecnología existente, por lo que no requiere inversiones en nuevo equipamiento.

1. MÉTODO DE END PROPUESTO

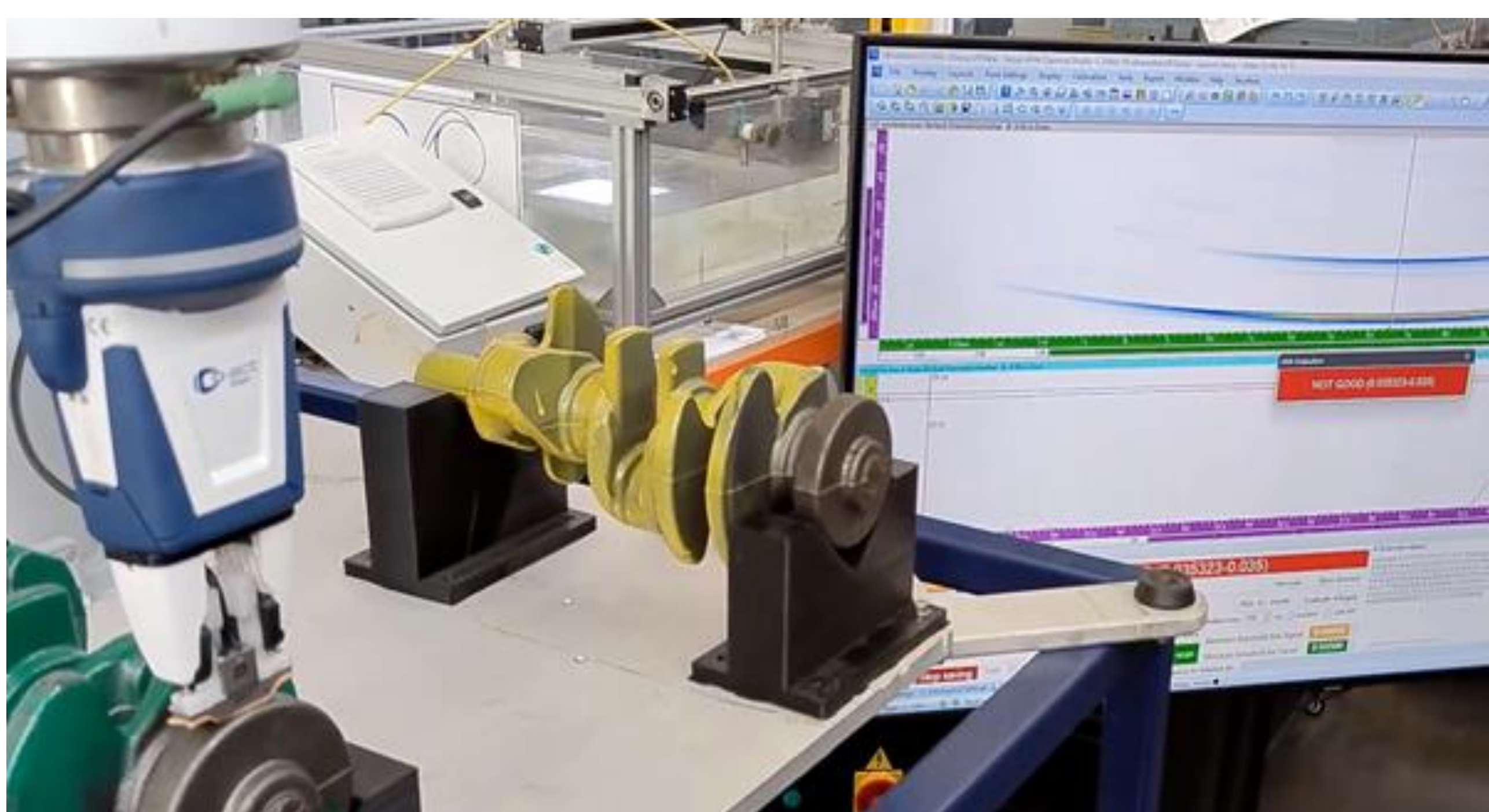


2. RESULTADOS SOBRE PROBETAS

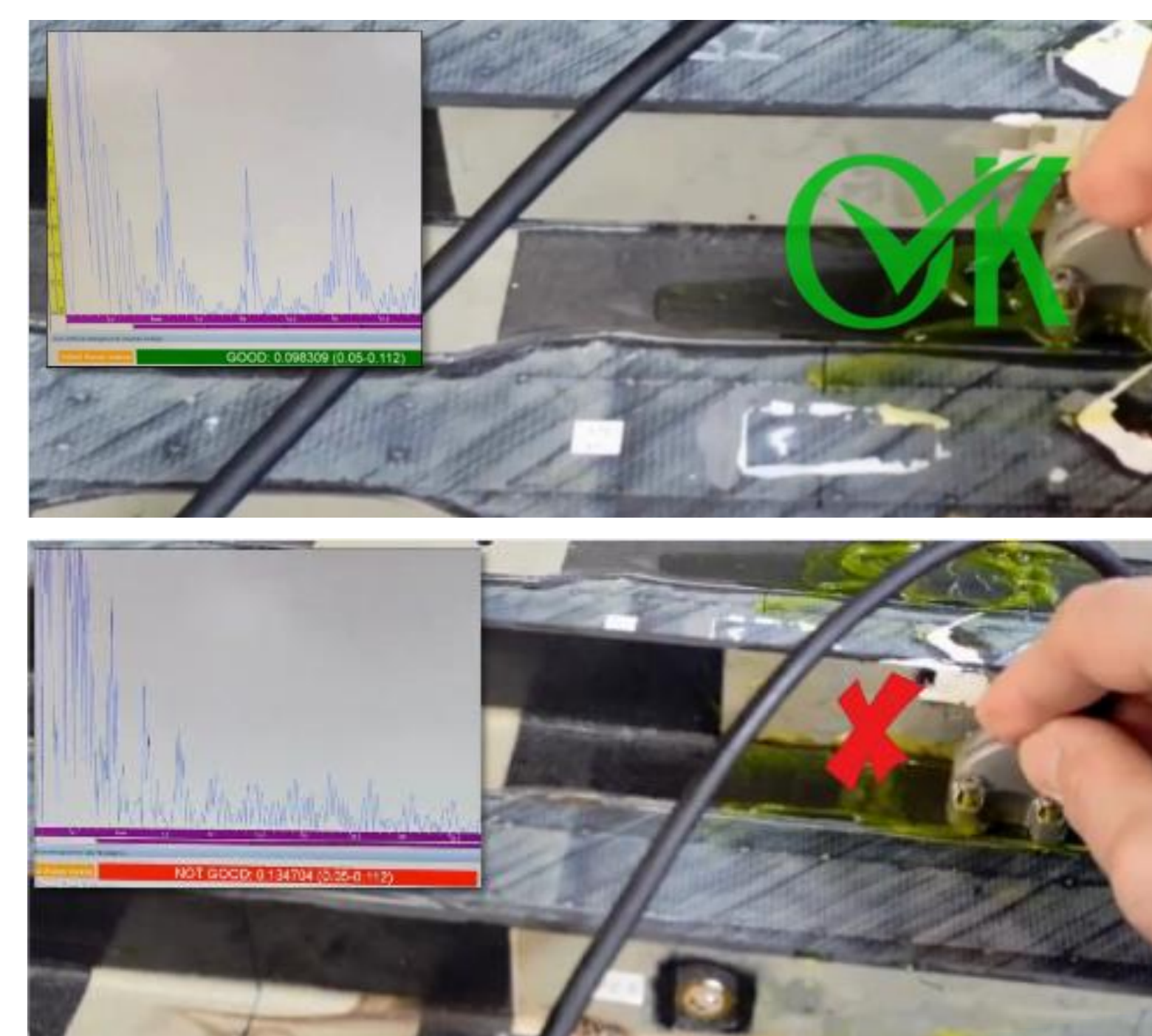


Probetas con defectos en la zona inferior y resultados de la evaluación automática

3. APLICACIÓN EN ENTORNOS REALES



Aplicación al sector de la automoción.
Cigüeñal con defectos.



Aplicación al sector aeronáutico.
Arriba: zona de referencia. Abajo: zona con defectos.

CONCLUSIONES

- Reduce enormemente los costes asociados al control de calidad de materiales. Permite enviar a inspeccionar de forma convencional solo aquellas zonas en las que se hayan detectado previamente anomalías, evitando así inspeccionar zonas que eran aptas.
- Permite la inspección de zonas no accesibles por métodos tradicionales ya que minimiza el riesgo de no detectar un defecto que por su mala orientación o accesibilidad no genera directamente una distorsión en la imagen.
- No requiere intervención humana en el análisis. No depende, por tanto, de la formación de un operador para decidir la existencia o no de defectos ni de su análisis subjetivo.
- Es completamente automatizable. La evaluación puede ser manual o sincronizada con un sistema mecánico que desplace el palpador a cada zona (robot colaborativo o industrial).
- Utiliza tecnología existente, por lo que no requiere inversiones en nuevo equipamiento.
- No necesita complejas calibraciones de los equipos ultrasónicos utilizados.
- El modelo de inteligencia artificial diseñado sólo necesita ser entrenado usando señales obtenidas de especímenes de piezas (o de la zona de interés) libres de defectos. No son necesarias por tanto probetas de cada tipo de defecto a detectar.
- El contenido de este trabajo está protegido por la solicitud de patente nº P202430104.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se ha llevado a cabo dentro de los proyectos CUVICO (EXP 00142128 / PTAP-20211001) y ECOMAP (EXP 00153319 / PTAP-20221003) parcialmente financiados por el CDTI, con el apoyo del Ministerio de Ciencia e Innovación, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (financiado por Next Generación de fondos de la UE, incluido el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia).

Contacto: Iñaki Gauna
Tecnitest Ingenieros, 28021 Madrid, Spain
E-mail: igauna@tecnitest.com