



## INSPECCIÓN AUTOMATIZADA MEDIANTE ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE RESONANCIA ACÚSTICA PARA LA DETECCIÓN DE FALLAS EN PIEZAS METALMECÁNICAS

Germán A. Miretti<sup>(1)\*</sup>, Diego Ivan Perín<sup>(1)</sup>, Fabián C. Tommasini<sup>(2,4)</sup>, Martín A. Pucheta<sup>(3,4)</sup> y Oscar A. Ramos<sup>(2,4)</sup>

<sup>(1)</sup>AFENsis - Ensayos No Destructivos, Carnerillo 2275, Box 6, Córdoba, Argentina.

<sup>(2)</sup>Centro de Investigación y Transferencia en Acústica (CINTRA), UA - CONICET, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba (UTN-FRC), Maestro M. López esq. Cruz Roja Argentina, Córdoba, Argentina.

<sup>(3)</sup>Centro de Investigación en Informática para la Ingeniería (CIII), UTN-FRC, Córdoba, Argentina.

<sup>(4)</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

\*Correo Electrónico (autor de contacto): [contacto@afensis.com.ar](mailto:contacto@afensis.com.ar)

### RESUMEN

*El creciente interés en la fabricación de autopartes libre de defectos ha llevado a la industria a buscar métodos fiables aplicables al 100% de la producción. Para lograr esto con un costo razonable, es necesario el uso de métodos de ensayos no destructivos (non-destructive testings, NDTs, en inglés) en línea y automatizados, los cuales requieren precisión, fiabilidad y un alto rendimiento. Pero, la mayoría de los NDTs utilizados en la industria autopartista argentina y del MERCOSUR, tales como, la inspección visual, tintas penetrantes fluorescentes, tintas con partículas metálicas magnetizables y corrientes de Eddy, requieren de un operador entrenado para rastrear los defectos e interpretar los resultados. Esto hace que el ensayo sea humano-dependiente y que el tiempo para ensayar cada pieza sea significativo. El ensayo mediante resonancia acústica (acoustic resonance testing, ART, en inglés), es un tipo de NDT que ha comenzado a utilizarse en la industria metalmecánica moderna. Al golpear una pieza, las vibraciones mecánicas que se producen en la estructura (sonido transmitido por vía sólida) y las vibraciones radiadas al aire circundante (sonido audible) permiten describir a la pieza en su totalidad, tanto a nivel interno como superficialmente. Diferencias en estas resonancias con respecto a un conjunto de piezas de referencia sin defectos posibilitan encontrar fallas en las piezas ensayadas. Además, el ART es una prueba rápida que puede ser completamente automatizada y realiza juicios objetivos y cuantitativos, permitiendo su uso en el control de calidad del 100% de las piezas en una línea productiva.*

*En este trabajo se introducen los principios fundamentales del ART y cómo fue implementado en un sistema de detección de fallas en autopartes denominado AFENsis, desarrollado en Córdoba, Argentina. Además, se presentan los resultados de un caso de éxito utilizando este sistema, en el cual se testea la integridad estructural de piezas metalmecánicas.*

### ABSTRACT

*The growing interest in defect-free manufacturing of auto parts has driven to industry to seek reliable methods applicable to 100% of production. To achieve this with reasonable cost, in-line and automated non-destructive testing (NDT) methods are necessary, which require accuracy, reliability and high throughput. But, most of NDT using in the auto parts industry in Argentina and MERCOSUR, such as, visual inspection, fluorescent penetrant inspection, magnetic particle examination and eddy currents, require a trained operator to track defects and interpret results. This makes the trial to be human error-dependent and it takes a significant time to test each piece. The acoustic resonant testing (ART) is a NDT method that has begun to*

*be used in the modern metalworking industry. When a piece is hit, the mechanical vibrations in the structure (solid-borne sound) and the radiated vibrations to the surrounding air (audible sound) allow to describe the piece as a whole, both internally as superficially. Differences in these resonances with respect to those of a reference part without defects allow to find fault in the tested parts. In addition, the ART is a quick test that can be completely automated and performed objective and quantitative judgments, allowing its use in 100% full quality control of parts in a production line.*

*This paper introduces the fundamental principles of ART and how it was implemented in a fault detection system for auto parts, called AFENsis, developed in Cordoba, Argentina. Furthermore, results of a case study using this system are presented, in which the structural integrity of metalworking pieces are tested.*

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** T19

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** O (oral)