

Código: PICT 2016-0105

Area temática: **Tecnología Energética Minera Mecánica y de Materiales**

Proyecto: **Tomografía de defectos y heterogeneidades en materiales cementicios usando la Técnica de Impedancia Eléctrica**

Investigador/a responsable: **ORLANDO ANTONIO**

Resumen: La formación de fisuras y el deterioro interno del hormigón son las principales causas de falla prematura en estructuras de hormigón armado. Para una evaluación cuantitativa del estado del hormigón resulta de particular interés desarrollar técnicas que permitan obtener una imagen de la estructura interna del material, como ocurre por ejemplo en las distintas modalidades de imágenes médicas. Con dicha finalidad se han desarrollado hasta el momento una variedad de métodos de ensayos destructivos y no-destructivos. Los ensayos no-destructivos (NDT) resultan indudablemente de particular interés debido a que los objetos ensayados no resultan dañados. Las modalidades de NDT que están en uso actualmente en ingeniería incluyen técnicas acústicas, electromagnéticas y de radiación, cuyas aplicaciones están actualmente limitadas solo a brindar información acerca de la presencia o no de defectos, y no a una definición cuantitativa de los mismos. Motivados por los recientes progresos tanto teóricos como tecnológicos en el uso de propiedades eléctricas para el mapeo de estructuras internas de tejidos y órganos biológicos, la técnica no destructiva que usa propiedades eléctricas como modalidad de imágenes de la estructura ha atraído considerable interés, como alternativa a las técnicas estándar para detección de fisuras, y ubicación de elementos metálicos en el hormigón. Esta técnica, llamada Tomografía de Impedancia Eléctrica (TIE), tiene el potencial de reconstruir cuantitativamente la estructura interna del material en base a imágenes de las propiedades eléctricas del mismo. En este proyecto nos proponemos investigar específicamente la técnica de Tomografía de Impedancia Eléctrica (TIE) para determinar la ubicación, tamaño y forma de fisuras y defectos en el hormigón a una escala de precisión más elevada que la que se obtiene actualmente en la aplicación biomédica. En la TIE se aplican diferencias de potencial electrostático de baja densidad y frecuencia a electrodos ubicados sobre el contorno del espécimen en estudio y se miden las corrientes eléctricas que se generan sobre el contorno del mismo. Conociendo los voltajes aplicados y la corriente eléctrica superficial que se genera, podemos reconstruir la distribución de propiedades eléctricas de conductividad y permitividad en el material, e interpretar las singularidades obtenidas en la variación espacial de estas propiedades como defectos en el material. El objetivo general de esa propuesta es el desarrollo de un dispositivo basado en TIE para la localización e identificación de defectos en materiales ingenieriles en general y en el material cementicio en particular. Para ello se requiere: (i) diseñar el instrumental de medición particular para este problema y (ii) desarrollar algoritmos de reconstrucción robustos y precisos que utilicen las mediciones de corriente y diferencia de potencial medidas en los electrodos aplicados al contorno del objeto.

Palabras claves: **Ensayos no destructivos en el hormigón; Tomografía de Impedancia Eléctrica; Modelos variacionales para segmentación de imágenes y análisis de micro-estructuras; Problema Inverso; Regularización de Lasry-Lions**

Unidad ejecutora: **Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología**