



## Desarrollo de Software para Mediciones en Microscopía Electroquímica sobre Materiales Ferroeléctricos.

J. Guillén Rodríguez y A. Zapata-Navarro

Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

### Resumen

En este trabajo se presentan los avances y resultados del diseño e implementación del software de control de un sistema de medición para Microscopía Electroquímica (SECM por sus siglas en inglés) que se está construyendo para realizar caracterizaciones sobre películas de materiales ferroeléctricos. El software fue desarrollado en LabView v8.0 y en un lenguaje de control propio de la tarjeta controladora de movimiento Galil DMC-2133[1] utilizada en el sistema.

### Introducción

En los últimos años ha tenido una notable repercusión en el área de microscopía la flexibilidad y variedad de funciones que puede realizar un microscopio de barrido electroquímico[2], esto debido a que permite analizar, modificar y caracterizar diferentes tipos de materiales. El diseño del software de control de todo el sistema de medición en un SECM es una parte relevante para el buen desarrollo de un experimento de este tipo.

En este trabajo se presentan los avances en el software -llamado MICROELECHEM- utilizado para llevar a cabo los movimientos de un posicionador X-Y-Z, las mediciones de corriente y potencial en una celda electroquímica y para comunicar adecuadamente los diferentes componentes de hardware de todo un SECM que está siendo construido.

### Procedimiento Experimental y Materiales

El sistema controlado por el software consta de un Potenciostato LPG03 de Bank Elektronik, un Posicionador nanométrico Fibermax de 3 ejes, 3 ServoAmplificadores de la serie BA de AeroTech, Controlador de Movimiento DMC 2133 de Galil y una PC con una NI-DAQ 6129 y puerto serial RS232. El sistema es mostrado en la fig. 1.

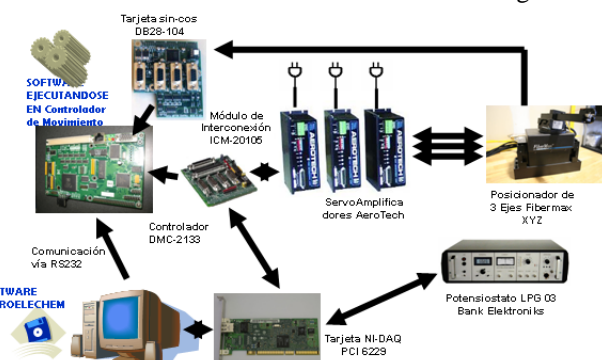


Fig. 1 – Sistema controlado por el software

En la PC el software fue desarrollado de tal manera que presentara dos secciones de control, la primera sección sirve para llevar a cabo la configuración inicial de un experimento, además del manejo y la programación remota del Potenciostato vía los puertos digitales y analógicos de la NI-DAQ 6229 con el fin de poder controlar el potencial de la celda, la segunda sección se encarga de la comunicación con la tarjeta controladora de movimiento y permite editar y cargar un programa a dicha tarjeta vía el puerto RS232 y ejecutarlo posteriormente. Actualmente en dicha sección se integró también una interfase que permite controlar el movimiento del eje Z con el fin de obtener gráficamente curvas de acercamiento de la punta sobre materiales ferroeléctricos.

### Resultados y Análisis

Se desarrolló un programa funcional en LabView para controlar un sistema de medición de Microscopía Electroquímica sobre materiales ferroeléctricos. Se comprobó la operación del software y se obtuvieron algunas curvas de acercamiento sobre sustratos de Silicio.

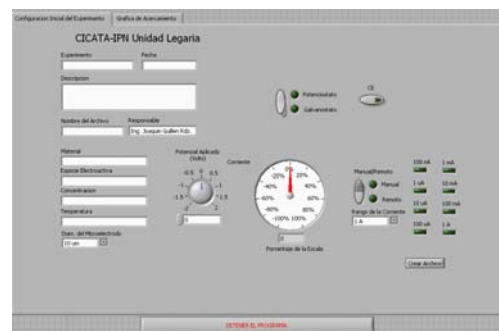


Fig. 2 – Gráfica de Configuración del Experimento

En versiones futuras se planea integrar a la aplicación desarrollada en LabView gráficas de voltamogramas de la celda electroquímica y el escaneo de la punta microscópica del SECM sobre una superficie.

### Agradecimientos

Agradecemos a los estudiantes Guillermo Villasana y Fernando Olivares además de todo el grupo de Materiales Funcionales del CICATA Legaria por los apoyos otorgados en el desarrollo del presente proyecto.

### Referencias

- [1] <http://www.galilmc.com/products/econo/dmc21x3.html>
- [2] A. Bard, Michael V. Mirking, Scanning Electrochemical Microscope, Marcel Dekker, Inc., New York