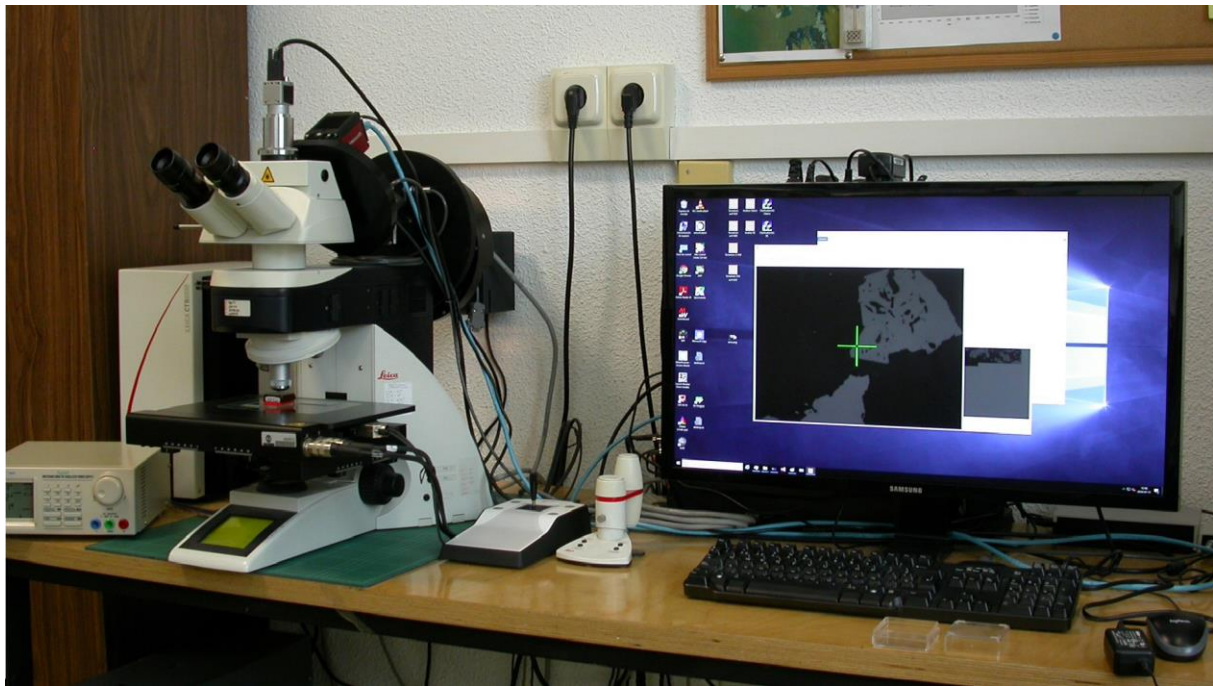


Microscopía de menas automatizada: el Sistema AMCO y sus aplicaciones

La optimización de procesos para el aprovechamiento industrial de recursos minerales exige hoy una caracterización mineralógica de éstos cuantificada, precisa y rápida, apoyo básico para la *Geometalurgia*. La herramienta tradicional para estudio de menas metálicas, el microscopio de luz reflejada, ha sido parcialmente relegada en los últimos años por los sistemas de “Mineralogía Automatizada” basados en microscopía electrónica de barrido y espectrometría de dispersión de energía de rayos X (SEM-EDS), que son costosos y no siempre fiables, pero ofrecen un alto rendimiento.

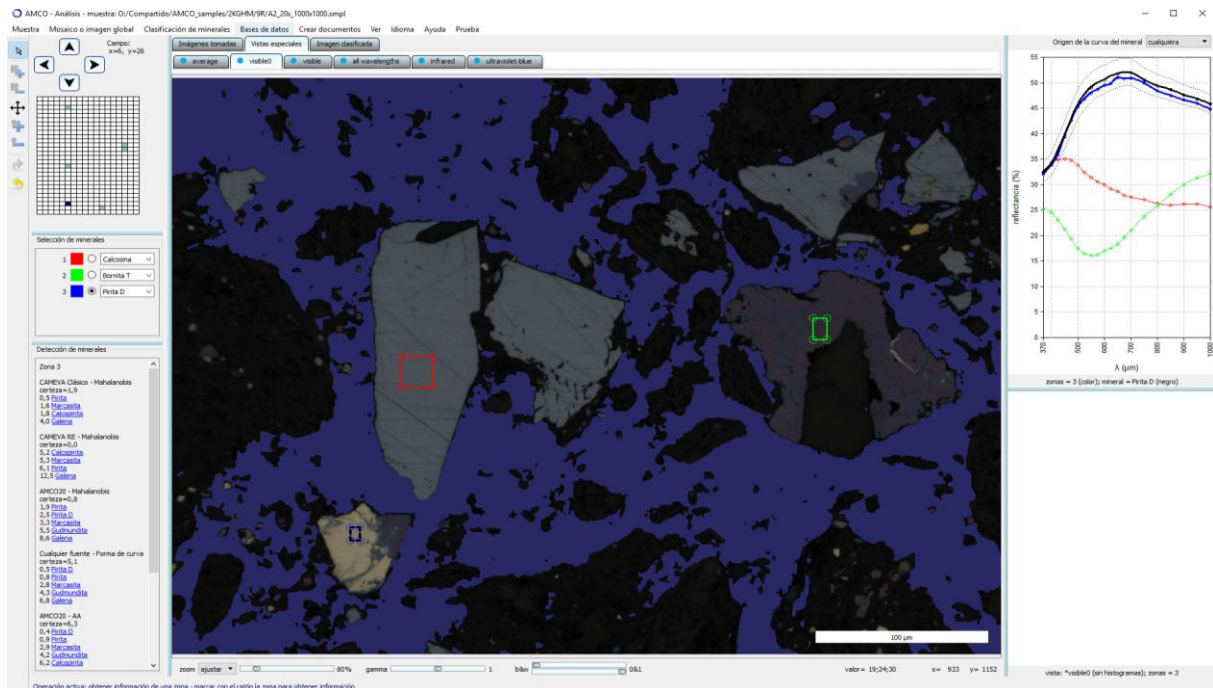
No obstante, la microscopía óptica automatizada permite un rendimiento comparable (incluso más fiable en algunos casos) a un coste sensiblemente inferior. Lo prueba el sistema que se presenta, **AMCO** (*Automated Microscopic Characterization of Ores*), fruto de un reciente proyecto I+D+i financiado por EIT RawMaterials en el marco del programa Horizonte 2020 de la UE.



Prototipo de Sistema AMCO en el Laboratorio de Microscopía Aplicada de la UPM

El Sistema AMCO, ya operativo como prototipo, integra un **microscopio de luz reflejada motorizado y modificado** para adquirir imágenes fuera del rango visible y un **software** específico:

- el actual prototipo comprende el microscopio Leica DM6000 M, con platina motorizada de precisión, cámaras y ruedas de filtros monocromadores que permiten *barrer la sección pulida y adquirir imágenes multispectrales* compuestas por hasta 20 bandas de reflectancia especular en el rango VNIR (de 350 a 1000 nm) y una banda de fluorescencia opcional. Adicionalmente, se pueden adquirir hasta 12 bandas en el rango SWIR, entre 1000 y 1700 nm (Catalina et al., SEM 2019);
- el software se ha diseñado como dos aplicaciones independientes: una para adquirir automáticamente imágenes multispectrales de reflectancia especular, garantizando la exactitud y reproducibilidad de los resultados, y otra para procesar dichas imágenes, identificando los distintos minerales por sus espectros de reflectancia especular, a partir de la base de datos del sistema (Grunwald-Romera et al., SEM 2019).



Programa de análisis de imágenes multiespectrales de reflectancia especular de menas

Los resultados obtenidos muestran que el Sistema AMCO logra una identificación automatizada fiable de las principales menas de interés industrial y proporciona información mineralógica cuantitativa con un rendimiento comparable al de los sistemas SEM-EDS, superando a éstos en algunos casos, como el de la distinción de menas de hierro o la identificación de grafito.

En conclusión, la microscopía de menas automatizada es una herramienta útil y de alto rendimiento, tanto para la *optimización de procesos mineralúrgicos* como para la *investigación de yacimientos*, además de proporcionar una ayuda muy valiosa *para el aprendizaje* de la microscopía de menas. El Sistema AMCO representa una alternativa real (competitiva o complementaria, y mucho más económica) a los sistemas SEM-EDS actualmente empleados y brinda al experto mineralogista una herramienta con la que verá su rendimiento enormemente potenciado.

El equipo UPM que ha desarrollado el Sistema AMCO ofrece a los asistentes a la Reunión SEM 2019-Ronda, como primicia de su presentación pública, la oportunidad de conocer de forma directa el funcionamiento y el potencial de esta novedosa tecnología, participando en la **sesión práctica** que se celebrará **el día 27 de junio**, con posibilidad de aprendizaje personalizado (*“hands on”*). La admisión se hará por riguroso orden de inscripción.

Juan Carlos Catalina, Úrsula Grunwald y Ricardo Castroviejo
LMA – ETSIME – UPM



Laboratorio de Microscopía Aplicada. Universidad Politécnica de Madrid
ETSI de Minas y Energía - C/Alenza 2, 28003 Madrid
Tel.: +34 910 676 542 - e-mail: jc.catalina@upm.es