



*Análisis de elementos Trazas por ICP-OES (Alex Stewart)*

Por Denise de  
Olivera

## DE PRINCIPIO A FIN CON LA MINERÍA

Los laboratorios juegan un rol importante en el desarrollo de la minería, acompañando a la actividad en todas sus etapas. La gama de servicios se ha diversificado, la adquisición de nuevas tecnologías ayuda a optimizar los procesos y los desafíos crecen.

**C**uando escuchamos hablar de "laboratorio" lo asociamos rápidamente con un lugar donde analizan muestras que fueron tomadas para obtener un resultado. Lo cierto es que el proceso implica un entramado de tareas que generalmente se desconocen y conjugan el trabajo de profesionales altamente capacitados con métodos cada vez más novedosos. En el caso de la minería, el análisis de mues-

tras representa todo un desafío ya que en muchos casos determina cuán viable será un yacimiento (de acuerdo al porcentaje obtenido de la mineralización buscada) y hasta llega a determinar qué tipo de planta de procesamiento de minerales necesitará construir la empresa minera.

Lo que no se escucha tan frecuentemente es que en realidad los laboratorios acom-



Análisis de Sulfatos en Salmueras (Alex Stewart)

pañan a la minería a lo largo de todo el desarrollo de la actividad, desde la exploración, pasando por la construcción, producción, hasta la los estudios para expandir las exploraciones en minas que ya producen. En cada una de estas etapas los laboratorios brindan un servicio diferente que se adecua a las necesidades del cliente.

En la actualidad y con motivo de que la minería ha crecido significativamente en la Argentina se vislumbra un avance muy importante en lo que respecta a análisis de

muestras, no solo por la adquisición de nuevas tecnologías que, por ejemplo, permiten analizar muestras en el país, que antes eran llevadas al exterior, sino que también se llevan a cabo estudios más detallados, los cuales antes eran más costosos e insumían mucho tiempo. Hoy la capacidad de respuesta de los laboratorios aumentó notablemente debido al uso de nuevos equipos de análisis.

Si bien el auge minero fue tomando color en los últimos cinco años, cuando se fueron materializando diversos proyectos, el panorama ahora es aún más alentador por la gran ola de yacimientos que están a punto de comenzar con su producción o aquellos que, todavía en pasos previos, deciden invertir en una exploración agresiva para cuantificar detalladamente sus reservas.

### Panorama local

El avance de la minería en nuestro país ha llevado a una gran demanda de servicios para todas las etapas de la actividad, donde han tenido una fuerte presencia aquellas empresas proveedoras que se han adaptado a las exigencias y requerimientos de la industria.

Bajo este contexto, en la Argentina desembarcaron a mediados de la década de los noventa laboratorios con una gran experiencia adquirida por sus trabajos realizados en países mineros como Chile, Perú, Canadá, Inglaterra y Estados Unidos, entre otros.

Actualmente estas empresas han invertido en la construcción de modernas instalaciones en las principales provincias mineras, logrando consolidar la relación con los clientes. Por un lado, los laboratorios tienen presencia en las zonas mineras con mayores posibilidades de ser proveedor y a su vez las mineras cuentan con asesoramiento intensivo, la posibilidad de tener cerca a sus proveedores y menor tiempo de respuesta a sus análisis, ya que en la mayoría de los casos, salvo pocas excepciones, las muestras eran llevadas al exterior donde se contaba con la tecnología adecuada.

Hoy desde los estudios más tradicionales, como las técnicas de ensayo al fuego hasta los ICP -ICP Masa, que se reconocen como de "última tecnología", se pueden realizar en el país, gracias a que los labora-



Estación de monitoreo de calidad de aire en el área de un proyecto binacional, detrás se observa el mojón divisorio entre Argentina y Chile (Induser)



Análisis Ultra-trazas por ICP-MS (Alex Stewart)

torios tienen una demanda que les permite innovar en nuevos equipamientos y apostar a seguir creciendo.

Gabriel Valerga, gerente comercial del Grupo Induser, presente en el país desde 1991, nos comenta que cuentan con 140 personas distribuidas entre el laboratorio central que tienen en Buenos Aires, los la-

boratorios locales en San Juan, Salta y Neuquén y la base operativa en Comodoro Rivadavia. Y agrega que: "Nos basamos en la aplicación de los procedimientos estandarizados internacionalmente para todo lo que son estudios de línea de base ambiental y monitoreos ambientales, nos proponemos estar muy cerca del cliente esté donde esté su proyecto y hacerlo con la más alta calidad analítica con acreditación ISO 17025".

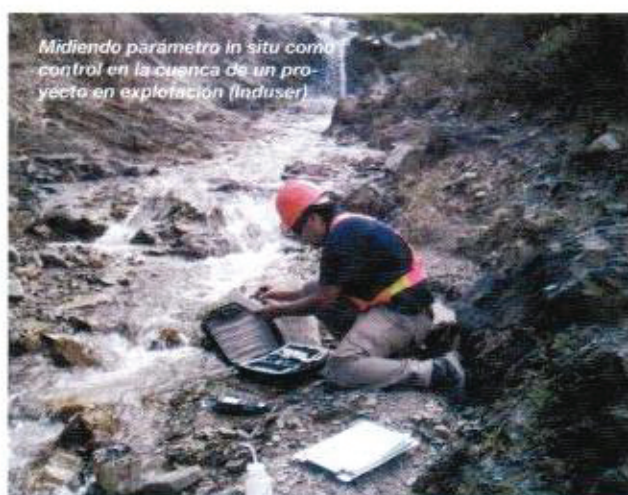
En el caso de Inspectorate la reciente adquisición por parte de Bureau Veritas le brindó una expansión sorprendente, debido a que el Grupo cuenta con otros grandes laboratorios como Acme (que tiene un laboratorio en la provincia de Mendoza), lo que les permite captar mayor mercado y ampliar la oferta de servicios.

Inspectorate apostó, a principios de año, a invertir en la construcción de un laboratorio analítico en nuestro país, precisamente en la provincia de San Juan, donde ya contaban con un laboratorio de preparación de muestras de origen geológico ubicado en el departamento de Chimbas. "Montamos nuestro primer laboratorio de análisis en San Juan, que en un principio hará estudios de ensayo al fuego y metales por Absorción Atómica, porque actualmente con los precios altos del oro este análisis es muy demandado. No solo el que busca oro pide ensayos de este metal, sino el que busca cobre, también quiere saber cuánto porcentaje tiene", asegura Rubén Oliveira, Vicepresidente Latin American de Inspectorate.

Otra de las grandes empresas que tienen presencia en territorio nacional es Alex Stewart, quienes han innovado en el 2011 con la construcción de un laboratorio geoquímico en la localidad santacruceña de Perito Moreno. Justamente este hecho se da en el marco de la expansión que la empresa entiende que es necesaria para acercarse a los nuevos proyectos que se desarrollan en el la Patagonia Argentina. En este sentido Marcelo Tejada, gerente general de la compañía, nos comenta que: "Este nuevo laboratorio presta servicios de Preparación de Muestras, Análisis de Oro por AAS y Análisis de Plata por Gravimetría, convirtiéndose en el laboratorio geoquímico más austral de la región. Esta sede permite a sus clientes acortar distancias y ganar tiempo en sus procesos, lo que se traduce en mayor optimización y productividad".



Equipo de celda húmeda para ensayos de envejecimiento y drenaje de rocas (Induser)



Midiendo parámetro in situ como control en la cuenca de un proyecto en explotación (Induser)

## Acompañando las etapas mineras

Los laboratorios no solo se relacionan con la mineralogía de una roca o estudios metalúrgicos, sino que además, brindan otros estudios que se corresponden con cada una de las etapas en que se desarrolla la minería. "Un laboratorio asiste a la minería desde la exploración previa, denominada comúnmente "greenfield", en los ensayos metalúrgicos antes de que la mina exista; se realiza el acompañamiento de calidad durante la construcción y luego se abren los servicios medioambientales, el "brownfield" que es la exploración geológica alrededor del pit para buscar nuevas reservas; el análisis del producto terminado y también se ofrecen servicios de auditoría y outsourcing", nos comenta Rubén Oliveira de Inspectorate.

Los laboratorios pueden emplazarse fuera de la mina o también dentro, en este último caso la empresa contratada por outsourcing se hace cargo de todo el servicio con profesionales idóneos que se adaptan a su lugar de trabajo. Un caso fue el laboratorio de Minera Alumbra, que fue desarrollado por Inspectorate, donde la empresa operó durante muchos años, incluso fue certificado mediante ésta, para luego pasar a manos directamente de la minera.

Si bien en nuestro país no se han dado muchos casos hasta el momento, en países vecinos como Perú y Chile la prestación de este servicio es más común.

En la etapa de exploración, las empresas

Junior necesitan a los laboratorios para tener un estudio cualitativo y cuantitativo de sus reservas. El paso siguiente es determinar cómo hará la empresa para diseñar su planta de procesamiento de minerales y cuál será el método metalúrgico preciso para separar los metales de la roca.

Una vez que la mina comienza con su construcción el laboratorio sigue paralelamente con los estudios correspondientes, por ejemplo, análisis de hormigón y rupturas por ensayo; estudios de suelos; áridos; mecánicas y estructuras; obras subterráneas, entre otros.

En lo que refiere a medioambiente, los estudios pueden ir surgiendo en diversas etapas, por ejemplo, en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), donde el laboratorio, se complementa con la consultora que elabora este informe, y es quien ejecuta los trabajos de toma de muestras, mediciones en campo y análisis de laboratorio para los estudios de línea de base ambiental. El Lic. Gabriel Valerga nos explica al respecto que: "Estos datos son obtenidos por períodos de tiempo prolongados para así lograr información con robustez estadística, posteriormente son procesados por las consultoras que están realizando el EIA para elaborar conclusiones para el estudio y tomar decisiones a futuro. Esa línea de base también es fundamental para luego cuando el emprendimiento está en explotación comparar los datos con el monitoreo ambiental de seguimiento".

Otro de los servicios que se brindan es el acompañamiento durante lo que se conoce como "Monitoreo participativo", donde personas de la comunidad pueden tomar

muestras de agua, suelo o aire de los yacimientos mineros que cuentan con esta actividad planificada.

Dentro de la última etapa, cuando el mineral se embarca hacia su destino de exportación, los laboratorios cuentan con un servicio de inspecciones de minerales, como es el caso de Alex Stewart Argentina que presta el servicio completo de inspección, verificación, análisis y certificación de embarques de minerales. Proceso que es desarrollado por personal especializado que garantiza la confidencialidad y trazabilidad de los datos bajo normas y estándares internacionales.

### Implementar nuevas tecnologías

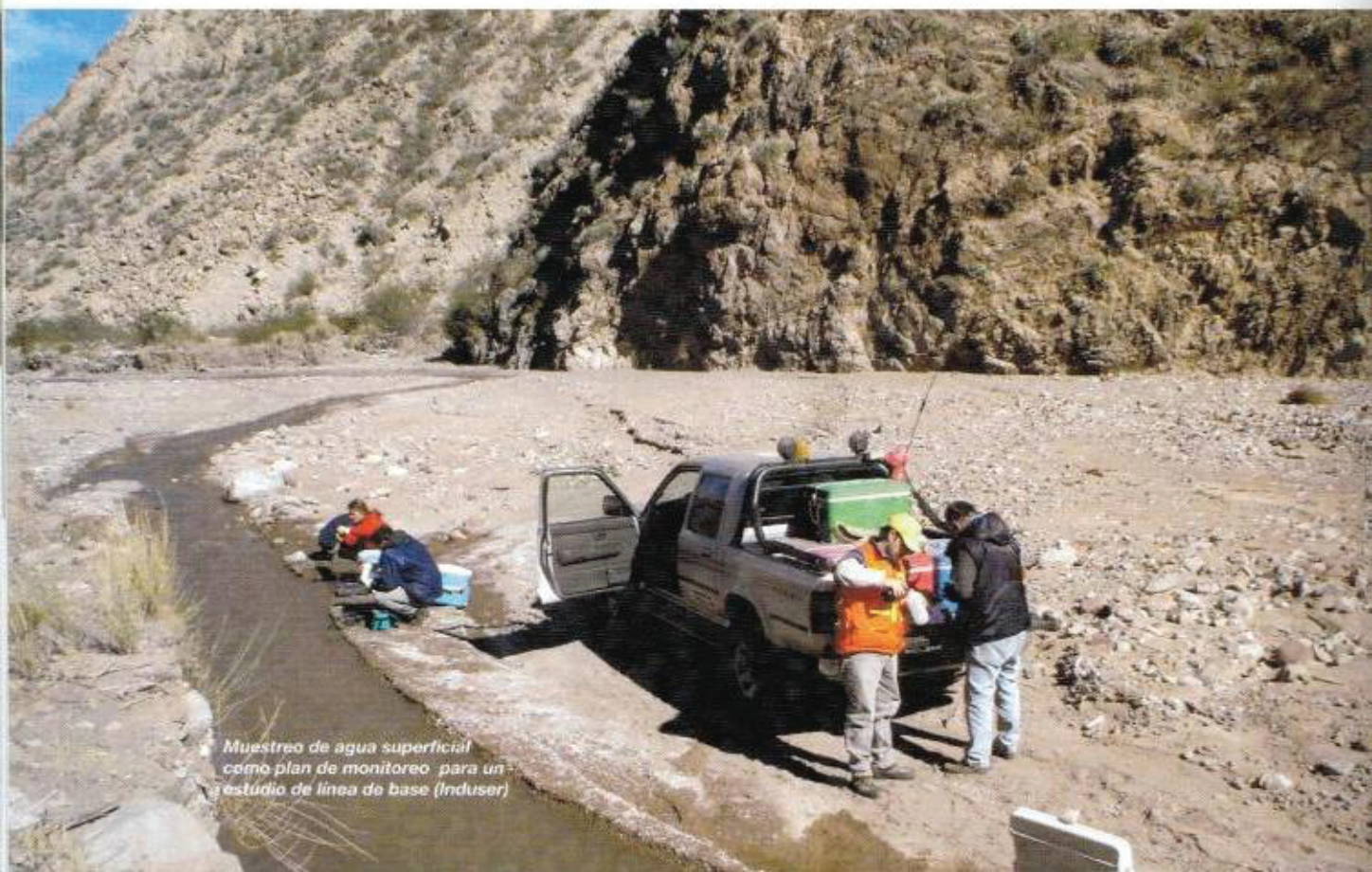
Para llevar a cabo estos estudios que son cada vez más sofisticados los laboratorios se adaptan a las nuevas tecnologías y realizan inversiones en equipos de última generación. Si bien estos coexisten con técnicas antiguas que aún no han sido reemplazadas, la realidad es que dentro de las exigencias de los clientes el acortar plazos, bajar costos y tener resultados más

precisos encabezan el listado requerimientos, lo cual hace que los laboratorios se adecúen indudablemente a ellos.

Según Marcelo Tejada de Alex Stewart, las innovaciones tecnológicas aplicadas a la minería se basan en la mejora de los tiempos de respuesta y en la incorporación de tecnología de punta que asegure la calidad analítica de los resultados y la disminución de los niveles de detección en las concentraciones de elementos de interés en minerales.

En función de estas dos premisas, Alex Stewart Assayers ha adquirido en el período Julio 2011-Julio 2012, importante equipamiento para el pre-tratamiento de muestras geo-químicas, a saber: 4 pulverizadoras, 9 trituradoras secundarias, 1 trituradora primaria, 2 cuarteadores, 1 horno de fundición, 2 hornos de copelación, y un moderno sistema de extracción y lavado de plomo que asegura la mayor inocuidad del proceso para con el medio ambiente.

“Asimismo en 2010 incorporamos un equipo ICP-Masa AGILENT 7700x para análisis de ultra-trazas, y en 2011 sumamos nuestro tercer ICP-OES, dos equipos de



Muestreo de agua superficial como plan de monitoreo para un estudio de línea de base (Induser)

absorción atómica, 3 micro balanzas y 2 balanzas analíticas para el análisis de elementos traza”.

Por otro lado, Induser ha sumado dos nuevos equipos con tecnologías que el país no tenía disponible, por un lado la aplicación de la norma ASTM D-5744 denominado “Celda Húmeda”, donde el equipo utilizado permite averiguar si los residuos sólidos por ejemplo de diques de colas o escombreras, generan un efluente alcalino, ácido o neutro; si el mismo produce cationes (trazas de metales) o aniones (sulfatos), que provengan de productos envejecidos solubilizados en el lixiviado y establecer la velocidad con que los productos del envejecimiento son liberados al ambiente, bajo condiciones controladas (de laboratorio), con el objetivo de averiguar las futuras activaciones que pueda presentar, información fundamental al momento de evaluar el pasivo ambiental de los residuos acopiados actuales y a futuro.

“También relacionado con esto en lo que hace a la analítica hemos incorporado un equipo ICP/MS ELAN DRC-e de la firma Perkin Elmer, el cual nos posibilita analizar por barrido de hasta 70 elementos con límites de detección del orden de las ppm y hasta ppt en algunos de ellos, en solo unos minutos de proceso”, resalta Gabriel Valerga de Induser.

Inspectorate ha dado un paso importante en la provincia de San Juan haciendo oficial la instalación de un nuevo y moderno laboratorio en la zona capital de la provincia, que permitirá que la preparación de muestras que actualmente se realiza en su labo-



*Digestión Asistida por Microondas (Alex Stewart)*

ratorio de la localidad de Chimbas complete todo el proceso en San Juan.

Estas nuevas instalaciones contarán con un área de ensayo al fuego y una de lectura de metales por absorción atómica. Y si bien, en esta primera etapa, todavía no tomaron la decisión de operar el análisis por ICP, no descartan la idea de que se requiera en poco tiempo y deban dar ese paso. 🏗️

**LOS MEJORES  
RECUBRIMIENTOS  
PARA LA INDUSTRIA MINERA**