

# Ingeniero ariqueño inventa innovador proceso aplicable a la minería

Dagoberto Limarí Ochoa, (79) es un antiguo profesional ariqueño, licenciado en ciencias de la ingeniería de la Universidad de Tarapacá, quien Luego de un paciente trabajo de años de investigación, logró desarrollar un innovador proceso para aplicar en el área de la minería, cuyo resultado es la obtención de óxido cúprico y ácido sulfúrico al mismo tiempo.

Se trata de dos compuestos químicos con múltiples e importantes usos en la industria y en productos cotidianos. El óxido cúprico se usa para fabricar productos con cobre, como conservantes de madera, cerámicas, suplementos minerales, y esmaltes. También es esencial en la pirotecnia para crear colores específicos.

En cuanto al ácido sulfúrico es uno de los productos más importantes de la industria química. Se utiliza en la fabricación de fertilizantes, productos químicos, y en procesos como el refinado de petróleo y tratamiento de minerales.

Su trabajo investigativo consiguió que se le otorgara en julio de 2015, el reconocimiento de Invención Internacional del Tratado de Cooperación de Patentes, entidad con sede en España. Pero, la trayectoria de Limarí Ochoa, y sus afanes

e interés en la investigación de procesos ligados a la minería, se remontan a comienzos de la década de los setenta, cuando apenas egresado de sus estudios de ingeniería en la otrora Universidad del Norte, se incorpora a trabajar en un proyecto de investigación e innovación financiado por CORFO, consistente en una planta piloto tendiente a desarrollar nuevas tecnologías en el uso del azufre refinado, entre ellas su aplicación en la agricultura.

Posteriormente, con la instalación del régimen militar dicho proyecto fue suspendido y vendido a privados, debiendo su personal buscar otros horizontes laborales. Sin embargo, avanzado los años 70, la iniciativa en manos privadas fue definitivamente desechada. Fueron años difíciles para Limarí Ochoa, responsable de la subsistencia de una familia compuesta por su esposa y en ese entonces dos hijos. Con un espíritu perseverante que lo ha inspirado en su vida a emprender iniciativas para salir adelante. Por ejemplo, en la valiosa experiencia ganada en el proyecto de CORFO, en 1976, y en sociedad con un hermano, adquiere una pequeña planta para elaborar cemento

de cobre en un paño de terreno en las afueras de Arica, entregado en concesión por un organismo estatal.

La producción de cemento de cobre a escala menor en dicha planta, era adquirida posteriormente por la Empresa Nacional de Minería (ENAMI). Sin embargo, la actividad fue tornándose difícil de sostener por el continuo incremento en los costos de producción, situación que hizo crisis finalmente en 1980, paralizando la producción y reintegrando el terreno a la entidad pública que lo había otorgado.

Estos traspiés en el plano laboral, no le desanimaron en su decisión de continuar incursionando en nuevos procesos ligados a la minería, lo que sumado a la experiencia acumulada y pacientes investigaciones personales le permitió arribar a un proceso inédito e innovador para la producción de ácido sulfúrico y óxido cúprico, con mayor rapidez y menores costos que los procedimientos tradicionales.

Seguidamente, Dagoberto Limarí inicio gestiones ante diversas instituciones para impulsar la materialización de dicho método productivo, teniendo como motivación principal aportar, desde la actividad minera, al desarrollo



de su natal región de Arica-Parinacota.

En 2013, se hicieron pruebas para certificar la factibilidad del proceso, las que se llevaron a cabo en las dependencias del

Laboratorio de Investigaciones Medioambientales de Zonas Áridas, (LIMZA) de la Universidad de Tarapacá, con equipamiento y profesionales de la universidad como

del Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto (CIHDE).

Las conclusiones fueron altamente satisfactorias, obteniéndose óxido de cobre a escala de





laboratorio. El siguiente paso fue gestionar el reconocimiento de patente de invención, por lo que desde el 2015 cuenta con protección internacional otorgado, como se expuso, a través de una institución certificadora con sede en España. Otro relevante antecedente en favor de la factibilidad del proceso, es una resolución emitida en 2014 por el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), entidad que, ante la consulta de pertinencia de ingreso a dicho sistema de un proyecto de instalación de planta minera ecológica para producir óxido cúprico, yoduro de cobre y cobre en polvo resolvió que tal iniciativa no requiere evaluación de manera obligatoria. Aun así, el camino para materializar la aplicación de este método para producir ácido sulfúrico y

óxido cúprico, a través de un proceso innovador que aporta rapidez y reduce costos en relación a los procedimientos tradicionales, no ha sido fácil ni expedito. A la fecha hay conversaciones preliminares con la Corporación de Desarrollo de Arica – Parinacota, con el propósito de concretar la construcción de una planta piloto de elaboración del mineral, que a escala de producción mayor requiere como materia prima principalmente óxidos de cobre de baja ley existentes en la región de Arica-Parinacota y norte grande de Chile, incluyendo sectores de relaves, como también zonas localizadas en Bolivia y Perú. En la misma línea, se suscribió también con la Universidad de Chile, a través de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, un acuerdo para explorar un proyecto de desarrollo de prototipo

de un método para la obtención de óxido cúprico y ácido sulfúrico al mismo tiempo, iniciativa que no ha registrado avances significativos. Por estos días, Limarí Ochoa, el inquieto y creativo ingeniero ariqueño, atraviesa un complejo cuadro de salud, del cual se recupera lentamente. Aún mantiene el espíritu perseverante que le ha inspirado durante su vida a sortear obstáculos y cumplir las metas que se ha propuesto, y confía que el método de producción que ha patentado sea valorado y materializado con el apoyo de entidades gubernamentales como sería el caso de la corporación de desarrollo de Arica-Parinacota. Finalmente, no descarta alianzas con sectores privados del rubro minero, tanto del país como también de países vecinos de Perú y Bolivia.

(54) Title: METHOD FOR SIMULTANEOUSLY PROI  
 (54) Título : MÉTODO PARA OBTENER ÓXIDO CÚ

