



ESPECIAL TÉCNICO

## PLANTAS CEMENTERAS: AIRES DE RENOVACIÓN

Decidida a abrazar la sostenibilidad gracias a valiosas innovaciones en colaboración con la minería y auspiciosos cambios legislativos, la industria cementera está reinventando su historia. *Por Marina Parisi*

Si bien el rubro cementero ha recibido duros golpes, fruto de la crisis por la que atraviesa la construcción, la industria del cemento nunca ha pensado en arrojar la toalla. Es más, hoy el sector trabaja en nuevos y valiosos objetivos, como su ambicioso programa para lograr una producción más sustentable de aquí al 2050.

“Este programa y sus compromisos están contenidos en la Hoja de Ruta NET ZERO 2050, que fue presentada el 2023”, explican desde el ICH (Instituto del Cemento y del Hormigón del Chile). “De hecho, las principales plantas cementeras de Chile firmaron esta hoja de ruta, que establece una serie de medidas y compromisos ambientales, para alcanzar la carbono neutralidad al 2050, alineándose con los objetivos país. Ello implicó actualizar la Hoja de Ruta del 2019, desarrollada por el Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile junto a la FICEM (Federación Interamericana del Cemento)”.

¿Cuál es el principal desafío de este programa?, reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, especialmente vía disminución del factor clínker, recalca el ICH, “mediante la incorporación de nuevas adiciones y el aumento del co-procesamiento, como estrategia de valorización de residuos en hornos cementeros. De esta forma, se reduce la dependencia con los combustibles fósiles”.

Paula Rojas Saperas, directora de Ingeniería Civil Mecánica de la UAI (Universidad Adolfo Ibáñez), comparte esta visión planteando que “en el aspecto tecnológico, es fundamental mejorar la eficiencia energética y aumentar la sostenibilidad de la operación, mientras que en lo medioambiental es esencial reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, lo cual es particularmente complejo ya que esto depende del primer punto”.

A juicio del ICH, sí es posible lograr la sostenibilidad de la industria, gracias a oportunidades que las plantas cementeras hoy pueden aprovechar. “Una de ellas es la

ley REP (Responsabilidad Extendida del Productor), normativa que abre una oportunidad para que el sector del cemento se transforme en un actor clave en el cumplimiento de las metas de revalorización de residuos, especialmente en el caso de los neumáticos fuera de uso”.

Sin embargo, la innovación también está haciendo lo suyo y un buen ejemplo es el proyecto que lidera Paula Rojas, consistente en la producción de un cemento verde elaborado a partir de relaves de escoria de cobre.

### TRABAJANDO CON LA MINERÍA

Este cemento alternativo nace de la búsqueda de soluciones innovadoras para la minería del cobre, en particular para la valorización de residuos mineros”, detalla Rojas. “Nuestra minería genera una gran cantidad de cobre y al mismo tiempo una cantidad mucho mayor de residuos, situación que se agudiza con la caída de las leyes en nuestros yacimientos”.

Por este motivo, un equipo de investigadores conformado por profesores de la UDA (Universidad de Atacama) y UAI, postularon a proyectos relacionados con esta temática durante 8 años, describe la experta, “hasta que finalmente nos adjudicamos en 2023 la iniciativa “Desarrollo de cementos verdes en base a relaves de escoria de cobre”, financiado por ANID (Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo) y la subdirección de Investigación Aplicada, concurso FONDEF 2023”.

El objetivo general del proyecto es determinar las condiciones óptimas para que, “los relaves de escoria puedan ser utilizados en el rubro de la construcción, como material cementicio suplementario, otorgando así una valoración para el residuo y una reducción en el contenido de cemento en las mezclas. Ello brinda una nueva opción verde, tanto para la industria



Paula Rojas Saperas,  
directora de Ingeniería Civil Mecánica de  
la Universidad Adolfo Ibáñez.

minera como para la cementera”, enfatiza Rojas.

En cuanto al avance de la iniciativa, la académica indica que está concluyendo su primer año de ejecución, “y que corresponde en su mayoría al acondicionamiento metalúrgico de la materia prima: el relave de escoria”, explica la académica.

“Una de las mayores complicaciones que hemos tenido, ha sido cuantificar los consumos de energía y agua de las operaciones, porque aún estamos optimizando los parámetros de los equipos. Si todo sale bien, esperamos que el producto esté comercialmente disponible dentro de los próximos cinco años”.

Pero, para implementar éste y otros avances tecnológicos, es crucial actualizar la legislación, advierte Rojas. Y en esta materia también ha habido avances, precisa el ICH, “destacando la actualización de la norma que, con un claro enfoque en la sostenibilidad, abre las opciones a nuevos tipos de adiciones y a la combinación de distintas adiciones en un mismo cemento. Este mismo principio se aprecia en el trabajo de actualización de la norma chilena de áridos, que busca incorporar porcentajes de reemplazo al árido natural, utilizando árido reciclado de residuo de hormigón o áridos artificiales”.

“El proyecto cemento verde elaborado a partir de relaves de escoria de cobre, brinda una nueva opción para la minería y la industria cementera”, enfatiza Paula Rojas.