

¿CÓMO SE CONSTRUYEN LOS GRANDES PUENTES EN CHILE?

Ingeniería de primer nivel, exigentes normativas, materiales de alta calidad y experiencia se combinan para el desarrollo estructural de puentes capaces de soportar las condiciones climáticas y geográficas de nuestro país. POR FABIOLA ROMO



La infraestructura es indispensable para el desarrollo del país y allí los puentes juegan un rol fundamental. Por eso, muchos se encuentran en proceso de modernización y, para mejorar la conectividad, la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas está estudiando la conservación o reemplazo de más de 3.600 de ellos.

Según el presidente de la Comisión de Infraestructura Pública del Colegio de Ingenieros de Chile, Miguel Rapert, Chile goza de gran experiencia en construcción de puentes, con diversos métodos de acuerdo a las exigencias de cada proyecto y de las características de cada terreno.

"En el lanzamiento de vigas en puentes de gran altura, construcción de cepas en ríos de gran caudal, sistemas de cableado para puentes colgantes o puentes atirantados, se aplican en nuestro país todos los métodos de construcción conocidos a nivel Internacional", señala.

Según la Dirección de Vialidad, a partir de 1892 comenzaron a llegar al país las primeras estructuras de acero, varias de las cuales sirvieron para unir el centro de Santiago con el sector norte de la ciudad.

Luego, durante la primera

mitad del siglo XX se construyó gran cantidad de puentes de madera o mixtos (acero-madera). "El diseño sismorresistente y el apego a normativas de alto estándar han llevado a nuestros puentes a ser protagonistas de la conectividad en el territorio", acotan.

"El diseño sísmico está basado principalmente en las disposiciones y requisitos de las normas americanas (AASHTO Standar, AASHTO LRFD), en las recomendaciones del Manual de Carreteras Chile y en la experiencia lograda y adquirida por los profesionales chilenos en los distintos proyectos realizados", explica el socio de la Asociación de Ingenieros Civiles Estructurales (AICE) y presidente del Comité Nacional de Puentes de Chile, José Luis Seguel.

Métodos constructivos

La normativa para la construcción de puentes en el país está contenida en el Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad, que entrega especificaciones técnicas generales de construcción, entre otros tópicos relevantes para el proceso. En cuanto a los métodos constructivos, en general, las fundaciones de puentes se resuelven mayormente mediante pilotes preexcavados de hormigón (en algunos casos mediante la hincada de pilotes tubulares de acero) que permiten transferir las cargas de peso propio y sobrecargas a estratos más competentes, además de contribuir a evitar la socavación. Pero en la superestructura es donde se presentan particularidades, dependiendo de la tipología

Tecnologías para la construcción

Los materiales son tan importantes como los métodos para construir. Por eso, en Cbb han desarrollado cementos para cumplir con exigencias de durabilidad, como el ideado para el puente Chacao, "que tiene como principal objetivo cumplir con los requisitos de resistencia mecánica y durabilidad que se requiere para el proyecto, siendo además el cemento con la menor huella de CO₂ existente en el mercado", afirma Sergio Vidal, jefe de Asesoría Técnica de Cbb Ready Mix. Según el socio de AICE y presidente Comité Nacional de Puentes Chile, José Miguel Seguel, las tecnologías para mantenimiento y conservación de los puentes existentes cada vez son más conocidas y usadas. En este aspecto, el uso de BIM ha significado una reducción importante en los tiempos de desarrollo y la eliminación de errores e interferencias en los proyectos. Además, la instrumentación y monitorización de puentes está en auge, pues permite "conocer en cada instante el estado real del puente y de esta manera tomar medidas preventivas y/o correctivas", concluye Seguel.

de cada puente.

Según el gerente de Proyectos de DOKA, Benito Jiménez, una tipología muy utilizada es la de estribos o columnas con encepado, que permite dar apoyo a vigas generalmente de hormigón pretensado. "Sobre el encepado se instala algún dispositivo elastomérico. Encima de estas vigas va la carpeta de rodado para la que típicamente se necesita encofrado de cimbras o bien algún sistema de losa colgada. Lo mismo corre para los bordes. Las vigas pretensadas suelen 'amarrarse' transversalmente con una viga de amarre vaciada in-situ. Eso es lo más típico", detalla.

La normativa para el diseño sismorresistente está en constante evolución y, en este ámbito, el gerente de Infraestructura de R&G Ingeniería, Ricardo Sapaj, destaca los cambios que se hicieron luego del terremoto de 2010 y también la incorporación del estudio de riesgo sísmico para grandes puentes, "el cual desarrolla un análisis específico que considera variables locales (ubicación, topografía, tipo de suelo, geometría y otras) y que permite estimar un espectro de aceleraciones particular a considerar en el puente que se diseña", indica.