

DF

DIARIO FINANCIERO®

SUPL
MENTO

SANTIAGO DE CHILE
MARTES 25 DE ABRIL DE 2023

20

TÚNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS: INNOVACIÓN EN CEMENTO Y HORMIGÓN

LAS TENDENCIAS

EN LA

CONSTRUCCIÓN

DE TÚNELES EN

CHILE

Debido a las condiciones especiales que distinguen a nuestro país, la construcción de túneles desempeña un rol trascendental para impulsar el desarrollo y el crecimiento urbano, hidroeléctrico y minero. Un enorme desafío para los diferentes actores involucrados, que buscan seguir conectando el territorio nacional en toda su extensión.

El integrante de la Asociación de Constructores Civiles UC, Ignacio Contreras, sostiene que la edificación de túneles en Chile ha evolucionado en forma acelerada, posicionando a nuestro país como líder en la región a nivel de estándares de seguridad, métodos de desarrollo e innovaciones.

“La tendencia es evaluar de

La industria está implementando el uso intensivo de diferentes innovaciones para mejorar la productividad, la sustentabilidad y la seguridad en el desarrollo de este tipo de infraestructura.

la mejor forma posible el sistema constructivo aplicable al uso que se le dará a la obra, mediante el análisis costos/beneficios. Por ejemplo, en la actualidad se está desarrollando el primer túnel de Metro de Santiago con el modelo TBM, que si bien es una tecnología en aplicación hace ya varios

años en Chile, es la primera vez que un proyecto urbano de esta envergadura e importancia lo utiliza”, subraya, y destaca que a través de herramientas de control del proceso se ha logrado optimizar los tiempos de avance y mejorar los estándares de seguridad.

En cuanto a tendencias, el

director de carreras de la Escuela de Construcción de Duoc UC sede San Bernardo, Ignacio Miranda, puntualiza que son variadas las innovaciones que han surgido para mejorar su productividad, sustentabilidad y seguridad, sobre todo en la etapa de construcción. “Se van instalando sistemas de anclaje y sostenimientos controlados que ayudan a contener el suelo si se registran derrumbes o desprendimientos”, detalla. A nivel de normativa, añade, se deben cumplir los más altos estándares de ingeniería y resistencia sísmica.

Ambos profesionales coinciden en que el foco hoy apunta al desarrollo de procesos integrales y la aplicación de tecnología de punta, lo que comprende desde las capacidades del equipo de trabajo involucrado en la ejecución del proyecto, la utilización de herramientas de diseño estructural, pasando por la elección del sistema constructivo más adecuado, la edificación de la infraestructura y hasta la elección de los materiales más idóneos para sortear con éxito todos los desafíos que plantea el diseño.



COMPROMETIDOS CON EL MEDIOAMBIENTE Y LA COMUNIDAD PARA CONSTRUIR GRANDES PROYECTOS

En Grupo Unacem Chile, a través de Cementos San Juan y Hormigones Unicon, seguimos evolucionando y creciendo para ser una industria eficiente en el uso de los recursos, que cuida el medioambiente, la biodiversidad y se preocupa por el cambio climático.

Nuestro compromiso es seguir impulsando el desarrollo de las comunidades con las que nos relacionamos y alcanzar la carbono neutralidad antes de 2050.



CEMENTO
SAN JUAN

UNICON
Profesionales en HORMIGÓN

UNIDOS CRECEMOS PARA CONSTRUIR UN MUNDO SOSTENIBLE

UNACEM

Av. Las Industrias 4651, San Antonio
+562 2938 9600 | contacto@unacem.cl | www.unacem.cl

PUBLIRREPORTAJE

Hormitek
REFABRICADOS DE HORMIGÓN

HORMITEK

Somos más que hormigón

Más de 20 años de experiencia avalan nuestro desarrollo de ingeniería de elementos de hormigón prefabricados. Alta precisión, óptimos estándares de calidad e innovación permanente es el sello Hormitek.

En la búsqueda de las mejoras continuas para nuestros clientes y generando un impulso para nuestra compañía, ofrecemos una empresa integral donde abarcamos todas las etapas constructivas, ingeniería, fabricación y montaje de nuestros elementos, siendo este el plus que nos faltaba para cerrar el ciclo constructivo en la industria.

Mediante el diseño, perfeccionamiento y manejo de procedimientos innovadores en la Industria aportamos valor a su negocio. Sin duda somos tu mejor opción

en el mercado.

Estamos al día con la agenda diaria respecto a los cambios para el crecimiento económico, es por eso que hemos nombrado como Gerente General a Viveka Guarino, Ingeniera Civil, que ha ocupado cargos de jefatura en nuestra empresa y ha colaborado con nuestro crecimiento industrial. Con esto hemos dado un paso más al compromiso de equidad de género en NUESTRA COMPAÑIA.

¡Somos más que hormigón tu mejor opción!!



LA RUTA TRAZADA PARA FABRICAR HORMIGÓN CADA VEZ MÁS 'VERDE'

Las firmas que producen cemento y hormigón han seguido un camino claro: hacer todos los esfuerzos necesarios para reducir la huella de carbono en sus procesos y operaciones.



El hormigón es probablemente el material más utilizado en la construcción a nivel mundial y para el desarrollo de la más amplia variedad de proyectos. A futuro, uno de los desafíos más importantes es seguir reduciendo el impacto ambiental que puede significar su fabricación. El objetivo: lograr menos emisiones y bajar el consumo de energía.

En el Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile (ICH) puntualizan que en nuestro país persisten deficiencias importantes en materia de vivienda e infraestructura. En ese contexto, el cambio climático no solo plantea nuevos retos para mitigar sus efectos, sino que también para diseñar e impulsar proyectos que permitan adaptarse a estas transformaciones.

Ante ese panorama, desde la

entidad plantean que la construcción en general y el hormigón, en particular, adquiere un rol y una responsabilidad clave para que estas nuevas infraestructuras registren ciclos de vida cada vez más eficientes.

"Este reto ha sido recogido en la Hoja de Ruta de la Industria del Cemento con compromisos de reducción de emisiones. Todo con el objetivo de alcanzar la carbono

neutralidad al 2050, en línea con las metas asumidas por Chile en este tema tan trascendente", resaltan.

Los ejes

La mayoría de las empresas que fabrican cemento y hormigón han seguido un camino claro: hacer todos los esfuerzos necesarios para reducir la huella de carbono en sus procesos productivos. Así lo

enfatisa Mario Cofré, gerente de Operaciones de una de las firmas socias de la Asociación de Constructores Civiles UC, quien añade que las compañías del sector están empeñadas en lograr dicho objetivo.

"Dentro de las iniciativas más importantes implementadas por el sector destacan el bajar el uso de clinker (materia prima para fabricar cemento) en la composición

→ CONTINÚA PÁG. 22

PUBLIRREPORTAJE

CBB READY MIX

Soluciones únicas e innovadoras para proyectos complejos y de gran envergadura

Cbb Ready Mix dispone de una amplia gama de productos y servicios especialmente desarrollados para satisfacer las más exigentes necesidades de la industria de la construcción.

Vinculada, desde siempre, al desarrollo de tecnología e innovación, el Grupo Cbb es pionero en el uso de pasivos ambientales para la producción de materiales de construcción. Hoy, acumula 65 años de experiencia en la producción de cementos, hormigones y áridos para la industria de la construcción y de la minería donde participa activamente en los más desafiantes y emblemáticos proyectos ejecutados a lo largo del país.

Ejemplo de ello es la construcción del Puente Chacao, un desafío logístico que implicó, el montaje de tres plantas de hormigón, así como el desarrollo de un cemento especial, destinado a asegurar la durabilidad de la estructura, obteniendo un cemento con una de las menores huellas de carbono a nivel mundial, contribuyendo significativamente a la reducción de emisiones de CO₂.

Asimismo, destaca su trabajo en faenas subterráneas, siendo pionera también en introducir al mercado camiones eléctricos para el transporte de hormigón en este tipo de obras, en conjunto con nuestros clientes.

"La confiabilidad de las soluciones desarrolladas por el equipo del Grupo Cbb, nos han permitido participar de una amplia gama de proyectos de obras subterráneas, como es el



En Cbb buscamos entregar productos y soluciones eficientes para satisfacer las necesidades de nuestros clientes

caso de la construcción de las redes de Metro que se han ejecutado", indica Italo De Bernardis, Subgerente Proyectos Especiales.

En el caso de la gran minería, la compañía también participa activamente en los más relevantes proyectos, para lo cual cuenta con plantas in situ destinadas a asegurar el suministro ininterrumpido de hormigón y shotcrete las 24 horas del día y los 365 días del año, ejemplo de ello es el Proyecto Minero Chuquicamata subterráneo.

"El desarrollo de shotcrete de resistencias tempranas permite optimizar los ciclos de trabajo minero y los rellenos masivos con control de retracción, para recuperar rápidamente zonas de trabajo con reducida accesibilidad", explica Sergio Vidal, Jefe de Asesoría Técnica.

La industria actualmente se encuentra desafiada para el desarrollo de soluciones más sostenibles, por lo que la compañía se encuentra enfocada en el desarrollo de iniciativas tales como: el reprocesamiento de pasivos ambientales de la industria minera y la reconversión de residuos asociados a estructuras de hormigón en desuso. Y por el lado del coprocesamiento, el Grupo Cbb utiliza combustibles alternativos líquidos en el norte (aceites de la gran minería) y prontamente en su planta de Tenó utilizará combustible derivado de residuos (CDR) desplazado así el uso de combustibles fósiles y disminuyendo sus emisiones de CO₂,

www.cbb.cl

→ VIENE DE PÁG. 21



del material; utilizar energía limpia en las plantas productoras, tales como la electricidad proveniente de fuentes eólicas o fotovoltaicas; optimizar el transporte y así reducir el consumo de petróleo en los camiones o incorporar vehículos "verdes"; emplear áridos reciclados en sus procesos; hacer cada vez más eficiente el uso del agua para disminuir la huella hídrica; y, por último, implementar las más recientes innovaciones tecnológicas", subraya Cofré.

En línea con esas iniciativas, desde el ICH explican que en el país son dos los principales ejes que se han trazado: la sustitución de combustibles fósiles tradicionales y su reemplazo mediante la valorización energética de residuos, junto a la incorporación de nuevas adiciones al cemento que permitan reducir el empleo de clinker, el que según los expertos es una enorme fuente de emisión de CO₂.

"Chile ha sido pionero a nivel

internacional en el empleo de cemento con adiciones, lo que ha permitido que el material nacional se posicione entre aquellos de menor huella en el ámbito mundial. Ello, precisamente, gracias a un uso extensivo de puzolana, escoria de alto horno y cenizas volantes", especifican.

Soluciones innovadoras

No cabe ninguna duda de que la tecnología y la innovación desempeñan un rol fundamental en el propósito de acelerar las metas de reducción de emisiones. Cofré afirma que ambos conceptos unidos permiten desarrollar fórmulas y soluciones avanzadas

para satisfacer los requerimientos de los nuevos proyectos, lo que se traduce en el empleo de una menor cantidad de materiales gracias a la aplicación de aditivos y adiciones.

"En este sector, la tecnología y la innovación contribuyen a la optimización operacional de los

En el país hay dos ejes claves: la sustitución de combustibles fósiles a partir de la valorización energética de residuos y la incorporación de nuevas adiciones al cemento para usar menos clinker.

procesos, ya que permiten disminuir los tiempos de ciclo de los despachos, ya sea con eficiencia logística o aplicando incluso inteligencia artificial. También ayudan a impulsar la industrialización de la construcción gracias al desarrollo de elementos prefabricados, lo que tiene un impacto en la disminución de las pérdidas a raíz de una ejecución más artesanal de las obras. Una serie de avances a los que se suman otros en investigación", destaca el experto.

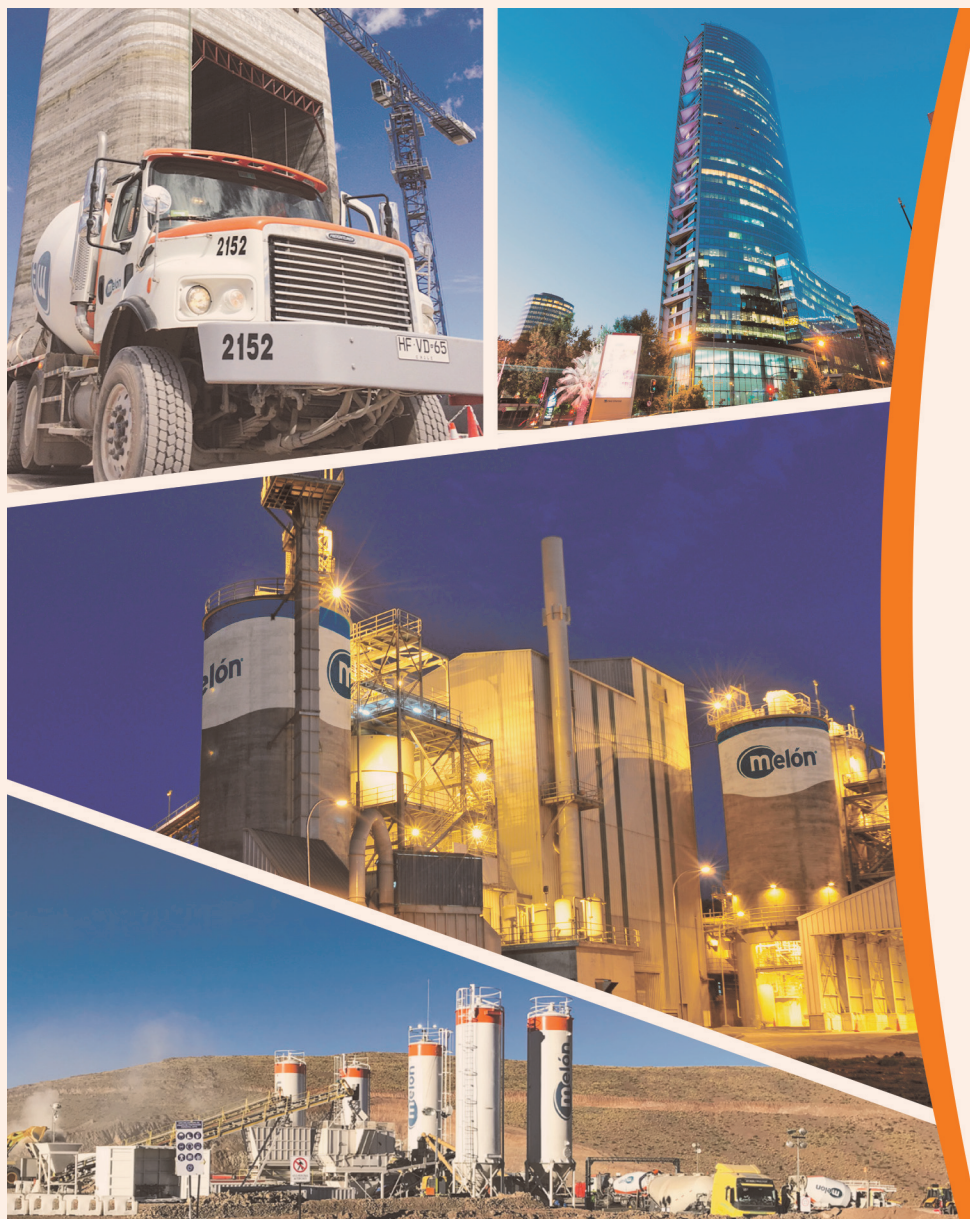
Por ejemplo, el ICH está vinculado al Centro de Innovación del Hormigón de la Universidad Católica y desde aquí están impulsando una serie de investigaciones interdisciplinarias de base científico-tecnológica. Según proyectan, puede transformarse en un catalizador de la innovación en la construcción de este relevante material.

"Hay temas en los cuales se está avanzando aceleradamente, como el uso de áridos no tradicionales en hormigones y también reciclados, con recaptación de CO₂, además de la utilización de subproductos de otras industrias, entre los cuales resaltan las escorias de acero y cobre que presentan un enorme potencial al futuro", explican los especialistas del organismo.

GRUPO DF

DF • DLIVE • EMS • ED • BAZARFID

Director: José Tomás Santa María / Subdirectora: Paula Vargas / Gerente Comercial: José Ignacio De la Cuadra / Editora: Claudia Marín / Director Creativo y Arte: Rodrigo Aguayo
Coordinadora: Marcia Aguilar / Dirección Edificio Fundadores, Badajoz 45, piso 10, Las Condes, Fono: 23391000 / e-mail: buzondf@df.cl / Impreso por COPESA IMPRESORES S.A., que sólo actúa como impresor.
Se prohíbe la reproducción total o parcial de los contenidos de la publicación.



Construyendo futuro a base de innovación.

En Melón estamos comprometidos con el crecimiento de Chile, desarrollando y construyendo sobre la base de la innovación y la calidad de nuestros productos. Estos son producidos especialmente para cumplir con las necesidades de nuestros clientes más exigentes y, a su vez, diseñados con tecnología sostenible, lo que nos permite asegurar un producto de excelencia para el Chile de hoy y estar preparados para las necesidades del mañana.

melón
Siempre Contigo

f @ y in melon.cl

PUBLIRREPORTAJE



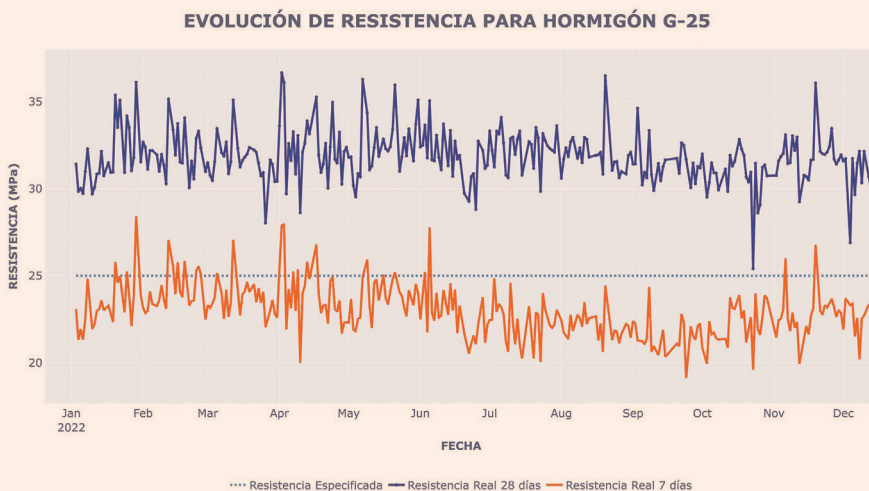
IDIEM

El valor de la información correcta y oportuna en la gestión preventiva y correctiva de los hormigones

En IDIEM se desarrollan algoritmos y plataformas que permitirán tener un control y análisis más eficiente de la información, permitiendo hacer estimaciones más certeras del comportamiento del hormigón y con ello tomar decisiones en el momento justo.

Durante la elaboración, colocación, proceso de endurecimiento y también en el proceso de hormigonado, se genera una gran cantidad de datos sobre el comportamiento del hormigón, **información que muchas veces no es aprovechada en su totalidad**, perdiéndose la oportunidad de hacer gestión sobre los parámetros de diseño de las mezclas de hormigón, ya sea para corregir eventuales desviaciones de calidad o bien para optimizar su desempeño.

Tradicionalmente y de manera habitual, el control y seguimiento de los datos del hormigón, se centra en los resultados de resistencia mecánica obtenidos a la edad de 28 días, que es la edad estandarizada por las normas para evaluar el cumplimiento del grado de



resistencia alcanzado y su comparación con el requerimiento estipulado en las especificaciones técnicas o planos de diseño estructural de un proyecto.

Sin embargo, existen otros parámetros relevantes y de gran utilidad a la hora de tomar decisiones, entre ellos:

- Resistencia a edades menores que 28 días (a 7, 3, 1 día o incluso horas)

- Trabajabilidad (asentamiento de cono)
- Densidad del hormigón (estado fresco y/o endurecido)
- Temperatura del hormigón
- Factor de desarrollo de resistencias

Toda esta información se puede obtener desde muestras de hormigón tomadas en terreno de forma rutinaria, pudiendo luego correlacionar variables y tener una visión más

general del desempeño de los hormigones.

Con la resistencia a 7 días, por ejemplo, es posible estimar la resistencia a 28 días, fundamental para la toma de decisiones, optimizar la mezcla del hormigón y generar ahorros de costo del producto. Por otra parte, con el control de temperaturas del hormigón se puede evaluar la potencial pérdida de trabajabilidad del hormigón, agrietamiento en elementos hormigonados, retardos en el fraguado (endurecimiento) del hormigón o la potencial merma en la resistencia mecánica esperada.

Así, la inmediatez con que se dispone de los datos del hormigón es crucial para la oportuna toma de decisiones, por ello es fundamental disponer de sistemas de comunicación e integración entre los laboratorios de control y las empresas productoras de hormigón y las obras de construcción. En el futuro próximo, la instantaneidad de la información y el análisis de los datos serán claves para asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad de las obras y la optimización de recursos en la elaboración del hormigón.

www.idiem.cl



125 años
de innovación al
servicio de la industria
del cemento y hormigón.



Fono
+56 2 2978 4800



E-Mail
contacto@idiem.cl



Sitio
idiem.cl