

CEMENTO Y HORMIGÓN

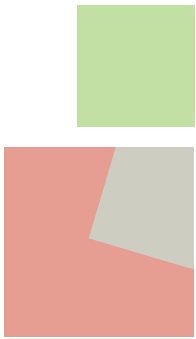
NOVEDADES

CONCRETAS



PATRICIA SÁNCHEZ R.
PERIODISTA REVISTA BIT

“Para cada necesidad y para todos los gustos”, sería una definición acertada para sintetizar las múltiples innovaciones que presentan el cemento y el hormigón. Hay shotcretes con nuevos aditivos, hormigones traslúcidos, pavimentos más delgados y drenantes, y cementos amigables con el entorno. No hay nuevos desarrollos en el aire, se trata de novedades bien concretas.



Los hormigones autocompactantes se caracterizan por no requerir vibrado y tener resistencias entre los 250 a 600 kilogramos fuerza por centímetro cuadrado.

LOS MATERIALES tradicionales de la industria de la construcción como el cemento y el hormigón también apuestan por la innovación. No hay alternativa, porque se debe responder a las nuevas y mayores exigencias del sector. Los requerimientos se orientan a soluciones para cada necesidad, mayor resistencia, mejor estética en la terminación y más rendimiento. El hormigón avanza a pasos agigantados hacia variedades más livianas, con color, transparentes y nuevas aplicaciones. Por su parte, el cemento busca el desarrollo de líneas adaptadas a usos específicos. Junto con los cambios propuestos por los fabricantes, las entidades del sector impulsan avances en el marco regulatorio para incentivar la innovación. Como vemos, se vienen novedades concretas.

Hormigón bajo tierra

Las innovaciones buscan dar respuesta a cada requerimiento como las que surgen en

la construcción de túneles para el Metro, en los cuales se requiere un material que ayude a la sustentabilidad, durante las faenas de socavamiento y también en aquellas estructuras que perdurarán durante la vida útil. Por lo tanto, se precisan productos que mantengan por tiempos prolongados alta docilidad. "Para este caso, desarrollamos un grupo de shotcretos especialmente diseñados para este tipo de faenas", señala Arturo Holmgren, Subgerente RedTécnica de Cementos Polpaico, al referirse a los shotcretos de la familia MacMetro. Este producto se caracteriza por su gran fluidez. Se transporta desde la betonera hasta el lugar de colocación mediante aire comprimido, a través de una manguera flexible de alta presión. Su diseño contempla la inclusión de granulometrías (proporciónamiento y distribución de los tamaños de las partículas de las arenas) que consideran criterios en que el cemento actúa también como un árido más. Además, se incluyen aditivos químicos que le confieren una plasticidad adecuada a las condiciones de coloca-

ción de la obra durante un lapso de tiempo suficiente para su adecuada aplicación desde el momento de su confección (2 horas, aproximadamente). También cuenta con aditivos acelerantes para lograr las resistencias iniciales, que le permitan autosostenerse a los pocos minutos de su proyección contra las paredes y techos del túnel. Tras 28 días, obtiene las resistencias requeridas por el proyecto.


Pavimentos de hormigón


Las múltiples obras viales del último tiempo sirvieron de impulso para nuevos desarrollos. Hay distintos ejemplos como la técnica del pavimento corto. En la actualidad, se diseñan generalmente losas de hormigón del ancho de las calzadas. En cambio, la nueva técnica apunta a disminuir los tamaños de las losas para generar uno o más cortes adicionales, reduciendo su trabajo en flexión. Así, el eje del vehículo exige una losa a la vez y no a las dos simultáneamente como en el modelo tradicional. De esta forma, se produce un de-

LÍDERES EN SOLUCIONES DE ALTA FLEXIBILIDAD



SISTEMAS DE CONTROL PISO SOBRE ELEVADO
BOMBAS DE AGUA
AIRE ACONDICIONADO DE PRECISIÓN
VENTILADORES SYSTEMAIR
SERVICIO TÉCNICO KLIMA
CALDERAS A LEÑA CLIMAKALOR
SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO RESIDENCIAL E INDUSTRIAL
ELEMENTOS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE
MICROTURBINA






**KLIMA DISTRIBUIDORA Y COMERCIAL
TÉRMICA LTDA.**
Hurtado Rodríguez Nº 351 - Santiago
Fono 352 5400 • Fax 352 5423
Mail: Info@klima.cl
www.klima.cl



En cuanto a los pavimentos de hormigón, se ha desarrollado la técnica del pavimento corto, que apunta a disminuir los tamaños de las losas para generar uno o más cortes adicionales, reduciendo su trabajo en flexión.

.....
 terio más lento del pavimento. “Se utiliza el mismo hormigón e idénticas técnicas de construcción, el cambio consiste en cortes de menores dimensiones. Al reducir las dimensiones de las losas, también es posible disminuir los espesores. Alternativamente se puede tener el mismo pavimento con un corte adicional, pero con mayor capacidad de carga. Esto se traduciría en que los vehículos puedan aumentar la carga permitida, provocando mejoras económicas”, afirma Cristian Masana, jefe del área pavimentos del Instituto del Cemento y Hormigón (ICH).

Los espesores también se reducen. “Se trata de un sistema de diseño de pavimentos de hormigón que disminuye su costo inicial”, asegura Juan Pablo Covarrubias, gerente general de Litoral Ingeniería. Esta tecnología se basa en generar losas de dimensiones tales

que sean cargadas por un solo set de ruedas de un camión. Así se disminuyen las tensiones, adelgazando los pavimentos. “Hemos desarrollado un software de diseño, basado en elementos finitos. Los espesores de diseño van desde 8 a 12 cm para calles, 12 a 15 cm para caminos secundarios y 15 a 22 cm para autopistas (120.000.000 de ejes equivalentes y más). El diseño se validó con una investigación en la Universidad de Illinois, Estados Unidos”, agrega Covarrubias.

Existen otros desarrollos. “Elaboramos un hormigón de alta resistencia para obras viales. Adicionalmente, su diseño granulométrico aporta a una mayor facilidad de colocación, generando importantes velocidades de avance en comparación con los productos convencionales. También se comercializa en color verde”, comenta Arturo Holmgren, sobre la línea HormiVía, cuya concepción consideró las actuales especificaciones, en particular para obras relacionadas al transporte público. “Así, el aseguramiento de las resistencias mecánicas genera la necesidad de controles del hormigón suministrado (potencial) como de aquel colocado (real). Por lo anterior, su diseño técnico contempla particulares dosificaciones de sus componentes, como también los métodos de control de calidad y de evaluación estadística”, agrega Holmgren.

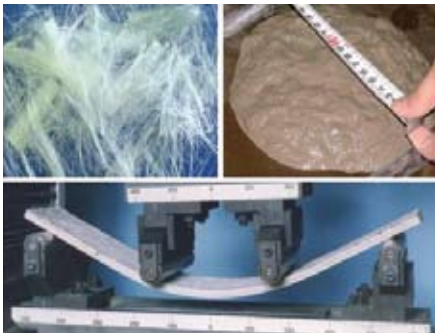
La resistencia resulta otra prioridad. Un nuevo desarrollo en hormigón arquitectónico

Hay hormigones en una variada gama de tonalidades que incluyen colores naturales, que permiten crear novedosos diseños (Artevia Color).



para pavimento industriales o comerciales interiores se caracteriza por modular paños de hasta 20 x 20 metros, sin cortes ni juntas. Por su nivel de resistencia, que alcanza 650 kilogramos fuerza por centímetro cuadrado, con una compresión a 28 días, disminuye espesores del orden de 20 a 25% en radieres y pisos industriales. “Esto significa que reduce costos por el menor consumo de hormigón, y por su alta resistencia se eliminan las armaduras del pavimento”, asevera Álvaro Arcos, product Manager senior de Lafarge hormigones, al referirse a la línea Extensia. El profesional acota que si bien el costo directo de este hormigón resulta más elevado que el tradicional, como solución constructiva por metro cuadrado reduce costos, además como

.....
Otra novedad: compuestos cementicios de alto desempeño reforzados con fibra.



Tecnología INVERTER:

Ahorre más de un 35% de energía eléctrica



5, 8, 10, 12, 14 HP

5, 18, 20, 22, 24, 26 HP

26, 28, 30, 32, 34, 36, 40, 42, 44, 46, 48, 50 HP

MULTI V

Multi V es un sistema multi-inverter el cual entrega frío y calor en forma simultánea con un sólo matriz de tuberías para llegar a toda las evaporadoras del sistema compuesto de una unidad externa y varias unidades internas, ahorrando energía al mismo tiempo que facilita la instalación. Este eficiente sistema de tuberías permite una instalación flexible, ya que, puede ser conectada a varios tipos de unidades interiores, reduciendo así los costos y los tiempos de instalación considerablemente.



El hormigón traslúcido aplicado en la construcción de muros representa otra interesante innovación, cuya finalidad se centra en captar mayor luminosidad en casas y edificios.

de 25 colores, entre tonalidades y colores base. Son productos que tienen un rango de resistencia entre los 200 a los 450 kilogramos fuerza por centímetro cuadrado, con niveles de confianza que van entre el 80 y 90% con conos entre 8 a 12 y después fluidos", señala Álvaro Arcos, de Lafarge Hormigones. Estos productos están diseñados para elementos como muros, vigas, losas o pilares a la vista y debe tenerse presente el especial cuidado al hormigonar, ya que éstos se transforman inmediatamente en los elementos de terminación.



Hormigón poroso o drenante para pavimentos, que consiste en un producto con muy poca pasta, sólo la suficiente para unir los áridos, dejando gran permeabilidad.

fragua más rápido disminuye los tiempos de ejecución. Por el momento, se emplea sólo en pavimentos interiores.

Hormigones pigmentados

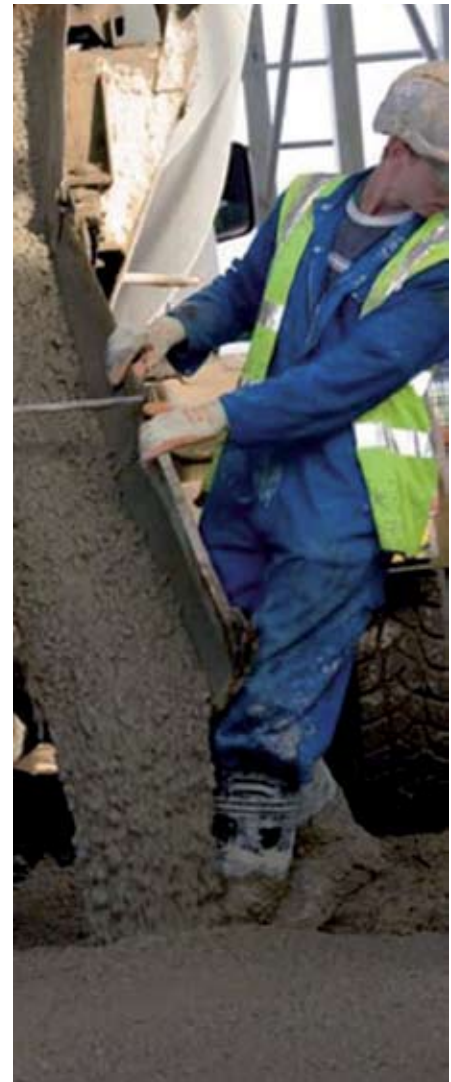
Una línea que encierra nuevos conceptos se encuentra en los hormigones pigmentados. "En la actualidad contamos con una paleta

Hormigones porosos y transparentes

Está a la vista, novedades no faltan. Basta con observar el hormigón poroso o drenante para pavimentos, que consiste en un producto con muy poca pasta, sólo la suficiente para unir los áridos, dejando gran permeabilidad. Así, el agua corre entre las piedras y evita la formación de pozas sobre el pavimento, marcando una gran diferencia con los tradicionales que son altamente impermeables. Sin embargo, por su menor resistencia esta variedad no se emplea en pavimentos de alto tráfico, sólo en estacionamientos y áreas de escaso flujo vehicular. "Básicamente, la resistencia del pavimento se da por la pasta de cemento, el hormigón poroso al tener poca cantidad no puede aplicarse en el pavimento de una carretera, por ejemplo. Además, el árido queda en la

El cemento diseñado especialmente para morteros, presenta mayor adherencia.

Una nueva tecnología se basa en generar losas de dimensiones tales que sean cargadas por un solo set de ruedas de un camión. Así se disminuyen las tensiones, adelgazando los pavimentos.



parte superior haciendo el pavimento rugoso y poco agradable al tráfico”, explica Cristian Masana, del ICH.

Por otra parte, el hormigón traslúcido aplicado en la construcción de muros representa otra interesante innovación, cuya finalidad se centra en captar mayor luminosidad en casas y edificios. “Se trata de un cemento tradicional, pero al cual se le aplica fibra de vidrio. Así, se transmite la luz de un lado a otro del muro”, agrega Masana.

Hormigones autocompactantes

Finalmente, se observan en el mercado hormigones autocompactantes que se caracterizan por no requerir vibrado, y cuya resistencia se ubica entre los 250 a los 600 kilogramos fuerza por centímetro cuadrado. Hay desarrollos especiales, que requieren

máxima resistencia. En la construcción del rascacielos Titanium (casi 200 m de altura) se utilizó en los pilares un hormigón con una resistencia de 600 kilogramos por centímetro cuadrado. “Este producto se diseñó especialmente para este proyecto, que requería elevar su resistencia dado las condiciones estructurales del edificio”, sostiene Álvaro Arcos, de Lafarge, sobre la línea Agilia.

Cemento y eficiencia

En el cemento el ritmo innovador es más lento, aseguran los especialistas. “En las últimas cuatro décadas se mantienen principalmente las mismas variedades: grados corrientes y alta resistencia”, dice José Manuel Castillo, jefe de asesoría técnica Lafarge Cementos. Sin embargo, pasan cosas en este segmento como la mayor tendencia hacia el concepto de sustentabilidad. “Una filosofía que se

orienta al desarrollo económico, la responsabilidad social, y la protección ambiental”, afirma Arturo Holmgren, de Cementos Polpaico. En esta línea se encuentran productos orientados al cuidado del medio ambiente, cuyo diseño considera menores niveles de clínker, que implican un menor consumo de energía, emitir menos contaminantes a la atmósfera y aumentar la proporción de adiciones puzolánicas. “Además, se mejora la durabilidad de las estructuras”, asegura Arturo Holmgren, sobre los cementos Polpaico Especial y Polpaico 400.

En el listado de desarrollos se inscribe Cemento Melón Albañil, con cuatro años en el mercado. Está diseñado para aplicarse a morteros, estucar y pegar ladrillos. Hasta el nacimiento de esta variedad, en Chile los cementos normalmente se elaboraban para fabricar hormigones, sin considerar los morteros que

Para propuestas económicas y eficientes

NUEVA LINEA DE EXTRACTORES para baño, con 5 AÑOS DE GARANTIA.



Modelo MK Turbo con mayor caudal de aire, luz piloto y flap antirretorno, con o sin timer.

Modelo	Consumo Watt	Caudal m³/h	Presión estática máx. Pa	Nivel Ruido dB (A)
100MK Turbo	16	128	40	37
125MK Turbo	28	232	63	37
150MK Turbo	30	345	98	41



Modelo MA con celosía antirretorno eléctrica y luz piloto, con o sin timer.

Modelo	Consumo Watt	Caudal m³/h	Presión estática máx. Pa	Nivel Ruido dB (A)
100MA	18	98	35	34
125MA	22	185	55	35
150MA	26	295	88	39



Modelo DK con flap antirretorno, con o sin timer.

Modelo	Consumo Watt	Caudal m³/h	Presión estática máx. Pa	Nivel Ruido dB (A)
100DK	14	95	35	34
125DK	16	180	55	35
150DK	24	292	86	38



www.airolite.cl
345 5200

LA NUEVA NORMA

Algunos de los aspectos principales de la norma NCh 430, que rige el diseño estructural del hormigón armado, y que se actualizó en 2008.

1

ADOPTA POR REFERENCIA EL ACI 318-95 COMO BASE PARA EL CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.

2

ESTABLECE DISPOSICIONES ESPECIALES PARA SU USO EN CHILE RESPECTO A:

- 2.1. Materiales. Los materiales deben cumplir con las normas chilenas vigentes.
- 2.2. Se adoptan recubrimientos ligeramente menores a los del ACI 318 basados en la experiencia nacional.
- 2.3. Se establece una tabla de conversión para resistencias a compresión cilíndricas (las del ACI) y cúbicas (las usadas en Chile).
- 2.4. Se establecen disposiciones especiales para el uso de aceros AT 56-50.
- 2.5. Se incluyen disposiciones adicionales para el diseño sísmico de muros y vigas de acoplamiento.
- 2.6. Se incluye un anexo sobre barras de acero de diámetro superior a 40 mm.

representan otro gran campo de aplicación. La diferencia radica en que los productos para hormigones ponen el acento en la resistencia mecánica, mientras que en el caso de los morteros prima la adherencia. "El ingreso ha sido lento, porque hace décadas que los usuarios están acostumbrados a trabajar sólo con variedades tradicionales, existiendo cierta resistencia al cambio", señala José Manuel Castillo, jefe de asesoría técnica de Lafarge Cementos.

Marco regulatorio

No es todo. Hay que repasar el marco regulatorio, ya que éste puede convertirse en una barrera o en un impulso para el desarrollo de innovaciones. En este sentido, recordamos que la NCh 148 rige la producción y calidad del cemento, mientras que en el hormigón se encuentra la NCh 170, los áridos en la norma NCh 163 y el diseño estructural del hormigón en la NCh 430. Nada nuevo diría usted, sin embargo, las novedades se presentan en aspectos de fondo más que de forma. Actualmente, para el desarrollo o actualización de una norma se forman comités específicos para analizarla y una vez resuelto el problema, se deshace el grupo. "Esto tiene una relación directa con la lentitud con que las normativas de cemento y hormigón sufren modificaciones

en Chile, dejándonos al margen de las principales innovaciones a nivel mundial", afirma Augusto Holmberg, gerente general del ICH. Como ejemplo se menciona la norma NCh 430, que rige el diseño estructural del hormigón armado, cuya actualización se realizó a comienzos de 2008, a 30 años de su puesta en vigencia, y sólo fue posible actualizarla cuando. "se tomó como referencia la norma americana ACI 318, y se adaptó para su uso en Chile", acota Holmberg (ver recuadro La nueva norma).

Como el crecimiento de la construcción no se detiene y cada día surgen nuevas necesidades, seguramente pronto la industria del cemento y el hormigón nos sorprenderá con nuevos desarrollos, con más novedades concretas. ■

www.ich.cl

EN SÍNTESIS

Entre los principales desarrollos en hormigón se encuentran hormigones con mayor resistencia, pigmentados, porosos y traslúcidos. En el caso del cemento, se destacan productos orientados al cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad, es decir, variedades elaboradas con menor cantidad de clínker que reducen el consumo de energía y emiten menos contaminantes a la atmósfera.



SISTEMA MODEX
Andamios Multidireccional



SISTEMA MANTO
Moldaje Industrial



SISTEMA VARIOMEX MESAS 550
Moldaje Losa Modular



SISTEMA FALKO
Plataforma de Trabajo



Minera Los Pelambres



Laboratorio Chile



Mall Plaza Sur



Edificio Espacio III

- MOLDAJES
- ANDAMIOS
- SERVICIOS

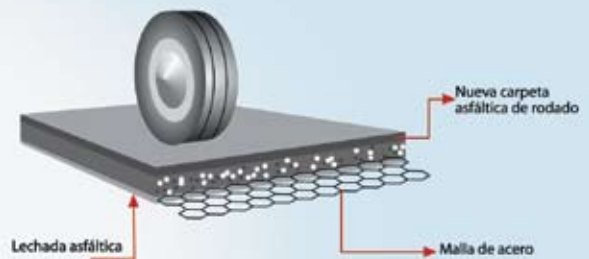
HÜNNEBECK 
Harsco Access Services Group

WWW.HUENNEBECK.COM / INFO@HUENNEBECK.COM

Volcán Lascar Poniente 790
Parque Industrial Lo Boza
Pudahuel - Santiago - Chile
Fono: (56-2) 585 44 50
Fax: (56-2) 585 44 79

Gran Bretaña 4733
Concepción
Fono-Fax: (41) 246 10 00
concepcion@huennebeck.cl

*Para obras viales, soluciones integrales en las que puede confiar.
Mesh-Track, Sistema BITUFOR, Refuerzo con Malla de Acero para la Rehabilitación de Pavimentos.*



Este sistema consiste en el refuerzo de los pavimentos en mal estado, con una malla de alambre de acero con cables de refuerzo, que se adhiere al camino con slurry seal y luego, se cubre con una nueva carpeta de rodado de asfalto.



inchalam

INDUSTRIAS CHILENAS DE ALAMBRE

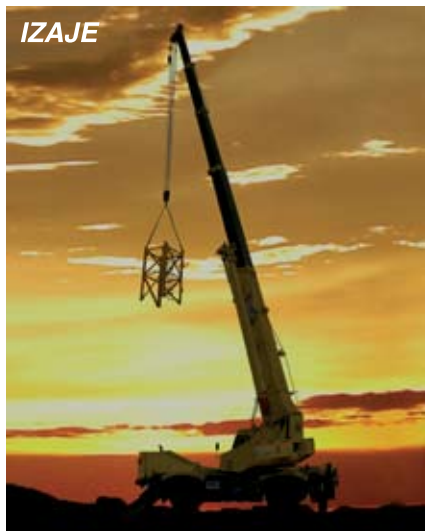
www.inchalam.cl

MAQSA

UNA EMPRESA SALFACORP

Gestión Integral en Maquinarias y Equipos

Ofrecemos a nuestros clientes una gestión integral, desde la definición de un equipo hasta la post venta, pasando por su instalación, capacitación y mantenimiento.



ARRIENDOS Y VENTAS
www.maqsa.cl
comercial@maqsa.cl
Call Center 422 96 00 - 4229656

Oficinas Comerciales a lo largo de Chile, Shanghai (China) y Lima (Perú)

Representantes exclusivos de:

   **MINGPOWERS**
Professional Concrete Manufacturer of Your Site



TEXTURA - COLOR & DISEÑO

GRAU, INNOVACIÓN Y VANGUARDIA EN PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

Soluciones constructivas que entregan terminaciones de alta estética. Visítenos en www.grau.cl

