

DE CARA AL SIGLO XXI

La arquitectura y el concreto

16



EN LOS ÚLTIMOS años ha habido un creciente interés por reevaluar los procesos constructivos existentes y por explorar nuevas posibilidades empleando innovadoras tecnologías que redefinen los usos y componentes de los materiales empleados, así como el concepto que se encuentra detrás de cada proyecto arquitectónico.

E

El gran número de investigaciones que se dan entorno a la industria de la construcción también responde a motivaciones económicas y sociales dado que esta industria es parte fundamental de la economía global, otorgando empleos a alrededor del 7% de las personas que trabajan a nivel mundial. Por otra parte, dicho sector consume dos quintas partes del total de la energía que se utiliza en el mundo y ocupa casi la mitad de los recursos que son consumidos a nivel global.

Tomando en cuenta este cambiante panorama nos dimos a la tarea de rastrear las principales tendencias constructivas que podremos vislumbrar en el siglo XXI poniendo mayor atención en las nuevas aplicaciones y transformaciones que se operan en el concreto. Por supuesto, que estas no son las únicas tecnologías o materiales que serán empleadas, pero ciertamente son representativas de lo que está por venir y de lo que ya se está desarrollando en la escena constructiva mundial.

EL CONCRETO Y SU FUTURO

El concreto es un material que forma parte fundamental de la arquitectura desde inicios del siglo XX. De esta manera, a lo largo de los años el concreto ha sido sujeto a diversas adaptaciones y se han implementado nuevas tecnologías que lo



Foto: Broad Sustainable Building CO LTD.

han hecho cada vez más durable, resistente y versátil garantizando su durabilidad y vigencia en el entorno de la arquitectura del siglo XXI.

CONCRETO AUTORREPARABLE CON ELEMENTOS BIOLÓGICOS

El concreto es un material con alta resistencia y durabilidad, sin embargo después de un tiempo puede ser afectado por el agua presentando agrietamientos que alteran su resistencia. Debido a esto, diversos científicos han explorado alternativas para hacer al concreto más resistente al agua y reparar los daños causados por ella.

Una de las soluciones que comienzan a vislumbrarse por parte del equipo del Dr. Henk Jonkers, investigador del Departamento de Ingeniería Civil y Geociencias de la Universidad Tecnológica de Delft en



Adriana Valdés



www.facebook.com/Cytimcyc



@Cement_concrete

Fotografías Yinchuan, Sure Architecture

Holanda, es fabricar un tipo de concreto con un componente orgánico, como es el caso de las esporas. Este sistema autorreparable se acciona cuando se coloca un grupo de esporas bacteriales en la mezcla de concreto, las cuales son protegidas dentro de la mezcla en cápsulas permeables al agua. Después de la construcción, las esporas permanecen inertes hasta que se forma alguna grieta en el concreto que es penetrada por el agua. Cuando esto sucede, las esporas se desarrollan hasta ser bacterias y al encontrar alimento a su alrededor producen naturalmente calcita que actúa como una especie de bio-cemento rellenando las grietas a medida que las bacterias avanzan.

El primer proyecto a nivel mundial en donde se aplicó este sistema se encuentra

en los Andes en Ecuador, en donde en julio de 2014 se colaron dos tramos de concreto en un canal de irrigación para agricultura que presentaba problemas de agrietamiento. Uno de los tramos se coló con concreto autorreparable agregado con Abaca –una fibra natural que se cultiva en Ecuador– bacterias y alimento para bacterias. Por otra parte, el segundo tramo se coló con la mezcla con fibras de Abaca, pero sin las bacterias. La intención de este proyecto, liderado por el Dr. Henk Jonkers y la Dra. Guadalupe Sierra Beltrán, es controlar el agrietamiento y posteriormente propiciar la autorreparación de estas grietas.

Estos importantes avances lograrían prolongar la vida del cemento, lo que reduciría sustancialmente los costos y tendría un gran impacto ambiental, pues se utilizaría



una menor cantidad de cemento y se consumirían una menor cantidad de recursos para producirlo. Este tipo de tecnologías podrían ser muy empleadas y útiles en el futuro, por lo que estaremos al pendiente del desarrollo de la investigación y de sus aplicaciones en proyectos de gran escala.

PAREDES DE CONCRETO AISLANTES:

Este tipo de paredes comienzan a ser populares en el sector comercial dado que son de rápida construcción, ahorran energía y tienen más durabilidad. A su vez otorgan un aire más limpio y bloquean el ruido. Por otra parte, tienen una mayor resistencia a los impactos, al fuego y a los cambios drásticos de clima. Dentro de este tipo de tecnologías se encuentra ThermaEZE, la cual funciona con muros de concreto incluyendo la cimentación. Dicho sistema consiste en paneles de espuma de poliestireno colocados en las superficies antes del fraguado. Dichos paneles son sostenidos por una estructura metálica patentada. Lo anterior da como resultado paredes con una capa de concreto y un panel aislante. Los paneles son resistentes a las termitas, son libres de olor y no contienen formaldehidos.

FIBRAS ÓPTICAS:

Al añadir fibra óptica al concreto se crea un concreto traslúcido que modifica por completo la apariencia opaca del concreto.

CONCRETO REACTIVO:

Es extremadamente durable y tiene la capacidad de soportar 13,600 kg por cada .645 m². A su vez, tiene una gran fuerza de tensión al incluir acero y fibras sintéticas entre sus componentes.

CONCRETO AUTO-CONSOLIDANTE:

Este tipo de concreto elimina la necesidad de utilizar consolidación mecánica y da como resultado una superficie lisa sin que se utilicen aditivos.

PREFABRICADOS Y CONSTRUCCIÓN MODULAR:

Los prefabricados no son nada nuevo en el

Foto: Broad Sustainable Building CO LTD.



mercado, pero cada vez se optimizan los procesos de construcción y se logra adelantar gran parte del proceso constructivo en fábricas o centros de producción. Lo anterior hace más rápido y eficiente el proceso de construcción y disminuye sustancialmente los costos.

Como parte de esta tendencia es posible afirmar que se hará más frecuente el método de construcción por medio de módulos, en el cual resalta el uso del concreto. Este sistema es particularmente útil para rascacielos o para espacios que tienen que ser construidos rápidamente. Como ejemplo de lo que se puede lograr con este tipo de procesos podemos destacar a Broad Sustainable Building CO LTD –de origen chino–, quienes han desarrollado un módulo a base de concreto para construir edificios logrando crear un edificio de 30 pisos en 15 días. Lo anterior fue logrado gracias a una tecnología estandarizada que utiliza módulos prefabricados de 3.9 por 15.6 m con un peso de 18 toneladas métricas en los cuales se incluye pisos y techos, así como ductos de ventilación, instalación de agua y drenaje, electricidad e iluminación. Lo único que se requiere para conectar estos módulos son pilares, abrazaderas diagonales, puertas, ventanas, paredes e instalaciones sanitarias y de cocina que son colocadas para su envío en camiones especializados. Con esta misma tecnología se tiene contemplado construir en los próximos años Sky City, un rascacielos de 220 plantas con 838 metros de altura que se pretende sea completado en un impresionante plazo de 210 días.

SUSTENTABILIDAD

Lograr que los proyectos arquitectónicos sean sustentables es una preocupación constante para los constructores del siglo XXI. De esta manera, se han desarrollado sistemas para recuperar la energía consumida en un edificio y se han hecho comunes los sensores de dióxido de carbono, los cuales perciben



la cantidad de personas que se localizan en un espacio y adecuan las condiciones de ventilación y la energía requerida de acuerdo a los datos obtenidos. Recientemente también se han comenzado a hacer intentos por hacer el concreto un material más sustentable, ya sea por medio de los aditivos empleados o de compuestos químicos y orgánicos que le son adicionados.

CONCRETO RECICLADO

¿Será posible fabricar concreto reciclado? Uno de los primeros proyectos que involucró grandes cantidades de concreto reciclado es el One World Trade Center en la ciudad de Nueva York. En este proyecto las autoridades solicitaron sustituir una gran cantidad de cemento comercial por materiales reciclados. La compañía BASF Construction Chemicals se dio a la tarea de apoyar a los constructores para generar mezclas con la durabilidad y resistencia requeridas en las cuales se reemplazó 71% de la mezcla de concreto que originalmente se tenía contemplada por materiales reciclados, rellenos sin cemento y otros aditivos. Con esto se logró un ahorro de 25.4 millones de kW, y la reducción de combustibles y gases o desechos contaminantes.

LADRILLOS DE CONCRETO QUE ELIMINAN SMOG

A su vez, se han realizado intentos por realizar ladrillos de concreto que mejoren las condiciones ambientales. Tal es el caso de

BoralPure Smog-Eating Tile desarrollado por la compañía Boral Roofing, el cual es el único ladrillo de concreto en su tipo que remueve el smog. Dichos ladrillos reducen los óxidos de nitrógeno de la atmósfera al contener foto catalizadores de dióxido de titanio mismos que, al estar expuestos al sol, aceleran la oxidación reduciendo las cantidades de óxido de nitrógeno generado principalmente a raíz de la operación de automóviles. El resultado de este proceso químico se deshace en la atmósfera y se disuelve con la lluvia.

De acuerdo a los fabricantes, en un año 600 m² de estos ladrillos tienen la capacidad de mitigar la misma cantidad de óxido de nitrógeno que la que es producida por un coche que recorre 17,000 km. Esta tecnología también ocupa los rayos UV para desintegrar sustancias orgánicas que alteran los techos tales como moho y algas. Otras ventajas son su carácter aislante y reflejante. Al final de su vida los ladrillos pueden ser reciclados para tener otro uso. Este tipo de ladrillos puede colocarse en techos comerciales y residenciales, así como en superficies que requieran un cambio de techo.



SUSTENTABILIDAD E INTEGRACIÓN: CENTRO DE EXHIBICIONES EN NINGXIA, CHINA

De manera paralela, actualmente se comienzan a desarrollar proyectos que se conciben tomando en cuenta las características geográficas y ambientales del espacio en el que van a ser construidos. Tal es el caso del proyecto para un Centro de Exhibiciones de Ningxia, China, desarrollado por la firma Sure Architecture, el cual está planificado para el 2015. Dicho museo fue diseñado como un poliedro con la intención de reducir el impacto del viento y evitar la generación de vórtices. A su vez, las características físicas del edificio fueron empleadas para dar forma a cada uno de sus elementos con una medición científica de cada pared y ventana proyectada siguiendo la intención de optimizar la luz natural y fomentar la ventilación reduciendo el consumo de energía. Por otra parte, se tiene contemplado instalar sistemas de ahorro de energía pasivos tales como un sistema de aislantes exteriores, sistemas de sombreado automático, y un mecanismo de ventilación al interior.

Este proyecto también es revolucionario en el entorno de los museos debido a que integra en el diseño y materiales empleados la historia y la cultura de la ciudad donde se enmarca. De esta manera, en la fachada se colocarán piedras de Helan, las cuales son representativas de Ningxia, junto con el tallado de motivos islámicos distintivos de la región. Es decir, que este revolucionario proyecto involucra las condiciones geográficas, climáticas, culturales y sociales del lugar en el que se inscribe logrando al mismo tiempo ser sustentable.

CONCRETO DIGITAL: EL CONCRETO DEL FUTURO

A partir del 2007 el Instituto Tecnológico Danés ha realizado esfuerzos por estudiar y explorar diversos procesos para lograr la manufactura digital del concreto a través



de su Taller de Tecnologías en Concreto. De esta manera, cuentan con una planta de mezcla de concreto completamente automatizada con un robot de 6 ejes. El robot es fundamental para buscar crear nuevos métodos de manufactura digital de formas innovadoras de concreto.

Una de las tecnologías que se ha implementado recientemente en esta Universidad es un sistema de cimbrado que es prácticamente imposible de reproducir empleando los métodos tradicionales. Como primer paso el concreto es moldeado con una herramienta de 3D que transfiere los datos al robot, el cual fabrica dos mitades de moldes de poliestireno expandido. Dichas mitades se unen en un cimbrado tradicional que es rellenado con concreto auto-compactante. Dicho proceso puede ser trasladado a la construcción. El poliestireno es útil para este tipo de vertidos dado que es barato, fuerte y fácil de procesar y de desechar pues está conformado por 98% de aire. Estos procesos continuarán siendo explorados por los investigadores buscando obtener innovadoras y complejas formas para el concreto con tecnologías automatizadas y digitales.

Todos estos sistemas y tecnologías son tan solo una pequeña muestra de las principales tendencias y líneas de investigación que comienzan a ser desarrolladas con la intención de explorar nuevas posibilidades del concreto y de la arquitectura a un nivel de ingeniería, arquitectura, diseño sin dejar de lado la preocupación por preservar el medio ambiente. Será necesario estar alertas para ver los resultados palpables que es posible obtener con cada una de estas tecnologías, así como su comercialización y aplicación a una gran escala. **C**



El desarrollo de la resistencia del concreto debe de obtenerse mientras es lanzado.

