

*“A través de la historia, las dos grandes disciplinas dedicadas a la construcción, la ingeniería civil y la arquitectura, han caminado en rutas paralelas, siempre buscando mejorar la calidad vida del hombre, hoy éstas dos disciplinas convergen en la absoluta necesidad de que, como sociedad mundial, debemos ser capaces de construir más con menos, es decir, haciendo uso de las nuevas tecnologías y los nuevos materiales procurar un desarrollo sostenible”*



# CONSTRUIR MÁS CON MENOS,

Un reclamo urgente  
para un mejor futuro



Adriana Valdés Krieg

 Cyt imcyc

 @Cement\_concrete

Shutterstock



En la relativa estabilidad de las sociedades del “primer mundo”, se tiende a ver sus ciudades como algo relativamente estático, que están en equilibrio, cuando, en realidad, ejercen una sigilosa y constante invasión de las zonas de resguardo

periféricas. En tanto en las economías emergentes, las nuevas y las viejas ciudades están creciendo de forma explosiva a un ritmo frenético, lo que las ha llevado a convertirse en unas megaciudades de terribles dimensiones nunca antes alcanzadas.

El reto actual es lograr una urbanización controlada, ordenada, de dimensiones racionales, donde la energía utilizada sea mucha menos y más limpia, es decir implementar una construcción sostenible. Ésa es la única forma de igualar los niveles de vida en todo el mundo y, al mismo tiempo, mantener la calidad de vida que disfrutaban los más privilegiados, que constituyen, según ciertos cálculos, sólo la mitad de la humanidad. Recordemos que casi el 40% de la población mundial no posee servicios sanitarios, el 25% carece de electricidad, el 17%, de agua potable, y un tercio vive en “ciudades perdidas”.

## CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

La definición de construcción sostenible o sustentable lleva asociada tres principios ecológicos que se resumen en: reducir, conservar y mantener.

- Reducir en la utilización de los recursos disponibles. La reducción se llevará a cabo a través de un uso eficiente de los recursos renovables, de su reutilización, y del reciclaje. Se tratará de incrementar la vida de los productos utilizados, un incremento en la eficiencia energética y del agua, así como un uso multifuncional del terreno.

- Conservar las áreas naturales y la biodiversidad, ésta acción se llevará a cabo a partir de restricción en la utilización del terreno, una reducción de la fragmentación y la prevención de las emisiones tóxicas.
- Mantener un ambiente interior saludable y de la calidad de los ambientes urbanizados a través de la utilización de materiales con bajas emisiones tóxicas, una ventilación efectiva, una compatibilidad con las necesidades de los ocupantes, previsiones de transporte, seguridad y disminución de ruidos, contaminación y olores.
- En la ingeniería civil algunos de los principios bajo los cuales se considera un ejercicio sostenible son:
- Pensar siempre en el alcance global y permanente de la obra, aunque se trate de un proyecto de ámbito local, y tener en cuenta todas las posibles interacciones sobre su entorno próximo y lejano.
- Trabajar con la idea de límites. Enfoque de ahorro. Pensar en términos de economía. Diseñar siempre procesos con el mínimo gasto posible de recursos naturales (agua, energía, combustibles, materiales),
- En lo posible, respeto a los procesos naturales: conservación de ecosistemas, autodepuración, cauces de agua, trayectos naturales de transporte, a los asentamientos históricos de la población. Paralelamente, elegir las soluciones de proyecto más fáciles de explotar y mantener.
- Comprobar especialmente en cualquier proyecto la incidencia que pueda producir en la diversidad biológica o funcional de un territorio, o la posibilidad de provocar procesos de desertificación o erosivos.

Una de las posibles respuestas para un futuro sostenible, se encuentra en lograr una fusión armoniosa de la arquitectura y la ingeniería, entendiendo esto como una combinación de carreteras, vías de comunicación, dotación de

agua, y generación de energía, de acuerdo a las necesidades de las ciudades que a su vez deben cumplir con los requerimientos de orden, racionalidad de uso y operación del entramado urbano.

## TECNOLOGÍA

Por otra parte no debemos olvidar que la rapidez y claridad de comunicación, de la cual actualmente disfrutamos, es una valiosa herramienta que puede ayudar a transparentar los procesos constructivos y la utilización de los recursos económicos y naturales de la construcción.

Elemento indispensable en la vida contemporánea es la computación, es la gran aliada de la ingeniería y la arquitectura, pues ayuda al profesional a reducir el tiempo de su trabajo dependiendo el proyecto y de la obra a realizar. La computación es un factor fundamental en la actualidad que en el futuro encontrará otras áreas de colaboración además de proyectar, planificar, calcular, presupuestar

y evaluar los proyectos de gran envergadura para así tener mayor alcance en cuanto a calidad, optimización de los tiempos de proyecto y construcción.

### •Redes Sociales

Es otra de las mega tendencias tecnológicas. Las redes sociales organizacionales, es decir, las aplicaciones tipo "Twitter" y "Facebook" propios de una organización han tenido un crecimiento explosivo en la sociedad en general y claramente han mostrando su fortaleza y el impacto que tienen al ser utilizadas internamente en procesos organizacionales. ¡Ni hablar la computación llegó para quedarse!

### •El concreto de hoy y mañana

Pero...hablemos del concreto. Un material milenario que no deja de asombrarnos, pues constantemente abre nuevos horizontes a la construcción, basta recordar la variedad de concretos que aparecieron a finales del siglo XX, ha permitido que existan por ejemplo: concretos reforzados con fibras de vidrio (GRC), concretos celulares que se aligeran con aire, y fibras naturales, y el autocompactable que puede ser colado en un molde en un solo lugar y fluir 30 metros o más sin segregación. Hoy rompe las barreras de lo inimaginable y se hace flexible, transparente, se viste de colores y se autorepara.

### •Concreto flexible

Desde hace más de 20 años el profesor Víctor Li y sus compañeros de la Universidad de Michigan, en EUA, han trabajado en el desarrollo del llamado concreto flexible, cuyo nombre original es Engineered Cementitious Composite (ECC). Este material está compuesto por agua, cemento tradicional y para darle una estructura flexible en vez de agregados, tiene arena de sílice, cenizas volantes y fibras sintéticas (de alcohol de polivinilo). Gracias a ésta sustitución el ECC puede doblarse ante tensiones o sobrecargas, y en caso de sufrir pequeños agrietamientos éstos se 'autosellarán' o se "autorepararán" a partir del carbonato de calcio que se forma con la combinación del cemento, el dióxido de carbono del ambiente y el agua de lluvia.



## DATOS DE INTERÉS

**Construmat-Barcelona 2017. Un evento con visión de futuro**

**Smart home, smart building, producción digital, nuevos materiales para la construcción, BIM y robótica aplicada.**

**Edificios autosuficientes, diseño y fabricación en 3D, interacción avanzada y tecnología de la información (TICS), Building Information Modelling (BIM) o robótica aplicada son algunos de los temas claves que configurarán la construcción y la arquitectura del siglo XXI.**

**Desde Beyond Building Barcelona-Construmat han querido impulsar desde el Área Innovación para que la industria de la construcción conozca los nuevos escenarios que se presentan gracias a la aplicación de la tecnología para la producción de espacios habitables sostenibles e inteligentes.**



El concreto flexible podrá adquirirse en el mercado en placas que ya estarán listas para instalarse.

### • *Concreto auto-reparable con bacterias*

En otras investigaciones encontramos el concreto autoreparable que se investiga en los Países Bajos. Entre las desventajas, (si es que así se le puede llamar) que presenta el concreto se encuentra su posible agrietamiento. Su constante exposición al agua y al cloruro de sal pueden filtrarse en las fisuras preexistentes y hacerlas más grandes. Con el tiempo, esto puede convertirse en un problema, al que ya se le ha dado respuesta.

Los científicos de la Universidad de Delta en los Países Bajos, para implementar la autoreparación del concreto, adicionaron la mezcla del concreto con bacterias vivas antes de verterlo. De esta manera cuando el agua se mete en las grietas, las bacterias se activan y producen un componente de la piedra caliza llamado calcita que llena la grieta

completamente. Los investigadores todavía están llevando a cabo pruebas al aire libre para ver si el concreto puede ser objeto de un uso práctico en banquetas, cimentaciones, y estructuras arquitectónicas en general.

## CONCRETOS HECHOS EN MÉXICO

En México también hacemos avances. En 2012, estudiantes del Tecnológico de Monterrey (ITESM), campus Puebla, desarrollaron dos materiales para la construcción a partir del reciclaje de productos de alto consumo. Un cemento en el que se aprovechan las casi 2,800 toneladas de mármol travertino que se desechan en el estado cada año y una varilla en la que se aprovechan las pilas desechadas.

El concreto está compuesto por cemento blanco, desecho de PET y polvo de mármol, es versátil para la producción de materiales prefabricados, acabados interiores, tabiques y tratamientos de fachadas; también es ligero, resistente a cambios climáticos y al fuego, y tiene propiedades de aislamiento.

Respecto de las pilas, el origen de la idea fue recolectarlas para reducir la contaminación de los mantos freáticos, pero posteriormente realizaron estudios mecánicos y de impacto económico para utilizarlas como sustituto de varilla. Aunque el proyecto al momento de darse a conocer estaba en etapa experimental, (2012 Revista OBRAS) ya se construyeron bancas en Santa Bárbara Almoloya, Ambos materiales buscan la certificación para poder comercializarlos. En el caso del cemento, sólo esperan la aprobación de la Industria del Cemento y la Construcción para su comercialización. Se aclara que el uso de los materiales de desecho en la construcción depende de su origen, pero este cemento es un buen sustituto del tradicional, pues mantiene su resistencia y su calidad.

Es importante recordar que en 2005 se dio a conocer el concreto translúcido, un concreto polimérico diseñado bajo patente mexicana, que incluye cemento, agregados y aditivos. Permite el paso de la luz y desarrolla características mecánicas superiores a las del concreto tradicional. Este producto permite levantar paredes casi transparentes, más resistentes y menos pesadas que el cemento tradicional. La estructura de este concreto permite



hasta un 70 % el paso de la luz, haciéndolo ideal para el ahorro de luz eléctrica y el uso de materiales de acabado como yeso y pintura logrando así una disminución en las emisiones de gases de efecto invernadero.

Las cualidades del concreto translúcido son poder introducir objetos, luminarias e imágenes ya que tiene la virtud de ser translúcido hasta los dos metros de grosor, sin distorsión evidente; alcanzar una resistencia de hasta 450 kg/cm<sup>2</sup>; al mezclarse se sustituye la grava y la arena por resinas y fibras ópticas; y ofrecer una consistencia impermeable junto con una mayor resistencia al fuego.

El concreto translúcido representa un avance en la construcción de plataformas marinas, presas, escolleras y taludes en zonas costeras, ya que bajo el agua sus componentes no se deterioran y es un 30 % más liviano que el concreto convencional. Su fabricación es igual a la del concreto común. Para ello se emplea cemento blanco, resinas, fibras ópticas, agua y el aditivo cuya fórmula es secreta, llamado "ilum". Actualmente el cemento translúcido se comercializa en dos formas: prefabricado y el aditivo ilum.

## CONCLUSIÓN

La sobre ocupación del terreno en las sociedades avanzadas y la demografía creciente en el mundo hacen pensar que el urbanismo y la construcción debe evolucionar, adaptarse y





responder a muchas preguntas para las que en la actualidad no tenemos la respuesta.

¿Hay que crecer en altura y densificar las ciudades? ¿Hay que edificar en zonas nuevas, ganadas al mar como ya hacen en Holanda, en Japón, en la China o en los Emiratos Árabes Unidos? ¿Tenemos que construir ciudades encima del agua, como las Islas Palm o las Islas World,? o ¿enterradas como el Hotel Shimao, o subacuáticas como el Hotel Hydropolis,? o ¿sencillamente viviremos en el espacio como ya ha pensado Xavier Claramunt con su hotel Galactic Suite?, una compañía privada de turismo espacial que está desarrollando el primer hotel en el espacio, combinando elementos en órbita y en tierra. Lo que si será una realidad es que el futuro lo proyectarán arquitectos, ingenieros, diseñadores, pero también; físicos, químicos, médicos, periodistas y muchos más profesionales y gente con distintas inquietudes que darán respuesta a las nuevas necesidades y nos llevarán a crear un mundo diferente. **C**

