

Belleza, firmeza y utilidad

Concreto arquitectónico y decorativo

Ing. Miguel Olier
Gerente de Cuenta de Producción de Concreto, Sika Colombia

CORTESÍA: SIKA



Durante el siglo XVII, el arquitecto francés Claude Perrault, tradujo el que aún hoy se considera el tratado más antiguo de arquitectura. En su sesgada traducción del Tratado de Marco Vitruvio, Perrault afirmó que la arquitectura se basaba en tres pilares: belleza, firmeza y utilidad (*Venustas, firmitas, utilitas*). Estudios posteriores demostraron que Vitruvio sólo consideraba esos pilares para el diseño de ciertos edificios públicos. Errado o no, sigue siendo enormemente sugerente la tríada de Vitruvio publicada por Perrault y más que aplicable a todas las obras de espacio público con las que interactuamos día a día en nuestro entorno. ¿Quién no quiere espacio público útil, firme y bello al mismo tiempo?

Hace mucho tiempo que la construcción pasó de ser una simple respuesta a las necesidades básicas y productivas del ser humano. Desde cuando el *Homo sapiens* empezó a colocar flores en las tumbas del antiguo Irak hace más de 12mil años, el arte se ha vuelto parte de nuestra vida diaria y, de hecho, se ha convertido en una necesidad, en una forma de expresión de los individuos y los pueblos.

Los proyectos en concreto no se apartan de esta tendencia humana y a través de nuestras construcciones, sea cual sea su naturaleza, expresamos nuestras realidades subjetivas, la manera en que entendemos el mundo y cómo nos percibimos a nosotros mismos. Es así como las pirámides de Egipto significaban la conexión del cielo y la Tierra, el Panteón de Roma comunica, a través del óculo en la cubierta, al cielo de los siete dioses romanos con el plano de los mortales, los megalitos y trilitos de Stonehenge representaban una puerta entre este mundo y otro.

Cada vez hemos desarrollado mejores formas de construir, pero con ello también hemos encontrado mejores formas de expresarnos a través de las construcciones. Veamos como este principio sigue vigente hoy, en especial para los elementos de concreto.

Venustas

Para la época de Vitruvio la belleza era ya un requerimiento y sigue siendo una exigencia en lo que construimos. La belleza no sólo se comunica a través de simetrías y de formas atractivas o atrevidas, sino también por medio del color.

Hacer del concreto armado un medio artístico ha sido una tarea desarrollada y afinada década tras década con aportes de todos los participantes en el mundo de este material.

Las formaletas que empezaron siendo cada vez más lisas y eficientes también aportan ahora patrones para lograr colocaciones más rápidas, más duraderas y provistas de una belleza que estaba negada para las sombrías estructuras de antaño; ya no una belleza oculta, sino explícita y palpable como la de cualquier acabado sobrepuesto.

¿Cuántas veces hemos escuchado *el color de la voz*?



→ Láminas de concreto de diferentes colores.
SIKA COLOMBIA

Los elementos de concreto que nos hablaban a través de formas, texturas y tamaños no pasaban de comunicar su belleza como si fuera por medio de un televisor a blanco y negro: interesante, pero desprovista del atractivo del color o de la elegancia de los blancos. Todo lo esperamos del más noble y antiguo de los materiales constructivos de máxima duración, el concreto. Empezamos con la aventura de tinturar las superficies con polvos de colores, ácidos y demás, reemplazando durante años los más diversos acabados, usando técnicas de concreto estampado para ofrecer colores y contrastes en superficies horizontales. Usamos polvos aplicados sobre el concreto fresco que otorgan color a la superficie y aumentan su durabilidad, pero además agregamos patrones y contrastes que la asemejan a la superficie de otros materiales como las piedras naturales, el adoquín y el terrazo.

La práctica de agregar color a la superficie pronto hizo necesario dar color integral al concreto: una mezcla de concreto en que toda la sección del elemento fundido tuviera el mismo color desde la superficie hasta el núcleo. Esta solución nos permitió construir superficies de rodamiento de apariencia colorida, duradera y con menos necesidad de mantenimiento.

Las empresas de visionarios que comenzaron hace más de un siglo, siguen mejorando la forma en que se tintura el concreto y la eficiencia de los pigmentos, moviéndose de polvos a líquidos. Según la eficiencia, disponibilidad, condiciones geográficas y restriccio-



nes logísticas, muestran el esplendor de una estructura que transmite su funcionalidad y sus formas, pero también el color, el elemento de expresión individual por excelencia.

Hablar del color no es simplemente decir que un concreto es rojo o verde, blanco o azul; hablar de color en el concreto lleva a pensar en la manera como afectan el desempeño las adiciones que tiñen los concretos. Con polvos, los pigmentos inertes se transforman en llenantes de menor tamaño que no sólo otorgan color, sino que también reducen las porosidades y aumentan la durabilidad y la resistencia a los agentes externos invasivos.

Los colorantes líquidos en concretos de color integral incluyen habitualmente aditivos plastificantes de alto poder y reducen la permeabilidad en toda la sección, haciendo más eficiente la colocación y aumentando la vida útil del elemento expuesto.

Las manchas de los sistemas ácidos dejaron de ser un riesgo después de que fueron estudiadas y ensayadas hasta lograr que no afectaran la durabilidad de los aceros de refuerzo del concreto armado, y se convirtieron en uno de los métodos favoritos para embellecer los concretos endurecidos en cualquier edad. Las manchas otorgan abstracciones superficiales de diversos colores en las superficies del concreto y dan la certeza adicional de que no existen dos manchas iguales. La técnica de manchado (*stain*) implica realizar pulimentos en la superficie que agregan brillo a una superficie bella de por sí.

Firmitas

La firmeza, que antes implicaba elementos de enorme anchura y muy poca elevación desde el suelo, hoy se traduce en las mejores técnicas anti sísmicas, que garantizan la estabilidad de edificios como el Taipei 101, donde resalta su amortiguador de masa en forma de péndulo, único expuesto en un edificio de tal altura.

Para poder moldear las formas de las edificaciones antiguas nos dedicamos a tallar piedras, y el concreto de antaño no era más que un ligante. A partir de la patente de Joseph Aspdin sobre un cemento de que, una vez hidratado, producía piedras artificiales similares

↑ Colocación de concreto integral rojo.
SIKA COLOMBIA

➔ Elementos de concreto decorativo. Universidad Macquarie, Australia.
SIKA COLOMBIA

a las de Portland, y con el impulso de Isaac Charles Johnson para la producción a escala industrial de cemento, el concreto hidráulico empezó a cobrar vigencia como material constructivo moderno, aunque con limitaciones en altura y luces, que eran sobrepasadas con creces por las construcciones en metal.

Según el Instituto Americano del Concreto, ACI, el concreto arquitectónico es aquel que estará expuesto permanentemente a la vista y requiere, en consecuencia, cuidados especiales en la selección de materiales, formaleas, colocación y acabados para obtener la apariencia arquitectónica deseada.

La apariencia arquitectónica no sería posible sin los diferentes avances que hoy se dan por sentados, como la adición de armaduras, práctica formalizada y generalizada a finales del siglo XIX en Europa occidental por Joseph Monier, entre otros. Con esta aventura se descubrieron algunas importantes ventajas del material, entre ellas su resistencia al fuego y las prestaciones mecánicas que ya permitían amplias luces en los elementos horizontales de concreto y mayor altura de los elementos verticales.

Edificios como la Ópera de Sidney u obras de Le Corbusier como la iglesia Notre Dame du Ronchamp y la Unidad Habitacional de Marsella muestran claramente que el concreto armado ha servido para expresar la belleza y la firmeza a través de elementos de hormigón expuesto.

Y como siempre se quiere más, necesitábamos que el concreto contara nuestra historia y recurrimos a las adiciones para obtener comportamientos diferentes, más fluidos, más sellados.

Desde cuando el profesor Hajime Okamura diseñó el primer concreto autocompactante, ha sido enorme lo que se ha alcanzado en términos de esbeltez, altura, resistencia y formas en los elementos de concreto, y seguimos sorprendiéndonos. Hace unos años, un concreto de más de 70 Mpa era considerado de altísima resistencia y hoy parecen familiares resistencias como esa en esbeltas edificaciones de gran tamaño que se reproducen vertiginosamente a lo largo y ancho del Planeta. Localmente, tenemos edificaciones como la actual sede del Ministerio de Educación, en que la firmeza del concreto se refleja con estética en los elementos donde queda expuesto en las fachadas.





← Adoquines prefabricados de concreto arquitectónico.
PXHERE

Utilitas

Esta sí que es una característica de fondo del concreto arquitectónico. En nuestros tiempos, todo lo que reduzca los plazos de ejecución de un proyecto es útil, y la construcción de concretos arquitectónicos nos entrega elementos listos tan pronto son desencofrados, sin tener que esperar tratamientos adicionales o la colocación de acabados. Los concretos arquitectónicos también favorecen el medio ambiente, reduciendo los procesos y el consumo de productos complementarios para la colocación y puesta definitiva en servicio. Los colores aumentan la reflectividad o aprovechan la radiación solar, generando ahorros en la climatización de los edificios, mientras que técnicas como la de concreto poroso reducen el vertimiento de agua y aceites a los alcantarillados y redes de las ciudades.

Es importante tener en cuenta que los concretos arquitectónicos requieren, como lo indica el ACI, cuidados especiales para su colocación y curado. Esto se debe a que son concretos diseñados para aportar inmediatamente el acabado a la estructura o al elemento de concreto (estructural o no). Entonces, si en el momento de la colocación no se cumple una adecuada fluidez, existe el riesgo de imperfecciones en el acabado muy difíciles de corregir, lo que afecta la

→ Fachada del Museo Bernhist en concreto de color integral terracota.
SIKA COLOMBIA

↓ Muros en concreto de color integral rojo, Beijing.
SIKA COLOMBIA




belleza del elemento. Si el encofrado seleccionado no se sella correctamente es posible que se presente una fuga de la pasta que deja imperfecciones en las partes inferiores de los elementos, complicadas de reparar sin dejar rastros. Los desmoldantes a utilizar para el encofrado deberán ser ensayados para garantizar que no produzcan manchas indeseables en la superficie del elemento fundido. Por ello, los desmoldantes deben ser rigurosamente revisados o, en su defecto, utilizar formaleas que no los requieran.

Una importante precaución con estos concretos es el tipo de curadores a utilizar. En general, el agua aplicada sobre el concreto fresco produce decoloraciones erráticas que pueden arruinar el acabado del elemento. Igual sucede con la mayoría de los curadores disponibles en el mercado. Por ello se sugiere pedir al fabricante del concreto instrucciones específicas para colocación y curado, a fin de no incurrir en importantes costos de reparación (cuando ella es posible) o de reposición de los concretos no conformes por sus condiciones estéticas.



Conclusiones

- El concreto arquitectónico es aquel que estará expuesto durante la vida del elemento.
- El color en el concreto puede ser superficial, integral (polvo o líquido) o como efecto de manchas.
- El concreto arquitectónico debe tener prestaciones que le permitan ofrecer alta durabilidad al elemento expuesto a las condiciones ambientales (cloruros, gas carbónico, radiación solar, lluvia, entre otros).
- Es posible contribuir ambientalmente con el uso de concretos arquitectónicos, lo que reduce la huella de carbono de la construcción de nuestro proyecto, así como los consumos de energía y agua en la vida útil de los elementos de concreto. 

El concreto en la planeación y construcción de mejores ciudades

Andrés Mesa. Konkretus
Luis Ignacio Franco. Konkretus

Fotos: Cortesía de Equipo Konkretus

Características que hacen del concreto un material especial

Hace algunas décadas que el concreto vive un proceso de evolución que le ha permitido dejar su apariencia de material pesado, rústico y frío con el cual ha transformado el entorno desde la época de los egipcios, para convertirse en el material que potencia sus atributos, adquiriendo cualidades que retan las capacidades de profesionales de todas las áreas del diseño y la ingeniería para crear productos que ponen a prueba su ingenio y su creatividad.

Es uno de los materiales de mayor difusión y presencia en el comercio mundial y, gracias a sus cualidades y su bajo costo, ha logrado posicionarse como el más usado en construcción para todo tipo de obras civiles y arquitectónicas, desde colosales mega obras de infraestructura hasta pequeños elementos para el hogar o el espacio público.

El proceso de urbanización

El Mundo ha vivido durante las últimas décadas un proceso acelerado de urbanización sin precedente. Por primera vez en la historia, más de la mitad de la población del Planeta habita en ciudades: si actualmente este porcentaje de la población corresponde al 55%, se calcula que para 2050 podrá alcanzar el 68%, según datos de la ONU. Esta tendencia creciente se mantendrá debido al atractivo de los centros urbanos en términos de oportunidades de trabajo y de oferta cultural, educativa, deportiva, así como de acceso a la infraestructura no existente en el campo.

↑ El mobiliario determina en gran parte el éxito del espacio público.

Sin embargo, este proceso de urbanización presenta a las ciudades retos importantes relacionados con seguridad, movilidad y salud, entre otros. Uno de estos desafíos consiste en ofrecer a los habitantes de las ciudades espacios para el encuentro, el esparcimiento, el deporte y la cultura. Es decir, espacios públicos donde todos los ciudadanos podamos respirar y encontrar una pausa en la veloz y dinámica vida en las ciudades. Como dice el experto Kirt Martin: *“los espacios públicos pueden generar los mayores retornos en términos de vida en comunidad, salud y bienestar, aparte de generar actividad económica y valorización de la propiedad privada en sus alrededores”*. Los espacios públicos son, además, fundamentales para la creación del sentido de pertenencia con la ciudad y con la construcción de identidad y memoria.

↓ El concreto ha logrado posicionarse como el material más usado en construcción incluso para la fabricación de pequeños elementos para el espacio público.



En términos cuantitativos, y de acuerdo con la ONU, las ciudades deberían tener como mínimo 15 m² de espacio público por habitante. En general, las ciudades de países emergentes están considerablemente lejos de este indicador, caso puntal la situación de Colombia, donde el promedio oscila alrededor de 3,5 m² por habitante. Sin embargo, la clave va mucho más allá de incrementar este indicador y consiste en crear espacios públicos de calidad que inviten a la permanencia, al cuidado y la apropiación. Todo empieza por un buen diseño que considere el paisaje, la sombra, la iluminación, la distribución adecuada del espacio y, por supuesto, el amoblamiento. Este último punto determina en gran parte el éxito del espacio público, ya que son los elementos de mobiliario los revitalizadores urbanos donde las personas van a pasar buena parte del tiempo que permanezcan en el sitio y que permitirán disfrutarlo. Compartimos lo que dice Holly White: *“La forma en que las personas se sienten determina la manera en que interactúan; la disponibilidad de asientos atrae a la gente a un espacio y puede ser la fuerza que une a los extraños para hablar”*.



El concreto como protagonista en el amoblamiento de ciudades

Las ciudades tienen un presupuesto limitado para invertir en la creación de espacios públicos y mucho más limitado para mantenerlos. Por esto es fundamental que, desde el diseño y la especificación, se consideren criterios de durabilidad y resistencia para las difíciles condiciones de uso e intemperie a la cual van a estar expuestos todos los elementos.

Específicamente en el amoblamiento, los productos usados deben cumplir con ser funcionales (durables, bajo atractivo al vandalismo, pesados, bajo

mantenimiento) y desde el diseño deben invitar al cuidado y la permanencia. Teniendo en cuenta estas características, el concreto es ideal para la fabricación de los elementos de mobiliario urbano, cumpliendo con todas las características técnicas y de diseño que demanda, pues aún no se conocen sus límites.

Características técnicas del concreto

La exigencia en el acabado superficial del concreto para los elementos de mobiliario urbano es muy alta, es por esto que, durante el proceso de fabricación, se hace fundamental cuidar y controlar variables de la mezcla y del armado del molde de manera que se minimicen fenómenos como la porosidad, las fugas de lechada, la segregación, las manchas por desmoldante y los cambios de tono.

Teniendo en cuenta la diversidad en formas que existen en los elementos de mobiliario urbano, cada producto tiene una receta diferente en fluidez de la mezcla, proceso de vaciado y tiempo de vibración, entre otras características. Esta diversidad de formas a su vez, no hace viable la utilización de un refuerzo metálico tradicional, en su lugar se deben utilizar fibras sintéticas que protejan al concreto a esfuerzos de tensión sea cual sea su origen. Los productos de amoblamiento urbano estarán expuestos durante su vida útil a difíciles condiciones ambientales, pues por su misma naturaleza se encuentran a la intemperie y además, no es común que se destine una gran inversión en mantenimiento, por todo esto se hace fundamental que el material tenga un nivel de absorción muy bajo (inferior al 10%), con el fin de maximizar su durabilidad y evitar en gran medida las patologías que se puedan generar.

← La exigencia en el acabado superficial del concreto para los elementos de mobiliario urbano es muy alta.



↑ El porcentaje de población urbana seguirá creciendo debido a oportunidades como la oferta educativa.

Conclusiones

Como ciudadanos del mundo, de Latinoamérica y concretamente de Colombia, confiamos en que no se detenga el desarrollo de la tecnología del concreto y en que la creatividad nunca se agote para seguir creando soluciones a la medida de cada espacio y de cada ciudad.

Si como ciudadanos todos usáramos y permaneciéramos más tiempo en los espacios públicos, tendríamos más encuentros, más interacción, nuestras ciudades serían más seguras, más incluyentes, más amables y estarían más llenas de vida. 