



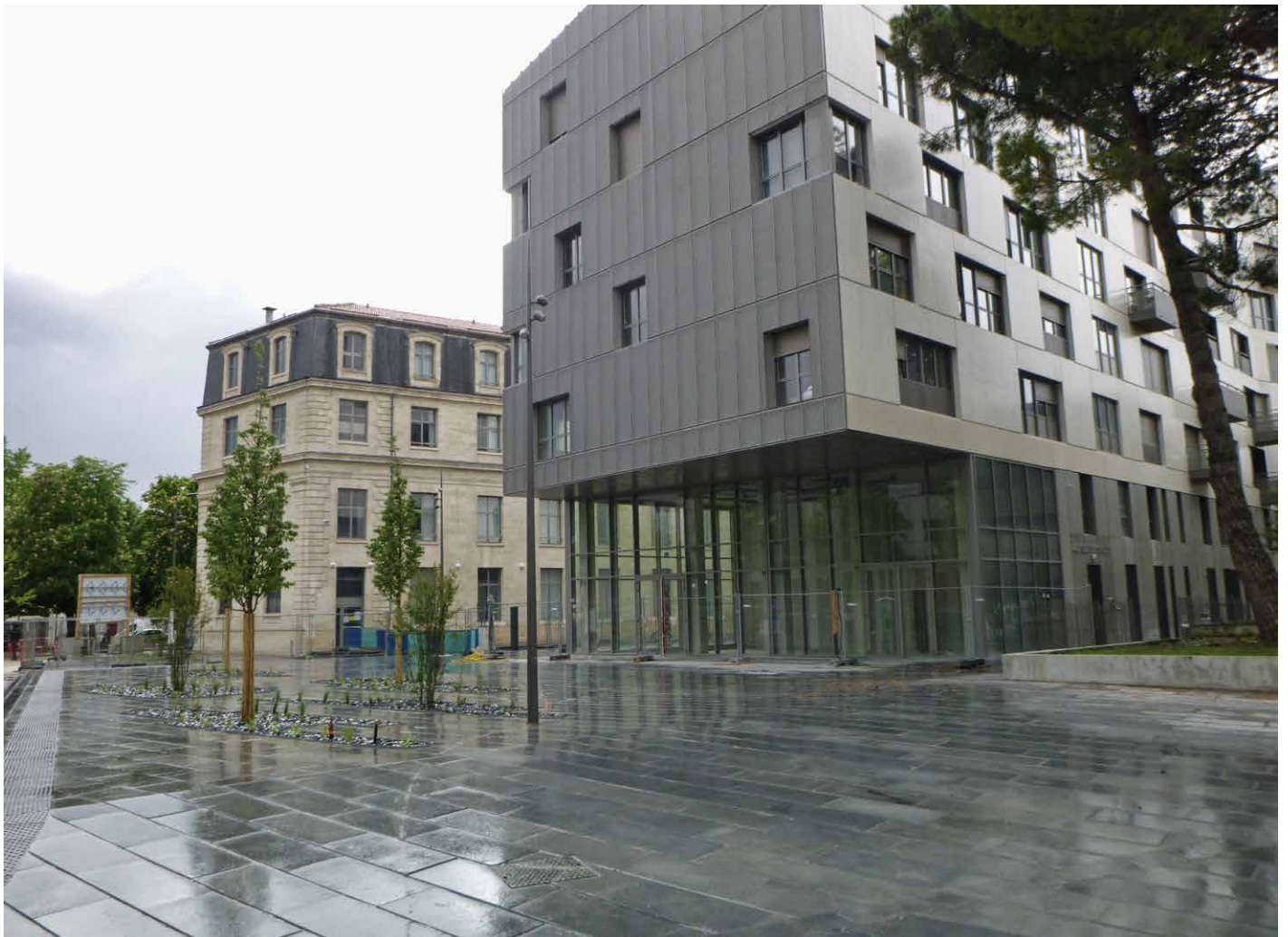
Estado actual y proyección de los pavimentos prefabricados de hormigón: 2018



Alejandro López Vidal – Director Técnico ANDECE (Asociación Nacional de la Industria del Prefabricado de Hormigón)

Hace justo 12 meses escribíamos en estas mismas líneas para presentar en qué estado se encontraba la tecnología de los pavimentos prefabricados de hormigón [1], la cual representa uno de los sectores empresariales más relevantes dentro de la diversa y extensa industria de fabricantes de elementos prefabricados de hormigón [2]. Hoy nos volvemos a detener para presentar algunas de las realizaciones más recientes de nuestras empresas

asociadas y describir mediante una secuencia de palabras siguiendo el orden alfabético, el momento de este sector y la proyección que se observa en un contexto que irá siendo dominado por las grandes tendencias que envuelven al mundo de la construcción y que son ya imparables: la metodología BIM, la sostenibilidad o unas mayores garantías de calidad. Dar una respuesta eficaz es el gran reto de estas empresas.



1. Burdeos (Francia) apuesta por la losa descontaminante ecoGranic de PVT. El arquitecto del proyecto es Sisley Carnus de la agencia Squad Archi. Más de 4.000 m² de losas XXL y adoquines, con dos tipos de gris oscuro. A esto se suman también unos 300 ml de escaleras 100x30x20. Fabricante PVT.

ACERAS: Las aceras que nos guían en nuestro caminar en el exterior, constituyen el sistema que mejor ilustra la dominante presencia de los elementos prefabricados de hormigón en los pavimentos exteriores: adoquines, baldosas, terrazo o bordillos que revisten y dan forma a la red kilométrica que teje cualquier ciudad en toda su extensión.

BIM: La consolidación definitiva de la prefabricación, como variante industrializada de la construcción en hormigón, vendrá seguramente determinada en la medida de que BIM vaya asentándose como forma de trabajo colaborativo y todo lo que ello supone en términos de mayor rigurosidad en los proyectos, un mayor control de todos los procesos o un mejor cumplimiento de la posición de los elementos en la obra.

CAPACIDAD: Cualquier pavimento y los elementos que lo componen, deben caracterizarse por satisfacer de forma global una serie de características. En el caso de los elementos prefabricados de hormigón, deben satisfacer distintos

requisitos en materia de capacidad mecánica, resistencia al desgaste por abrasión, durabilidad o absorción de agua. Estas prestaciones vienen definidas en la normativa aplicable [3].

DURABILIDAD: Expresada como la durabilidad que debe ofrecer el pavimento a lo largo de su vida de servicio, manteniendo su integridad y prestaciones por encima de unos límites establecidos. Los pavimentos resueltos mediante elementos prefabricados de hormigón son, junto a la piedra natural cuya expresión artificial es el hormigón, las que ofrecen la seguridad de una mejor conservación de sus características a lo largo del tiempo.

ESTÉTICA: La adición de pigmentos en fábrica, el carácter moldeable del hormigón, los procesos de tratamiento superficial y, por qué no, las dosis de ingenio para desarrollar nuevos elementos y diseñar los sistemas en que se integrarán, conducen a incrementar las enormes posibilidades estéticas y funcionales para crear pavimentos únicos y perfectamente reconocibles.

FABRICANTES: España cuenta con uno de los sectores más avanzados tecnológicamente del mundo y así es reconocido tanto interna como externamente. La extensa red de empresas permite disponer de un servicio rápido y fiable para que cualquier pavimento pueda resolverse mediante elementos prefabricados de hormigón. La escasez de demanda de los años previos originó la necesidad de que muchas empresas buscasen nuevos mercados. Hoy ya muchas están consolidadas en el extranjero y sus productos son prescritos en obras singulares de extraordinaria relevancia a nivel internacional (ver figura 1).

GARANTÍAS: La calidad debe asegurarse desde el origen: en la fábrica, donde se efectúan los controles sobre más de 50 parámetros a lo largo del proceso, contrastados mediante la realización de ensayos externos que aseguren los valores que el fabricante declara. El marcado CE es el requisito mínimo que deben satisfacer las empresas, pero se puede ir más allá a través de marcas de calidad certificadas, como es el caso de la marca N de AENOR [4].



2. El sistema de unión de adoquines Einstein® ha sido creado y desarrollado especialmente como sujeción de superficies adoquinadas castigadas por tránsito pesado y generalmente expuestas a las altas cargas, producidas por las fuerzas de velocidad y empuje. El Sistema Einstein® elimina estos problemas gracias a su inigualable efecto de unión de juntas. Los elementos distanciadores y de fijación garantizan una funcionalidad duradera. Fabricante PREFABRICADOS RODA.



3. La plaza frente a la biblioteca Renate Media Center en Ingelheim (Alemania) se organiza con tres islas verdes en forma de ameba y de distinto tamaño, con plantación de árboles de sombra, limitadas por piezas a medida de hormigón moldeado de color blanco, que ejercen la función de banco y de contención de tierras. Las distintas curvaturas se resuelven con diez modelos diferentes y un total de 72 piezas para todo el proyecto. Fabricante ESCOFET 1886.

HORMIGÓN: Es el material de construcción más universal. Sólo éste, en sus ilimitadas variantes funcionales, acumula en su utilización más del doble que el resto de los materiales juntos. Esto demuestra su capacidad para adaptarse a infinidad de elementos que lo integran y para múltiples aplicaciones constructivas.

INNOVACIÓN: Cualquier empresa debe buscar la diferenciación a través de la innovación y encontrar la mejora constante definiendo soluciones tecnológicas avanzadas. En el sector de los pavimentos prefabricados de hormigón, nos encontramos con avances reseñables en mejorar la eficiencia de los procesos productivos (maquinaria evolucionada, optimización de consumos de agua y energía, aumento de

la eficacia en el empleo de materiales reciclados) o en la instalación (automatización de la colocación, mejora de diseños para aumentar su durabilidad y reducir las tareas de conservación y reparación) (ver figura 2).

JARDINERAS: Las jardineras son un elemento de mobiliario urbano, al que se podrían añadir otros como bancos, papeleras, sillas, marquesinas, farolas, balizas, fuentes, aparcabicicletas, elementos decorativos y otros muchos elementos viales que complementan al pavimento y configuran la piel de nuestro paisaje urbano. Todos ellos son susceptibles de prefabricarse en hormigón, y a todos ellos se les pueden atribuir las características que aquí se mencionan (ver figura 3).

KNOW-HOW: Supone posiblemente el principal intangible de las empresas de este sector. Muchas de ellas llevan varias décadas en el mercado, son de origen familiar y este conocimiento y experiencia acumulados se transmiten de generación en generación para explotar al máximo la tecnología (la prefabricación) junto al material (el hormigón).

LAND (terreno): La correcta gestión del terreno donde se materializa el pavimento es esencial, de forma que no le suponga ningún perjuicio. Un elemento prefabricado clásico que se integra en la naturaleza idóneamente son las losas-césped (ver figura 4).

MATERIAS PRIMAS: El cemento, los áridos y los aditivos constituyen la materia

esencial con la que se fabrica el hormigón. Combinándolos adecuadamente se logra la mezcla óptima que contribuye a satisfacer los requisitos posteriores de los elementos en servicio. En la medida de que estas importantes industrias avancen, así lo hará también la industria del prefabricado.

NUEVOS USOS: Los pavimentos resueltos con elementos prefabricados de hormigón satisfacen de forma idónea nuevas necesidades constructivas según avanza la sociedad y sus hábitos. Un caso especial pueden ser los carriles bici, donde nos podemos encontrar con determinados elementos como adoqui-

nes o baldosas para cubrir el área destinada al paso de las bicicletas, o bien mediante bordillos de diseños especiales para delimitar el carril con el resto la calzada (ver figura 5).

OBRA: Una buena puesta en obra resulta esencial para que el pavimento completo cumpla con las funciones previstas. Los elementos prefabricados de hormigón son la capa visible del pavimento, pero no es menos importante la correcta realización de las capas inferiores sobre las que se éste se asienta.

PROYECTO: Hasta ahora el rol del prefabricador había sido casi exclusiva-

mente de suministrador. Sin embargo, algunas empresas del sector están buscando la diferenciación mediante un servicio de asistencia técnica que pone en valor su conocimiento y capacidad al servicio del arquitecto o urbanista, en la búsqueda de una solución óptima que se defina en la fase de proyecto (ver figura 6).

RESBALADICIDAD: La rugosidad natural de la capa exterior de los elementos de hormigón le proporciona una enorme resistencia al resbalamiento/deslizamiento. Así, el riesgo de caídas por patinazos accidentales de los viandantes prácticamente se elimina por causas imputables al

4. Modelo baldosa celosía de MONTALBÁN Y RODRÍGUEZ para el Campus Universitario en Lorca (Murcia). La nueva dimensión en el diseño de un paisaje mixto en el que se pueden introducir pequeñas zonas verdes en sus celdas, obteniéndose una fusión perfecta entre la naturaleza y los elementos prefabricados.



5. Los bordillos CABIR 20 y 30 pueden definirse como un elemento protagonista de los más de 120 km de carril bici ejecutados en varias fases en la ciudad de Valencia. Fabricante RIALTA HORMIGONES.



6. Pavimentación de la Plaza del Ayuntamiento de Cervera de Pisuerga (Palencia). 1.050 m². Un estudiado diseño para ejecutar el escudo de la localidad con adoquines de hormigón 10x10x6 cm envejecido en varios colores. El resto de la calzada se pavimentó con el modelo Cuéllar COLISEUM, en acabado M1 y M-Negro. Fabricante CONORSA.





7. Urbanizaciones en zonas de viviendas en varios Barrios de Tres Cantos (Madrid). 10.000 m² de losa Bahía 60x40x5 cm, ideal para el confort y garantía de sostenibilidad y seguridad para los residentes en las zonas por su carácter antideslizante. Fabricante: GLS PREFABRICADOS.

propio elemento, por lo que zonas de especial riesgo como contornos de piscinas, rampas o escaleras donde el agua eleva la peligrosidad, cada vez requieren más el uso de pavimentos prefabricados de hormigón (ver figura 7).

SOSTENIBILIDAD: La introducción creciente de exigencias dentro de la construcción que tengan una repercusión ambiental positiva, además de sociales y económicas, es un hecho constatable. Aquí cabe destacar la iniciativa de

ANDECE para el desarrollo de seis declaraciones ambientales de productos prefabricados de hormigón, una de las cuales es relativa a los pavimentos y en la que han participado unas 20 empresas del sector para obtener una imagen del comportamiento ambiental medio actual a partir del cual se podrán introducir mejoras en los procesos en el futuro cercano [5].

TRÁFICO: Si bien las zonas urbanas de tráfico rodado apenas habían tenido repercusión en el uso de elementos

prefabricados de hormigón, más allá de rotondas, badenes o paradas de autobuses, la tendencia a reducir aún más las velocidades de circulación dentro de las ciudades provocará seguramente un mayor empleo al dotar al pavimento de una rugosidad añadida como elementos discontinuos (ver figura 8).

URBANIZACIÓN: Los pavimentos prefabricados de hormigón llevan mucho tiempo demostrando su solvencia tanto en espacios urbanos de obra nueva, como



8. Estación de Montpellier (Francia) con el pavimento técnico VS5® (30x20x10 cm) en color "black". Un adoquín capaz de soportar grandes cargas de tránsito y que cuenta con unas ranuras de 8 mm de profundidad que producen un efecto de pinzamiento en el lecho de arena, creando así un efecto de prevención de posibles desplazamientos. Fabricante BREINCO.





9. Suministro de 2.500 m² de losas de 50X29X12 cm con distanciador de 2 cm y tratamiento durobrill para Avda. del Galeón en Magalluf (Mallorca). Fabricante PAVIMENTS LLOSETA.



en aquellos que se rehabilitan; en espacios públicos como en recintos privados; en el exterior, donde más se destacan sus cualidades, pero también como elemento de solado interior.

VERSATILIDAD: Las posibilidades que ofrecen los pavimentos prefabricados de hormigón son tantas como la imaginación alcance: texturas, geometrías, colores y otras prestaciones pueden combinarse ilimitadamente hasta lograr la solución buscada.

NOX: Los protocolos anticontaminación de las ciudades quedan supeditados fundamentalmente a que se alcancen determinadas concentraciones de NOX (óxidos de nitrógeno) en el ambiente exterior. Cabe esperar que estos protocolos sigan reforzándose en el futuro, lo que debería conllevar una mayor demanda por elementos constructivos que ayuden a reducir la concentración ambiental de agentes contaminantes. Los pavimentos prefabricados de hormigón son la base idónea para la aplicación de la tecnología fotocatalítica, destinada a la reducción de la concentración NOX exterior, al añadir la sustancia

fotocatalítica en la mezcla del hormigón con el resto de las materias primas, logrando un material con valor añadido sin transformar en ningún caso el proceso productivo y con garantías de eficacia a largo plazo [6].

PROYECCIÓN: Los elementos prefabricados de hormigón han sido la opción dominante para construir miles y miles de zonas a pavimentar. La industria sigue trabajando activamente para ser capaz de responder adecuadamente a las nuevas necesidades que surgen, en las que los pavimentos son un sistema crucial en el desarrollo de las ciudades y en la actividad diaria de los ciudadanos que transitan por ellos.

ZONAS DE RIESGO: Algunos de los desarrollos más recientes del sector son los sistemas urbanos de drenaje sostenible, mediante el empleo de elementos prefabricados que permiten la infiltración del agua pluvial, disminuyendo el volumen de escorrentía minimizando los daños provocados por las inundaciones y beneficiando con esto la recarga de acuíferos (ver figura 9).

REFERENCIAS

- [1] "Estado actual y proyección de los pavimentos prefabricados de hormigón". Revista Diseño en la Ciudad. 2017 <https://bit.ly/2T5egs1>
- [2] Buscador de fabricantes de ANDECE <http://www.andece.org/buscaturfabricante.html?view=application>
- [3] Pavimentos prefabricados de hormigón. Normativa aplicable. Mercado CE <http://andece.org/normativapavimentos/marcadocepavimentos.html>
- [4] Marca N de AENOR de productos prefabricados de hormigón <https://bit.ly/2zLrukV>
- [5] Autodeclaración ambiental de pavimentos prefabricados de hormigón. ANDECE <https://bit.ly/2OE1MX>
- [6] Asociación de Fabricantes de Pavimentos Prefabricados de Hormigón de Efecto Descontaminante, PAVINOx www.pavinox.org