

## PAVIMENTOS, PISOS Y ESTAMPADOS, TÉCNICAS QUE ROZAN EL ARTE



Por: Juan Fernando González G.

[Cyt imcyc](#) [@Cement\\_concrete](#)

Fotografías: Images Google

**H**ace unos años nadie pensaba en soluciones específicas para pisos y pavimentos, pero hoy la especialización en este rubro de la industria de la construcción es tal que encontramos adelantos sorprendentes de todo tipo. Basta citar, por ejemplo, los avances que ha habido en la composición de los pisos utilizados en la industria de alimentos y bebidas y el sector salud, los cuales necesitan ser seguros, durables e higiénicos. La tecnología ha hecho posible que haya aditivos de todo tipo, uno de los más llamativos los de corte antibacterial, que reducen la formación de los microorganismos nocivos casi al cien por ciento.

La suma del concreto y los aditivos es la mejor fórmula para obtener una superficie duradera, fácil de limpiar y lo suficientemente resistente para recibir impactos pesados, ataques químicos, choques térmicos, tráfico de individuos, montacargas y camiones en las áreas de almacenaje, distribución y producción de parques industriales, o bien, en áreas hospitalarias, de laboratorio y farmacéuticas, entre otras.

En el caso de los pavimentos, se puede afirmar que la irrupción del concreto hidráulico ha sido notable en las últimas décadas debido, principalmente, a su durabilidad y a que la proporción costo-beneficio es mucho más rentable que la que posee el asfalto. Finalmente, hay que decir que los concretos estampados, dotados de una gran belleza y espectacularidad, han sido de suma importancia para que la arquitectura y la ingeniería entrelacen sus caminos y pavimenten una relación que por momentos tuvo tintes de divorcio.

### TECNOLOGÍA EN PISOS INDUSTRIALES

Los pisos industriales se han convertido en una especialidad que requiere conocer aspectos

técnicos como la resistencia mecánica o química, la abrasión y su capacidad impermeable y antideslizante; no debe ignorarse, por supuesto, su aspecto final y el terminado mismo ya que es inaceptable la formación de grietas. En resumen, se debe pensar en una superficie diseñada para soportar usos rudos y ataques físicos o químicos que un piso de condiciones normales no podría resistir.

En la última década se han desarrollado una serie de avances tecnológicos que han dejado en el olvido la idea de que el concreto lo aguanta todo. En realidad, coinciden los expertos, el concreto debe cumplir con atributos como la baja contracción, módulo de ruptura, contracción compensada y una resistencia mecánica mínima de  $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ , etc.

La globalización y la mercadotecnia han sido determinantes para conocer los avances tecnológicos relativos a los pisos industriales, ya que hoy se cuenta con materiales como





las fibras sintéticas estructurales y metálicas, los selladores semirrígidos, así como con una amplia gama de material como uretanos, epóxicos, resistentes a químicos, antiestáticos, curadores, morteros, niveladores, primers y un largo etcétera que se aplican prácticamente en todo el mundo.

El ingeniero Abelardo Limón Noriega, director general de Profirme, explica en entrevista con *Construcción y Tecnología en Concreto*, que “el colado en una obra relacionada con los pisos industriales se hace cuando el proyecto está por cerrarse, es decir, cuando ya están perfectamente terminados los laterales confinados y la techumbre esté terminada. Trabajar en un ambiente controlado nos facilita mucho el buen funcionamiento del concreto, lo que implica que no haya contracciones y grietas, pérdidas de humedad acelerada, etcétera. En estos casos, el mantenimiento es el mismo que pudiera requerir un pavimento, poniendo especial énfasis en las juntas, ya que por estas superficies transitan montacargas que cuentan con llantas rígidas que pueden ocasionar un daño irreversible. Es posible, dice el experto, otorgar una garantía de 20 años por los trabajos realizados, siempre y cuando se firme un contrato de mantenimiento anual. De este modo, si cada año nos permiten revisar la obra repararemos los desperfectos, caso contrario a lo que sucede si encontramos 10 metros

lineales con algunas fallas y no se reparan en su momento. En ese caso, les aseguro que el próximo año no serán diez, sino 40 ó 50 metros; es decir, que se multiplicaría la cantidad de forma exponencial”, afirma.

## CON EL ACELERADOR A FONDO

La industria automotriz asentada en nuestro país ha generado una gran cantidad de empleos en los últimos años, superando las 700 mil plazas de acuerdo con información del Instituto Nacional de Geografía y Estadística correspondiente al año 2015. Armadoras como KIA, BMW y Daimler/Nissan (en Aguascalientes) anunciaron recientemente la instalación de plantas de producción en México (en Nuevo León, San Luis Potosí y Aguascalientes, respectivamente), mientras que Audi acaba de iniciar sus operaciones en la planta instalada en San José Chiapa, Puebla.

La coreana KIA comenzó la construcción de su planta en octubre 2014 y prácticamente está concluida y lista para empezar a producir. El terreno que ocupa es de más de 500 hectáreas, una superficie equivalente a 600 campos de fútbol, en la que se construyeron de manera simultánea 26 edificaciones diferentes.

Por su parte, la nueva planta automotriz Daimler-Renault-Nissan, que estará en marcha en noviembre de 2016, se construye en un terreno de 100 hectáreas que hasta el momento ha requerido de 250 mil m<sup>2</sup> de laminación y 50 mil metros cúbicos de concreto, así como de ocho mil toneladas de acero, el equivalente a una Torre Eiffel. Ernesto Luján, el responsable de obra en la planta de Compas, en Aguascalientes, informó que en 2015 se terminó la estructura del edificio más grande, que será el dedicado al estampado, el cual consta de 88 mil m<sup>2</sup>. En el caso de Audi, todo va sobre ruedas ya que están en operación sus cuatro naves principales —estampado, construcción de carrocerías, pintura y ensamble final— construidas en un total de 465 hectáreas localizadas en San José Chiapa, Puebla.

A pesar de la contracción económica y el retraso en la implementación de obras de infraestructura, hay que mencionar que los parques industriales se han convertido en una excelente alternativa para empresas especializadas en pavimentos y pisos de este tipo, toda vez que se trata de superficies de grandes dimensiones (deben contar al menos con 10 hectáreas, y 10 más para futuras expansiones, de acuerdo con la norma mexicana NMX-R-046-SCFI-2011) que se complementan con una infraestructura colateral relacionada con banquetas, andadores, alumbrado público y descarga de aguas, entre otros.

## PAVIMENTOS DE CONCRETO, ¡A ESCENA!

Sin duda, los pavimentos de concreto son un área muy llena de innovaciones y soluciones que requiere de una actualización continua, lo cual implica conocer las novedades tecnológicas que ofrece el mercado. Los pavimentos de concreto hidráulico tienen una vida útil muy larga, mejoran la visibilidad, no se deforman y permiten que los vehículos tengan un menor deslizamiento en las zonas con curvas. Son, además, considerados como una solución sustentable ya que, al no deformarse, generan una menor resistencia al movimiento de los vehículos, lo cual se traduce en importantes ahorros en el consumo de combustible.

Para apoyar esta tesis es interesante citar las conclusiones a las que llegó el *Centre d'information sur le ciment et ses applications* de Francia, fueron: “los pavimentos de concreto para calles, caminos y carreteras no solo son más económicos hoy por hoy, sino que son mucho más eficientes desde el punto de vista energético y son totalmente sostenibles en el tiempo, pues dependen básicamente de un proceso de fabricación más o menos simple que utiliza materias primas abundantes en la naturaleza, y no de un proceso de extracción de un recurso natural cada vez más escaso”.

El organismo europeo comparó los impactos ambientales durante el ciclo de vida (construcción, mantenimiento y reconstrucción) de 1 km. de carretera de cuatro carriles, con pavimento de concreto hidráulico y con pavimento asfáltico. Entre los resultados más significativos están los que se refieren al consumo de energía primaria, que es de 21.3 x 10<sup>12</sup> julios para el concreto, contra 53.6 x 10<sup>12</sup> julios del asfalto, es decir, dos veces y media más energía gastada del asfalto con relación al concreto.

En el mismo estudio se comparó el consumo de materia prima no renovable, que se midió así: cantidad de combustibles y materia prima utilizadas en el proyecto, divididas entre las reservas mundiales correspondientes. Los resultados fueron de 6.95 x 10<sup>-9</sup> para el pavimento de concreto contra 48.5 x 10<sup>-9</sup> del pavimento asfáltico; esto es, casi siete veces más consumo de materia prima no renovable en la superficie de asfalto que en la de concreto.

## ALCANCES DE LOS PISOS INDUSTRIALES

- Sector gubernamental (oficinas, hospitales, escuelas).
- Sector Educativo (laboratorios, salones, canchas deportivas, albercas).
- Sector hotelero (lavandería, área de alimentos, alberca, terrazas).
- Sector Deportivo (gimnasios, canchas, pistas, regaderas).
- Sector Comercial (supermercados, tiendas departamentales, cines, estacionamientos, pisos de ventas).
- Sector Salud (quirófanos, laboratorios, salas de recuperación y cuidado intensivo, baños).

## VENTAJAS DE LOS PAVIMENTOS DE CONCRETO

- Perfecta mezcla entre durabilidad y costo.
- Soportan grandes aforos de vehículos,
- Mejoran la visibilidad, no se deforman y permite que los vehículos en curvas tengan un menor deslizamiento.
- Se consideran una solución sustentable para la urbanización con mínimos costos de mantenimiento, seguridad y ahorros de directos.
- Recomendables para autopistas y carreteras, vialidades urbanas, vialidades internas de zonas industriales, fraccionamientos residenciales, estacionamientos, aeropuertos y patios de bodega.
- Vida útil muy larga.



Al respecto, el Ing. Limón Noriega comenta: “el concreto hidráulico es un material muy noble, sin embargo hay que hablar de las juntas de contracción, las cuales, contrario a lo que se piensa generalmente, deben vigilarse ya que son el principal problema de mantenimiento para las vialidades”. La empresa que dirige el entrevistado fue la responsable de la pavimentación de los 20 kilómetros del carril confinado para los autobuses de la línea 2 del Metrobus, la cual corre de Tacubaya a Tepalcates, y viceversa. Recientemente, entregó otros 20 kilómetros con este tipo de carpeta hidráulica, ahora para la línea 6 del mismo sistema de transporte que corre de Villa de Aragón a El Rosario. Este último proyecto incluyó la pavimentación de 40 mil m<sup>2</sup>, espacio en el que se asientan dos patios para maniobras, mantenimiento y resguardo de los vehículos de la citada línea. Después de más de ocho años de haberse construido la primera de las obras citadas, el concreto está allí, orgulloso y satisfecho de sí mismo.

## CONCRETO ESTAMPADO


El concreto estampado es un material de gran durabilidad que, adicionalmente a las características propias del concreto, requiere de un endurecedor mineral que se agrega sobre la superficie y que le ofrece al cliente la posibilidad de elegir entre una inmensa gama de colores, texturas y diseños. Los estampados siguen en auge, y se trata de un área tan amplia que lo mismo puede colocarse en un lobby, un parque, un centro comercial, una privada, etcétera. Es un procedimiento caro, pero por la variedad que ofrece, por su textura y coloración, además de su rendimiento, es el que marca completamente la pauta. Estos productos nos ofrecen un aspecto artesanal con una gran similitud a los materiales naturales; los colorantes empleados, además de dar la tonalidad deseada al estampado, trabajan y dan resistencia la acción de agentes abrasivos; sellan los poros superficiales del concreto y se integran a éste como endurecedores, aumentando su resistencia.


Un ejemplo de la tecnología aplicada a estos elementos en el endurecedor de color para superficies, el cual se compone de cemento, un agregado de cuarzo de sílice de grado especial, duro y resistente al desgaste, pigmentos colorantes inorgánicos fotorresistentes y alcalirresistentes finamente molidos, entre otros elementos. Con estos materiales se alarga la durabilidad del concreto y se elimina el costo de pintar periódicamente la superficie. **C**

## CONCRETO ESTAMPADO, UNA GRAN OPCIÓN

- Adaptable a cualquier estilo arquitectónico.
- Instalación sencilla y mínimos gastos de mantenimiento.
- Ofrece el aspecto de piedras naturales, con la durabilidad del concreto.
- Diversidad en colores y texturas.
- Resistente a la abrasión.



**BEJAR** Ganadores del Premio Nacional de Ingeniería 



SOLUCIONES INTEGRALES EN SISTEMAS DE LOSA

Info@bejar.mx  
www.bejar.mx  
tel. 01 (222) 231 26 83