

Pavimentación 4.0



Ángel Sampedro
Universidad Alfonso X
el Sabio (UAX).

 @angelsampi

El concepto Industria 4.0 o Industria Inteligente marca lo que debe ser una nueva revolución de cualquier sector ante el nuevo mundo en el que estamos inmersos, ante el cual debemos adaptarnos e intentar, en la medida de lo posible, liderarlo para alcanzar el deseable objetivo de las "*carreteras inteligentes*" o "*smart roads*".

Trasladando este concepto al sector de la pavimentación debemos empezar a pensar en esta revolución materializada en el concepto de la *Pavimentación 4.0*, como una revolución cultural y tecnológica que transforme nuestro sector, como una oportunidad de mejora competitiva, y como un reto a abordar conjuntamente por las personas, empresas, asociaciones, universidades, centros tecnológicos y administraciones.

En opinión del autor este concepto implicaría la implantación inmediata de dos estrategias básicas: la sostenibilidad ambiental y la transformación digital.

La **sostenibilidad ambiental** impone diseñar, fabricar y construir los firmes de la carretera que impliquen las menores afecciones ambientales, lo cual es algo que ya se conoce cómo hacerlo pero que, lamentablemente, no se aplica en su totalidad. No se entiende que, a día de hoy, las normativas de diseño de secciones de firme no adopten criterios ambientales para la toma de decisiones durante la fase de proyecto.

Para ello, se dispone del suficiente nivel de conocimiento y desarrollo de las herramientas de Análisis del Ciclo de Vida que, correctamente aplicadas, permiten elegir los procedimientos y técnicas en la fabricación y construcción de los firmes de carreteras que suponen las llamadas *mejores técnicas disponibles (MTD)*. Se trata de analizar y definir las téc-

nicas, para la elaboración final de cualquier producto o servicio, que supongan los procesos más eficientes energéticamente y respetuosos con el entorno.

Dentro de la sostenibilidad ambiental es fundamental considerar dos criterios básicos, la reciclabilidad de los materiales, por un lado, de tal forma que sea viable su reutilización en la construcción de nuevos firmes cuando finalice ese período de servicio. Y, por otro lado, su durabilidad, que implica la reducción de los costes de operación asumidos por los usuarios, la reducción de los costes de mantenimiento, y una mejora clara de la sostenibilidad (social, económica y ambiental).

Se está describiendo un concepto que, aunque asumido en cierta forma desde siempre, se presenta ahora como novedoso y necesario para la sociedad, el *ecodiseño*, que significa que la sostenibilidad ambiental es tenida en cuenta a la hora de tomar decisiones durante el proceso de desarrollo del firme o pavimento.

El objetivo del ecodiseño es reducir el impacto ambiental de este producto a lo largo de todo su ciclo de vida, entendiendo como tal todas las etapas de su vida, desde la producción de los componentes y materias primas necesarias para su obtención, hasta su eliminación una vez que finaliza su vida útil.

Este objetivo se enmarca dentro de la Economía Circular, que consiste en reducir tanto el consumo de materiales como la producción de desechos en cualquier proceso, cerrando los bucles o flujos económicos y ecológicos de los recursos. La economía circular va mucho más allá del reciclaje, imponiendo un rediseño de los productos para facilitar el reaprovechamiento de los materiales en sucesivas vidas o etapas.

Quedaría así justificada y reforzada por estas estrategias, políticas y conceptos ambientales, todos ellos interrelacionados y básicos en la sociedad del siglo XXI, la necesidad del desarrollo y aplicación de metodologías y herramientas que permitan evaluar la sostenibilidad ambiental de los productos y procesos aplicados en la ingeniería de carreteras y, especialmente, en el caso de los materiales para firmes, pues es-

tos pueden llegar a ser los determinantes en la mejora apreciable de la eficiencia energética.

El segundo aspecto que se debe implantar definitivamente en nuestro sector es la **transformación digital**. Esta transformación está suponiendo una nueva revolución industrial, equiparable a la electrificación. Las oportunidades de este nuevo ecosistema digital lo han empezado a percibir de forma más clara en aquellos sectores más ligados al consumidor final (comercio electrónico, turismo, servicios financieros, etc.), pero en nuestro sector también se empiezan a notar los primeros síntomas.

El sector de infraestructuras cuenta, a juicio de los expertos, con un nivel de madurez digital inferior al de otros sectores, a pesar de que se dispone de numerosas herramientas para implantar. Sin embargo, el impulso que se está dando desde el sector de los vehículos y las nuevas formas de movilidad (vehículos autónomos, eléctricos, conectados, etc.) nos obligan a cambiar las reglas del juego del sector, marcando el cambio de la carretera como infraestructura hacia un concepto más amplio, como plataforma de servicios.

Por lo tanto, el sector de la pavimentación debe implantar esta transformación redefiniendo y reorganizando su modelo mediante la implantación de la información digital a través de la captura, procesamiento y análisis de la información digital que permita mejorar las predicciones y la toma de decisiones; la automatización de los procesos; y la conectividad que garantice la interconexión entre la plataforma, el vehículo, el usuario y el resto de stakeholders.

Por todo ello, comencemos a pensar en modo *Pavimentación 4.0*, como un nivel superior que alcanzar. Fue Aristóteles quien, en el libro primero de *Metafísica*, clasificó el co-

nocimiento en ciencia, arte y experiencia. Y, según él, el arte, a diferencia de la ciencia, busca una utilidad a la búsqueda del nuevo conocimiento, como serían, por ejemplo, las técnicas de diseño, fabricación y ejecución de mezclas bituminosas con un menor consumo de nuevos materiales o energía, lo cual implicaría menores costes e impactos ambientales.

Luego, según la clasificación aristotélica, podríamos llegar a considerar la *Pavimentación 4.0* como un arte, al igual que la medicina, la arquitectura, la música, la escultura, la pintura y el dibujo, la literatura, la tauromaquia, las artes escénicas, la cinematografía, la fotografía, etc. Pensemos así, y convirtámonos en artistas...

#54

AFIRMACIONES ASFÁLTICAS

“En conservación de firmes las mezclas asfálticas permiten su inmediata puesta en servicio, minimizando congestiones de tráfico, consumos de combustibles y emisiones asociadas”

#HECHOS_ECONÓMICOS