

También es necesario profundizar en un mejor conocimiento de los factores de impacto ambiental, en los que hay que incorporar a los distintos colectivos involucrados, cuyas propuestas habrá que encauzar en un sentido de equilibrio positivo de cara a la integración de la obra civil en el medio ambiente, desde su concepción a su realización.

Para las empresas, y en particular para las de ingeniería, el conocimiento y dominio de las tecnologías medioambientales se convierte en un área de negocio, con perspectiva de fuerte crecimiento en el futuro, así como un área de especialización.

En este sentido, varias comunicaciones inciden en la restauración del equilibrio en distintos medios (hidrológico, marino, costero, etc.), como factor de calidad de vida.

Otro de los aspectos a reseñar en estas conclusiones se refiere al medio ambiente como factor de competitividad industrial, para lo que se hace ne-

cesario que las empresas conozcan no solamente el marco normativo, en sentido restrictivo, sino también el marco de ayuda que las distintas administraciones (Comunitaria, Central y Autonómica) tienen para la introducción de medidas de corrección y el desarrollo de tecnologías medioambientales.

En este sentido, hay que destacar el papel de los programas internacionales de cooperación que tienen, además, el valor añadido de apertura a mercados exteriores, con intercambio de conocimientos y metodologías, fomentado la competitividad de los profesionales y las empresas.

Por último, es importante señalar que el medio ambiente es un factor de equilibrio dinámico a considerar en el proyecto y desarrollo de la obra civil, entre las demandas de la sociedad (confort, seguridad y rapidez de la comunicación y servicios), la conservación del patrimonio natural y, en definitiva, la calidad de vida.

## Transportes

Por OSCAR MARTINEZ ALVARO

### EL SECTOR

El transporte ha ido ganando en complejidad de manera acelerada en todos sus aspectos. Lo que hace no muchos años era un sector de cierta homogeneidad, presenta ahora facetas insospechadas.

Por una parte ha ido ganando relevancia social y económica, pero por otra parte ha comenzado a mostrar estrangulamientos que amenazan diversos aspectos del desarrollo. La movilidad individual ha aumentado de manera vertiginosa en las últimas décadas, permitiendo la aparición de fenómenos como el turismo de masas; pero el coste social de los accidentes de la carretera alcanza unas cotas escalofriantes.

Las realizaciones técnicas son asombrosas en algunos ámbitos (Eurotunnel, tren de alta velocidad, etc.), mientras que los desplazamientos cotidianos al trabajo en las grandes ciudades son diariamente una tortura para millones de personas. Áreas antes inaccesibles, ahora están al alcance de prácticamente

cualquier ciudadano y se han podido movilizar recursos de zonas remotas gracias a la construcción de extensas redes de carreteras; pero algunos impactos ambientales han producido daños difícilmente remediables. El transporte aéreo ha acortado distancias de manera que los continentes se atraviesan en pocas horas; pero el acceder a los aeropuertos desde el centro de las ciudades puede ser una odisea que consuma casi igual de tiempo.

La propia importancia del sector hace que los aspectos financieros desempeñen un papel cada vez más importante. Las inversiones e infraestructuras son elevadas, pero las realizadas en material móvil son incluso mayores. Las cifras de facturación de las empresas y organismos vinculados al transporte se encuentran entre las mayores de toda la economía. Y los déficit ferroviarios están comenzando a destacar como muy graves en unas economías cada vez más libres y saneadas, en las que no está claro el lugar de actividades no rentables financieramente.

La situación, además, no puede considerarse estática. Las innovaciones en todos los órdenes surgen de manera continua. Tecnologías consideradas maduras, como el motor de explosión, siguen reduciendo consumos y aumentando rendimientos. La gestión de las reservas aéreas está movilizando ingentes recursos informáticos en redes transnacionales. Los buques son cada vez más especializados y la manipulación de la carga es más parecida a un proceso industrial que a las actividades de hace un par de décadas. La gestión del tráfico urbano está pasando de basarse en simples aparatos electromecánicos de regulación semafórica a vislumbar el guiado de vehículos y el proceso de información en tiempo real.

La movilidad se considera un derecho. Ya no se aplican razonamientos sobre desarrollo económico o progreso para reclamar mayor movilidad: simplemente se da por supuesto que ha de alcanzar a todos, incluyendo a capas tradicionalmente marginadas como las personas discapacitadas o minusválidas.

## EL INGENIERO DE CAMINOS

El papel clásico del Ingeniero de Caminos en el transporte comenzó por el mero diseño y construcción de la obra. La prolongación natural de la actividad de un individuo con sólida base intelectual abstracta no podía ser más que hacia una concepción global. No es que este papel clásico fuera de segundo orden, pero existían campos vírgenes, tierras de nadie que se abrían en un horizonte infinito. Era muy tentador el salto para pasar de construir una obra concreta a definir la funcionalidad de un subsistema incardinado en un sistema económico y social complejo.

Surgió así el Ingeniero de Caminos "planificador". Ya consideraba numerosos aspectos complejos e interrelacionados. El dimensionado de la infraestructura era función de unos tráficos generados por actividades externas. Con el paso del tiempo se fueron contemplando nuevos aspectos, cada vez más alejados del núcleo histórico de conocimientos del Ingeniero de Caminos. Se llegó a la ges-

tión de infraestructuras y los servicios.

Con el nuevo entorno, surgieron progresivamente amenazas insospechadas. El alejamiento de las enseñanzas básicas de la Escuela lo hizo más vulnerable. Sus conocimientos comenzaban a quedar alejados de temas que eran cada vez más relevantes.

La reacción fue progresiva. Aunque los planteamientos clásicos pesaban mucho en el subconsciente del colectivo de Ingenieros de Caminos, se iban abriendo paso nuevas concepciones. Surgió la especialidad de Transportes que comenzó a tener en cuenta de manera estructurada la planificación y todos los aspectos económicos y sociales involucrados.

Progresivamente, el entorno es cada vez más competitivo. Las amenazas son cada vez mayores en todos los órdenes. Los cambios del sistema de transporte son rapidísimos y la inercia puede ser la causa del comienzo de una regresión que reconduzca al Ingeniero de Caminos a limitarse a dimensionar infraestructuras de manera casi maquinal.

Pero no se puede olvidar que las amenazas se las combate con las fortalezas propias, conociendo y limitando las debilidades y aprovechando las oportunidades. Y un análisis reflexivo de la situación muestra los caminos a seguir. Porque las fortalezas propias son muchas y las oportunidades están en algunos casos por descubrir.

Hay que potenciar la investigación en las Escuelas en temas que pueden ser de gran trascendencia práctica. Hay que fomentar el intercambio de experiencias en los foros existentes o, si es preciso, crear otros nuevos. Partiendo de la excelente base actual y completándola en aspectos bien definidos no es difícil augurar un excelente futuro.

## CONCLUSION

El Ingeniero de Caminos puede prestar un gran servicio a la sociedad racionalizando y vertebrando los conocimientos de un área de gran importancia económica y social en la que ha desempeñado un papel básico desde hace casi dos siglos.